LC DESIGN d.o.o.

Grgura Budislavića 101, 23000 Zadar, OIB: 35811343192
tel. 023/235-520, fax. 023/492-534, GSM: 098/320-217
e-mail: lcdesigndoo@gmail.com

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA, Ivana Pavla II 53, PRIVLAKA**

OIB 63233501548

GRAĐEVINA: **DRUŠTVENA GRAĐEVINA – OSNOVNA ŠKOLA**

LOKACIJA: VIR, k.č.4368, 4369, 4370, 4371/1, k.o. Vir (novoformirana k.č. 4371/1 k.o. Vir)

RAZINA RAZRADE: **IZVEDBENI PROJEKT**

VRSTA PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

PROJEKT ELEKTRIČNE, TV INSTALACIJE, INSTALACIJE STRUKTURALNOG KABLIRANJA I VATRODOJAVNOG SUSTAVA

TEHNIČKI DNEVNIK BR: **111-I/2025**

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: **16/25**

MAPA: **5**

PROJEKTANT ELEKTROTEHNIKE: **Luciano Ćustić dipl.ing.el. (E 1773)**

GLAVNI PROJEKTANT: **Ana Šoša Gulam, dipl.ing.arh., A 3567**

Ana Šoša Gulam
Digitally signed by Ana Šoša Gulam
Date: 2025.11.27 13:57:56 +01'00'

DIREKTOR: **Luciano Ćustić dipl.ing.el.**

Luciano Ćustić
Digitalno potpisao: Luciano Ćustić
DN: c=HR, o=HKIE, 2.5.4.97=VATHR-31185646618, ou=Signature, sn=Ćustić, givenName=Luciano, serialNumber=PNOHR-34523233054, cn=Luciano Ćustić
Datum: 2025.11.06 13:09:29 +01'00'

ZADAR, studeni 2025.god.

S A D R Ž A J:

PROJEKT ELEKTRIČNE, TV INSTALACIJE, INSTALACIJE STRUKTURALNOG KABLIRANJA I VATRODOJAVNOG SUSTAVA 1

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA: 4

1.) PROJEKTNI ZADATAK 6

1.1.) IZJAVE JAVNO-PRAVNIH TIJELA 7
1.2.) RJEŠENJE O UPISU O SUDSKI REGISTAR 18
1.3.) IMENOVANJA PROJEKTANTA 22
1.4.) RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE 24
1.5.) IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I PROPISA TE S MJERODAVNIM PLANOVIMA 27

2.) TEHNIČKI OPIS GRAĐEVINE 29

2.1.) OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE 29
2.1.3.) GLAVNI RAZVODNI ORMAR GRO 31
2.2.) ZAHTJEVI I NAČIN IZVOĐENJA RADOVA U SVRHU ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU 43
2.3.) UTJECAJ OKOLIŠA I UPORABE GRAĐEVINE NA SVOJSTVA GRAĐEVNIH PROIZVODA 43
2.4.) LOKACIJSKI UVJETI 44
2.5.) TEMELJNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU 45
2.6.) ELABORATI O PRETHODNIM ISTRAŽIVANJIMA 55
2.7.) POKUSNI RAD 56
2.8.) MOGUĆNOST I UVJETI UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE PRIJE DOVRŠETKA GRAĐENJA CIJELE GRAĐEVINE 56
2.9.) PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE 57

3.) DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA 58

3.1.) PODACI O TEHNIČKIM PROPISIMA I DRUGIM PROPISIMA 58
3.2.) PRORAČUNI KAO DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU 63
3.2.3.) INSTALACIJA AUTOMATSKOG VATRODOJAVNOG SUSTAVA 86
1. SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA 87
2. JAVLJAČI POŽARA 87
3. VATRODOJAVNA CENTRALA 89
4. KABELSKI RAZVOD SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA 90
5. PRORAČUN REZERVNE OPSKRBE VATRODOJAVNE CENTRALE 90
6. PRORAČUN MAKSIMALNE DOZVOLJENE DUŽINE KABELA ZA MREŽNU OPSKRBU 93
7. PRORAČUN MAKSIMALNE DOZVOLJENE DUŽINE KABELA ZA DOJAVNU ZONU 93
8. ALARMNA ORGANIZACIJA 94

4.) PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE 97

4.1.) SVOJSTVA I BITNE ZNAČAJKE GRAĐEVNIH PROIZVODA 97
4.2.) DOKAZIVANJE UPORABLJIVOSTI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE IZRAĐENE NA GRADILIŠTU 99
4.3.) POTREBNA ISPITIVANJA I POSTUPCI DOKAZIVANJA TEHNIČKE I/ILI FUNKCIONALNE ISPRAVNOSTI PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE 100
4.4.) ZAHTJEVI TIJEKOM IZVOĐENJA RADOVAU SVRHU ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU . 104
4.5.) ISPITIVANJA KOJA SE PROVODE TIJEKOM GRAĐENJA GRAĐEVINE, PRIJE POČETKA NJEZINE UPORABE I TIJEKOM UPORABE GRAĐEVINE 108
4.6.) POKUSNI RAD 109
4.7.) PERIODIČNI PREGLEDI TIJEKOM UPORABE I ODRŽAVANJE INSTALACIJE 109
4.8.) POPIS PROPISA I NORMA VEZANIH ZA PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE ODREĐUJE 111

5.) TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA ZA GOSPODARENJE GRAĐEVNIM OTPADOM 112

6.) PROCIJENA TROŠKOVA GRAĐENJA 113

7.) N A C R T I 114

⇒ LEGENDA ..... LIST BR. 1
⇒ SITUACIJA – PRIKLJUČAK NA NN I TK MREŽU I VANJSKA RASVJETA ..... LIST BR. 2
⇒ ELEKTRIČNA INSTALACIJA SNAGE PODRUMA ..... LIST BR. 3
⇒ ELEKTRIČNA INSTALACIJA RASVJETE PODRUMA ..... LIST BR. 4
⇒ INSTALACIJA STRUKTURALNOG KABLIRANJA I TELEVIZIJE PODRUMA ..... LIST BR. 5
⇒ ELEKTRIČNA INSTALACIJA SNAGE PRIZEMLJA ..... LIST BR. 6
⇒ ELEKTRIČNA INSTALACIJA RASVJETE PRIZEMLJA ..... LIST BR. 7
⇒ INSTALACIJA STRUKTURALNOG KABLIRANJA I TELEVIZIJE PRIZEMLJA ..... LIST BR. 8
⇒ ELEKTRIČNA INSTALACIJA SNAGE KATA ..... LIST BR. 9
⇒ ELEKTRIČNA INSTALACIJA RASVJETE KATA ..... LIST BR. 10
⇒ INSTALACIJA STRUKTURALNOG KABLIRANJA I TELEVIZIJE KATA ..... LIST BR. 11
⇒ ELEKTRIČNA INSTALACIJA SNAGE KROVIŠTA ..... LIST BR. 12
⇒ RAZVIJENA SHEMA ELEKTRIČNE ENERGIJE ..... LIST BR. 13
⇒ RAZVIJENA SHEMA STRUKTURALNOG KABLIRANJA ..... LIST BR. 14
⇒ RAZVIJENA SHEMA TV INSTALACIJE I INSTALACIJE OZVUČENJA ..... LIST BR. 15
⇒ INSTALACIJA AUTOMATSKOG VATRODOJAVNOG SUSTAVA PODRUMA ..... LIST BR. 16
⇒ INSTALACIJA AUTOMATSKOG VATRODOJAVNOG SUSTAVA PRIZEMLJA ..... LIST BR. 17
⇒ INSTALACIJA AUTOMATSKOG VATRODOJAVNOG SUSTAVA KATA ..... LIST BR. 18
⇒ RAZVIJENA SHEMA VATRODOJAVNOG SUSTAVA ..... LIST BR. 19
⇒ SHEMA ALARMNE ORGANIZACIJE ..... LIST BR. 20
⇒ INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE – TEMELJNI UZEMLJIVAČ ..... LIST BR. 21
⇒ INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE –PROČELJE 1 I 2 ..... LIST BR. 22
⇒ INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE – PROČELJE 3 I 4 ..... LIST BR. 23
⇒ INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE - KROVNE PLOHE ..... LIST BR. 24
⇒ JEDNOPOLNE SHEME ..... LIST BR. 25
⇒ SVJETLOTEHNIČKI PRORAČUN ..... LIST BR. 26

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA:

MAPA 1 - ARHITEKTONSKI PROJEKT
VIA FACTUM d.o.o.,
sjedište: Radnička 80, 10000 Zagreb
ured zadar: Zrinsko-Frankopanska 10/1, 23000 Zadar
Projektant: Ana Šoša Gulam, dipl. Ing. arh.

MAPA 2 - GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE ZA GRIJANJE I HLAĐENJE I TOPLINSKU ZAŠTITU I PROJEKT ZAŠTITE OD BUKE
VIA FACTUM d.o.o.,
sjedište: Radnička 80, 10000 Zagreb
ured zadar: Zrinsko-Frankopanska 10/1, 23000 Zadar
Projektant: Ante Bilušić, struč.spec.ing.aedif.

MAPA 3 - GRAĐEVINSKI PROJEKT – PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI
ORLANDINI PROJEKT
Ivana Gundulića 26A/III, 21 000 Split
Projektant: Ivo Orlandini, mag. Ing. aedif.

MAPA 4 - STROJARSKI PROJEKT – VODOOPSKRBA I ODVODNJA
TERMO PLUS PROJEKT d.o.o.
Pavla Rittera Vitezovića 29, 23 000 Zadar
Projektant: Tomislav Čolak, dipl.ing.stroj.

MAPA 5 - PROJEKT ELEKTRIČNE INSTALACIJE I INSTALACIJE ZAŠTITE OD MUNJE
LC DESIGN d.o.o.,
Grgura Budislavića 101, 23 000 Zadar
Projektant: Luciano Ćustić, dipl.ing.el.

MAPA 6 - STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA
TERMO PLUS PROJEKT d.o.o.
Pavla Rittera Vitezovića 29, 23 000 Zadar
Projektant: Tomislav Čolak, dipl.ing.stroj.

MAPA 7 - STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA
PPN PROJEKT d.o.o
Gustava Krkleca 14, 10000 Zagreb
Projektant: Rok Pietri mag.ing.nav.arch.

MAPA 8 - PROJEKT PROTUPOŽARNIH INSTALACIJA (KUHINJSKI SUSTAV)
APIN PROJEKT d.o.o.
Ožujska 8, Zagreb
Projektant: Goran Križanec mag.ing.mech.

MAPA 9 - PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
LC DESIGN d.o.o.,
Grgura Budislavića 101, 23 000 Zadar
Projektant: Luciano Ćustić, dipl.ing.el.

ELABORATI - PODLOGE ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA

GEOTEHNIČKI ELABORAT
GEOEKSPERT d.o.o.
Brezovička cesta 48e, 10020 Zagreb
Tomislav Tomašković, mag.ing.aedif.

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU
SPECTRA TEST d.o.o.
Odeska 9, 21000 Split
Pero Dražić, dipl.ing.el.

ovlašteni arhitekt: **Ana Šoša Gulam, dipl. ing. arh.**

oznaka rješenja: **3567**

U skladu sa Zakonom o gradnji (N.N. br. 153/13, 20/17, 39/19) daje se:

1.) PROJEKTNI ZADATAK

Za investitora Osnovnu Školu Privlaka potrebno je izraditi glavni projekt električne, telefonske i televizijske instalacije, te sustava vatrodojave za izradu društvene građevine – osnovne škole u Viru.

Projektom je potrebno obuhvatiti slijedeće:

* mjesto priključka objekta na niskonaponsku mrežu
* elektroenergetski razvod unutar objekta
* elektroenergetsku instalaciju rasvjete, priključnica i stalnih priključaka
* telefonsku instalaciju
* televizijsku instalaciju
* instalaciju automatskog sustava vatrodojave
* instalaciju sustava zaštite od munje

Kao prilog poslužit će arhitektonsko-građevinski projekt.

Niskonaponski priključak građevine nije predmet ovog projekta!

Investitor: Projektant:

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

---------- ----------

1.1.) IZJAVE JAVNO-PRAVNIH TIJELA

HEP OPERATOR DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA d.o.o.

ELEKTRA ZADAR
Služba za realizaciju investicijskih projekata i pristup mreži
ULICA KRALJA ZVONIMIRA 8
23000 ZADAR
Telefon: 0800 300 414
www.hep.hr/ods
info.dpzadar@hep.hr

OSNOVNA ŠKOLA
PRIVLAKA
PRIVLAKA
23233 PRIVLAKA (DALMACIJA)

NAŠ BROJ: 401400102/6019/25AD **VAŠ BROJ:** **DATUM:** 21.05.2025.

PREDMET: Elektroenergetska suglasnost

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. ELEKTRA ZADAR, (u daljnjem tekstu: HEP ODS), na osnovi Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu, u postupku pokrenutom na zahtjev vlasnika/investitora građevine OSNOVNA ŠKOLA, PRIVLAKA, PRIVLAKA, 23233 PRIVLAKA (DALMACIJA), OIB: 63233501548 (u daljnjem tekstu: Podnositelj zahtjeva), izdaje:

ELEKTROENERGETSKU SUGLASNOST (EES)
broj 4014-70317907-100015938

Prihvaća se uredno podnesen Zahtjev za izdavanje elektroenergetske suglasnosti Podnositelja zahtjeva zaprimljenog dana 15.05.2025. g. pod urudžbenim brojem 401400102/11607/25AS, za gospodarski objekt s SE (u daljnjem tekstu: Građevina), na lokaciji:

PUT LOZICA bb, 23234 VIR, k.č.br. 4368, 4369, 4370, 4371/1; k.o. Vir.

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: Poslovna
Vrsta proizvodnog postrojenja: sunčana elektrana
Ukupna instalirana snaga proizvodnog postrojenja: 50,00 kVA
Planirano godišnje preuzimanje energije iz mreže: 70.000,00 kWh
Planirana godišnja predaja energije u mrežu: 70.000,00 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: 130,00 kW
Ukupna priključna snaga u smjeru predaje u mrežu: 50,00 kW
Nazivni napon na mjestu priključenja na mrežu: 0,4 kV
Mjesto priključenja na mrežu: NN sabirnice u TS
Napajanje mjesta priključenja iz: 2TS2164 PODVORNICA / izvod: J4
Mjesto razgraničenja vlasništva i odgovornosti između Podnositelja zahtjeva i HEP ODS-a (mjesto predaje/preuzimanja energije) je: SPMO.
Mrežni uređaj za odvajanje smješten je u: SPMO.

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 distribucijskog sustava i Pravilnikom o 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 tropolnog kratkog spoja od 25 kA u mreži niskog napona.

Zaštita od električnog udara u slučaju kvara (indirektni dodir) u elektroenergetskoj mreži operatora distribucijskog sustava izvedena je:

- 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 definiran je u Prilogu 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

Otočni pogon: nije dopušten

Uređaj za sinkronizaciju: Izmjenjivač

Sinkronizacija mora biti automatska uz sljedeće uvjete:

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

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

Uvjete paralelnog pogona osiguravaju međusobno usklađene zaštite proizvodnog postrojenja i distribucijske mreže. U slučaju odstupanja od propisanih uvjeta za paralelni pogon, zaštita mora odvojiti proizvodno postrojenje iz paralelnog pogona. Za paralelni

pogon proizvodnog postrojenja s mrežom, proizvodno postrojenje mora biti opremljeno:

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

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

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

Svaka proizvodna jedinica u proizvodnom postrojenju 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 proizvodno postrojenje mora biti opremljeno i glavnim prekidačem.

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

VI. EKONOMSKI UVJETI

Podnositelj zahtjeva je 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),
- dostaviti zahtjev za priključenje.

Podnositelj zahtjeva dužan je, najmanje 30 dana prije planiranog priključenja, na propisanom obrascu, podnijeti Zahtjev za priključenje. sa svim potrebnim prilozima.

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/Ponudi o priključenju.

Prije početka korištenja mreže Podnositelj zahtjeva treba sklopiti Ugovor o opskrbi električne energije s opskrbljivačem, odnosno ugovor kojim se određuje otkup električne energije, za obračunska mjerna mjesta koja imaju definiranu priključnu snagu u smjeru predaje u mrežu.

VIII. OSTALI UVJETI

Rok važenja EES za jednostavni priključak je dvije godine od dana izdavanja.

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

IX. UPUTA O PRAVNOM LIJEKU

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

Prilozi:

1. Tablica obračunskih mjernih mjesta
2. Ponuda / Ugovor o priključenju

Direktor

Mario Salopek, dipl.ing.el.

HEP- Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE 1
ELEKTRA ZADAR

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, ELEKTRA ZADAR
- Pismohrani

Prilog 1. Tablica obračunskih mjernih mjesta

Šifra OMM	Naziv OMM	Kategorija korisnika mreže	Napon OMM (kV)	Priključna snaga - potrošnja (kW)	Priključna snaga - proizvodnja (kW)	Dopušteni faktor snage - potrošnja	Dopušteni faktor snage - proizvodnja*	1F/ 3F	NP**
1497411772	gospodarski objekt s SE	Kupac s vlastitom proizvodnjom	0,4 kV	130,00	50,00	0,95 ind. -1	0,95 - 1	3	1

*na zahtjev HEP ODS-a i u drugačijem opsegu u okviru propisanih granica
**NP - način pogona: 1 - paralelno s distribucijskom mrežom
2 - paralelno s distribucijskom mrežom i mogućnošću izoliranog pogona

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

LC DESIGN d.o.o.
Grgura Budislavića 101
23000 Zadar

Datum: 17.07.2025.

PREDMET: IZJAVA O POLOZAJU ELEKTRONICKIH 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: OSNOVNA SKOLA PRIVLAKA, na k.č. 4368, 4369, 4370, 4371/1, k.o. Vir, 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 projektiranje pristupne mreže i dokumentaciju
Adresa: Radnička cesta 21, Zagreb

LC DESIGN d.o.o.

Ivana Viteza od Sredne 13
23000 Zadar

OZNAKA T23-80209252-25
KONTAKT OSOBA Raul Girotto
TELEFON +385 98 308 948
DATUM 18.07.2025.
NASTAVNO NA Društvena građevina osnovna škola na K.Č. 4368, 4369, 4370, 4371/1 K.O. Vir

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 Telekoma 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-zahtjevi.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 obvezan najmanje 90 dana prije početka izvođenja radova unutar obuhvata EKI podnijeti zahtjev prema uputama koje možete pronaći na web stranici www.hrvatskitelekom.hr/podrska/izmjestanje 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 18.07.2025.
Za T23-80209252-25
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 obvezan 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-monterske 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-monterske radove provodi postupak javne nabave, obvezan je od HT-a zatražiti tehničke kriterije za izbor izvođača radova na prespajanjima i ostalim kabel-monterskim 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 obvezan 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 18.07.2027. g. i sastavni je dio Posebnih uvjeta HAKOM-a.

S poštovanjem,

Odjel za projektiranje pristupne mreže i dokumentaciju
Direktorica
Teodora Perković, dipl. ing.

Napomena: izjava je dostavljena na email: lcdesigndoo@gmail.com

OVAJ DOKUMENT JE VALJAN BEZ POTPISA I PEČATA


GEOPORTA

Hrvatski Telekom d.d.
Odjel za projektiranje pristupne mreže i dokumentaciju
Adresa: Radnička cesta 21, Zagreb

LC DESIGN d.o.o.
Ivana Viteza od Sredne 13
23000 Zadar

OZNAKA T23-80271141-25
KONTAKT OSOBA Raul Girotto
TELEFON +385 98 308 948
DATUM 23.07.2025.
NASTAVNO NA Društvena građevina-osnovna škola na K.Č. 4368, 4369, 4370, 4371/1 K.O. Vir
Investitor: Osnovna škola Privlaka, Ivana Pavla II 53 , 23233 Privlaka (Dalmacija)

Poštovani,

pregledali smo dostavljeni **Glavni elektrotehnički projekt, Broj projekta: T.D. 111/2025, ZOP: 16/25, MAPA 5** i utvrdili da je izveden sukladno izdanoj Izjavi o položaju EKI od **18.07.2025.** broj: **T23-80209252-25** te slijedom toga dajemo pozitivno mišljenje na projekt.

Izvoditelj radova obavezan je prije početka radova u blizini HT-ove EKI zatražiti iskolčenje (mikrolokaciju) trase podzemne EKI, zahtjevom na Hrvatski Telekom d.d. (email: t536.mreza@t.ht.hr ili na tel: 08009000).
Zahtjev za izmještanje EKI se podnosi prema uputama koje možete pronaći na web stranici www.hrvatskitelekom.hr/podrska/izmjestanje (bez podnošenja zahtjeva ne može se pristupiti izmještanju EKI).

Svaku nepredviđenu okolnost koja bi mogla nastati tijekom radova i dovesti do oštećenja EKI, investitor je dužan odmah prijaviti na Hrvatski Telekom d.d. (email: t536.mreza@t.ht.hr ili na tel: 08009000).

S poštovanjem,

Odjel za projektiranje pristupne mreže i dokumentaciju
Direktorica
Teodora Perković, dipl. ing.

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: ZABAHR2X
Nadzorni odbor: Elvira Gonzalez Sevilla (predsjednica)
Uprava: Nataša Rapaić (predsjednica), Ivan Bartulović, Matija Kovačević, Boris Drilo, Krešimir Madunović, 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: 78.000.000 dionica bez nominalnog iznosa

1.2.) RJEŠENJE O UPISU O SUDSKI REGISTAR

REPUBLIKA HRVATSKA MBS:110050700
TRGOVAČKI SUD U ZADRU Tt-15/478-4

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Zadru po sucu pojedincu Ardena Bajlo u registarskom predmetu upisa u sudski registar upis osnivanja društva s ograničenom odgovornošću po prijedlogu predlagatelja LC DESIGN d.o.o. za projektiranje i nadzor, sa sjedištem u Zadar, Ivana Viteza od Sredne 13, 12.03.2015. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom LC DESIGN d.o.o. za projektiranje i nadzor, sa sjedištem u Zadar, Ivana Viteza od Sredne 13, u registarski uložak s MBS 110050700, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U ZADRU

U Zadru, 12. ožujka 2015. godine

S U D A C

Ardena Bajlo

Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

TRGOVAČKI SUD U ZADRU MBS: 110050700
Tt-15/478-4 Datum: 12.03.2015

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku LC DESIGN d.o.o. za projektiranje i nadzor upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA:
LC DESIGN d.o.o. za projektiranje i nadzor

LC DESIGN d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
Zadar (Grad Zadar)
Ivana Viteza od Sredne 13

PRAVNI OBLIK:
društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:
* - Projektiranje elektroinstalacija i nadzor izvedbe projekata elektroinstalacija
* - Tehničko ispitivanje i analiza
* - Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje
* - Izvođenje elektroinstalacijskih radova
* - Ispitivanje elektrotehničkih instalacija
* - Ispitivanja sustava zaštite od djelovanja munje
* - Ispitivanje tehničkih osobina proizvoda i usluga
* - Usluge vještačenja na području elektrotehnike
* - Stručni poslovi prostornog uređenja
* - Projektiranje i građenje građevina, te stručni nadzor građenja
* - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
* - Iznajmljivanje strojeva i opreme bez rukovatelja
* - Kupnja i prodaja robe
* - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
* - Zastupanje inozemnih tvrtki
* - Pružanje usluga u trgovini
* - Prijevoz za vlastite potrebe

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Luciano Ćustić, OIB: 34523233054
Zadar, Put Vrela 83
- jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

TRGOVAČKI SUD U ZADRU MBS: 110050700
Tt-15/478-4 Datum: 12.03.2015

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku LC DESIGN d.o.o. za projektiranje i nadzor upisuje se:

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:
Luciano Ćustić, OIB: 34523233054
Zadar, Put Vrela 83
- član uprave
- direktor, zastupa pojedinačno i samostalno,imenovan s danom 09. ožujka 2015. godine.

TEMELJNI KAPITAL:
20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:
Izjava o osnivanju LC design d.o.o. od dana 09. ožujka 2015. godine

U Zadru, 12. ožujka 2015.

S U D A C
Ardena Bajlo

1.3.) IMENOVANJA PROJEKTANTA

˝LC DESIGN˝ d.o.o.

za projektiranje i nadzor
Grgura Budislavića 101
23000 Zadar

Na temelju članka 22 i 23 „Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje“ (N.N. br. 78/15, 114/17, 110/19) donosim sljedeće:

RJEŠENJE ZA PROJEKTANTA

Luciano Ćustić dipl.ing.el. imenuje se projektantom električnih instalacija za:

INVESTITOR: **OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA, Ivana Pavla II 53, PRIVLAKA**
OIB 63233501548
GRAĐEVINA: **DRUŠTVENA GRAĐEVINA – OSNOVNA ŠKOLA**
LOKACIJA: VIR, k.č.4368, 4369, 4370, 4371/1, k.o. Vir
RAZINA RAZRADE: **IZVEDBENI PROJEKT**
VRSTA PROJEKTA: **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
TEHNIČKI DNEVNIK BR: **111-I/2025**
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: **16/25**

Imenovani je upisan u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, pod rednim brojem **1773**, te ispunjava uvjete iz čl. 17. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)

Zadar, travanj 2025.

direktor:
Luciano Ćustić, d.i.e.

LC DESIGN d.o.o.
ZA PROJEKTIRANJE I NADZOR
Grgura Budislavića 101, HR-23000 Zadar
MB: 4352288 • OIB: 35811343192

1.4.) RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-34/01-01/ 1773
Urbroj: 314-01-01-1
Zagreb, 21. svibnja 2001.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99) i Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike od 18.05.2001. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis Ćustić Luciano, dipl.ing.el., ZADAR , S. Radića 3/2, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi

RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike** upisuje se **Ćustić Luciano** , (JMBG 1010970383955), dipl.ing.el., ZADAR, pod rednim brojem **1773**, s danom upisa **18.05.2001**. godine.

2. Upisom u **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike**, Ćustić Luciano, dipl.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni inženjer elektrotehnike"** i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike stječe pravo na **"inženjersku iskaznicu"** i **"pečat"**.

4. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno.

5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

Obrazloženje

Ćustić Luciano, dipl.ing.el., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike.

Odbor za upise razreda inženjera elektrotehnike proveo je na sjednici održanoj 18.05.2001. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 25. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može obavljati poslove projektiranja i/ili stučnog nadzora u samostalnom uredu ili u projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora obavljati stvarno i stalno sukladno članku 25. stavku 2. Zakona o gradnji "Narodne novine", br. 52/99).

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

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

Pouka o pravnom lijeku

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

REPUBLIKA HRVATSKA 1 Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu ZAGREB

PREDSJEDNIK KOMORE
Damir Delač, dipl.ing.el.

Dostaviti:

1. Luciano Ćustić, 23000 ZADAR, S. Radića 3/2
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

1.5.) IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I PROPISA TE S MJERODAVNIM PLANOVIMA

Na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) članak 51, stavak 2 i Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23) projektant izjavljuje sljedeće:

I Ime ovlaštenog projektanta, tvrtka i adresa:

Luciano Ćustić, dipl.ing.el. E 1773
LC DESIGN d.o.o.
Grgura Budislavića 101, Zadar

II Oznaka rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Hrvatske komore inženjera elektrotehnike:

Klasa: UP/I-310-34/01-01/ 1773
Urbroj: 314-01-01-1
Zagreb, 21. svibnja 2001. godine
red. br. **1773**.

III Oznaka projekta:

Izvedbeni elektrotehnički projekt
TEHNIČKI DNEVNIK BR: 111-I/2025
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 16/25
DATUM: travanj 2025.
INVESTITOR: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA, Ivana Pavla II 53, Privlaka
OIB: 63233501548
GRAĐEVINA: DRUŠTVENA GRAĐEVINA – OSNOVNA ŠKOLA
LOKACIJA: Vir, k.č.4368, 4369, 4370, 4371/1, k.o. Vir

Ovaj projekt je usklađen sa slijedećim propisima:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 145/24)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 76/22, 14/24)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14, 72/20, 90/23)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 86/18, 102/20)

- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Tehnički propis za niskonaponske el. instalacije (NN 5/10)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Tehnički propis o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 12/2023)

- Posebnim uvjetima, uvjetima priključenja, te sa dolje navedenim odredbama posebnih zakona,tehničkim propisima i drugim propisima

- mjerodavnim planovima:

- **PPUO Vir (Službeni glasnik Zadarske županije", br. 02/04)**
- **PPUO Vir - izmjene i dopune ("Službeni glasnik Općine Vir", br. 01/07)**

Planirana gradnja na k.č.4368, k.č.4369 k.č.4370 i k.č. 4371/1, sve k.o. Vir nalazi se u GP naselja –RIJETKO IZGRAĐENOM DIJELU.

Ovlašteni inženjer:

Luciano Ćustić dipl.ing.el.

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Zadar, travanj 2025.

2.) TEHNIČKI OPIS GRAĐEVINE

2.1.) OPIS PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

2.1.1) OPĆENITO

Čestica na kojoj je planirana izgradnja građevine društvene namjene – osnovna škola, smještena je u naselju Vir i formirat će se od k.č. 4368, k.č. 4369, k.č. 4370 i k.č.4371/1 , sve k.o. Vir.

Planiran je zahvat u prostoru - izgradnja društvene zgrade - osnovne škole - područna škola Vir.

Prostor škole podijeljen je na unutarnje i vanjske prostorno funkcionalne cjeline.

Unutarnji prostorni sklopovi su:

-razredna nastava

-društveni prostori škole

-prostori za organizaciju i koordinaciju rada,

-gospodarski prostori škole(kuhinjski pogon i energetsko tehnički blok)

-ostali prostori škole (ulaz, garderoba, komunikacije ,sanitarije i garderobe)

-sklop školske sportske dvodjelne dvorane

Vanjski prostorni sklopovi škole su:

-opći prostori (pješački prilazni put, školski trg, kolni prilazni put, parkiralište i gospodarsko dvorište)

-prostori nastavnih područje (nastava na otvorenom, prostor nastave prirode - školski vrt, školsko dvorište, prostor parka te vježbalište.

Građevina škole sastoji se od podruma, prizemlja i kata povezanih stubištem i dvoetažnim PVN-om. Broj etaža na najvišem dijelu iznosi Po+Pr+1, krov je ravni. Kod oblikovanja građevine vodilo se računa da zgrada u cjelosti čini skladnu arhitektonsko-oblikovnu cjelinu.

2.1.2.) ELEKTRIČNA INSTALACIJA SNAGE

Opskrba električnom energijom poslovne građevine izvedena je sa niskonaponske mreže do samostojećeg priključnog mjernog ormara SPMO smještenog na ulazu u objekt. Poziciju priključka i položaj SPMO ormara dogovoriti između investitora i HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o., DP - "Elektra". U SPMO je potrebno ugraditi mjernu garnituru sa mjernim strujnim transformatorom 300/5A, za mjerenje potrošnje električne energije cijele građevine.

Prema proračunu u poglavlju 3.2.1., glavni razvodni ormar GRO potrebno je opskrbiti električnom energijom iz SPMO-a zasebnim kabelima tipa NYY 4x150mm^2 + Cu 50mm$^{2.}$

Razvodni ormar kuhinje RP-KUH je potrebno opskrbiti električnom energijom iz GRO ormara kabelom tipa NYY 4x70mm^2, te paralelno sa njim položiti bakreno uže ili P/F kabel od 35mm^2.

Razvodni ormar na katu RP-KROV (ormar koji služi isključivo za potrebe opskrbe el. energijom uređaja za grijanje i hlađenje na krovu) je potrebno opskrbiti električnom energijom iz GRO ormara kabelom tipa NYY 4x70mm^2, te paralelno sa njim položiti bakreno uže ili P/F kabel od 35mm^2.

Razvodne ormare RP-DVOR, RP-POD, RP-01, RP-ARH, RP-ZBOR, RP-BIB i RP-VANJ je potrebno opskrbiti električnom energijom direktno iz GRO ormara, kabelima tipa NYM 5x16mm^2, svaku ploču sa zasebnim kabelima.

Razdjelni ormar protupožarnih zaklopki RP-PPZ je potrebno opskrbiti električnom energijom iz GRO ormara kabelom tipa NHXH 5x6mm^2. Ovaj izvod je potrebno postaviti prije glavnog prekidača i potrebno ga je štititi putem zasebnog prekidača, koji je potrebno zasebno označiti. Na ovaj način RP-PPZ ostaje pod naponom i nakon prorade glavnog prekidača (u slučaju požara). Također, opskrbu podiznih platformi je također potrebno izvesti na ovaj način (prije glavnog prekidača).

Na građevini će biti izvedena i instalacija fotonaponske elektrane, te će se u tu svrhu na krovu građevine postaviti fotonaponske ćelije, ako i sva potrebna oprema – inverter, AC i DC ormar i sl. U tu svrhu je predviđena i osiguračko-rastavna letva u GRO ormaru. Instalacija fotonaponske lektrana će biti obrađena u MAPI 9 ovog projekta.

RJP tipkalima (tipkalima za nužni isklop) i putem vatrodojavne centrale isključuje se glavni prekidač unutar GRO ormara, te posljedično cijeli objekt ostaje bez napajanja. Kabeli kojima se spajaju ručni javljači požara su (N) HXH-J FE 180/E90 3x1,5mm², postavljeni prethodno u PVC cijevi.

U objektu je predviđena i instalacija ANSUL uređaja u kuhinji. Ovaj uređaj je predviđen za gašenje požara u centralnom kuhinjskom bloku, a povezan je preko U/I modula sa vatrodojavnom centralom. U slučaju prorade, vatrodojavna centrala isključuje napajanje na cijelom objektu.

U GRO ormaru je potrebno ugraditi odvodnike valnog prenapona 0,275kV 40kA “B+C” klase. Na gornjoj površini ormara postaviti plastične PG uvodnice za uvod kabela u ormar. Unutar GRO ormara treba postaviti oznake pripadnosti svih strujnih krugova na sve osigurače, trebaju biti označeni glavni razvodni kabeli i potrebno je ugraditi opremu prikazanu u nacrtima.

Premostiti kućište i vrata ormara vodičem P/F 6mm^2 zeleno - žute boje, te provjeriti spoj PE sabirnice sa kućištem ormara.

Shema glavnog razvodnog ormara GRO dana je u nacrtnom dijelu projekta.

Instalaciju priključnica i stalnih priključaka izvesti kabelima NYY-J 5x10mm^2, NYY-J 5x2,5mm^2 NYM-J 3x2,5mm^2, NYY-J 3x2,5mm^2, NYY-J 3x4mm^2, NYM-J 3x4mm^2 nadžbukno, podžbukno i/ili u PVC cijevi. Sve priključnice trebaju biti sa zaštitnim kontaktom, nazivne struje 16A/230V.

Sve priključnice štićene su kombiniranim zaštitnim uređajima diferencijalne struje KZS-63/0,3A, KZS-40/0,3A, KZS-40/0,03A i KZS-25/0,03A iza kojih je napravljen razvod automatskim prekidačima "B" i "C" klase veličine 20A, 16A i 10A prema trošilima.

Prostori različitih namjena (a sve prema požarnom elaboratu) činit će zasebne požarne zone/odjeljke. Sve kabele na prijelazu jedne protupožarne zone u drugu je potrebno položiti p/ž i potrebno ih je premazati protupožarnim kitom (tip kao PROMASEAL i PROMASTOP) kako bi se izvelo zaštitno brtvljenje, vatrootpornosti minimalno 60 odnosno 90 minuta za prijelaz između dva požarna sektora.

2.1.3.) GLAVNI RAZVODNI ORMAR GRO

GRO ormar je potrebno opskrbiti iz SSPMO ormara sa kabelima tipa NYY 4x150mm^2, položenim u zemljani kanal, te paralelno s njima položiti bakreno uže Cu 50mm^2.
Glavni razvodni ormar (GRO) izrađen je od dvostruko dekapiranog lima debljine 2 mm. Predviđeno je da ormar bude izrađen kao slobodnostojeći za dozidnu ugradnju.
U GRO ormar je potrebno ugraditi kompaktni prekidač nazivnog opterećenja 315A. Također, pomoću ovog prekidača će se moći isključiti opskrba električnom energijom cijele građevine ručno i pomoću tipkala za nužni isklop, kao i pomoću vatrodojavne centrale (automatski i putem RJP ručnih javljača požara), a preko U/I modula ugrađenog u GRO ormar.
U GRO ormaru biti će razvod za potrošače i razvodne ploče cjelokupne građevine, kao i napajanje vanjske rasvjete objekata. U GRO ormaru je potrebno ugraditi odvodnike valnog prenapona 0,275kV 40kA “B+C” klase.
Na gornjoj površini ormara postaviti plastične Pg uvodnice za uvod kabela u ormar.
U glavni razvodni ormar treba postaviti oznake pripadnosti svih strujnih krugova na sve osigurače i ugraditi opremu prikazanu u nacrtima.
Iz glavnog razvodnog ormara (GRO) potrebno je opskrbiti električnom energijom sve električne potrošače u objektu. Tip i presjek pojedinih kabela su naznačeni u nacrtnom dijelu projekta, kao i u jednopolnim i razvijenim shemama.

Opskrbu električnom energijom nužnih potrošača (podizne platforme i RPPPZ- ormar protupožarnih zaklopki), je potrebno osigurati i nakon nestanka mrežnog napajanja. U tu svrhu opskrba ovih ormara je izvedena prije glavnog prekidača snage. Ove kabele i zaštitne prekidače je potrebno vidljivo označiti.
Shema glavnog razvodnog ormara GRO dana je u nacrtnom dijelu projekta.

2.1.3.) ELEKTRIČNA INSTALACIJA RASVJETE

Instalaciju rasvjete izvesti kabelima NYM-J 3x1,5mm^2 i NYY-J 3x1,5mm^2, nadžbukno, podžbukno i/ili u PVC cijevi. Sklopke rasvjete montirati na 1,1 metra od poda ili na visini kvake vrata. U prostoru kupaonica postaviti plafonjere i zidne svjetiljke u zaštiti IP X4.
Rasvjetna tijela u okolišu građevine izvesti min. u zaštiti IP55 s fluokompaktnom („štednom“) žaruljom 13W ili LED 10W te postaviti prema izboru investitora. Točan položaj i vrsta rasvjetnih tijela u okolišu će biti obrađen u izvedbenom projektu.

Unutar građevine potrebno je postaviti rasvjetna tijela koja će se kod nestanka ili isključenja struje automatski upaliti i davati minimalnu rasvijetljenost na svakoj točki izlaznog puta na nivou poda min. 1 lx u trajanju od minimalno 120 minuta. Za ispunjenje navedenog zahtjeva koristiti svjetiljke u pripravnom panik spoju, autonomije min. 3h.
Unutar kabineta je potrebno postaviti ugradne LED panele, dok je u učionicama potrebno postaviti viseća LED rasvjetna tijela, a sve prema proračunu rasvjete i pozicijama i vrsti rasvijetnih tijela koji su dani u nacrtnom dijelu projekta.
Vanjsku rasvjetu predmetne građevine izvesti iz glavne razvodne ploče GRO na način da se može uključivati ručno i preko sklopnika i fotosenzora.

NUŽNA RASVJETA

1. NUŽNA (Emergency) RASVJETA je rasvjeta koja je potrebna građevini u slučaju ispada primarnog izvora električne energije. Sastoji se od pomoćne i sigurnosne rasvjete.
2. POMOĆNA (Standby) RASVJETA je dio nužne rasvjete koja se u slučaju nestanka napajanja iz mreže, automatski prebacuje na pomoćni izvor električne energije, kako bi se nastavila aktivnost u prostoru.
3. SIGURNOSNA (Emergency escape) RASVJETA je dio nužne rasvjete namijenjen sigurnom napuštanju građevine ili njenog ugroženog dijela, sprječavanju panike, te obavljanju radnih postupaka sa ciljem otklanjanja mogućih nesreća. Sastoji se od antipanične rasvjete, sigurnosne rasvjete putova i sigurnosne rasvjete posebno opasnih mjesta.
4. ANTIPANIČNA (Antipanic) RASVJETA je dio sigurnosne rasvjete namijenjen za sprječavanje panike i omogućavanje osobama dolazak do mjesta odakle se može uočiti put evakuacije.
5. Sigurnosna rasvjeta posebno opasnih mjesta je dio sigurnosne rasvjete namijenjen sigurnosti osoba zaposlenih na potencijalno opasnim radnim procesima ili osvjetljenju upravljačkih naprava, gdje bi nedostatak rasvjete povećao razinu opasnosti prisutnih u objektu.
6. Sigurnosna rasvjeta puteva evakuacije je dio sigurnosne rasvjete koja omogućava siguran izlaz iz građevine ili njenog ugroženog dijela, te za lakše uočavanje sigurnosnih oznaka i vatrogasnih uređaja i opreme. Sastoji se od rasvjete trase evakuacije i rasvjete sigurnosnih oznaka.

OPĆA RASVJETA PUTEVA EVAKUACIJE

Opskrbljuje se električnom energijom iz distributivne mreže. Baterijske svjetiljke nisu dozvoljene.

POMOĆNA RASVJETA

U slučaju nestanka napajanja iz mreže, prebacuje se na pomoćni izvor električne energije kako bi se nastavila aktivnost u prostoru. Njena uloga nije vezana za otklanjanje opasnosti.

SIGURNOSNE SVJETILJKE

U zavisnosti od načina upotrebe, svjetiljke mogu biti u trajnom spoju – kada svijetle bez obzira ima li mrežne energije ili ne, te na one koje se uključuju automatski po nestanku električne energije – svjetiljke u pripravnom spoju. Uobičajene oznake su:
LP – svjetiljke sa vlastitim (Lokalnim) izvorom u Pripravnom spoju
LT – svjetiljke sa vlastitim (Lokalnim) izvorom u Trajnom spoju

CP – Centralno napojenje svjetiljke u Pripravnom spoju
CT – Centralno napojenje svjetiljke u Trajnom spoju
SIGURNOSNE SVJETILJKE SA VLASTITIM NAPAJANJEM

Vlastiti izvor električne energije je akumulatorska baterija. Baterija se mora napuniti u roku od 8 sati do 80% maksimalnog kapaciteta. 1 sekundu po uključivanju svjetiljka treba svijetliti sa 80%, a nakon 5 sekundi nazivnim svjetlosnim tokom.

SIGURNOSNE SVJETILJKE SA CENTRALNIM NAPAJANJEM

Za centralna napajanja se koriste akumulatorske baterije postavljene u posebne prostorije koje su u stanju uključiti se u vremenu 0,5 s od nestanka napona, u 5 s postići 50%, a nakon 60 s potpuni nivo osvijetljenosti. U posebnim uvjetima se zahtijeva čak besprekidno napajanje što se postiže UPS uređajima.
OZNAČAVANJE SVJETILJKI

Oznake za sigurnosne svjetiljke se postavljaju u pravokutnik podijeljen na 4 dijela.
Primjer:

X	0	B	60

I dio određuje TIP: x – autonomne svjetiljke
z– centralno napojene svjetiljke

II dio određuje NAČIN: 0 – pripravni spoj
1 – trajni spoj
2 – kombinirani pripravni
3 – kombinirani trajni
4 – složene pripravne
5 – složene trajne
6 – satelitske

III dio određuje VRSTU: A – probni razmještaj
B – pripravni spoj
C – za označavanje zabrana
D – za rasvjetu posebno opasnih radnih mjesta

IV dio određuje AUTONOMIJU u minutama: (10), 60, 120, 180
SIGURNOSNA RASVJETA PUTEVA EVAKUACIJE

Sigurnosna rasvjeta puteva evakuacije je dio sigurnosne rasvjete koja omogućava siguran izlaz iz građevine ili njenog ugroženog dijela, te za lakše uočavanje sigurnosnih oznaka i vatrogasnih uređaja i opreme. Sastoji se od rasvjete trase evakuacije i rasvjete sigurnosnih oznaka.

A. Sigurnosna rasvjeta trasa

Ima ulogu da se pri nestanku osnovnog izvora električne energije može jasno uočiti put evakuacije. Ova rasvjeta treba osvijetliti put evakuacije intenzitetom 1 lx na nivou poda. Sigurnosna rasvjeta na putovima evakuacije treba osvijetliti uređaje za zaštitu i gašenje požara koji se nalaze na tom putu (vatrogasni aparati, hidranti), ali i kutiju prve pomoći intenzitetom od 5 lx.

B. Antipanična rasvjeta

Ima ulogu sprječavanja panike i omogućavanja dolaska osobama do mjesta odakle se može uočiti put evakuacije:

- u prostorima u kojima se ne može trenutno identificirati ili doći na put evakuacije
- u prostorima u kojima se može jednovremeno naći veći broj osoba
- u prostorima većim od 60m2

ELEKTRIČNA INSTALACIJA SIGURNOSNE RASVJETE

Svjetiljke sigurnosne rasvjete u pripravnom spoju koje osvjetljavaju put evakuacije, a imaju vlastiti izvor, trebaju se priključiti na strujni krug opće rasvjete prije prekidača.
Sigurnosne svjetiljke sa vlastitim izvorom na kojima se nalaze oznake, kao i svjetiljke u trajnom spoju, trebaju biti na posebnim strujnim krugovima.
Ako se u prostoriji koja je put evakuacije nalaze više od dvije sigurnosne rasvjete, one moraju biti na dva strujna kruga. Instalaciju treba izvesti tako da jedan kvar ne ostavi prostor u mraku.
ISPITIVANJE SIGURNOSNE RASVJETE

1. Dnevno se obavlja vizualni pregled indikatora stanja (LED dioda) na svjetiljkama i centralnog napajanja
2. Mjesečno se obavlja funkcionalno ispitivanje sigurnosnih svjetiljki simuliranjem ispada mrežnog napona u trajanju ¼ nazivnog trajanja autonomnosti te funkcionalno ispitivanje sustava za centralni nadzor

3. Godišnje se obavlja funkcionalno ispitivanje svih pojedinih dijelova sustava, kao i sustava u cjelini u punom trajanju autonomnosti
Jednom u dvije godine se obavlja ispitivanje nivoa osvijetljenosti.

Proračun instalirane i vršne snage rasvjete, godišnje potrebne energije za rasvjetu zgrade i numeričkog indikatora rasvjete

Energetske zahtjeve za rasvjetu određuje norma HRN EN 15193:2008 i HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011, na temelju instalirane snage rasvjete i korištenja na godišnjoj razini, a prema vrsti zgrade prisutnosti i načinu upravljanja rasvjetom.

Dopuštene vrijednosti numeričkog indikatora energije rasvjete [kWh/(m^{2}a)] se ne smiju prekoračiti.
Izračunati numerički indikator rasvjete LENI za projektiranu rasvjetu ne smije prelaziti maksimalno dopuštene vrijednosti iz Tablice 1.

				PN	t_D	t_N	F_C		F_O		F_D		Bez CTE		Sa CTE	
													LENI	LENI	LENI	LENI
													Granične vrijednosti		Granične vrijednosti	
	Opremljenost	P_{em} (kWh/m^{2}a)	P_{pt} (kWh/m^{2}a)	(W/m^2)	(h)	(h)	Bez CTE	Sa CTE	Manual	Auto	Manual	Auto	Manual	Auto	Manual	Auto
													(kWh/m^{2}a)		(kWh/m^{2}a)	
Ured	*	1	5	15	2250	250	1	0,9	1	0,9	1	0,9	42,1	35,3	38,3	32,2
	**	1	5	20	2250	250	1	0,9	1	0,9	1	0,9	54,6	45,5	49,6	41,4
	***	1	5	25	2250	250	1	0,9	1	0,9	1	0,9	67,1	55,8	60,8	50,6
Obrazovna ustanova	*	1	5	15	1800	200	1	0,9	1	0,9	1	0,8	34,9	27,0	31,9	24,8
	**	1	5	20	1800	200	1	0,9	1	0,9	1	0,8	44,9	34,4	40,9	31,4
	***	1	5	25	1800	200	1	0,9	1	0,9	1	0,8	54,9	41,8	49,9	38,1
Bolnica	*	1	5	15	3000	2000	1	0,9	0,9	0,8	1	0,8	70,6	55,9	63,9	50,7
	**	1	5	25	3000	2000	1	0,9	0,9	0,8	1	0,8	115,6	91,1	104,4	82,3
	***	1	5	35	3000	2000	1	0,9	0,9	0,8	1	0,8	160,6	126,3	144,9	114
Hotel	*	1	5	10	3000	2000	1	0,9	0,7	0,7	1	1	38,1	38,1	34,6	34,6
	**	1	5	20	3000	2000	1	0,9	0,7	0,7	1	1	72,1	72,1	65,1	65,1
	***	1	5	30	3000	2000	1	0,9	0,7	0,7	1	1	108,1	108,1	97,6	97,6
Restoran	*	1	5	10	1250	1250	1	0,9	1	1	1	x	29,6	x	27,1	x
	**	1	5	25	1250	1250	x	0,9	1	1	1	x	67,1	x	60,8	x
	***	1	5	35	1250	1250	1	0,9	1	1	1	x	92,1	x	83,3	x
Sportski objekt	*	1	5	10	2000	2000	1	0,9	1	1	1	0,9	43,7	41,7	39,7	37,9
	**	1	5	20	2000	2000	1	0,9	1	1	1	0,9	83,7	79,7	75,7	72,1
	***	1	5	30	2000	2000	1	0,9	1	1	1	0,9	123,7	117,7	111,7	106,3
Prodajni centar	*	1	5	15	3000	2000	1	0,9	1	1	1	x	78,1	x	70,6	x
	**	1	5	25	3000	2000	1	0,9	1	1	1	x	128,1	x	115,6	x
	***	1	5	35	3000	2000	1	0,9	1	1	1	x	178,1	x	160,6	x
Proizvodni pogon	*	1	5	10	2500	1500	1	0,9	1	1	1	0,9	43,7	41,2	39,7	37,5
	**	1	5	20	2500	1500	1	0,9	1	1	1	0,9	83,7	78,7	75,7	71,2
	***	1	5	30	2500	1500	1	0,9	1	1	1	0,9	123,7	116,2	111,7	105

PN – specifična nazivna snaga rasvjete (W/m^2)
CTE – Sustav kontrole konstantne rasvjetljenosti(constant illuminance control system)
Manual – manualna kontrola rada rasvjete
Auto – automatska kontrola rada rasvjete

Tablica 1. (HRN EN 15193:2008 i HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011) Vrijednosti energetskih pokazatelja i standarda opremljenosti za sustav rasvjete

Napomena: prema razredima kvalitete opremljenosti (ispunjenje standarda i opremljenosti) razlikujemo tri standarda:

* bazno ispunjavanje zahtjeva,
** dobro ispunjavanje zahtjeva

*** sveobuhvatno ispunjavanje zahtjeva

	Kriteriji razreda projektiranja rasvjete		
	*	**	***
Održavanje rasvjetljenosti horizontalne plohe ($E_{m\ horizontal}$)	(++)	(++)	(++)
Primjerena kontrola neugodnog blještanja (*UGR*)	(++)	(++)	(++)
Uklanjanje flickera i stroboskopskih efekata	(+)	(+)	(+)
Primjerena kontrola refleksija i reflektnog blještanja		(+)	(+)
Napredno renderiranje boja		(++)	(++)
Izbjegavanje grubih sjena ili isuviše difuzne rasvjete		(+)	(+)
Odgovarajuća distribucija svjetlosti u prostoru ($E_{vertical}$)		(+)	(+)
Posebna pozornost s naglaskom na vizualnu komunikaciju			(+)
Posebna pozornost s naglaskom na zdravstvene kriterije			(+)

(++) mora odgovarati traženim vrijednostima u Tablici 5.3 u EN 12464-1:2002
(+) mora odgovarati opisanim zahtjevima u EN 12464-1:2002

Tablica 2. (HRN EN 15193:2008 i HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011) Vrijednosti energetskih pokazatelja i standarda opremljenosti za sustav rasvjete

Utjecaj penetracije dnevnog svjetla		
Tip zgrade	**Tip kontrole**	F_D
Uredi, sportski objekti, proizvodni pogoni	Manualno	1,0
	Regulacija fotosenzorom s osjetnikom dnevnog svjetla	0,9
Restorani, prodajni centri, trgovine	Manualno	1,0
Obrazovne ustanove, bolnice	Manualno	1,0
	Regulacija fotosenzorom s osjetnikom dnevnog svjetla	0,8

Napomene:
Pretpostavlja se da najmanje 60% sustava rasvjete ima kontrolu rada s obzirom na penetraciju dnevnog svjetla.
Gdje je nužno moguća je supstitucija nacionalnim vrijednostima

Tablica 3. Vrijednosti FD -brza metoda

Utjecaj okupiranosti prostora		
Tip zgrade	**Tip kontrole**	F_O
Uredi, Obrazovne ustanove	Manualno	1,0
	Automatsko >60% opterećanja	0,9
Restorani, prodajni centri, sportski centri, proizvodni pogoni	Manualno	1,0
Hoteli	Manualno	0,7
Bolnice	Manualno (mjestimično automatska kontrola)	0,8

Napomene:
Automatska kontrola prisutnosti mora biti prisutna u svakoj sobi, a u većim zonama jedna na svakih 30m^2.
Gdje je nužno moguća je supstitucija nacionalnim vrijednostima

Tablica 4. Vrijednosti FO -brza metoda

Zadani ulazni podaci	Proračunske vrijednosti	Rezultati
LENI -energijski numerički indikator rasvjete (kWh/m^{2}a)		
LENI = {(PN·F_c) · [(t_D·F_O·F_D) + (t_N·F_O)]}/1000 + {{P_{pc}·[t_y-(t_D+t_N)]} + (P_{em}·t_e)}/1000		
PN - specifična nazivna snaga rasvjete (W/m^2)		
PN = P_n / P_v (W/m2)		7.89
P_v - specifična površina (m2)	57	
P_n - ukupno instalirana snaga rasvjete u zoni ili prostoriji n (W):	450	
P_n = *Nominalna deklarirana snaga izvora svjetlosti · količina* za izvore direktno spojene na električnu mrežu P_n = *Nominalna deklarirana snaga izvora svjetlosti · količina · 1,2* za izvore spojene preko predspojnih naprava, transformatora i sl. na električnu mrežu		
Pv- vršna snaga rasvjete u zoni ili prostoriji n (W):	450	225
t_D - godišnje radno vrijeme rasvjete za vrijeme dana (h)		
t_N - godišnje radno vrijeme rasvjete za vrijeme noći (h)		
F_C - faktor konstantnosti osvijetljenosti		
F_O - faktor okupiranosti prostora		
F_D - faktor ovisnosti umjetne rasvjete o dnevnoj svjetlosti		
P_{pc} - ukupno instalirano parazitno opterećenje sustava kontrole rasvjete u prostoriju ili zonu (W)		
P_{em} - ukupno instalirano napajanje baterija sigurnosne rasvjete u prostoriju ili zonu (W)		
t_y - standardna godina (h)		
t_e - vrijeme potrebno za punjenje baterija sigurnosne rasvjete (h)		
f_p - faktor primarne energije (1,614)		
Proračun LENI (brza metoda prema HRN EN 15193:2008 Energijska svojstva zgrade - Energijski zahtjevi za rasvjetu):		
1.) za zone bez sigurnosne rasvjete i automatske regulacije:		
t_D (h)		
t_N (h)		
F_C (Tablica 1)		
F_O (Tablica 1)		
F_D (Tablica 1)		
LENI = {(PN·F_c) · [(t_D·F_O·F_D) + (t_N·F_O)]}/1000 (kWh/m2a)		0.00
Godišnja električna energija potrebna za rasvjetu E_L = LENI·Pv (kwh/a)		0.00
2.) za zone sa sigurnosnom rasvjetom i/ili automatskom regulacijom rasvjete:		
t_D (h)	2500	
t_N (h)	1500	
t_y (h)	8765	
F_C (Tablica 1)	1	
F_O (Tablica 1)	1	
F_D (Tablica 1)	1	
LENI = {(PN·F_c) · [(t_D·F_O·F_D) + (t_N·F_O)]}/1000 + 1 + {5/t_y · [t_y-(t_D+t_N)]} (kWh/m2a)		35.30
Godišnja električna energija potrebna za rasvjetu E_L = LENI·Pv (kwh)		2011.93725
Godišnja primarna električna energija potrebna za rasvjetu E_{prim} = E_L = E_L x f_p (kWh)		3247.266722

Prema izračunu dokazano je traženo, da LENI faktor ne prelazi maksimalnu dopuštenu vrijednost iz tablice 1. ***(35,3<44,9 kWh/a)***

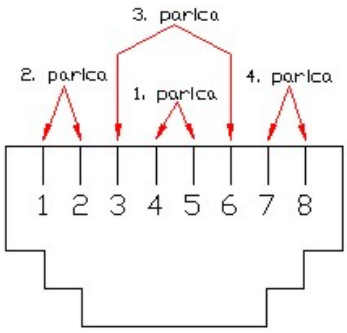
2.1.4.) INSTALACIJA STRUKTURNOG KABLIRANJA

Telefonsku instalaciju (EKI) predmetne građevine izvesti sa postojeće elektroničke komunikacijske infrastrukture (EKI). Na predmetnoj parceli izvest će se kabelski zdenci za prolaz pristupne elektroničke kabelske kanalizacije, na način da se ugrade novi kabelski zdenci, a zdenci se povežu međusobno sa 2xRDC cijevi Φ110mm. Pravo služnosti za predmetnu elektroničku kabelsku kanalizaciju imaju svi operateri.

Iz novog kabelskog zdenaca smještenog na rubu parcele, do glavnog razdjelnika zgrade (BD) odnosno komunikacijskog ormara koji ujedno služi i kao priključni telekomunikacijski ormar građevine položiti 2 RDC cijevi Φ110mm. Lokacija glavnog razdjelnika zgrade (BD), odnosno komunikacijskog ormara predviđena je unutar kabineta u prizemlju, a prema pozicionom nacrtu. Isti se napaja iz razvodne ploče GRO.

Instalaciju telefonskih priključnica unutar građevine izvesti kabelom tipa U/UTP CAT.6 položenog podžbukno u PVC cijevi Ø20mm i Ø25mm. Ugraditi prolazne kutije 160x130mm unutar stubišta prema nacrtu u poglavlju br. 12, radi lakšeg provlačenja kabela. Telefonske priključnice postaviti podžbukno na visinu 0,4m, 1,5m ili 2,0m od poda.

Spajanje pojedinih vodova 4-paričnog UTP-kabela na module RJ-45 prespojenih panela s jedne i priključnih kutija s druge strane, definirano je normom ISO/IEC 11801 (odnosno EN 50173) i propisuje način spajanja parica prema sljedećoj slici.



Spajanje 4-paričnog kabela s modulom RJ-45

Način spajanja pojedinih vodiča bakrenog 4-paričnog kabela može se izvesti na dva načina, prema shemama spajanja T568A i T568B prikazanim u donjoj tabeli.

Broj izvoda na RJ-45 modulu	Vod u 4-paričnom kabelu	
	T568A	T568B
1	Bijelo/zelena	Bijelo/narančasta
2	Zelena	Narančasta
3	Bijelo/narančasta	Bijelo/zelena
4	Plava	Plava
5	Bijelo/plava	Bijelo/plava
6	Narančasta	Zelena
7	Bijelo/smeđa	Bijelo/smeđa
8	Smeđa	Smeđa

Spajanje 4-paričnog kabela s modulom RJ-45 prema shemi spajanja T568A i T568B

U zoni zahvata POSTOJI zračna TK mreža. Ova mreža služi za svrhu spajanja na TK mrežu postojećih kontejnera koji su u službi postojećeg nogometnog igrališta. Ovo igralište, zajedno sa kontejnerima se ruši i biti će u potpunosti uklonjeno. Zračni vodovi koji vode od stupova do ovih kontejnera će se također ukloniti.

U zoni zahvata ovog projekta ne postoji položena **podzemna** telekomunikacijska infrastruktura i povezana oprema, sukladno uvjetima TK operatera. Postojeća TK kanalizacija postoji u neposrednoj blizini parcele, odnosno EK kanalizacija je položena uz rub postojeće prometnice, uz samo vanjski rub predmetne parcele.

Prema odredbama Zakona o elektroničkim komunikacijama (NN br. 76/22) te Pravilnika o načinu i uvjetima određivanja zone EKI i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN br. 75/13), ne smiju se izvoditi radovi koji bi mogli ometati rad te opreme ili infrastrukture. Ukoliko se utvrdi potreba za zaštitom i/ili premještanjem postojeće infrastrukture i opreme u svrhu radova potrebno je predvidjeti izradu projekta zaštite i/ili premještanja iste, sukladno odredbama navedenog Zakona te članku 5. i točki 5. odjeljka III. Zone elektroničke komunikacijske infrastruktura prema drugim instalacijama, opremi, građevinama i nasadima navedenog Pravilnika. Sve potrebne podatke o EKI za potrebe izrade tehničko-tehnološkog rješenja zaštite i izmještanja EKI potrebno je zatražiti od vlasnika postojeće EKI, a projekt zaštite i izmještanja dostaviti na uvid i suglasnost vlasniku infrastrukture.

2.1.5.) PRISTUPNA KABELSKA KANALIZACIJA ZGRADE

PKK povezuje zgradu s pristupnom točkom parcele/kampusa (PTP).
PKK se planira, projektira, gradi, rabi I održava sukladno:

1. važećim propisima o:

a) gradnji kabelske kanalizacije (Pravilnik o tehnickim uvjetima za kabelsku kanalizaciju, (NN 114/10 i 29/13);

b) načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora ako u zoni gradnje grade postoje utvrđeni posebni uvjeti (Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikaciske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radiskog koridora te obveze investitora radova ili gradevine, (NN br. 75/13);
c) načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme (Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, (NN 36/16);
d) Načinu i uvjetima pod kojima se smanjuju troškovi gradnje (Zakon o mjerama za smanjenje troškova postavljanja elektroničkih komunikacijskih mreža velikih brzina, (NN br. 121/16)

2. važećem prostornom planu uređenja užeg područja.

3. prema posebnim uvjetima priključenja (ako su utvrđeni)

Za prijelaz vodova iz PKK-a u gradu rabi se odgovarajući uvod u istu (BEF/HEF), pri čemu se preporučuje PKK neposredno prije samog uvoda zaključiti uvodnim kabelskim zdencem (KZ).
Za poslovne zgrade/kampuse s korisnicima čije poslovanje bitno ovisi o stalnosti veze s javnim EKM-om (banke i sl.), preporučuje se elektronička komunikacijska infrastrukturna višestrukost u vidu više zasebnih PKK-a iz različitih smierova i vise uvoda u zgrade (BEF-ova).
Prilikom izgradnje pristupne kabelske kanalizacije (PKK) preporuča se zadovoljavanje minimalnog potrebnog kapaciteta ovisno o namjeni/vrsti zgrade i stvarnim potrebama.

Definiranje minimalno potrebnog kapaciteta preporuča se u skladu sa slijedećom tablicom:

Vrsta zgrade		**Minimalni kapacitet**
zgrada s razdjelnikom kampusa		□ 0,0133
samostojeća poslovna zgrada		□ 0,0133
samostojeća poslovno-stambena zgrada		□ 0,0133 za poslovni dio □ 0,0066 za do/svakih 25
stambena zgrada	s više korisnika stambenih	□ 0,0066 za do/svakih 25
	obiteljska kuća s jednom obitelji	□ 0,0013
	dvojni stambeni objekt	□ 0,0026
□= svijetli presjek (m2) raspoloživog prostora za kabele, izvedenog kao kombinacija cijevi (promjera sukladnih propisima o kabelskoj kanalizaciji) približno jednake ukupne površine svijetlog presjeka		

Tablica 1 Definiranje minimalnog kapaciteta PKK

Promjer RDC cijevi / Broj cijevi	**Φ40 mm / minimalni kapacitet**	**Φ50 mm / minimalni kapacitet**	**Φ75 mm / minimalni kapacitet**	**Φ110 mm / minimalni kapacitet**
1	□ 0,0008	□ 0,00132	□ 0,003	□ 0,0067
2	□ 0,0016	□ 0,00264	□ 0,006	□ 0,0134
3	□ 0,0024	□ 0,00396	□ 0,009	□ 0,0201

Tablica 2 Definiranje minimalnog presjeka s obzirom na promjer i broj cijevi

Prema tablici 1 i tablici 2 za predmetni objekt potrebno je 2xRDC Φ110, ukupnog kapaciteta □ 0,0134.

2.1.6.) INSTALACIJA VATRODOJAVNOG SUSTAVA

Sve prostorije u kojima postoji opasnost od izbijanja požara štićene su adresabilnim javljačima požara (optički, termički, optičko-termički, ručni). Prostorije objekta će se pretežno štititi točkastim optičkim detektorima dima sukladnim HRN EN 54 7:2005, uz površinu pokrivanja jednog detektora ne veću od 80m2, optičko-termičkim javljačima prostor u kojem je smještena centrala, a termičkim prostor kuhinje zbog ranog otkrivanja dima ili pojave povišene temperature. Ručni javljači su postavljeni na izlazu iz objekta..
U GRO ormar potrebno je ugraditi ulazno/izlazne relejne module kojeg je potrebno spojiti sa vatrodojavnom centralom. Ovaj modul je potrebno spojiti sa glavnim prekidačem snage u GRO ormaru, te na taj način omogućiti isključenje opskrbe električnom energijom cijele građevine putem vatrodojavne centrale.
U kuhinji građevine je predviđen ANSUL sustav za potrebe gašenja požara u kuhinjskom bloku. Ovaj sustav je spojen sa jednim ulazno izlaznim modulom te u slučaju prorade aktivira varodojavnu centralu i gasi napajanje u cijeloj građevini.
U unutrašnjoj dvorani građevine predviđena je detekcija požara putem aspiracijskog sustava koji se spaja na sustav vatrodojave preko odgovarajućeg modula. Sustav se sastoji od aspiracijske centrale, odgovarajućih ventila, filtera usisnih spojnica i sustava cijevi.
Pomoćno napajanje aspiracijske centrale je predviđeno pomoću dodatnih adresabilnih rezervnih napajanja 24V, u vlastitom kućištu.
Unutar objekta, te na pročelje građevine ugraditi vatrodojavne sirene ili Ozvučenje za evakuaciju. Kabelska instalacija kojom se spajaju javljači i ostali elementi u petljama centrale izvedena je se vatrodojavnim kabelom tipa JB-H(St)H 2x2x0,8mm, dok je napajanje centrale za dojavu požara izvedeno kabelom tipa NYM-J 3x2,5mm2.

Svi periferni elementi su povezani u dvije adresabilne petlju na jednu centralu dojave požara koja je smještena u vratarnici u vatrootpornom ormaru min Ei60. U konkretnom slučaju odabrana je kompaktna analogno adresabilna centrala, sposobna upravljati s 2 petlje od max. 240 točaka. Sve elementi sustava predmetne građevine spajaju se u dvije petlju.
Analogno-adresabilna centrala za dojavu požara se napaja mrežnim naponom 230V, 50Hz iz elektroenergetskog razvodnog ormara GRO s posebnog strujnog kruga koji je kao takav i označen. U slučaju ispada mrežnog napona centrala raspolaže sa ugrađenim akumulatorskim baterijama koja osigurava nesmetani rad sustava u trajanju od 72 sati u mirnom stanju i 30 minuta u alarmnom stanju.
Vatrodojavnu centralu je također potrebno povezati sa GSM modulom koji se nalazi u neposrednoj blizini centrale, te je na taj način potrebno omogućiti automatsku daljinsku dojavu požara putem telefona.
Centralu je potrebno ugraditi u zasebni vatrootporni ormar klase vatrootpornosti min Ei60.
Na mjestima prolaska kabela iz jednog požarnog sektora u drugi koristiti sustave brtvljenja ili premaze vatrootpornosti minimalno Ei90. Instalacija vatrodojave prikazana je u nacrtima u prilogu.
Proračun i detaljniji opis instalacije i proračuni dani su u poglavlju 3.2.3.

2.1.8.) INSTALACIJA SUSTAVA ZAŠTITE OD MUNJE

Prema proračunu u poglavlju 3.2.2. potrebno je izvesti instalaciju zaštite od munje.
Za temeljni uzemljivač koristiti će se traka Inox 30x3,5mm, koje treba postaviti u temelje građevine prema slici u nacrtima. Temeljni uzemljivač treba položiti u temelj prilikom betoniranja tako da sloj betona ispod uzemljivača bude minimalno 10cm i zavariti ga za armaturu temelja na više mjesta. Potrebno je ostaviti izvode iz temeljnog uzemljivača za mjerne spojeve, koji će biti postavljeni u INOX kutije 125x225mm i izvedeni pomoću križne spojnice na visini +1,7m od poda. Zatim treba ostaviti izvode iz temeljnog uzemljivača za spoj sa slivnicima i metalnim stubištima, spoj uzemljivača u SPMO i GRO, kao i za sve velike metalne uređaje. Za spajanje trake koristiti “križnu spojnicu”. Raznorodni materijali, kao čelik i bakar, smiju se međusobno spajati samo upotrebom "olovnog" uloška debljine najmanje 2 mm, a bakar i aluminij smiju se spajati samo pomoću posebnog uloška Al-Cu određenog presjeka.

Za odvodne vodove koristiti Inox puni profil promjera 8mm. Svaki odvod mora imati mjerni spoj na visini od 1,7m od zemlje. Svi metalni dijelovi na krovu kao nosač antene, metalni dimnjaci moraju biti spojeni na instalaciju zaštite od munje-LPS-a. Zaštitu krovne antene i VRF uređaja, izvesti na način da se upotrebi izolirani odstojnik i loveća hvataljka koja se veže na sustav zaštite od munje LPS, time hvataljka na propisanom sigurnosnom razmaku štiti krovnu antenu od udara munje. Odvodi moraju biti izvedeni od što dužih komada, sa što manje spojeva, a osobito bez spojnica. Na smiju se izvoditi koljena s polumjerom manjim od 20cm, a promjena pravca voda ne smije biti veća od 90°. Odvodi se polažu na krovne potpore međusobno udaljene 80cm. Na predmetnoj građevini bit će deset (10) spusteva. Metalne obloge tanje od 0,5mm ne smiju se koristiti kao hvataljke konstrukcije instalacije zaštite od djelovanja munje. Spusteve položiti u serklaž. Spojevi instalacije se moraju spojiti preklopno na dužini od 10cm, a sa najmanje dva vijka ili zakovice. Vertikalni odvodi instalacije zaštite od munje na građevini prikazani su u nacrtima.

Proračun i detaljniji opis instalacije dan je u poglavlju 3.2.2..

2.2.) ZAHTJEVI I NAČIN IZVOĐENJA RADOVA U SVRHU ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

Izvođač je dužan pri izvođenju električne instalacije pridržavati se dijela projekta građevine koji se odnosi na električnu instalaciju i tehničkih uputa za ugradnju i upotrebu građevnih proizvoda koji se ugrađuju u električnu instalaciju.

Izvođač električne instalacije mora utvrditi da su svojstva, uključujući i rok uporabe proizvoda za električne instalacije te podaci značajni za njezinu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost električne instalacije, sukladni svojstvima i podacima koji su određeni glavnim elektrotehničkim projektom. Izvođač električne instalacije mora utvrditi da je proizvod za električne instalacije isporučen s oznakom sukladnosti, da ima potvrdu o sukladnosti- certifikat o stalnosti svojstava i da podaci na dokumentaciji s kojom je proizvod za električne instalacije isporučen odgovaraju podacima navedenim u propisanoj oznaci na proizvodu.

Detaljniji zahtjevi dani su u poglavlju 4.



Projektant elektrotehnike:

Luciano Ćustić dipl.ing.el.

2.3.) UTJECAJ OKOLIŠA I UPORABE GRAĐEVINE NA SVOJSTVA GRAĐEVNIH PROIZVODA

Projektiranu električnu instalaciju, njene dijelove, odnosno ugrađenu opremu, koristiti prema uputama ugrađene opreme. Utjecaj okoliša na opremu instaliranu van objekta i u mokrim prostorijama objekta (kupaonice) spriječiti ugradnjom i korištenjem projektom predviđene opreme u min. zaštiti IPX4. Utjecaj vandalizma spriječiti ugradnjom i korištenjem projektom predviđene opreme u zaštiti IK.

Prema proračunu potrebe LPS sustava, obzirom na rizik udara munje, koje je prikazano u poglavlju 3.2.2. potrebno je izvesti LPS sustav. U glavnu razdjelnu ploču ugraditi odvodnik valnog prenapona 0,28kV 20kA “B+C”.

Projektant elektrotehnike:



Luciano Ćustić dipl.ing.el.

2.4.) LOKACIJSKI UVJETI

Uvjeti gradnje nisu dio elektrotehničkog projekta.

Projektant elektrotehnike:
Luciano Ćustić dipl.ing.el.



2.5.) TEMELJNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU

2.5.1) PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

⇒ Zaštita od previsokog napona dodira predviđena je sistemom zaštite automatskim isključenjem napajanja nadstrujnim zaštitnim uređajima sa posebnim zaštitnim vodičem (TN-C-S sustav), po kojem se sve metalne mase koje se trebaju štititi od previsokog napona dodira priključe na poseban zaštitni vod. Zaštitni vod se uzemljuje i povezuje sa zvjezdištem transformatora u trafostanici. Kod spoja sa metalnim masama u svim strujnim krugovima napon dodira i vrijeme djelovanja zaštite bit će u dozvoljenim granicama (U_d < 50 V).

⇒ Električni uređaji i kabeli kao i drugi elementi električne instalacije izrađeni su i odgovaraju važećim propisima, normama i priznatim pravilima zaštite na radu.

⇒ Zaštita od kratkog spoja predviđena je pomoću odgovarajućih rastalnih osigurača i instalacijskih prekidača.

⇒ Predviđena je takva električna oprema koja odgovara za predviđeno opterećenje i druge parametre strujnih krugova u koje se ugrađuje.

⇒ U prostoru s kadom ili tušem prema HRN HD 60364-7-701:2007 en, vrijedi sljedeće:

ZONA 0- unutrašnjost kade ili tuš kade, za tuševe bez kade visina zone 0 je 10 cm, a njezino površinsko rasprostiranje je isto kao vodoravno prostiranje zone 1 (polumjer 120 cm od izljeva vode)
ZONA 1- ograničena je razinom gotovog poda i vodoravnom plohom koja odgovara najvišem učvršćenju mlaznice tuša ili izljeva vode ili vodoravnom ravninom koja se nalazi 225 cm iznad razine gotovog poda, ovisno o tome koja je viša te uspravnom plohom koja slijedi rubove kade ili tuš-kade i uspravnom plohom na razmaku 120 cm od središta učvršćenog izljeva vode na zidu ili stropu za tuševe bez kade.
Zona 0 ne spada u zonu 1, a prostor ispod kade ili tuš kade smatra se zonom 1.
ZONA 2- je ograničena razinom gotovog poda i vodoravnom plohom koja odgovara najvišem učvršćenju mlaznice tuša ili izljeva vode ili vodoravnom ravninom koja se nalazi 225 cm iznad razine gotovog poda, ovisno o tome koja je viša te uspravnom plohom na razmaku od 60 cm od granice zone 1. Za tuševe bez kade nema zone 2, ali je zona 1 povećana za 120 cm.

Za zaštitu od električnog udara pomoću zaštitne mjere "mali napon SELV ili PELV" općenito vrijedi da se zaštita od izravnog dodira električne opreme u zonama 0, 1 i 2 mora osigurati pokrovima (barijerama) ili kućištima stupnja zaštite bar IPXXB ili IP2X (zaštita od prodora stranih tijela promjera ≥12,5 mm i istodobna zaštita od dodira opasnih dijelova prstom) ili izolacijom koja izdrži ispitni napon 500 V AC tijekom jedne minute.

Dodatnu zaštitu ostvarujemo sa jednom ili više zaštitnih sklopki RCD (strujna zaštitna sklopka) s $I_{\Delta n} \leq 30mA$. RCD-i se ne zahtijevaju sa zaštitnom mjerom "zaštita električnim odjeljivanjem", ako jedan strujni krug opskrbljuje jedno trošilo i zaštitnom mjerom "mali napon SELV ili PELV".

⇒ Dodatno zaštitno izjednačavanje potencijala ostvaruje dodatnu zaštitu na način da se izvede lokalno spajanje zaštitnog vodiča s dostupnim vodljivim dijelovima i dodirljivim dijelovima u prostoru sa kadom/tušem i to u prostoru s kadom ili tušem ili izvan njega, prvenstveno u blizini ulaza stranih vodljivih dijelova u taj prostor, npr. sustav opskrbe vodom, sustav otpadne vode, sustav grijanja i klimatizacije, sustav opskrbe plinom i dostupnih dijelova konstrukcije zgrade. Metalne cijevi obložene plastikom nije potrebno spajati u lokalno dodatno izjednačavanje potencijala, pod uvjetom da nisu spojene s dodirljivim vodljivim dijelovima koji nisu međusobno spojeni s izjednačivanjem. Vodič za izjednačenje potencijala mora biti minimalnog presjeka 6mm^2 za bakar.

Električna oprema mora imati ove stupnjeve zaštite:

ZONA 0- IPX7 (zaštita od učinaka pri povremenom uranjanju u vodu)
ZONA 1- IPX4 (zaštita od prskanja vode)
ZONA 2- IPX4 (zaštita od prskanja vode)

Navedeno ne vrijedi za utičnice za brijaće aparate ugrađene u zoni 2.

Sustavi razvođenja u zonama 0, 1 i 2, a položeni su na/u dijelove zidova koji ograničuju te zone, moraju se položiti nadžbukno ili ukopati u zid na najmanjoj dubini 5 cm.

ZONA 1- sustavi razvođenja polažu se uspravno odozgo ili vodoravno po zidu sa stražnje strane aparata kad je učvršćena oprema ugrađena iznad kade ili uspravno odozdo ili vodoravno po susjednom zidu kad je oprema ugrađena u prostor ispod kade.
Svi ostali ukopani (podžbukni) sustavi razvođenja, uključujući njihov pribor u dijelovima zidova ili pregrada koji ograničuju zone 0, 1 i 2 moraju biti na dubini od najmanje 5 cm.
Ako se navedeno ne može ispuniti, sustavi razvođenja mogu se položiti ako su strujni krugovi štićeni sa RCD (strujna zaštitna sklopka) s $I_{\Delta n} \leq 30mA$, ako se rabe ukopani kabeli s uzemljenom metalnom oblogom, ako se rabe ukopani kabeli ili vodiči s mehaničkom zaštitom.

U zonama se dopušta ugradba sklopnih i kontrolnih uređaja kako slijedi:

ZONA 0- ništa
ZONA 1- razvodne i priključne kutije za opskrbu trošila koja se dopuštaju u toj zoni te utičnice strujnih krugova štićenih SELV-om ili PELV-om (25 V AC ili 60 V DC sa izvorom opskrbe izvan zone 0 i 1)
ZONA 2- pribori (instalacijski materijal) osim utičnica, pribori uključujući utičnice strujnih krugova štićenih SELV-om ili PELV-om.

U zoni 0 ugrađuje se oprema samo ako istodobno udovoljava odnosnoj normi i prikladna je za uporabu u toj zoni prema uputama proizvođača za uporabu i ugradbu, ako je stalno ugrađena i priključena ta ako je štićena SELV-om nazivnog napona do 12 V AC ili 30 V DC.
U zonu 1 mora se ugraditi samo stalno učvršćena i stalno priključena oprema koja je prikladna za ugradbu u zoni 1 prema uputama proizvođača: crpke za tuš, hidromasažne kade, oprema štićena sa SELV ili PELV nazivnog napona 25 V AC ili 60 V DC, oprema za ventilaciju, sušila za ručnike s prečkama, aparati za grijanje vode i svjetiljke.

Jedna ili više sljedećih zaštitnih mjera mora se upotrijebiti u Zoni 2:

- SELV izvor za SELV se instalira izvan zona 0, 1 i 2. Izvor za SELV smije se instalirati u zoni 2, ako se njegov opskrbni strujni krug štiti strujnom zaštitnom sklopkom s naznačenom preostalom proradnom strujom ne većom od 30 mA, ili
- automatski isklop opskrbe uporabljujući strujnu zaštitnu sklopku s naznačenom preostalom proradnom strujom ne većom od 30 mA, ili
- električno odjeljivanje, izvor za električno odjeljivanje opskrbljuje samo jedno trošilo, a instalira se izvan zona 0, 1 i 2. Izvor za električno odjeljivanje smije se instalirati u zoni 2, ako se njegov opskrbni strujni krug štiti strujnom zaštitnom sklopkom s naznačenom preostalom proradnom strujom ne većom od 30 mA.

Primjenjuju se sljedeća pravila za nadžbukne sustave razvođenja i **sustave razvođenja** ukopane ili u podove na dubinu koja nije veća od 5 cm (podžbukno).
U zonama 0, 1 i 2, svaki metalni plašt ili metalna obloga sustava razvođenja mora se spojiti na dodatno zaštitno izjednačivanje potencijala.(u cijevima od izolacijskog materijala)
U zonama 0 i 1 sustavi razvođenja moraju se ograničiti na one neophodne za opskrbu opreme smještene u tim zonama. Spojne (razvodne) kutije ne smiju se instalirati u zonama 0 i 1, ali u slučaju strujnih krugova SELV-a one se mogu instalirati u zoni 1.

⇒ U prostorima kupaonica bit će postavljene kutije za potencijalno izjednačenje. Vodljivi odvodni elementi na kadi ili plitkoj kadi za tuširanje, metalna kada, metalna vodovodna cijev, a po potrebi i ostali cjevovodi sustava od vodljivog materijala međusobno će se biti spojeni pomoću vodiča za izjednačenje potencijala presjeka 6mm^2 za bakreni zaštitni vodič.

⇒ Električni uređaji i kabeli kao i drugi elementi električne instalacije izrađeni su i odgovaraju važećim propisima, normama i priznatim pravilima zaštite na radu.

⇒ Zaštita od kratkog spoja predviđena je pomoću odgovarajućih rastalnih osigurača i instalacijskih prekidača.

⇒ Predviđena je električna oprema odgovarajuća za predviđeno opterećenje i druge parametre strujnih krugova u koje se ugrađuje.

⇒ U glavni razvodni ormar (GRO) ugraditi će se glavna sklopka (kompaktni prekidač snage) pomoću kojeg će se moći isključiti napon ručno i pomoću tipkala RJP-01, za iskapčanje opskrbe električnom energijom cijele građevine. Na sva RJP tipkala je potrebno postaviti natpis "isključenje napajanja u slučaju nužde". Također glavni prekidač snage u GRO ormaru je potrebno povezati i sa vatrodojavnom centralom, tako da u slučaju prorade požarnog alarma vatrodojavna centrala također može isključiti opskrbu električnom energijom u cijeloj građevini, osim nužnih potrošača (razvodni ormar protupožarnih zaklopki.

⇒ U sve razvodne ormare potrebno je ugraditi glavnu sklopku za isključenje napajanja dijela potrošača koji se napajaju iz pripadnog razvodnog ormara.

⇒ Sva trošila štićena su zasebnom kombiniranom zaštitnom sklopkom (KZS-25(40)/0,03A), dok su trošila sa stalnim priključkom štićena glavnom strujnom zaštitnom sklopkom (KZS-40/0,3A).

⇒ U sanitarnim čvorovima u kojima nema prirodne ventilacije ugraditi ventilatore za prisilnu ventilaciju koji će se uključivati preko zasebnog senzora ili vremenskog releja, ili zajedno sa rasvjetom.

⇒ U sanitarnom čvoru koji je predviđen za osobe smanjene pokretljivosti potrebno je izvesti univerzalnu električnu instalaciju i signalizaciju prema PRAVILNIKU o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 151/05 članak 18), koje mogu spriječiti ili ometati kretanje invalidnih osoba i to:

- alarmni uređaj s prekidačem na pritisak ili vrpcom za povlačenje, na visini od 60cm
- uređaj za daljinsko aktiviranje vodokotlića na visini od 70cm

⇒ Na građevini je izvedena instalacija zaštite od munje.

⇒ Opasnost od indirektnog dodira postoji na razvodnim ormarima koji su napravljeni od metala. U tom slučaju potrebno je uzemljiti kućište i vrata razvodnog ormara. U mreži je primijenjena zaštita TN-C-S sustavom.

⇒ Unutar građevine potrebno je postaviti rasvjetna tijela koja će se kod nestanka ili isključenja struje automatski upaliti i davati minimalnu rasvijetljenost na svakoj točki izlaznog puta na nivou poda min. 1 lx u trajanju od minimalno 120 minuta. Za ispunjenje navedenog zahtjeva koristiti svjetiljke u pripravnom panik spoju, autonomije min. 3h

⇒ Projekt rasvjetljenosti zatvorenih prostora u skladu je sa važećim HRN-normama. Za sve prostorije napravljen je proračun rasvjetljenosti i rezultati su upisani u nacrtima danim u prilozima.

⇒ Prostori različitih namjena činit će zasebne požarne zone/odjeljke. Sve kabele na prijelazu jedne protupožarne zone u drugu je potrebno položiti p/ž i potrebno ih je premazati protupožarnim kitom (tip kao PROMASEAL i PROMASTOP) kako bi se izvelo zaštitno brtvljenje, vatrootpornosti minimalno 60 odnosno 90 minuta za prijelaz između požarnih zona. Kabele u stropu na prijelazu etaža potrebno je izvesti unutar međukatne konstrukcije u vatrootpornosti od minimalno 90 minuta. Otvore (vatrootporna vrata) prema sigurnosnom stubišnom prostoru potrebno je izvesti u vatrootpornosti od minimalno 30 minuta.

⇒ Na objektu je potrebno instalirati sustav automatske dojave požara

⇒ U sklopu kuhinje je predviđena instalacija ANSUL uređaja za potrebe gašenja požara na kuhinjskom bloku. Ovaj uređaj je putem ulazno izlaznog modula vezan za vatrodojavnu centralu, te u slučaju prorade, posljedično isključuje napajanje u cijeloj građevini.

⇒ Na glavnom ulazu u građevinu kao i na sporedne ulaze potrebno je postaviti tipkalo za nužni isklop RJP kojim će se moći daljinski isključiti opskrba električnom energijom vrtićkog dijela zgrade, sve prema mjerama zaštite od požara. Kabeli kojima se spajaju ručni javljači požara (RJP) su (N) HXH-J FE 180/E90 3x1,5mm², postavljeni prethodno u PVC cijev.

⇒ Na objektu u sustavu ventilacije postoji 13 motornih protupožarnih zaklopki. Potrebno je ugraditi razdjelni ormar RP-PPZ pomoću kojega će se moći upravljati i nadzirati ove zaklopke. Ovaj ormar je potrebno opskrbiti iz GRO ormara prije glavnog prekidača, tako da je stalno pod naponom (i u slučaju požara). Kabel za opskrbu je potrebno da bude teškogorući NHXH kabel.

⇒ Na građevini je predviđena ugradnja i tri podizne platforme za osobe sa smanjenom pokretljivošću. Ove platforme je potrebno opskrbiti električnom energijom ii GRO ormara prije glavnog prekidača, tako da su stalno pod naponom (i u slučaju požara). Kabel za opskrbu je potrebno da bude teškogorući NHXH kabel.

⇒ U GRO ormar potrebno je ugraditi ampulu sa aktivnom otopinom za automatsko gašenje požara klase A, B i C, 580ml, -20°C do 70°C. Aktiviranje na 84°C, približnih dimenzija 37,7 x 11,2 x 9 cm.

Siguran rad u beznaponskom stanju:

- Prije početka radova u beznaponskom stanju, mora se osigurati mjesto rada primjenom pet pravila sigurnosti prema slijedećem redoslijedu:

1. Isključi i vidljivo odijeli od napona
2. Spriječi ponovno uključivanje
3. Utvrdi beznaponsko stanje
4. Uzemljiti i kratko spojiti
5. Ograditi mjesto rada od dijelova pod naponom

-Vodiče treba uzemljiti i kratko spojiti na mjestu rada i na mjestu rastavljanja od napona.
U postrojenju niskog napona se primjenjuju slijedeća dodatna pravila:

Postaviti tablicu zabrane uključivanja, što iznimno može biti jedini način onemogućenja ponovnog uključivanja ako su otežani uvjeti primjene drugih načina.

Siguran rad pod naponom je dopušten uz sljedeće uvjete:

1. Radni postupak je utvrđen i provjeren
2. Postoji interna pismena uputa za rad
3. Postoji odgovarajući alat i zaštitna sredstva
4. Radnici su stručno osposobljeni za rad pod naponom

Zaštita na radu prilikom gradnje objekta:
- Izgradnju objekta treba tako organizirati da se omogući sigurnost radnika i ostalih osoba.
- Osobito treba paziti da se koristi prikladni alat, osobna zaštitna sredstva, pouzdano utvrde susjedne instalacije (elektroenergetske, vodovodne, TK i one elektroenergetske instalacije koje se uvode u objekt) te primjene pravila sigurnosti.
- Osigura gradilište postavljanjem ograda i oznaka opasnosti na mjestima kopanja te po potrebi načine prelazni mostići za pješake.
- Provedu sva potrebna osiguranja prometa.
- Nakon okončanja radova uredi i očisti mjesto rada.

Primijenjeni propisi za primjenu pravila zaštite na radu:

1. Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
2. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 29/13)
3. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br. 88/12)
4. - Tehnički propis o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 12/2023)
5. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN br. 87/08, 33/10)
6. Zaštita objekata od munje HRN EN 62305 (1-4)
7. Zaštita objekta od munje – Telekomunikacijski vodovi HRN EN 61663 (1-2)
8. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN br. 76/22, 14/24)
9. Pravilnik o gospodarenju otpadnim električnim i elektroničkim uređajima i opremom, (NN br. 74/07, 133/08, 31/09, 156/09, 143/12, 86/13, 42/14, 48/14)
10. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10)
11. Električna instalacija zgrada – hrvatske norme iz grupe HRN HD 384 i HRN HD 60364.
    Sigurnosna zaštita - Zaštita od električnog udara (HRN HD 384,4,41 S21999en, HRN IEC/TR6120-413:1999en, HRN HD 384.4..47 S2 1999en, HRN IEC 60364-4-481:1999en)
    Sigurosna zaštita – zaštita od toplinskih učinaka (HRN HD 384.4.42 S1:1999en, HRN HD 384.4.,482 S1:1999en)
    Sigurosna zaštita – nadstrujna zaštita (HRN HD 384.4.43 S2:2002en, HRN HD 384.4.,473 S1:1999en)
    Sigurosna zaštita – prenaponska zaštita (HRN HD 384.4.442 S1:1999en, HRN HD 384.4.,443 S1:2001en, HRN R064-004:2003en)
    Sigurosna zaštita – odvajanje i sklapanje (HRN HD 384.4.46 S2:2002en)
    Sigurosna zaštita – podnaponska zaštita (HRN HD 384.4.45 S1:1999en
12. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15)
13. Zakon o građevnim proizvodima (NN br. 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)
14. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN RH br. 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
15. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)

2.5.2.) PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE OD POŽARA

Opskrba električnom energijom poslovne građevine izvedena je sa niskonaponske mreže do samostojećeg priključnog mjernog ormara SPMO smještenog na ulazu u objekt. Poziciju priključka i položaj SPMO ormara dogovoriti između investitora i HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o., DP - "Elektra". U SPMO je potrebno ugraditi mjernu garnituru sa mjernim strujnim transformatorom 300/5A, za mjerenje potrošnje električne energije cijele građevine.

Prema proračunu u poglavlju 3.2.1., glavni razvodni ormar GRO potrebno je opskrbiti električnom energijom iz SPMO-a zasebnim kabelima tipa NYY 4x150mm^2 + Cu 50mm$^{2.}$
Razvodni ormar kuhinje RP-KUH je potrebno opskrbiti električnom energijom iz GRO ormara kabelom tipa NYY 4x70mm^2, te paralelno sa njim položiti bakreno uže ili P/F kabel od 35mm^2.
Razvodni ormar na katu RP-KROV (ormar koji služi isključivo za potrebe opskrbe el. energijom uređaja za grijanje i hlađenje na krovu) je potrebno opskrbiti električnom energijom iz GRO ormara kabelom tipa NYY 4x70mm^2, te paralelno sa njim položiti bakreno uže ili P/F kabel od 35mm^2.
Razvodne ormare RP-DVOR, RP-POD, RP-01, RP-ARH, RP-ZBOR, RP-BIB i RP-VANJ je potrebno opskrbiti električnom energijom direktno iz GRO ormara, kabelima tipa NYM 5x16mm^2, svaku ploču sa zasebnim kabelima.
Razdjelni ormar protupožarnih zaklopki RP-PPZ je potrebno opskrbiti električnom energijom iz GRO ormara kabelom tipa NHXH 5x6mm^2. Ovaj izvod je potrebno postaviti prije glavnog prekidača i potrebno ga je štititi putem zasebnog prekidača, koji je potrebno zasebno označiti. Na ovaj način RP-PPZ ostaje pod naponom i nakon prorade glavnog prekidača (u slučaju požara). Također, opskrbu podiznih platformi je također potrebno izvesti na ovaj način (prije glavnog prekidača).
Na građevini će biti izvedena i instalacija fotonaponske elektrane, te će se u tu svrhu na krovu građevine postaviti fotonaponske ćelije, ako i sva potrebna oprema – inverter, AC i DC ormar i sl. U tu svrhu je predviđena i osiguračko-rastavna letva u GRO ormaru. Instalacija fotonaponske lektrana će biti obrađena u MAPI 9 ovog projekta.
RJP tipkalima (tipkalima za nužni isklop) i putem vatrodojavne centrale isključuje se glavni prekidač unutar GRO ormara, te posljedično cijeli objekt ostaje bez napajanja. Kabeli kojima se spajaju ručni javljači požara su (N) HXH-J FE 180/E90 3x1,5mm², postavljeni prethodno u PVC cijevi.
U objektu je predviđena i instalacija ANSUL uređaja u kuhinji. Ovaj uređaj je predviđen za gašenje požara u centralnom kuhinjskom bloku, a povezan je preko U/I modula sa vatrodojavnom centralom. U slučaju prorade, vatrodojavna centrala isključuje napajanje na cijelom objektu.

U GRO ormaru je potrebno ugraditi odvodnike valnog prenapona 0,275kV 40kA “B+C” klase. Na gornjoj površini ormara postaviti plastične PG uvodnice za uvod kabela u ormar. Unutar GRO ormara treba postaviti oznake pripadnosti svih strujnih krugova na sve osigurače, trebaju biti označeni glavni razvodni kabeli i potrebno je ugraditi opremu prikazanu u nacrtima.
Premostiti kućište i vrata ormara vodičem P/F 6mm^2 zeleno - žute boje, te provjeriti spoj PE sabirnice sa kućištem ormara.

Shema glavnog razvodnog ormara GRO dana je u nacrtnom dijelu projekta.

U sklopu glavnog projekta izrađen je prikaz mjera zaštite od požara, na temelju kojih su projektirana tehnička rješenja zaštite od požara ovog projekta.

⇒ U glavni razvodni ormar (GRO) ugraditi će se glavna sklopka (kompaktni prekidač snage) pomoću kojeg će se moći isključiti napon ručno i pomoću tipkala RJP-01, za iskapčanje opskrbe električnom energijom cijele građevine. Na sva RJP tipkala je potrebno postaviti natpis "isključenje napajanja u slučaju nužde". Također glavni prekidač snage u GRO ormaru je potrebno povezati i sa vatrodojavnom centralom, tako da u slučaju prorade požarnog alarma vatrodojavna centrala također može isključiti opskrbu električnom energijom u cijeloj građevini, osim nužnih potrošača (razvodni ormar protupožarnih zaklopki.

⇒ U sve razvodne ormare potrebno je ugraditi glavnu sklopku za isključenje napajanja dijela potrošača koji se napajaju iz pripadnog razvodnog ormara.

⇒ U sanitarnim čvorovima i kupaonicama u kojima nema prirodne ventilacije ugraditi ventilatore za prisilnu ventilaciju koji će se uključivati zajedno sa rasvjetom.

⇒ Korišteni kabeli proizvedeni su prema Hrvatskim normama. Plaštevi kabela izvedeni su od teško zapaljivog izolacijskog materijala.

⇒ Svi strujni krugovi štićeni su od preopterećenja rastalnim osiguračima ili instalacijskim prekidačima tako da je onemogućeno prekomjerno zagrijavanje.

⇒ Tehnička rješenja predviđena projektom su takva da električne instalacije u ispravnoj eksploataciji neće biti izvor opasnosti od požara.

⇒ Sva trošila štićena su kombiniranom zaštitnom sklopkom (KZS-25(40)/0,03A) dok su trošila sa stalnim priključkom štićena glavnom kombiniranom zaštitnom sklopkom (KZS-40/0,3A)

⇒ Prostori različitih namjena činit će zasebne požarne zone/odjeljke. Sve kabele na prijelazu jedne protupožarne zone u drugu je potrebno položiti p/ž i potrebno ih je premazati protupožarnim kitom (tip kao PROMASEAL i PROMASTOP) kako bi se izvelo zaštitno brtvljenje, vatrootpornosti minimalno 60 odnosno 90 minuta za prijelaz između požarnih zona.

⇒ Na građevini je izvedena instalacija zaštite od munje

⇒ Na građevini je potrebno izvesti instalaciju automatskog vatrodojavnog sustava.

⇒ Unutar građevine potrebno je postaviti rasvjetna tijela koja će se kod nestanka ili isključenja struje automatski upaliti i davati minimalnu rasvijetljenost na svakoj točki izlaznog puta na nivou poda min. 1 lx u trajanju od minimalno 120 minuta. Za ispunjenje navedenog zahtjeva koristiti svjetiljke u pripravnom panik spoju, autonomije min. 2h

⇒ U sklopu kuhinje je predviđena instalacija ANSUL uređaja za potrebe gašenja požara na kuhinjskom bloku. Ovaj uređaj je putem ulazno izlaznog modula vezan za vatrodojavnu centralu, te u slučaju prorade, posljedično isključuje napajanje u cijeloj građevini.

⇒ Na glavnom ulazu u građevinu kao i na sporedne ulaze potrebno je postaviti tipkalo za nužni isklop RJP kojim će se moći daljinski isključiti opskrba električnom energijom vrtićkog dijela zgrade, sve prema mjerama zaštite od požara. Kabeli kojima se spajaju ručni javljači požara (RJP) su (N) HXH-J FE 180/E90 3x1,5mm², postavljeni prethodno u PVC cijev.

⇒ Na objektu u sustavu ventilacije postoji 13 motornih protupožarnih zaklopki. Potrebno je ugraditi razdjelni ormar RP-PPZ pomoću kojega će se moći upravljati i nadzirati ove zaklopke. Ovaj ormar je potrebno opskrbiti iz GRO ormara prije glavnog prekidača, tako da je stalno pod naponom (i u slučaju požara). Kabel za opskrbu je potrebno da bude teškogorući NHXH kabel.

⇒ Na građevini je predviđena ugradnja i tri podizne platforme za osobe sa smanjenom pokretljivošću. Ove platforme je potrebno opskrbiti električnom energijom ii GRO ormara prije glavnog prekidača, tako da su stalno pod naponom (i u slučaju požara). Kabel za opskrbu je potrebno da bude teškogorući NHXH kabel.

⇒ U GRO ormar potrebno je ugraditi ampulu sa aktivnom otopinom za automatsko gašenje požara klase A, B i C, 580ml, -20°C do 70°C. Aktiviranje na 84°C, približnih dimenzija 37,7 x 11,2 x 9 cm.

Primijenjeni propisi za zaštitu od požara

1.Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
2. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
3. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
4. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
5. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
6.Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15)
7. TRVB H 118- 15 - Automatski sustavi grijanja na drvo
8. HRN DIN 4102-9 Ponašanje građevinskih gradiva i građevnih elemenata u požaru 9.dio: Pregrade za kabele
9.HRN EN 1366-3:2009 Ispitivanje otpornosti servisnih instalacija na požar dio 3: Brtvljenja
10.HRN DIN 4102-12:1998 Ponašanje građevinskih gradiva i građevinskih elemenata u požaru: Očuvanje funkcije sustava električnih kabela
11.IEC 60332-3-22:2008 Ispitivanje kabela, izoliranih vodova i svjetlovodnih kabela u slučaju požara - dio 3-22 Ispitivanje okomito postavljenog snopa kabela i izoliranih vodova na okomito širenje požara.
12. Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN br. 56/99)
13.Pravilnik o uvjetima za ispitivanje stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara (NN br. 67/96, 41/03)
14.Europske norme niza HRN EN 54 za dijelove sustava za automatsku dojavu požara

Projektant elektrotehnike:
Luciano Ćustić dipl.ing.el.

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

2.6.) ELABORATI O PRETHODNIM ISTRAŽIVANJIMA

Kao što je vidljivo u popisu mapa, nije bilo elaborata o prethodnim istraživanjima i drugih elaborata koji su prethodili izradi elektrotehničkog projekta.

Projektant elektrotehnike
Luciano Ćustić dipl.ing.el.

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

2.7.) POKUSNI RAD

U svrhu izdavanja uporabne dozvole NE postoji potreba ispitivanja ispunjenja temeljnih zahtjeva za građevinu pokusnim radom.

Projektant elektrotehnike:
Luciano Ćustić dipl.ing.el.



2.8.) MOGUĆNOST I UVJETI UPORABE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE PRIJE DOVRŠETKA GRAĐENJA CIJELE GRAĐEVINE

NE postoji potreba da se dio građevine počne rabiti prije dovršetka cjelokupne građevine.

Projektant elektrotehnike:
Luciano Ćustić dipl.ing.el.



2.9.) PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE

Projektirani uporabni vijek električne instalacije u ovoj građevini, sukladno "Zakonu o gradnji" (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) te Tehničkim propisima o niskonaponskim električnim instalacijama (NN 05/10, članak 18, stavak 3) je 25 godina, uz uvjet da će građevina tijekom izvođenja i projektiranog uporabnog vijeka ispunjavati bitne zahtjeve zaštite od požara, sigurnosti u korištenju, zaštite od buke i uštede energije i toplinske zaštite u odnosu na utjecaj električne instalacije te uz obavezu redovitog pregledavanja i održavanja.

Učestalost redovitih pregleda sukladno Tehničkom propisu za NN električne instalacije (NN 5/10) u svrhu održavanja instalacije određuje se sukladno zahtjevima iz ovog projekta, ali ne rjeđe od:

-četiri godine za građevine javne namjene, ako posebnim propisima nije određen drukčiji rok

-četiri godine za električne instalacije za sigurnosne svrhe, ako posebnim propisima nije određen drukčiji rok

-petnaest godina za građevine i njihove dijelove namijenjene stanovanju

-četiri godine za sve ostale građevine i njihove dijelove

-pojedine djelove instalacije kao što su gromobranska instalacija, panik rasvjeta i dr. potrebno je ispitivati sukladno propisima, detaljnije u poglavljima 2.1.3. i 3.2.2.

Pregledom se utvrđuje ispravnost svih dijelova električne instalacije, a mjerenjem ispunjavanje zahtjeva određenih projektom (ispitivanje primjenom norme HRN HD 60364-6 i normama na koje ona upućuje te Tehničkog propisa za NN električne instalacije NN 5/10), osim ispitivanja otpora izolacije ako stanje ne ukazuje na potrebu za istim.

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

Detaljnije je dano u poglavlju 4.

Projektant elektrotehnike:
Luciano Ćustić dipl.ing.el.

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

3.) DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

3.1.) PODACI O TEHNIČKIM PROPISIMA I DRUGIM PROPISIMA

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 67/23)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o akreditaciji (NN 158/03, 75/09, 56/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18, 114/22)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19, 126/21)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 118/18)
- Zakon o otpadu (NN 178/04, 111/06, 60/08, 87/09)
- Zakon o Državnom inspektoratu (NN 115/18, 117/21)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13, 105/20)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 76/22)
- Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19)
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 102/15, 68/18)
- Zakon o tržištu električne energije (NN 111/21)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
- Pravilnik o stručnom ispitu osoba koje obavljaju poslove graditeljstva i prostornoga uređenja (NN 129/15)
- 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, 131/21)
- Pravilnik o suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja (NN 43/09)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina i skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12)

- Pravilnik o sadržaju pisane Izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine (NN 43/14)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 46/18)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 28/16)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 86/18, 102/20)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti (NN 12/23)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12, 124/10)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- Pravilnik o uvjetima i mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja za obavljanje djelatnosti s električnim uređajima koji proizvode ionizirajuće zračenje (NN 53/18)
- HRN EN 12101-2:2008 – Sustavi za upravljanje dimom i toplinom -- 2. dio: Specifikacija uređaja za prirodno odvođenje dima i topline (EN 12101-2:2003)
- HRN EN 15650:2010 – Ventilacija u zgradama — Protupožarne zaklopke (EN 15650:2010)
- Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN 85/15, 104/20)
- Pravilnik o načinu rada i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica (SL 13/78)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 41/10)
- Popis drugih norma na koje se upućuje u nizu norma za električne instalacije zgrada
- Definicije pojmova iz niza norma za električne instalacije zgrada
- Pojmovi i definicije iz norma za električne instalacije zgrada koje nisu iz niza HRN HD 384 (HRN IEC 60364)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10, 29/13)
- Statut Hrvatske komore inženjera elektrotehnike (NN 137/15)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18, 32/20)
- Granske norme HEP-a : Pravila, Tehnički uvjeti, Upute (GN N – Bilteni)
- HRN norme iz grupe HRN HD 384 i grupe HRN HD 60364
- HRN EN *12464* - *S*vjetlo i *rasvjeta* - *Rasvjeta* radnih mjesta
- HRN EN 62305 (1-4) – Zaštita od munje
- HRN EN 61663 (1-2) – Zaštita od munje – Telekomunikacijski vodovi

- HRN EN 50164-1:2003, Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) – 1. dio: Zahtjevi za spojne elemente (EN 50164-1:1999)
- HRN EN 50164-1:2003/A1:2008, Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) – 1. dio: Zahtjevi za spojne elemente (EN 50164-1:1999/A1:2006)
- HRN EN 50164-2:2003, Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) – 2. dio: Zahtjevi za vodiče i uzemljivače (EN 50164-2:2002)
- HRN EN 50164-2:2003/A1:2008, Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) – 2. dio: Zahtjevi za vodiče i uzemljivače (EN 50164-2:2002/A1:2006)
- HRN EN 50164-3:2007, Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) – 3. dio: Zahtjevi za iskrišta (EN 50164-3:2006)
- HRN EN 50164-4:2008, Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) – 4. dio: Zahtjevi za držače vodiča (EN 50164-4:2008)
- HRN EN 50164-7:2008, Sastavnice sustava zaštite od munje (LPC) – 7. dio: Zahtjevi za smjese za poboljšanje uzemljenja (EN 50164-7:2008)
- HRN IEC 61643-1:2007, Odvodnici prenapona i udarnih struja za niski napon, Odvodnici prenapona i udarnih struja za niskonaponske distribucijske mreže – 1. dio: Zahtjevi i ispitivanja (IEC 61643-1:2005)
- HRN EN 61643-11:2008, Prenaponske zaštitne naprave za niski napon – 11. dio: Prenaponske zaštitne naprave spojene na niskonaponske energetske sustave – Zahtjevi i ispitivanja (IEC 61643-1:1998, MOD+Corr.:1998, MOD; EN 61643-11:2002+A11:2007)
- HRN IEC 61643-12:2007, Odvodnici prenapona i udarnih struja za niski napon – 12. dio: Odvodnici prenapona i udarnih struja za niskonaponske distribucijske mreže – Izbori i načela uporabe (IEC 61643-12:2002)
- HRS CLC/TS 61643-22:2008, Prenaponske zaštitne naprave za niski napon – 22. dio: Prenaponske zaštitne naprave spojene na telekomunikacijske i signalne mreže – Načela odabira i primjene (IEC 61643-22:2004, MOD; CLC/TS 61643-22:2006)
- EN 50174-3:2005 – Planiranje i izgradnja kabelske kanalizacije
- HRN HD 603 S1:2001/A3:2008- Distribucijski kabeli nazivnog napona 0,6/1 kV (HD 603 S1:1994/A3:2007)
- HRN HD 60364-4-443: 2007 – Električne instalacije zgrada – 4 – 44. dio: Sigurnosna zaštita– Zaštita od naponskih i elektromagnetskih smetnja – 443. točka: Prenaponska zaštita od atmosferskih i sklopnih prenapona (IEC 60364-4-44: 2001/am1: 2003 preinačeno; HD 60364-4-443: 2006)
- HRN HD 60364-4-41: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – 4 – 41. dio: Sigurnosna zaštita– Zaštita od električnog udara
- HRN HD 60364-6 – Niskonaponske električne instalacije – 6. dio: Provjeravanje
- HRN HD 384.7.714 S1: 2001 – Električne instalacije zgrada – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 714. odjeljak: Instalacije vanjske rasvjete (IEC 60364-7-714: 1996,MOD; HD 384.7.714 S1: 2000)

- HRN HD 384.4.43 S2 Prvo izdanje, prosinac 2002. Električne instalacije zgrada-4. dio: Sigurnosna zaštita – 43. poglavlje: Nadstrujna zaštita (IEC 60364-4-43:1977+am1:1997, preinačeno; HD 384.4.43 S2:2001)
- HRN HD 384.5.537 S2:1999 Električne instalacije zgrada-5. dio: Odabir i ugradba električne opreme- 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji-537. odjeljak: Naprave za odvajanje i sklapanje (IEC 600364-5-537:1981+am1:1989; HD 384.5.537 S2:1998)
- HRN HD 384.5.52 S1 Prvo izdanje prosinac, 1999 Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme- 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (Polaganje vodova i kabela), (IEC 60364-5-52:1993, preinačeno; HD 384.5.52 S1:1995+A1:1998+Ispr..:1998)
- HRN HD 384.5.523 S2: 2002 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (vodova i kabela) – 523. odjeljak: Trajno podnosive struje (IEC 60364-5-523: 1999; HD 384.5.523 S2: 2001)
- HRN HD 60364-5-54: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – 5-54. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči – (IEC 60364-5-54: 2002 MOD;HD 60364-5-54: 2007)
- HRN HD 60364-5-559: 2007 – Električne instalacije zgrada – 5-55. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 55. poglavlje: Druga oprema – 559. odjeljak: Svjetiljke i instalacije rasvjete (IEC 60364-5-559: 2001 preinačeno; HD 60364-5-559: 2005)
- HRN HD 60364-7-701: 2007 – Niskonaponske električne instalacije– 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 701. odjeljak: Prostor s kadom ili tušem (IEC 60364-7-701: 2006 preinačeno; (HD 60364-7-701: 2007)
- HRN EN 61543/A2, ICS:29.020; 29.120.50 Prvo izdanje, prosinac 2007. – Strujne zaštitne sklopke (RCD-i) za kućanstvo i sličnu uporabu – Elektromagnetska snošljivost (IEC 61543:1995/am2:2005; EN 61543:1995/A2:2006)
- HRN IEC/TS 61312-1 Prvo izdanje, rujan 2003. ICS: 29.020 91.120.40 Zaštita od elektromagnetskog impulsa munje (LEMP) – 1. dio: Opća načela (IEC 61312-1:1995)
- HRN IEC/TS 61312-2 Prvo izdanje, rujan 2003. ICS: 29.020 91.120.40 Zaštita od elektromagnetskog impulsa munje (LEMP) – 2. dio: Oklapanje objekata, povezivanje u objektu i uzemljivanje (IEC/TS 61312-2:1999)
- HRN IEC/TS 61312-3 Prvo izdanje, rujan 2003. ICS: 91.120.40 29.020 - Zaštita od elektromagnetskog impulsa munje (LEMP) – 3. dio: Uvjeti za uređaje prenaponske zaštite (SPD), (IEC/TS 61312-3:2000)
- HRN HD 60364-5-534: 2008 – Niskonaponske električne instalacije – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Odvajanje, sklapanje i upravljanje – 534. točka: Prenaponske zaštitne naprave (IEC 60364-5-534: 2001/ am1: 2002 (točka 534.), preinačeno; 60364-5-534: 2008)
- HRN IEC 61024-1-1:1997 Zaštita objekata od munje-1. dio: Opća načela-1. odjeljak: Upute A - Odabir razine zaštite sustava zaštite od munje (IEC 61024-1-1:1993)

- HRN IEC 61024-1-2 Prvo izdanje, rujan 2003. ICS: 91.120.40 29.020 Zaštita objekata od munje 1-2 dio: Opća načela – Upute B – Projektiranje, postavljanje, održavanje i pregled sustava zaštite od munje (IEC 61024-1-2.1998)
- HRN IEC/TS 60479-2 Prvo izdanje, prosinac 2007. Zamjenjuje: HRN IEC/TR 60479-2:1999. Učinci struje na ljude i domaće životinje – 2. dio: Posebna gledišta (IEC/TS 60479-2:2007)
- HRN IEC/TR3 61200-413 Prvo izdanje, prosinac 1999.en, ICS: 13.260 91.140.50 Upute za električnu instalaciju – 413. dio: Zaštita od neizravnog dodira – Samoisklapanje napajanja (IEC/TR3 61200-413:1996)
- HRN EN 60529:2000+A1:2008 Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod)
- HRN HD 60364-7-704: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – 7-704. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Instalacije gradilišta i rušilišta
- Norme grupe HRN HD 60364-1:2008 – Niskonaponske električne instalacije
- Norme grupe HRN HD 384.4 – Električne instalacije zgrada
- HRN HD 60364-4-443:2007 - Električne instalacije zgrada -4-44 dio : Sigurnosna zaštita
- HRN IEC 60364-5-53: 1999 - Električne instalacije zgrada - Odabir i ugradba električne opreme
- HRN CLC/TR 50479:2007 – Upute za električne instalacije –Odabir i ugradba opreme – Sustavi razvođenja
- HRN EN 1838 – Primjena rasvjete -Nužna rasvjeta (EN 1838:2013)
- HRN EN 60598-2-22:2008 Svjetiljke za nužnu rasvjetu
- HRN EN 50172 - Sustavi rasvjete za slučaj opasnosti (EN 50172:2004)
- HRN R064-003: 1999 – Uputa za određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava

Projektant elektrotehnike:
Luciano Ćustić dipl.ing.el.



3.2.) PRORAČUNI KAO DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

3.2.1.) PRORAČUN ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Izbor presjeka vodiča vrši se s obzirom na dozvoljenu struju zagrijavanja i kontrolu pada napona na njemu. Instalirana snaga građevine bit će jednaka zbroju snaga svih potrošača instaliranih u sklopu tog objekta.

Instalirana snaga GRO ormara 185,0 kW.

Vršna snaga uz faktor istovremenosti 0,7 iznosi:

$$P_{vr} = 0,7 \cdot P_{inst} = 0,\cdot 180 = 130kW$$

Struja opterećenja za vršnu snagu uz cosφ=0,95 iznosi:

$$I_{opt} = \frac{P}{3 \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{13000}{3 \cdot 230 \cdot 0,95} = 198,32A$$

Priključak će biti izveden kabelom tipa NYY 4x150mm^2, koji trajno mogu izdržati strujno opterećenje od 326A (u najlošijim uvjetima), prema tome priključak zadovoljava prema struji opterećenja.

Priključak će biti izveden kabelom prema uvjetima "HEP" - Operator distribucijskog sustava d.o.o.

3.2.1.1. Kontrola pada napona

Za priključni kabel od GRMO do razvodnog ormara RO-KROV:

$$U_1\% = \frac{0,0113 \cdot l \cdot P_{vr}}{A} = \frac{0,0113 \cdot 40 \cdot 75}{70} = 0,484\%$$

Za najduži strujni krug razvodnog ormara RO-KROV:

$$U_2\% = \frac{0,0113 \cdot l \cdot P_{vr}}{A} = \frac{0,0113 \cdot 17 \cdot 20}{16} = 0,24\%$$

$$U_{uk} = U_1 + U_2 = 0,724 < 4 \quad [\%]$$

gdje je:

l - dužina voda [m]

P_{vr} - vršna snaga [kW]

A - presjek kabela [mm^2]

Uvjet za pad napona na vodovima jest da ne smije biti veći od 4 %. Računom dobivena vrijednost nije veća od navedene što znači da je zadovoljen traženi uvjet te da su kabeli dobro dimenzionirani.

3.2.1.2. Struja kratkog spoja

Uređaji za zaštitu od nadstruja (struja preopterećenja i struja kratkog spoja) postavljaju se na početku svakog strujnog kruga, odnosno na mjestima gdje se smanjuje trajno dopuštena struja vodiča ili kabela.

Potrebno je predvidjeti zaštitne uređaje za prekidanje kratkospojne struje koja protječe kroz kabele i vodičima strujnog kruga prije nego takva struja prouzroči opasnost od toplinskih i mehaničkih djelovanja u vodičima i spojevima. Svaka kratkospojna struja koja se pojavi u bilo kojoj točki strujnog kruga treba biti prekinuta unutar vremena koje dovodi vodiče do dopuštene granice temperature.
Vrijeme pregaranja osigurača, tj. vrijeme isklopa zaštite pri kratkom spoju treba biti toliko da se osigura toplinska čvrstoća vodiča. Otpornost izolacije prema visokim temperaturama koje nastaju prilikom kratkog spoja određeno je graničnom temperaturom kratkog spoja prema kojoj se kabel mora dimenzionirati. Pritom se vodiči ne smiju zagrijati preko dozvoljene temperature, koja za PVC izolirane kabele iz ovog projekta iznosi 160 °C.
Zaštita vodova od preopterećenja i struja kratkog spoja predviđena je istim zaštitnim uređajem i to visokoučinskim osiguračima i instalacijskim prekidačima odgovarajuće nominalne struje.

Izbor mora biti u skladu sa normama HRN IEC 60384.5 i HRN IEC 60364.

Izborom odgovarajućeg presjeka kabela i vodiča te nominalne vrijednosti struje ugrađenih zaštitnih uređaja zadovoljavaju se gornji uvjeti.

Mjerenje otpora petlje pojedinih strujnih krugova pokazat će jesu li osigurači pravilno dimenzionirani, odnosno jesu li odabrani osigurači odgovarajućeg iznosa nazivne struje.

- Minimalna struja jednopolnog kratkog spoja

Za doseg zaštite osigurača u NN mreži mjerodavna je minimalna struja jednopolnog kratkog spoja, $I_{k1(min)}$. Proračun $I_{k1(min)}$ svih strujnih krugova uz pretpostavku kvarova na kraju NN izlaza izvršava se prema izrazu:

$$I_{k1(\min)} = \frac{\sqrt{3} \cdot c \cdot U_n}{Z_{md} + 2 \cdot Z_{td} + Z_{t0} + 2 \cdot Z_{nnd} + Z_{nn0}} [A]$$

gdje je:

c = 0,95

U_n - nazivni linijski napon transformatora (400 V)

Z_{md} - direktna impedancija VN mreže reducirana na 0,4 kV [Ω]

Z_{td} - direktna impedancija transformatora reducirana na 0,4 kV [Ω]

Z_{t0} - nulta impedancija transformatora reducirana na 0,4kV [Ω]

Z_{nnd} - direktna impedancija NN voda [Ω]

Z_{nn0} - nulta impedancija NN voda [Ω]

P_{inst} - instalirana snaga građevine [kW].

- Maksimalna struja tropolnog kratkog spoja

Kontrola presjeka vodiča provodi se prema izrazu za maksimalni iznos struje tropolnog kratkog spoja:

$$I_{k3(\max)} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot \left(Z_{md} + Z_{td} + Z_{nnd}\right)} [A]$$

gdje je:

U_n - nazivni linijski napon transformatora (400 V)

Z_{md} - direktna impedancija VN mreže reducirana na 0,4 kV [Ω]

Z_{td} - direktna impedancija transformatora reducirana na 0,4 kV [Ω]

Z_{nnd} - direktna impedancija NN voda [Ω]

Presjek vodiča treba zadovoljiti uvjet da je prekidno vrijeme osigurača manje od rastalnog vremena vodiča prema izrazu:

$$t_{os} < t_{dop} = a \cdot \left(\frac{S}{I_{k3}}\right)^2 [s]$$

gdje je:

t_{os} - rastalno vrijeme osigurača dobiveno iz karakteristike proizvođača osigurača u ovisnosti o I_{k3} [s]

t_{dop} - rastalno vrijeme vodiča [s]

S - presjek vodiča na mjestu kratkog spoja [mm]

I_{k3} - trajna struja tropolnog kratkog spoja [kA]

a - konstanta ovisna o tipu i temperaturnim uvjetima pri kratkom spoju.

- Izbor osigurača

Da bi izabrani osigurač sigurno prekinuo strujni krug u slučaju kvara, mora biti ispunjen uvjet:

$$I_{k1\min} > k \cdot I_{nos}$$

gdje je:

k - faktor sigurnosti

I_{nos} - nazivna struja osigurača [A]

Nazivnu struju svih osigurača u mreži potrebno je odabrati prema slijedećim uvjetima:

a) $I_{opt} < I_{nos}$

b) $I_{nos} < I_{dop}$

c) $I_{k1} > k \cdot I_{nos}$

d) $t_{os} < t_{kab}$

e) $t_{os} < 5\,s$

gdje je:

I_{dop} - struja taljenja kabela [A]

t_{kab} - vrijeme taljenja kabela [s]

Faktor *k* ovisi o vrsti primijenjenog zaštitnog uređaja i zahtijevanom vremenu sigurnog isklapanja zaštitnog uređaja.

3.2.1.3. Kontrola zaštite od opasnog napona dodira u tn-c-s sustavu

Opći uvjet za zaštitu automatskim isklapanjem napajanja u TN-C-S sustavu je zaštita od opasnog dodirnog napona, a potrebno ju je izvesti zaštitnim uzemljenjem sa posebnim zaštitnim vodičem (PE).
Kod ovog sistema zaštite svi metalni dijelovi uređaja koji mogu doći pod napon zbog greške trebaju se zaštititi spajanjem na zaštitni vod.
Osnovni uvjet zaštitnog uzemljenja je da struja greške (faznog) vodiča sa zaštitnim ili nultim vodičem pri njihovom kratkom spoju na instalaciji ili uređaju koji je štićen bude veća ili jednaka struji isključenja pripadnog instalacijskog osigurača ili zaštitne sklopke te da vrijeme prorade osigurača bude unutar 0,4 s za napon napajanja 230 V (monofazni sustav) odnosno 0,2 s za napon napajanja 400 V (trofazni sustav).
Struja isključenja zaštitnog uređaja iznosi:

$$Ii = \frac{0{,}8 \cdot U_f}{Z_k} > In \text{ [A]}$$

gdje je:

0,8 - faktor kojim su uzeti u obzir prijelazni otpori i djelovanja VN strane transformatora

U_f - priključni napon zaštitnog uređaja [V]

Z_k - impedancija petlje [Ω]

k - faktor instalacijskog osigurača ili okidača

I_n - nazivna struja osigurača ili struja okidača automatskog prekidača [A].

Osnovni uvjet zaštitnog uzemljenja:

$$Ii > k \cdot In$$
$$k \cdot In = 2.5 \cdot 10 = 25 \text{ [A]}$$

Kontrolu zaštite zaštitnim uzemljenjem u strujnom krugu rasvjete najveće dužine treba provesti upotrebom kabela NYM-J 3x1,5mm^2, duljine 20 m, omskog otpora 11,9 Ω/km, koji je štićen automatskim osiguračem od 10 A.

Impedancija petlje iznosi:

$$R = r \cdot 2 \cdot l = 11{,}9 \cdot 2 \cdot 0{,}02 = 0{,}476 \text{ [Ω]}$$

gdje je:

r - omski otpor kabela [Ω/km]

l - duljina kabela najdužeg strujnog kruga [m]

Struja isključenja osigurača za promatrani strujni krug iznosi 386 A.

Iz I-t karakteristike odabranog osigurača vrijeme prekidanja strujnog kruga iznosi <u>0,004 s</u> pa je zadovoljen uvjet zaštitnog uzemljenja, doći će do izgaranja osigurača i isključenja strujnog kruga u slučaju kvara.

Električnu instalaciju potrebno je izvesti s posebnim zaštitnim vodičem (PE) izolacije obojene zeleno-žutom bojom koji se nalazi u zajedničkom plaštu višežilnog kabela.

Na svim pločama nulta i zaštitna sabirnica su razdvojene.

Napomena:

Nakon završetka radova izvođač je dužan priložiti zapisnik o ispitivanju električne instalacije i to zaštite od previsokog napona dodira, otpora izolacije kabela i potencijalnog izjednačenja

3.2.1.4. Proračun maksimalne dužine kabela strujnih krugova

Vrijeme automatskog isključenja napajanja za fazni napon iznosa 230 V (vrijeme za koje nadstrujni zaštitni uređaj mora isklopiti) iznosi 0,4 s.

U sljedećim tablicama dane su minimalne struje isključenja osigurača za propisana vremena isključenja.

STRUJA ISKLJUČENJA I_a (A) - rastalni osigurači								
	I_n (A)							
t (s)	BRZI				TROMI			
	6	10	16	20	6	10	16	20
0,1	33	57	86	121	50	91	163	166
0,2	29	49	73	105	40	73	106	137
0,4	26	45	67	92	35	63	90	120

Tablica 2 – Minimalne struje isključenja brzih i tromih osigurača za propisana vremena isključenja

STRUJA ISKLJUČENJA I_a (A) - instalacijski prekidači								
	I_n (A)							
t (s)	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

Tablica 3 - Minimalne struje isključenja instalacijskih prekidača za zadano vrijeme isključenja

Postotni pad napona na vodiču instalacije može se izračunati prema izrazu za monofazna trošila:

$$u = \frac{2 \cdot I_b \cdot L_1}{U} \cdot r \cdot 100 \ [\%]$$

gdje je:

I_b - struja za koju je strujni krug projektiran [A]

r - omski otpor vodiča [Ω/km]

L_1 - duljina strujnog kruga [m]

U - napon između faza [V]

Sređivanjem gornjeg izraza dobije se izraz za **kritičnu duljinu strujnog kruga s obzirom na pad napona**:

$$L_1 = \frac{5 \cdot u \cdot U}{I_b \cdot r} \ [\text{m}]$$

Uz maksimalni postotni pad napona na instalaciji od 2 % za napon između faza od 230 V dobije se:

$$L_1 = \frac{2300}{I_b \cdot r} \text{ [m]}$$

Za vodiče presjeka manjeg od 50 mm^2 struja greške izračunata je iz izraza:

$$I_a = C \cdot \frac{U_0}{R_a + R_{pe}} \text{ [A]}$$

gdje je:

U_0 - nazivni fazni napon [V]

C - faktor koji uzima u obzir impedanciju dijela petlje kvara na strani izvora napajanja (u praksi najčešće C=0,8)

I_a - struja greške [A]

R_a - otpor faznog vodiča [Ω]

R_{pe} - otpor zaštitnog vodiča [Ω]

Očekivani napon dodira daje izraz:

$$U_c = C \cdot U_0 \cdot \frac{1}{2} = 0{,}8 \cdot 230 \cdot \frac{1}{2} = 92 \text{ [V]}$$

Kritična duljina strujnog kruga s obzirom na zaštitu od dodirnog napona (isklop osigurača) dobije se sređivanjem gornjih izraza**:**

$$R_a + R_{pe} = \frac{C \cdot U_0}{I_a} \geq 2 \cdot r \cdot L_2 \text{ [Ω]}$$

$$L_2 \leq \frac{C \cdot U_0}{2 \cdot r \cdot I_a} = \frac{U_c}{r \cdot I_a} \text{[km]}$$

$$L_2 \leq \frac{92000}{r \cdot I_a} \text{ [m]}$$

presjek vodiča	$I_b=I_n$ nazivna struja	I_a očitano iz tablice 1 za t=0,4s	r otpor vodiča (Ω/km)	$L_1=2300/(I_b \cdot r)$ (m)	$L_2=92000/(r \cdot I_a)$ (m)
1.5	10	45	11.9	19.33	171.80
2.5	16	67	7.4	19.43	185.56
4	20	92	4.46	25.78	224.22

Tablica 4 - Kritične duljine kabela

Očigledno je da je uvijek $L_1<L_2$, što znači da je ispunjavanjem uvjeta u pogledu pada napona pogotovo ispunjen uvjet za zaštitu od napona dodira automatskim isključenjem napajanja u vremenu od 0,4 s za navedene vrijednosti nazivnih struja osigurača.
S obzirom da u promatranom slučaju duljina vodiča ne prelazi kritičnu duljinu vodiča (maksimalna duljina strujnih krugova je oko 20 m), zaključak je da su oba zahtjeva u potpunosti ispunjena.

3.2.1.5. Uvjet selektivnosti u niskonaponskoj radijalnoj mreži

Zaštita od struja kvara, struja preopterećenja i struja kratkog spoja, postiže se instalacijskim prekidačima ili osiguračima. Osigurači i instalacijski prekidači različitih nazivnih struja postavljaju se na različita mjesta unutar radijalne mreže. Selektivnost u takvoj mreži postiže se na način da nazivne struje dvaju uzastopno ugrađenih osigurača i instalacijskih prekidača ne budu susjedne iz standardnog niza.

Struja kvara razvija toplinu u osiguraču i njegova temperatura raste sve do trenutka kada postigne iznos temperature taljenja ϑ_t . U tom trenutku za osigurač vrijedi:

$$q_1 \cdot l_1 \cdot \gamma \cdot c \cdot \vartheta_t = \int_0^{t_1} i^2 \cdot \rho \cdot \frac{l_1}{q_1} dt$$

Odnosno temperatura taljenja iznosi:

$$\vartheta_t = \frac{\rho}{q_1^{\,2} \cdot \gamma \cdot c} \int_0^{t_1} i^2 dt \ \text{[K]}$$

gdje je:

q_1 - presjek vodiča unutar osigurača [mm^2]

l_1 - dužina vodiča osigurača [m]

γ - specifična masa gustoća [kg/m^3]

ρ - specifični otpor [$\Omega mm^2/m$]

c - specifični toplinski kapacitet [J/ kgK]

Ista struja kvara teče kroz oba osigurača pa se i osigurač ispred zagrijava. Kako prvi osigurač ima veću vrijednost nazivne struje i veći presjek vodiča zagrijat će se do niže temperature u trenutku taljenja drugog osigurača koji štiti dio mreže s kvarom. Temperatura prvog osigurača u trenutku taljenja drugoga iznosi:

$$\vartheta_2 = \frac{\rho}{q_2^{\,2} \cdot \gamma \cdot c} \int_0^{t_1} i^2 dt \ \text{[K]}$$

Uvjet selektivnosti ispunjen je ako temperatura osigurača ispred osigurača koji štiti u trenutku konačnog prekida struje (gašenja luka u osiguraču) ne postigne iznos taljenja, odnosno:

$$\vartheta_2 < \vartheta_t$$

$$\frac{2}{q_2^{\,2}} < \frac{1}{q_1^{\,2}}$$

$$\frac{q_2}{q_1} > \sqrt{2} = 1{,}414$$

Presjeci vodiča osigurača moraju se razlikovati barem za 41 %.
Iz teorije o osiguračima za presjek vodiča osigurača vrijedi izraz:

$$q = h \cdot I_n^{\,1{,}33}$$

$$\frac{q_2}{q_1} = \left(\frac{I_{n2}}{I_{n1}} \right)^{1{,}33} > 1{,}414$$

$$\frac{I_{n2}}{I_{n1}} > 1{,}305$$

Dakle, nazivne struje osigurača trebaju se razlikovati za 30% ukoliko se želi osigurati selektivnost zaštite osiguračima. Osim toga, ako se uzme u obzir da postoji mogućnost da je osigurač prije nastupa kvara već bio zagrijan na pogonsku temperaturu uslijed pogonske struje te da kod karakteristika osigurača treba računati sa određenim rasipanjem iz tehnoloških razloga potrebno je iz sigurnosnih razloga računati s većim razlikama nazivnih struja osigurača.
Tako za standardni niz nazivnih struja osigurača: 6A - 10A - 16A - 20A - 25A - 32A ... nazivne struje dvaju uzastopnih osigurača trebaju biti primjerice 6A - 16A ili 10A - 20A kako bi se pouzdano postigao uvjet selektivnosti.

Diferencijalna zaštita

Diferencijalne zaštitne sklopke primjenjuju se u zgradarstvu i industriji za zaštitu:

- osoba od direktnog dodira (10, 30 mA)
- osoba od indirektnog dodira (300, 500 mA)
- instalacije od izbijanja požara (300 mA)

Klase zaštitnih sklopki

AC klasa - zaštitnu sklopku aktivira samo izmjenična diferencijalna struja

A klasa - zaštitnu sklopku aktivira izmjenična i pulsirajuća diferencijalna struja (izmjenična komponenta superponirana istosmjernoj struji)

Tipovi zaštitnih sklopki

Trenutna - zaštitna sklopka isklapa trenutno (bez odgode okidanja)

"s" tip - selektivna zaštitna sklopka AC ili A klase s odgodom okidanja

"si" tip - "super immune" zaštitna sklopka A klase, potpuno neosjetljiva na smetnje koje bi mogle uzrokovati slučajno okidanje (primjena u ekstremnim atmosferskim uvjetima, u električnoj mreži s uređajima koji generiraju više naponske harmonike)

Selektivnost između diferencijalnih sklopki

Diferencijalne zaštitne sklopke imaju različito vrijeme odgode okidanja pri struji greške:

- trenutno okidanje (bez odgode)
- selektivna "s" (60 ms)
- s odgodom R (150 ms)

Odvod:Osjetljivost (mA)	**Dovod**: Osjetljivost (mA)												
	trenutna						selektivna "s"					s odgodom R	
	30	100	300	500	1000	3000	100	300	500	1000	3000	1000	3000
trenutna 30							■	■	■	■	■	■	■
100								■	■	■	■	■	■
300										■	■	■	■
500											■		■
1000											■		■
3000													
selektivna "s" 100												■	■
300													■
500													■
1000													■
3000													
s odgodom R 1000													
3000													

Tablica 5 – Prikaz potpune selektivnosti sa naznačenim vrijednostima osjetljivosti dovodne i odvodne diferencijalne sklopke za koje vrijedi potpuna selektivnost pri struji greške.

Praktična pravila:

- osjetljivost: $I_{\Delta n}$ (dovodne zaštitne sklopke) >2 x $I_{\Delta n}$ (odvodne zaštitne sklopke)
- t (odgoda okidanja dovodne zaštitne sklopke) ≥ 1,2 x t (odgoda okidanja odvodne zaštitne sklopke

3.2.2.) INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE

3.2.2.1. Općenito

Svrha instalacije zaštite od munje je da zaštiti građevinu u slučaju izravnog udara groma, kao i ljudske živote i okolinu od opasnih posljedica koje bi nastale udarom groma u nezaštićenu građevinu.

Udar munje u građevinu može prouzročiti štetu na građevini, ljudima u njoj i njenom sadržaju, uključujući kvarove unutarnjih sustava. Štete i kvarovi se mogu proširiti na okolinu građevine i mogu čak utjecati na lokalni okoliš. Razmjeri tog širenja ovise o značajkama građevine kao i o značajkama udara munje. Za učinke udara munja važne su slijedeće glavne značajke građevina:

- **konstrukcija** (npr. drvo, opeka, beton, armirani beton, čelične konstrukcije);
- **funkcija** (stambena zgrada, ured, poljoprivredno gospodarstvo, kazalište, hotel, škola, bolnica, muzej, crkva, zatvor, robna kuća, banka, tvornica, industrijsko postrojenje, športsko igralište);
- **ljudi u zgradi i sadržaj** (osoblje i životinje, ima li zapaljivih ili nezapaljivih materijala, eksplozivnih ili neeksplozivnih materijala, električkih ili elektroničih sustava s niskom ili visokom izolacijskom čvrstoćom na udarni napon);
- **opskrbni vodovi** (elektroenergetski vodovi, telekomunikacijski vodovi, cjevovodi);
- **postojeće ili predviđene zaštitne mjere** (npr. zaštitne mjere za smanjenje fizičkih šteta i opasnosti za život, zaštitne mjere za smanjenje kvarova unutarnjih sustava);
- **razmjeri širenja opasnosti** (građevine s otežanom evakuacijom ili građevine u kojima može nastati panika, građevine opasne za okolinu, građevine opasne za okoliš).

Učinci udara munje na stambene građevine su proboj električne instalacije, požar i materijalne štete. Štete su obično ograničene na predmete istaknute u smjeru točke udara ili prema stazi struje munje pa može doći do kvara električne ili elektroničke opreme i ugrađenih sustava (npr. TV prijamnika, računala, modema, telefona, itd.) Instalacija zaštite od munje mora biti izvedena tako da atmosfersko pražnjenje može odvesti u zemlju bez štetnih posljedica i takav da pri odvođenju atmosferskog pražnjenja ne dođe do preskoka. Pri tome treba imati u vidu da su za vrijeme udara groma ljudi i predmeti u neposrednoj blizini odvoda uvijek ugroženi. Hvataljke treba postaviti na onim stranama odnosno dijelovima objekta na kojima postoji najveća vjerojatnost da će doći do udara groma, a krovni vodovi odnosno odvodi položeni tako da oko štićenog objekta stvaraju zatvoren kavez sa što više odvoda.

3.2.2.2. Rizik i sastavnice rizika

Rizik R je vrijednost prosječnih godišnjih gubitaka. Odgovarajući rizik treba izračunati za svaku vrstu gubitka koja se može dogoditi na građevini ili na pojnom vodu. S povećanjem vjerojatnosti udara munja povećava se rizik, a time i vjerojatnost nastanka štete i gubitaka. Postavljanjem zaštite smanjuje se rizik, dakle, smanjuje se i vjerojatnost udara unutar zaštićenog prostora, a time se smanjuju i vjerojatnosti nastanka štete i gubitka (učinka munje).

Rizici koji se proračunavaju za građevinu su:

R_1: rizik gubitka ljudskih života

R_2: rizik gubitka javne opskrbe

R_3: rizik gubitka kulturnog nasljeđa

R_4: rizik gubitka gospodarskih vrijednosti

Zaštita od munje je nužna ako je rizik R (R_1 do R_4) veći od prihvatljivog rizika R_T.

$$R > R_T$$

U tom slučaju poduzet će se zaštitne mjere da bi se rizik R (R_1 do R_4) smanjio na prihvatljivu razinu R_T.

$$R \leq R_T$$

Vrijednost rizika R_T (načelno određuje nacionalno tijelo) za sada se računa prema prijedlogu iz norme, kao u tablici 6.

Vrsta gubitaka	R_T
gubitak ljudskih života	10^{-5}
gubitak javne opskrbe	10^{-3}
gubitak kulturnog nasljeđa	10^{-3}
gubitak gospodarskih vrijednosti	10^{-3}

Tablica 6 – Prihvatljivi rizici R za procjenu nužnosti štićenja

3.2.2.3. Metoda izbora zaštitnog nivoa lps-a (sustava zaštite od munja)

Vrijednosti prihvaćene za gustoću udara munje (N_c), bit će izjednačene s vrijednostima očekivane učestalosti izravnog udara u objekte (N_d). Navedena usporedba vrijednosti omogućuje zaključak je li LPS potreban i koja je to zaštitna razina. Kada je $N_d \leq N_c$ zaštita od munje još uvijek nije potrebna. Kada je $N_d > N_c$ mora se postaviti sustav zaštite od udara munje s učinkovitošću (E):

$$E \geq 1 - \frac{N_c}{N_d}$$

Praktična primjena izbora zaštitne razine dana je logičnom shemom u tablici 7.

Zadani ulazni podaci	Proračunske vrijednosti	Rezultati
Odgovarajuća ekvivalentna površina:		
$A = L \cdot l + 6 \cdot H \cdot (L+l) + 9 \cdot \pi \cdot H^2$		8128.20
(za prizmatični volumen)		
Ae-ekvivalentna izložena povšina objekta (m^2)		
L - dužina kompletnog objekta (m)	60.0	
l - širina kompletnog objekta (m)	30.0	
H - visina kompletnog objekta (m)	8.2	
Očekivana učestalost izravnih udara u objekt:		
$N_d = N_{gmax} \cdot A_g \cdot 10^{-6} \cdot C_1$/godini		0.01635
$N_{gmax} = 0{,}04 \cdot N_k^{1.25}$		4.0
N_{gmax}-srednja godišnja gustoća munja u području u kojem je građevina smještena (prema izokerauničkoj karti Hrvatske, Bibinje, slika 2)		
N_k-broj grmljavinskih dana u godini	40	
C_1-koeficijent okoline, objekt je okružen nižim objektima	0.5	
Prihvaćena učestalost izravnih udara u objekt:		
$N_c = (5{,}5 \cdot 10^{-3})/C$		0.001833333
$C = C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5$		3
C2-koeficijent strukture građevine (normalno gradivo)	1	
C3-koeficijent strukture sadržaja u građevini normalan	1	
C4-teže evakuiranje ili rizik od panike	3	
C5-koeficijent posljedica (kontinuitet opskrbe nije neophodan i nema posljedica na okolinu)	1	
Kada je $N_d \leq N_c$ ZAŠTITA OD MUNJE NIJE POTREBNA. **Kada je $N_d > N_c$ ZAŠTITA OD MUNJE JE NUŽNA.**		
$E \geq 1 - N_c/N_d$		0.888

Tablica 7 – Određivanje nužnosti zaštite i zaštitne razine

N_k	5	10	15	20	25	30	35	40	45
N_{gmax}	0,3	0,7	1,2	1,7	2,2	2,8	3,4	4	4,7

tablica 3-12. Čimbenik utjecaja okoline	
Relativni položaj objekta	C_1
Objekt postavljen u području skupa s objektima ili stablima drveća koji su jednaki ili veći od njega	0,25
Objekt okružen nižim objektima	0,5
Samostojeći objekt, unutar udaljenosti 3H nema drugih objekata	1
Samostojeći objekt na sljemenu nekog brežuljka	2

tablica 3-12. Čimbenik utjecaja okoline

tablica 3-13-a. Koeficijent strukture odnosno vrste građevine			
C_2, strukturni koeficijent			
Gradivo krova / Struktura gradiva zida	Metal	Obično gradivo	Zapaljivo gradivo
Metal	0,5	1	2
Obično gradivo	1	1	2,5
Zapaljivo gradivo	2	2,5	3

tablica 3-13-a. Koeficijent strukture odnosno vrste građevine

tablica 3-13-b. Koeficijent strukture sadržaja u građevini	
C_3, koeficijent sadržaja	
Bez vrijednosti i nezapaljivo	0,5
Normalna vrijednost i normalna zapaljivost	1
Veća vrijednost i povećana zapaljivost	2
Izuzetna vrijednost nenadoknadiva, vrlo lako zapaljivo, eksploziv	3

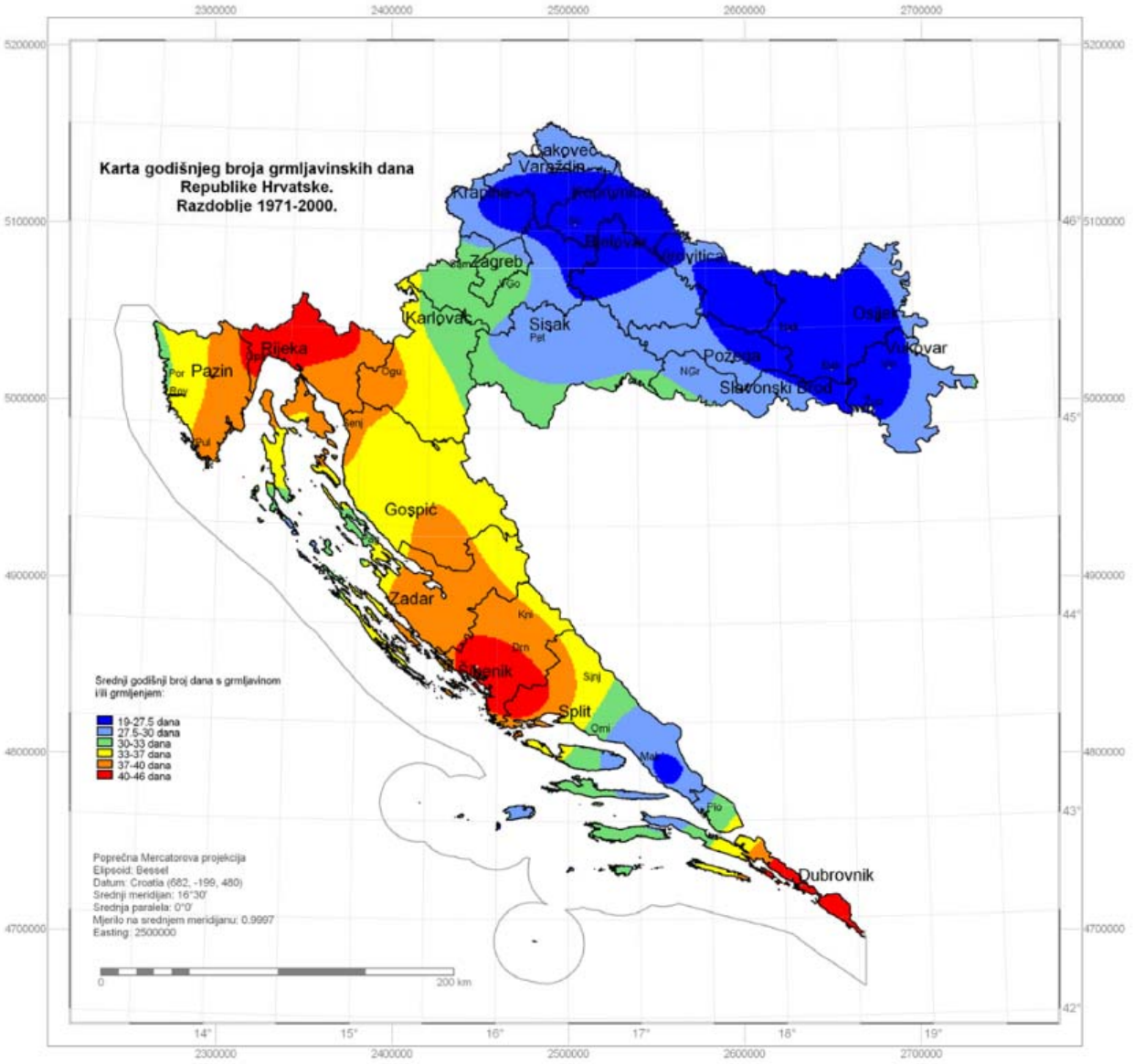
tablica 3-13-b. Koeficijent strukture sadržaja u građevini

tablica 3-13-c. Koeficijent strukture korištenja	
C_4, koeficijent korištenja	
Nezaposjednut	0,5
Normalno zaposjednut	1
Teže evakuiranje ili rizik od panike	3

tablica 3-13-c. Koeficijent strukture korištenja

tablica 3-13-d. Koeficijent posljedica	
C_5, posljedice jednog udara munje	
Kontinuitet opskrbe nije neophodan i nema posljedica na okolinu	1
Kontinuitet opskrbe je neophodan i nema posljedica na okolinu	5
Posljedice djelovanja na okolinu	10

Izokerauničke karte pokazuju prosječan broj grmljavinskih dana u godini. Za Hrvatsku takva je karta prikazana na slici 1.



Slika 1 – Izokeraunička karta Republike Hrvatske

Sukladno provedenom proračunu E>0, stoga JE potrebno izvesti instalaciju zaštite od munje!

E izračunata učinkovitost	Odgovarajući nivo zaštite	*I* (kA) Tjemena vrijednost struje	*R* (m) Prethodna udaljenost
$E > 0{,}98$	NIVO I + dodatne mjere	-	-
$0{,}95 < E \leq 0{,}98$	NIVO II	2,8	20
$0{,}8 < E \leq 0{,}95$	NIVO III	9,5	45
$0 < E \leq 0{,}8$	NIVO IV	14,7	60

Tablica 8 - Izračunata učinkovitost i zaštitna razina

ZAŠTITNA METODA			
Zaštitni nivo	Polumjer kugle R (m)	Veličina oka mreže hvataljki M (m)	Razmak između odvoda i horiz. prstena
I	20	5 x 5	10
II	30	10 x 10	15
III	45	15 x 15	20
IV	60	20 x 20	25

Tablica 9 - Veza između polumjera LPS kugle i dimenzija zaštitne mreže glede zaštitne razine

Zaštitni nivo LPS	Odgovarajući nivo zaštite	Radijus kugle munje R (m)	Tjemena vrijednost struje u (kA)
IV	0,84	60	15,7
III	0,91	45	10,1
II	0,97	30	5,4
I	0,99	20	2,9

Tablica 10 - Radijus kugle munje R u ovisnosti o učinkovitosti U_i, graničnoj struji i zaštitnom nivou

3.2.2.4. Temeljni uzemljivač

Temeljni uzemljivač građevine potrebno je izvesti Inox trakom 30x3,5mm koje je potrebno položiti u temelje građevine. Iz temeljnog uzemljivača treba ostaviti izvode za vertikalne spustove LPS instalacije, izvode za spoj u ormar GRO, glavni komunikacijski ormar BD, izvode za uzemljenje metalnih masa vanjskih stubišta, te spojeve za uzemljenje oluka u donjem dijelu. Sve metalne mase na krovu građevine spojiti na instalaciju sustava zaštite od munje (LPS).

Za temeljni uzemljivač koristiti Inox traku 30x3,5mm koju je potrebno postaviti u temelje građevine prema slici u nacrtima. Temeljni uzemljivač treba položiti u temelj prilikom betoniranja tako da sloj betona ispod uzemljivača bude minimalno 10cm i zavariti ga za armaturu temelja na više mjesta. Potrebno je ostaviti izvode iz temeljnog uzemljivača za mjerne spojeve, koji će biti postavljeni u INOX kutije 100x150mm i izvedeni pomoću križne spojnice na visini +1,7m od poda. Za spajanje trake koristiti “križnu spojnicu”. Raznorodni materijali, kao čelik i bakar, smiju se međusobno spajati samo upotrebom "olovnog" uloška debljine najmanje 2 mm, a bakar i aluminij smiju se spajati samo pomoću posebnog uloška Al-Cu određenog presjeka.

Također, iz temeljnog uzemljivača je potrebno ostaviti izvode za uzemljenje ormara GRO, kao i izvode za uzemljenje vanjske rasvjete , odnosno vanjskih potrošača.

3.2.2.5. Vertikalni odvodi (spustevi)

Za odvodne vodove koristiti Inox žicu, puni profil promjera 8mm, postavljenu podžbukno. Svaki odvod mora imati mjerni spoj na visini od 1,7m od zemlje. Svi metalni dijelovi na krovu moraju biti spojeni na instalaciju zaštite od munje-LPS. Zaštitu krovne antene i strojarskih uređaja na krovu, treba izvesti na način da se upotrebi izolirani odstojnik i loveća hvataljka koja se veže na LPS čime hvataljka na propisanom sigurnosnom razmaku štiti krovnu antenu od udara munje. Odvodi moraju biti izvedeni od što dužih komada, sa što manje spojeva, a osobito bez spojnica. Ne smiju se izvoditi koljena s polumjerom manjim od 20 cm, a promjena pravca voda ne smije biti veća od 90°. Odvodi se polažu na krovne potpore međusobno udaljene 80 cm. Na predmetnoj građevini predviđeno je deset (10) spusteva instalacije zaštite od munje. Metalne obloge tanje od 0,5 mm ne smiju se koristiti kao hvataljke konstrukcije instalacije zaštite od munje. Spusteve treba položiti nadžbukno. Spojevi instalacije moraju se spojiti preklopno na dužini od 10 cm, s najmanje dva vijka ili zakovice. Vertikalni odvodi instalacije zaštite od munje građevine prikazani su u nacrtima.

3.2.2.6. Proračun sigurnosnog razmaka

Električna izolacija između hvataljki ili odvoda i konstrukcijskih metalnih dijelova, metalnih instalacija i unutarnjih sustava, može se postići i odmicanjem promatranih dijelova na udaljenost *d* koja je veća od sigurnosne udaljenosti *s*:

$$d \geq s = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l$$

gdje je:

k_i - koeficijent ovisan o izabranoj vrsti LPS-a (tablica 11)

k_c - koeficijent ovisan o struji munje koja teče kroz odvode (tablica 12)

k_m - koeficijent ovisan o vrsti gradiva za električnu izolaciju (tablica 13)

l - duljina u metrima, duž hvataljke ili odvoda, od mjesta gdje se traži sigurnosni razmak do najbliže sabirnice za izjednačenje potencijala

Vrsta LPS-a	k_i
I	0,08
II	0,06
III i IV	0,04

Tablica 11 – Razmak od vanjskog LPS-a - iznos koeficijenta k_i

Vrsta sustava hvataljki	Ukupan broj vodiča odvoda n	k_c	
		Uzemljivač vrste A	Uzemljivač vrste B
Pojedinačni štap	1	1	1
Žica	2	0,66[d)]	0,5...1[a)]
Mreža	4 i više	0,44[d)]	0,25...0,5[b)]
Mreža	4 i više spojenih vodoravnim prstenovima	0,44[d)]	1/n...0,5[c)]

Tablica 12 - Iznos koeficijenta kc za raspodjelu struje munje među odvodima

a) Vrijednosti se kreću od k_c=0,5 gdje je *c*<<*h* do k_c=1 gdje je *h*<<*c*.

b) Jednadžba za k_c je aproksimacija za kockastu građevinu i ako je n ≥4. Uzima se da su vrijednosti *h*, c_s i c_d u granicama od 5 do 20 m.

c) Ako su odvodni vodiči vodoravno povezani prstenovima vodiča, raspodjela struje munje je jednolikija u nižim dijelovima sustava odvoda pa je koeficijent k_c još manji, a to se posebno odnosi na visoke zgrade.
d) Vrijedi za pojedinačne uzemljivače s približno jednakim otporima uzemljenja. Ako su otpori uzemljenja pojedinih uzemljivača različiti, uzima se da je k_c=1.

Gradivo	k_m
Zrak	1
Beton, opeka	0,5

Tablica 13 - Razmak od vanjskog LPS-a - iznos koeficijenta km

Uzme li se da se metalni dio približio na udaljenost od vanjskog odvoda uz sljedeće značajke zgrade i LPS-a (prema navedenim tablicama):

- radi se o LPS-u vrste IV, pa je k_i=0,04
- na građevini su zamišljena 4 odvoda pa je k_c=1/4=0,25
- metalni dio koji se promatra odvojen je zrakom kao izolacijom pa je k_m=1
- udaljenost duž odvoda od mjesta promatranog razmaka do najbliže sabirnice za izjednačenje potencijala (ili uzemljivača ako sabirnica ne postoji) iznosi l=15 m

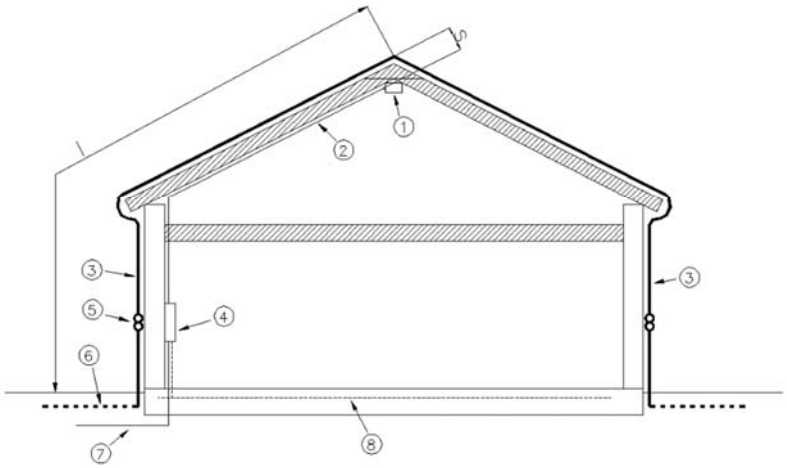
Sigurnosna udaljenost je prema izrazu:

$$s = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l = 0,04 \cdot \frac{0,25}{1} \cdot 15 = 0,15 \text{ [m]}$$

Ako je metalni dio bliže od izračunatog razmaka, treba ga odmaknuti. Ukoliko se ne može odmaknuti, treba na tom mjestu metalni dio i odvod kratko spojiti odgovarajućim vodičem.
Ukoliko su kritični unutarnji metalni dijelovi (ili instalacije) razdvojeni zidom ili krovom od odvoda odnosno hvataljke, odgovarajući koeficijent k_m je manji i iznosi 0,5 pa je sigurnosna udaljenost veća:

$$s = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l = 0,04 \cdot \frac{0,25}{0,5} \cdot 15 = 0,30 \text{ [m]}$$

U ovom se slučaju unutarnja instalacija mora odmaknuti na udaljenost veću od 0,5 m od vodiča hvataljke ili pak treba premjestiti hvataljku tako da ovaj razmak bude zadovoljen.



Slika 2 - Primjer približavanja metalne mase ili instalacije i hvataljke

gdje je:

1 -električna oprema
2 -električni vod
3 -LPS vodiči
4 -glavna razdjelna ploča
5 -mjerni spoj
6 -sustav uzemljivača
7 -elektroenergetski kabel
8 -temeljni uzemljivač
s -sigurnosni razmak
l -duljina za proračun sigurnosnog razmaka *s*

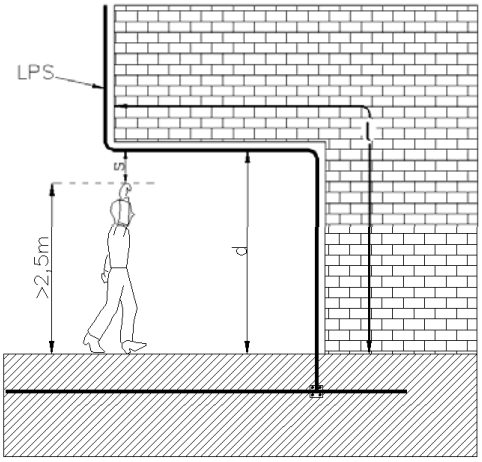
Sigurnosni razmak na odvodu uz konzolnu konstrukciju

Za konzolnu konstrukciju pod koju dolaze ljudi i oko koje se vodi odvod prema uzemljivaču, mora se uzeti u obzir najveća visina koju čovjek može dosegnuti rukom pa je uvjet da visina konzole bude veća od iznosa prema izrazu:

$$d > 2{,}5 + s \text{ [m]}$$

gdje je:

d - stvarna visina veća od *s* [m]
s - sigurnosni razmak [m]



Slika 3 - Odvod oko konzolne konstrukcije i sigurnosni razmak

3.2.2.7. Proračun otpora temeljnog uzemljivača

Za zemljište čiji je specifični otpor manji od 250 Ωm, otpor uzemljenja smije iznositi najviše 10 Ω. Temeljni uzemljivač objekta izveden je trakom Inox 30x3,5mm. Udarni otpor uzemljivača računamo po formuli:

$$R_u = 0{,}37 \cdot \frac{\rho_u}{L} \cdot \log \frac{L^2}{d \cdot h}$$

gdje je:

ρ – ukupni specifični otpor tla (Ωm)

L – duljina trake (m)

d – polovina širine trake (m)

h – dubina polaganja trake (m)

Specifični otpor betona:

ρ_B=5000 Ωm

ρ_B= 5000x0,05=250 Ωm

Ukupni ekvivalentni specifični otpor (beton + zemlja) za pretpostavljeni specifični otpor zemlje 100 Ωm iznosi:

ρ_u=100+250=350 Ωm

Ulazni podaci za izradu proračuna:

ρ_u=350 Ωm

L=250 m

d=0,0125 m

h=0,80 m

Udarni otpor uzemljivača iznosi:

$$R_u = 0,37 \cdot \frac{350}{250} \cdot \log \frac{250^2}{0,0125 \cdot 0,8} = 2,38\,\Omega < 10\,\Omega$$

NAPOMENA 1:

- *Nakon završetka izvođenja instalacije zaštite od munje istu treba ispitati te mjerenjem provjeriti otpor rasprostiranja cjevastog uzemljivača i o tome sastaviti protokol o ispitivanju.*

NAPOMENA 2:

- *Instalaciju zaštite od munje nakon izvedbe potrebno je redovito održavati i kontrolirati, zamijeniti neispravne (korodirajuće) elemente istovjetnima te provjeravati zategnutost spojeva. Izvršiti ispitivanje instalacije zaštite od djelovanja munje periodički prema tablici 14.*
- *Ispitivanja i mjerenja te pregled kritičnih dijelova prema tablici 14 izvodi kvalificiran i stručan kadar.*

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

Tablica 14. - Rokovi redovitih pregleda i ispitivanja sustava zaštite od munje sukladno tehničkom propisu za sustave zaštite munje na građevinama

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Projektant elektrotehnike:
Luciano Ćustić dipl.ing.el.

3.2.3.) INSTALACIJA AUTOMATSKOG VATRODOJAVNOG SUSTAVA

Sve prostorije u kojima postoji opasnost od izbijanja požara štićene su adresabilnim javljačima požara (optički, ručni). Kompletnu instalaciju (vatrodojavni javljači i ulazno-izlazni nadzirani moduli) postaviti u dvije vatrodojavne petlju. Petlju postaviti na način kako je prikazano u nacrtnom prilogu. Petlja ne smije imati više od 198 javljača. Kompletnu instalaciju završiti na centrali vatrodojave, koju treba ugraditi prema pozicijskom nacrtu, na vratarnici. **Centralu je potrebno ugraditi u zasebni vatrootporni ormar klase vatrootpornosti EI60.**
Unutar objekta te na pročelje građevine ugraditi vatrodojavne sirene ili ozvučenje za evakuaciju.
Kod projektiranja položaja i broja javljača uzeta je u obzir i visina spuštenog stropa. U konkretnom slučaju, u spuštenom stropu je potrebno postaviti javljače.

U glavni razvodni ormar GRO je potrebno ugraditi jedan ulazno/izlazni relejni modul kojeg je potrebno spojiti sa vatrodojavnom centralom. Ovaj modul je potrebno spojiti sa glavnim prekidačem snage u GRO ormaru te na taj način omogućiti isključenje opskrbe električnom energijom cijele građevine putem vatrodojavne centrale.
U sklopu kuhinje je predviđena instalacija ANSUL uređaja za potrebe gašenja požara na kuhinjskom bloku. Ovaj uređaj je putem ulazno izlaznog modula vezan za vatrodojavnu centralu, te u slučaju prorade, posljedično isključuje napajanje u cijeloj građevini.
U sklopu objekta postoji 13 protupožarnih zaklopki. Potrebno je instalirati ormar RP-PPZ pomoću kojega će se ove zaklopke moći nadzirati i upravljati se s njima. U ovaj ormar je potrebno postaviti jedan ulazno izlazni modul koji je potrebno povezati sa vatrodojavnom centralom, te na taj način putem vatrodojavne centrale možemo aktivirati protupožarne zaklopke.
U unutrašnjoj dvorani građevine predviđena je detekcija požara putem aspiracijskog sustava koji se spaja na sustav vatrodojave preko odgovarajućeg modula. Sustav se sastoji od aspiracijske centrale, odgovarajućih ventila, filtera usisnih spojnica i sustava cijevi.
Pomoćno napajanje aspiracijske centrale je predviđeno pomoću dodatnih adresabilnih rezervnih napajanja 24V, u vlastitom kućištu.
Ukoliko je predviđena opskrba preko agregata i preko UPS sustava i/ili agregata i te djelove je također potrebno isključiti preko ovog ulazno-izlaznog relejnog modula (u konkretnom nije predviđena opskrba preko agregata i UPS sustava).
Vatrodojavnu centralu je također potrebno povezati sa GSM modulom koji se nalazi u komunikacijskom ormaru te je na taj način potrebno omogućiti automatsku daljinsku dojavu požara putem telefona.
Instalaciju vatrodojave izvesti kabelima JB-H(St)H 2x2x0,8mm položenim u PVC cijevi ili u kabelske police**.** **Na mjestima prolaska kabela iz jednog požarnog sektora u drugi koristiti sustave brtvljenja ili premaze vatrootpornosti minimalno EI90**. Instalacija vatrodojave prikazana je u nacrtima u prilogu.

1. Sustav za dojavu požara

Zadatak sustava za dojavu požara je da detektira požar još dok je isti u začetku. Dojava požara vrši se uključenjem sirena i prosljeđivanjem signala, jednog do najbliže vatrogasne postaje, a drugim do ovlaštene osobe, zaštitarske službe. U svrhu eliminiranja pojave lažnih alarma potrebno je postavljanje vremenskog zatezanja na aktiviranje automatskih javljača požara. U projektu su korišteni analogni adresabilni optički javljači požara. Osim automatske dojave požara predviđena je i ručna dojava požara (ručni javljači požara). Na ručnim javljačima požara ne smije biti postavljeno vremensko zatezanje.

Sustav za dojavu požara sastoji se od sljedećih dijelova:

- centralni nadzorni uređaj
- automatski javljači požara
- ručni javljači požara
- alarmne sirene.

2. Javljači požara

- **optički javljači**

Optički javljač dima sadrži predajnu IR LED diodu u mjernoj komori unutar labirinta koji je izrađen od crne plastike. Labirint omogućava ulaz dima, a preprečuje svijetlo unutrašnje diode. Prijemna IR dioda, koja je namještena pod tupim kutom, u normalnom radu nije izložena svjetlosti predajne diode. Kad u mjernu komoru uđe dim, dio svjetlosti se raspršti i padne na prijemnu diodu. Primljenu svjetlost elektronika pretvori u električni signal te ga pojača.

Analogni adresni javljač

Javljač centrali šalje analognu vrijednost koncentracije dima u digitalnom obliku. Svaki javljač ima svoju adresu, pomoću koje centrala računa statističke vrijednosti koncentracije dima u udaljenom okolišu, za svaki javljač posebno. Požarna centrala odlučuje o alarmu, nadzire stanje javljača i pokazuje smetnju u slučaju prevelike zaprljanosti mjerne komore. Centrala kompenzira smanjenje analogne vrijednosti uslijed zaprljanosti i na taj način održava konstantnu osjetljivost javljača za cijelo njegovo radno vrijeme. U centrali je moguće programirati tri stupnja osjetljivosti za svaki javljač u sustavu (normalni, povećani i umanjeni). U slučaju požara ili greške centrala prikaže adresu javljača (s tekstualnim opisom mjesta montaže), koji je inicirao alarm odnosno grešku. Adresa se formira izbijanjem čepova s označenim binarnim vrijednostima na adresnoj pločici, montiranom u podnožje.

Optičke javljače koji su smješteni na strop, tj. u prostor između gotovog stropa i spuštenog stropa (armstrong panela), je potrebno spojiti na indikator prorade i to na način da svaki javljač bude spojen na svoj indikator. Ove indikatore je potrebno smjestiti na vidljivo mjesto (strop ili zid) te pored svakog naznačiti adresu javljača kojem pripada.

Optički dimni dojavnik ima vrlo stabilnu optičku mjernu komoru, koja iz raspršenih infracrvenih zraka registrira i izmjeri koncentraciju čestica dima u zraku. Izmjerenu analognu vrijednost dojavnik posreduje centrali.
Adresa: Dojavnik zauzima jednu adresu na adresnoj petlji, adresa se podesi uz pomoć promjenljive plastične adresne pločice u podnožju dojavnika.

Programiranje: U centrali se programira osjetljivost 0,1 ili 2 (smanjena, normalna ili povećana osjetljivost), pripadnost dojavnika skupini dojavnika (radi pokazivanja stanja dojavnika ili skupine s odgovarajućim sijalicama prednje ploče) te eventualna povezanost s izlazima centrale ili izlazima na adresnim međučlanovima.

- **termički javljači**

Termički javljač sadrži dva izjednačena temperaturno osjetljiva otpora, od kojih je jedan izložen utjecaju okoline, a drugi je zatvoren u kućištu. U normalno stanju imaju jednaki otpor, a pri nastanku požara vanjski otpornik se brže zagrije te nastane razlika otpora, koju elektronika prepozna. Javljač javlja prekoračenje granične temperature ili preveliku brzinu porasta temperature..

- **ručni javljači**

Uz automatske javljače požara u praksi se koriste i ručni javljači. Postavljaju se na izlazima iz štićenih prostorija, a aktivira ih čovjek razbijanjem staklenog prozorčića ukoliko primijeti da je došlo do požara. Ručni javljači požara čine viši stupanj uzbunjivanja i njihovo aktiviranje znači "siguran" požar. Ručne javljače treba postavljati unutar prostora na izlazima, prolazima, po stepeništima i na svakom katu. Posebno ih je potrebno postavljati blizu prostora s većim požarnim rizikom te na važnim komunikacijama, u blizini ručnih aparata za gašenje požara

Adresa: Dojavnik zauzima jednu adresu na adresnoj petlji, adresa se podesi pomoću sedampolnog DIL prekidača u unutrašnjosti dojavnika.

Programiranje: U centrali se programira pripadnost dojavnika skupini dojavnika (radi pokazivanja stanja dojavnika iste skupine s odgovarajućim sijalicama prednje ploče) te eventualna povezanost izlazima centrale ili sa izlazima na adresnim međučlanovima.

- **Aspiracijski jedinica**

Aktivni linearni sustav aspiracije dima. Sastoji se od jednoga ili dva nezavisna aspiracijska cjevovoda svaki s dimnim senzorom za nadzor prostorija i postrojenja. Ventilator visoke učinkovitosti uvlači zrak iz prostorije, te on kroz aspiracijski cjevovod ulazi u evaluacijsku komoru gdje se odmah detektira povećanje koncentracije dima. Sustav kontinuirano mjeri protok zraka u cjevovodu i na taj način nadzire cjelovitost cjevovoda i kontaminacije rupa za uzorkovanje.
Aspiracijska jedinica ima pomoćnu napojnu jedinicu 24V DC

3. Vatrodojavna centrala

Vatrodojavna centrala objedinjuje rad svih uređaja koji su ugrađeni u vatrodojavni sustav te pri tome obavlja sljedeće funkcije:

⇒ prijem informacija o nastanku požara
⇒ kontrola ispravnosti javljača požara, dojavnih linija, linija alarmnog sustava i linija rezervnog izvora napajanja
⇒ prikaz i registriranje stanja vatrodojave (pogon, smetnje, alarm)
⇒ aktiviranje sustava (alarma, stabilnih sustava za gašenje, funkcionalnih sustava i sl.).

Vatrodojavna centrala je najsuvremenije građen centralni uređaj sustava za otkrivanje i javljanje požara te alarmiranje. Modularna izvedba omogućava izvrsnu prilagodljivost srednjim, velikim i vrlo velikim sustavima javljanja požara. Veza među izdvojenim modulima i prijenos podataka među njima omogućava podvojena LonWorks komunikacija kao i podvojen sustav napajanja izdvojenih modula. Takva izgradnja dozvoljava ugradnju svih modula u standardni 19" ormarić ili manje namjensko kućište. Centrala se lako ugrađuje u veća kućišta, koja se nalaze na različitim dijelovima objekta.
Sustav razdijeljene inteligencije omogućava daljnje funkcioniranje centrale u slučaju da zbog kvara dođe do ispada izdvojenih modula. Nadogradnja je praktički neograničena, jer svaki modul sadrži onoliko inteligencije koliko mu je potrebno za rad. Nijedan od modula nije glavni u smislu rada, svaki obavlja svoj dio posla neovisno o ostalim modulima. Svaki modul ima sve podatke o sustavu koji su mu potrebni za rad. Veličina memorije i mogućnost mikroprocesorskih jedinica na taj način nije ograničavajući faktor, širenjem sustava povećava se memorija i mogućnost sustava.
Za prikaz stanja vatrodojavne centrale i cijelog sustava ugrađen je grafički LCD prikazivač s 128x256 točaka, koji u dva polja od tri reda omogućava detaljan prikaz prvog i zadnjeg alarma tj. drugih događaja. U donjem trećem polju se ispisuje meni te ostala pomoć ali i druge obavijesti u vezi s rukovanjem. LCD prikazivač je osvijetljen.
Informaciju o pojavi alarma prima dežurna osoba pored vatrodojavne centrale (dežurstvo u periodu 0 - 24 sata), kao i dežurna osoba u zaštitarskom poduzeću putem automatskog telefonskog dojavnika (također u vremenu od 0 - 24 sata). Obje osobe su dužne poduzeti radnje u skladu sa alarmnom organizacijom.

Budući da u predmetnom prostoru nije osigurano 24-satno dežurstvo, centralu za dojavu požara je potrebno smjestiti u zaseban požarni sektor ili u vatrootporni ormar s ugrađenim zaokretnim djelomično ostakljenim vratima, cijeli u klasi T60. U konkretnom slučaju centrala je smještena u vratarnici u svoj vatrootporni ormar klase vatrootpornosti F60. Radi lakše kontrole ovaj ormar treba biti sa djelomično ostakljenim vratima.

4. Kabelski razvod sustava za dojavu požara

Za instalaciju sustava za dojavu požara koristit će se kabel JB-H(St)H 2x2x0,8mm položen u PVC cijevi ili u spušteni strop, izravno iz centrale. Izvesti spajanje sustava za dojavu požara s povratom petlje u centralu. Napajanje centrale izvesti kabelom NYM-J 3x2,5mm^2. Opskrbni strujni krug za centralu ne smije opskrbljivati nijedan drugi potrošač osim centrale, a zaštitni prekidač ovog kruga treba biti jasno naznačen. Analogni adresabilni javljači i uređaji mogu se povezati i adresirati bilo kojim redoslijedom. Nakon instaliranja podaci se moraju unijeti u projekt izvedenog stanja.
Kabele treba postaviti u PVC cijevi i/ili kanale, a moraju biti udaljeni od energetskih kabela minimalno 10cm.

NAPOMENA: *Javljači moraju biti min. 0,5m udaljeni od zida, ventilacijskog kanala i nosive betonske grede, osim u potkrovlju gdje je kosi krov pod kutem od 25° i udaljenost javljača od krova ili stropa u tom slučaju iznosi između 200 i 300mm.*

5. Proračun rezervne opskrbe vatrodojavne centrale

Prema odredbi članka 17. Pravilnika o sustavima za dojavu požara, izbor akumulatorske baterije obavlja se sukladno odredbama norme HRN DIN VDE 0833 – dio 2.
Baterija se bira tako da njezin kapacitet bude veći od minimalnog dozvoljenog kapaciteta u Ah koji se dobije iz slijedećeg izraza :

$$K = 1{,}25 \times (I_1 \times t_1 + I_2 \times t_2) \ (Ah)$$

gdje su :

I_1 - ukupna struja u A u režimu mirnog rada vatrodojavnog sustava odnosno kada nema alarma (ova struja obuhvaća potrošnju centrale, javljača i drugih uređaja)

I_2 - ukupna struja u A u alarmnom režimu rada vatrodojavnog sustava (ova struja obuhvaća potrošnju centrale, javljača u alarmnom stanju, sirene te dojavnog uređaja)

t_1 - vrijeme u h definirano (prema stavku 3.9.5.2. spomenute norme DIN VDE 0833 –dio I i 2)

na slijedeći način :

t_1 = 4h u slučaju da je VDC montirana u prostoru gdje je osigurano 24– satno dežurstvo službene osobe, te postoji stalno spremna služba za otklanjanje kvarova, u svakom trenutku.

t_1 = 30h u slučaju da je VDC montirana u prostoru gdje je osigurano 24–satno dežurstvo i gdje postoji služba za otklanjanje kvarova.

t_1 = 72h u slučaju da je VDC montirana u prostoru gdje nije osigurano 24–satno dežurstvo službene osobe

t_2 - je vrijeme odabrano 0,5 h za koje se uređaji mogu napajati u alarmu

U našem slučaju u objektu neće biti osigurano 24 satno dežurstvo službene osobe, pa shodno gore rečenom odabiremo vrijeme t_1= 72 h, dok je t_2 = 0,5 h.

Na osnovu specifikacije proizvođača opreme, odnosno potrošnje pojedinih elemenata (u mirnom režimu i režimu alarma) određujemo struje I_1 i I_2 (vidi tablicu za proračun).
U proračunu je pretpostavljeno da će se u slučaju alarma aktivirati 4 automatska javljača požara, jedan ručni javljač, te sve alarmne sirene.

Tablica: Proračun struja I_1, I_2, te kapaciteta AKU baterija

Uređaj	Stanje	Struja u mirnom stanju (standby)			Struja u alarmu (alarm)		
		Kom	$I_{1\ mirovanja}$ (A)	$I_{1\ uk}$ (A)	Kom	$I_{2\ u\ alarmu}$ (A)	$I_{2\ uk}$ (A)
Centrala	Bez ALARMA	1	0.1	0.1			
	Sa ALARMOM				1	0.15	0.15
Tipkovnica	Bez ALARMA	0	0.05	0			
	Sa ALARMOM				0	0.1	0
U/I moduli	Bez ALARMA	7	0.00015	0.00105			
	Sa ALARMOM				4	0.0015	0.006
Automatski javljači	Bez ALARMA	83	0.00007	0.00581	4	0.00007	0.00028
	Sa ALARMOM				4	0.05	0.2
Ručni javljači	Bez ALARMA	3	0.00007	0.00021	1	0.00007	0.00007
	Sa ALARMOM				1	0.05	0.05
Sirena	Bez ALARMA	16	0	0	0	0	0
	Sa ALARMOM				16	0.0055	0.088
			I_1 (A)	0.107		I_2 (A)	0.494
			t_1 (h)	72		t_2 (h)	0.5

Kapacitet baterije se računa na osnovu formule i vrijednosti iz tablice:

K=1,25x(I1xt1+I2xt2)= 9.945 (Ah)

Predviđena vatrodojavna centrala ima dvije aku baterije spojene serijski napona 2x12 =24 (V), kapaciteta 18 (Ah).

18 Ah > 9,945 Ah

NAPOMENA:

Aspiracijska jedinica nije uključena u gornji proračun. Za nju je previđena ugradnja pomoćne adresabilne napojne jednice 24V DC, kapaciteta prema uputama proizvođača (da zadovoljava potrebu cijelog aspiracijskog sustava)

6. Proračun maksimalne dozvoljene dužine kabela za mrežnu opskrbu

Opskrbu vatrodojavne centrale izvesti kabelom iz GRO naponom 230V 50Hz, kabelom tipa NYM-J 3x2,5mm^2, a na tom strujnom krugu postavljen je instalacijski prekidač 16A.
Dozvoljena ukupna dužina kabela od GRO do centrale može biti:

$$L = \frac{S \cdot U \cdot u}{200 \cdot I \cdot \rho} = \frac{2{,}5 \cdot 230 \cdot 4}{200 \cdot 16 \cdot 0{,}0178} = 40{,}38m$$

gdje je:

L - duljina kabela [m]
S - presjek vodiča [mm^2]
U - nazivni napon niskonaponske mreže [V]
u - dozvoljeni pad napona na opskrbnom kabelu [%]
I - nazivna struja osigurača [A]
ρ - specifični otpor bakra [Ωmm^2/m]

7. Proračun maksimalne dozvoljene dužine kabela za dojavnu zonu

Dozvoljenu dužinu kabela za dojavnu zonu računamo prema formuli:

$$L = \frac{R \cdot S}{2 \cdot \rho} = \frac{100 \cdot 0{,}503}{2 \cdot 0{,}0178} = 1412{,}9m$$

gdje je:
L - duljina kabela [m]
S - presjek vodiča [mm^2]
R - maksimalni dozvoljeni otpor linije jedne zone [Ω]
ρ - specifični otpor bakra [Ωmm^2/m]

Prema uputama za projektiranje sustava za dojavu požara maksimalna dozvoljena vrijednost otpora linije zonskog sklopa je 100 Ω. Presjek vodiča specificiranog kabela JB-H(St)H 2x2x0,8 mm je 0,503 mm. Obzirom da duljina zone ne prelazi izračunatu vrijednost, odabrani presjek u potpunosti zadovoljava.

8. Alarmna organizacija

Sastavni dio sustava za dojavu požara čine:

- Plan sustava za dojavu požara
- Plan uzbunjivanja
- Knjiga održavanja
- Upute za rukovanje

Sve navedeno izrađeno je prema člancima 32.-35. Pravilnika o sustavima za dojavu požara, a pohranjuje se u ormarić za tehničku dokumentaciju u blizini centrale za dojavu požara.

8.1. Plan uzbunjivanja

U skladu s člankom 34. pravilnika o sustavima za dojavu požara, opisno i dijagramom toka daje se plan uzbunjivanja, odnosno detaljan prikaz radnji koje je potrebno poduzeti u slučaju alarma požara na sustavu za dojavu požara.
Koristeći automatske javljače požara vatrodojavna centrala daje alarm već kod početnog stadija požara. To omogućuje brzo reagiranje i uspješnu borbu protiv požara. Organizacija alarmiranja vatrodojavnog sustava koncipirana je na principu "dan - noć"

- **Dnevni režim rada**

U ovom režimu rada pojava alarma na centrali se manifestira paljenjem LED diode odgovarajuće zone i zujalice. Dežurni na recepciji (pored vatrodojavne centrale u periodu 0-24 sata) po prihvatu alarmnog signala mora provjeriti izvor alarmnog signala, te ako se radi o lažnom alarmu vratiti se i resetirati centralu, a ako se radi o stvarnom požaru na temelju svoje procjene gasiti požar priručnim ručnim aparatima i hidrantima ili pozvati profesionalnu vatrogasnu brigadu. Pored toga dužan je i telefonski izvijestiti i dežurnog u zaštitarskom poduzeću o vrsti alarma i poduzetim radnjama.

Dnevni režim rada podrazumijeva djelovanje sustava vatrodojave tijekom radnog vremena kad je vjerojatnost nastanka lažnog alarma požara zbog ljudske pogreške veća. Zbog toga se sa pojavom alarma izazvanog djelovanjem automatskih javljača predviđena vrijeme kašnjenja (odgode uzbunjivanja). Iz tog razloga programiraju se dva vremena kašnjenja:

- kašnjenje za nadzor prisutnosti
- kašnjenje za nadzor izviđanja

Kašnjenje za nadzor prisutnosti:
je vrijeme za koje dežurno osoblje mora prihvatiti ALARM I (interni), jer nakon isteka tog vremena automatski se uključuje ALARM II (pogonski - požarna uzbuna).

Kašnjenje za nadzor izviđanja:
je vrijeme koje se ostavlja dežurnom osoblju da utvrdi istinitost alarma i po mogućnosti ugasi početni požar. Vrijeme kašnjenja za nadzor izviđanja počinje teći također s pojavom ALARMA I. Trajanje tog vremena kašnjenja određuje se nakon instaliranja sustava, te u praksi izmjerenog potrebnog vremena za navedene intervencije.

Po isteku tog vremena kašnjenja, ukoliko osoblje u međuvremenu na poništi ALARM I, automatski se uključuje ALARM II.

Svaka prorada ručnog javljača direktno uključuje ALARM II.

- **Noćni režim rada**

Izvan radnog vremena i po noći svaka prorada bilo automatskog bilo ručnog javljača direktno uključuje ALARM II.

Blok dijagram alarmne organizacije, odnosno plana uzbunjivanja u slučaju požara nalazi se u nacrtnom dijelu projekta.

8.2. Knjiga održavanja sustava vatrodojave

Knjiga održavanja sastavni je dio sustava za dojavu požara. U njoj su opisani postupci koje korisnik treba vršiti u naznačenim vremenskim razmacima kako bi sustav radio bez poteškoća i kvarova do kojih bi moglo doći ako se ne bi vršilo redovno održavanje.

Dijelovi knjige održavanja su:

1. Opći podaci
2. Tehnički podaci
3. Prikaz vatrodojavnih područja i skupina s ugrađenom opremom
4. Upućena osoba korisnika sustava za dojavu požara
5. Evidencija o pogonskom stanju i promjenama
6. Podaci o stručnoj osobi zaduženoj za održavanje sustava za dojavu požara
7. Evidencija o redovnim i izvanrednim pregledima sustava za dojavu požara
8. Evidencija o periodičkim ispitivanjima sustava za dojavu požara ovlaštene pravne osobe
9. Mjesto za upisivanje nalaza prilikom redovnih, izvanrednih i periodičkih pregleda i ispitivanja, odnosno nakon obavljenih popravka na sustavu za dojavu požara.

Knjiga održavanja se pohranjuje u neposrednoj blizini centrale za dojavu požara, na mjestu osiguranom od oštećenja, uništenja, zagubljenja ili neovlaštene uporabe. Mora biti uvijek dostupna osobama koje su ovlaštene i upoznate s radom i dijelovima sustava za dojavu požara.

Podatke u knjigu treba unositi čitljivo, sa datumom i točnim vremenom unosa, te potpisom unositelja. Knjigu je potrebno predočiti i prilikom svakog redovnog pregleda ili popravka od strane servisera, koji također u nju upisuje svoju intervenciju. Iz knjige se ne smiju vaditi i otuđivati listovi.

8.3. Upute za rukovanje sustavom vatrodojave

Upute za rukovanje sastavni su dio sustava za dojavu požara. Sadržane su u posebnoj knjizi koja, kao i Knjiga održavanja, mora biti pohranjena u neposrednoj blizini centrale za dojavu požara. Mora biti osigurana od oštećenja, uništenja, neovlaštene uporabe ili zagubljenja. Nije dozvoljeno iznositi je iz prostorije u kojoj je centrala za dojavu požara.
Mora biti uvijek dostupna korisnicima sustava, odnosno osobama koje su ovlaštene i upoznate sa radom centrale za dojavu požara i cijelog sustava za dojavu požara.
Neophodne je da se osobe koje će imati ovlasti rada sa sustavom za dojavu požara, upoznaju sa načinom rada, dijelovima i funkcijama centrale za dojavu požara, kako bi u potrebnoj situaciji mogle djelovati brzo i nedvosmisleno.
Zbog toga je potrebno da prouče svu priloženu dokumentaciju, a prije svega Upute za rukovanje.

Upute za rukovanje se sastoje od :

- uvodnih napomena,
- opisa predmetne centrale za dojavu požara
- blok-sheme
- opisa rukovanja sa centralom
- opisa poslova na održavanju centrale za dojavu požara
- opisa postupaka kod aktiviranja pripadajuće zvučno-svjetlosne signalizacije
- opis postupaka testiranja pojedinih dijelova
- tehničkih podataka i sl.

Projektant elektrotehnike:
Luciano Ćustić, dipl. ing. el.



4.) PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

4.1.) SVOJSTVA I BITNE ZNAČAJKE GRAĐEVNIH PROIZVODA

Na temelju " Tehnički propis o građevnim proizvodima " (NN 35/18, NN 104/19) definirana je uporabljivost građevnih proizvoda.

Građevni proizvod je uporabljiv ako su njegova svojstva i bitne značajke sukladne svojstvima i bitnim značajkama propisanim tehničkim propisom, normom na koju upućuje tehnički propis i dokumentom za ocjenjivanje (tehničke specifikacije) i zahtjevima iz projekta građevine.

Uporabljivost građevnog proizvoda dokazuje se odgovarajućom valjanom dokumentacijom.

Valjana dokumentacija za građevni proizvod je:

-za građevni proizvod u usklađenom području- izjava o svojstvima, oznaka CE, uputa i sigurnosne obavijesti

-za građevni proizvod u neusklađenom području- izjava o svojstvima, oznaka C i tehnička uputa

-građevni proizvod proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu njegove ugradnje u konkretnu građevinu u skladu s glavnim projektom- izvještaj o ispitivanju odnosno drugi dokument kojim se dokazuje ispunjavanje zahtjeva iz projekta.

- u neusklađenom području koji se prodaje u drugoj državi članici Europske unije u skladu s njezinim propisima jest:

– prateća dokumentacija u kojoj će biti naznačena namjeravana uporaba ili uporabe i značajke proizvoda te koja će sadržavati sigurnosne obavijesti i upute o rukovanju, skladištenju, ugradnji i trajnom odlaganju građevnog proizvoda

– dokument kojeg proizvođač sastavlja za građevni proizvod koji se stavlja na tržište i

– izvještaj o ispitivanju odnosno drugi dokument kojim se dokazuje ispunjavanje zahtjeva iz projekta.

Valjana dokumentacija mora biti napisana na hrvatskom jeziku latiničnim pismo.

Preuzimanje, ugradnja, održavanje i kontrola građevnog proizvoda:

Preuzimanje:

Kod preuzimanja građevnog proizvoda izvođač mora utvrditi:

– je li građevni proizvod namijenjen za ugradnju u građevinu u skladu s glavnim projektom

– je li građevni proizvod isporučen s valjanom dokumentacijom

– jesu li svojstva i bitne značajke, podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i bitne značajke te trajnost građevine, sukladni svojstvima i bitnim značajkama te podacima određenim glavnim projektom i

– rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi.

Utvrđeno se zapisuje se u građevinski dnevnik u skladu s posebnim propisom kojim se uređuje način provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera.

Ugradnja:

Građevni proizvod proizveden u tvornici može se ugraditi u građevinu ako:

– je osiguran način ugradnje u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi

– rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi nije istekao i

– je proizvod na gradilištu bio odložen odnosno skladišten, u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda, sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi.

U slučaju kada je građevni proizvod koji je proizveden u tvornici nesukladan s objavljenim svojstvima odmah treba zaustaviti ugradnju i obavijestiti gospodarski subjekt koji je proizvod isporučio na gradilište.

Ugradnju građevnog proizvoda odnosno nastavak radova mora odobriti nadzorni inženjer, što se zapisuje u građevinski dnevnik, u skladu s posebnim propisom kojim se uređuje način provedbe.

Građevni proizvod koji je proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje građevnog proizvoda u konkretnu građevinu te građevni proizvod u neusklađenom području koji se prodaje u drugoj državi članici Europske unije u skladu s njezinim propisima, može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine

U slučaju kada je građevni proizvod koji je proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje građevnog proizvoda u konkretnu građevinu nesukladan s glavnim projektom građevine mora se:

– odmah prekinuti proizvodnja odnosno izrada, poduzeti mjere popravka proizvoda ili zabraniti ugradnju i

– utvrditi i otkloniti greške koje su nesukladnost uzrokovale.

U slučaju kada je **građevni proizvod u neusklađenom području koji se prodaje u drugoj državi članici Europske unije** u skladu s njezinim propisima nesukladan s glavnim projektom građevine, odmah treba zaustaviti ugradnju i obavijestiti gospodarski subjekt koji je proizvod isporučio na gradilište.

Održavanje:

Održavanje građevnih proizvoda, određeno glavnim projektom građevine, mora biti takvo da osigurava ispunjavanje projektom određenih svojstava i bitne značajke ugrađenih građevnih proizvoda i ispunjavanje drugih uvjeta.

Izvođač građevine dužan je poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja, prijevoza i ugradnje građevnog proizvoda. Održavanje svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda mora biti u skladu s uputom odnosno tehničkom uputom proizvođača ili prema glavnom projektu građevine.

Kontrola:

Prije i tijekom ugradnje građevnih proizvoda provode se kontrolna ispitivanja i drugi kontrolni postupci u skladu s posebnim propisima i u skladu s glavnim projektom građevine. Iznimno, kontrolna ispitivanja i drugi kontrolni postupci provode se i u slučaju sumnje da građevni proizvod nije u skladu s bitnim značajkama i svojstvima iz glavnog projekta građevine, u skladu s posebnim propisima.

Nadzorni inženjer dužan je upisom u građevinski dnevnik odrediti provedbu kontrolnih ispitivanja i drugih kontrolnih postupaka prema posebnom propisu kojim se uređuje način provedbe stručnog nadzora građenja, obrazac, uvjeti i način vođenja građevinskog dnevnika te sadržaj završnog izvješća nadzornog inženjera.

Projektant elektrotehnike:
Luciano Ćustić dipl.ing.el.

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

4.2.) DOKAZIVANJE UPORABLJIVOSTI ZA GRAĐEVNE PROIZVODE IZRAĐENE NA GRADILIŠTU

Sukladno tehničkom propisu o građevnim proizvodima, članak 15:

Građevni proizvod koji je proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje građevnog proizvoda u konkretnu građevinu, može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

U slučaju sumnje da građevni proizvod nije u skladu s bitnim značajkama i svojstvima iz glavnog projekta građevine, u skladu s posebnim propisima provode se kontrolna ispitivanja.

Nadzorni inženjer dužan je upisom u građevinski dnevnik odrediti provedbu kontrolnih ispitivanja i drugih kontrolnih postupaka prema posebnom propisu kojim se uređuje način provedbe stručnog nadzora građenja, obrazac, uvjeti i način vođenja građevinskog dnevnika te sadržaj završnog izvješća nadzornog inženjera

U slučaju kada je građevni proizvod koji je proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje građevnog proizvoda u konkretnu građevinu nesukladan s glavnim projektom građevine mora se:

– odmah prekinuti proizvodnja odnosno izrada, poduzeti mjere popravka proizvoda ili zabraniti ugradnju i

– utvrditi i otkloniti greške koje su nesukladnost uzrokovale.

Projektant elektrotehnike:
Luciano Ćustić dipl.ing.el.

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

4.3.) POTREBNA ISPITIVANJA I POSTUPCI DOKAZIVANJA TEHNIČKE I/ILI FUNKCIONALNE ISPRAVNOSTI PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Nakon obavljenih radova potrebno je izvršiti provjeru koja se sastoji od pregledavanja i ispitivanja probom i mjerenjem, a pregledavanje prethodi probi i mjerenju te se izvodi u beznaponskom stanju. Provjeravanje, pregledavanje i ispitivanje električne instalacije vrši se u skladu sa EN 61557, HRN HD 384.6.61.

Pregledavanjem se potvrđuje: da je električna oprema koja je dio stalne instalacije u skladu sa sigurnosnim zahtjevima predmetnih norma za opremu, da je odabrana i ugrađena prema HRN HD 384 i uputama proizvođača i da nije vidljivo oštećena u mjeri da to šteti sigurnosti.

Završni pregled i ispitivanje električne instalacije obvezno se provodi odgovarajućom uporabom mjerne i ispitne opreme. O provedenom pregledu i ispitivanjima vodi se zapisnik.

Ispitivanja izvodi ovlašteno tijelo za ispitivanje električnih instalacija, koje zbog sukoba interesa ne može biti i izvođač na istom objektu.

Ispitivanje električne instalacije sadrži:

4.3.1.) VIZUALNI PREGLED ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Izvedena elektroinstalacija mora biti sukladna *Tehničkom propisu za niskonaponske električne instalacije* (NN br. 5/10, 150/13).

Ispitivanja se odnose na početnu provjeru a obavezno ih je ponoviti nakon izvedbe svake važnije modifikacije, kako bi se potvrdio ispravan način rada u skladu sa normom HRN 60364. Ispitivanja se moraju obaviti i pri promjeni vlasnika objekta (građevine), odnosno ispitivanja obaviti svakih 15godina. Interval za provjeru uporabe tipke «S» za provjeru RCD sklopke za instalacije u graditeljstvu je svakih 6 mjeseci.

4.3.2.) ISPITIVANJE NEPREKINUTOSTI ZAŠTITNOG VODIČA

Zaštitni vodič ispunjava svoju funkciju, ako je ispravno dimenzioniran i ispravno spojen na svim spojnim mjestima. Ispitivanje se radi U-I metodom, istosmjernim naponom do 24V i strujom do 0,2A. Loš kontakt na mjestu spajanja, jedan je od uzroka povećanog otpora, koji nastaje u krugu zaštitnog vodiča, od PE sabirnice do krajnjeg elementa koji se štiti.

Na mjernom instrumentu postavlja se gornja granična vrijednost otpora od 5 Ω i duljine vodiča do 30m. Ispituju se zaštitni vodiči presjeka 1,5mm² i 2,5mm², 10mm2 , u razdjelu rasvjete i snage (utičnica i stalnih priključaka).

Alternativno, mjeri se pad napona na zaštitnom vodiču, uz postavljene granične vrijednosti, i to 2,6V za presjek od 1,5mm², odnosno 1,9V za presjek od 2,5mm².

Ispitivanje neprekinutosti zaštitnog vodiča radi se između:
zaštitnog kontakta utičnice 1F, ili stezaljke PE vodiča trošila, kabelskih izvoda (1F) i PE sabirnice unutar predmetnih instalacijskih razdjelnika RO

4.3.3.) MJERENJA:

Maksimalna vrijednost izmjerenog otpora zaštitnog vodiča presjeka:
1,5mm², 2,5mm², 10mm²
iznosi: 0,14 - 0,82Ω <1 Ω

4.3.4.) ISPITIVANJE ELEKTRORAZDJELNIKA

Potrebno je obaviti ispitivanje svih električnih razdjelnih ormara u objektu, a sukladno normi IEC 61439-3:2012. Ispitivanje se odnosi na:

-Polaganje vodiča
-Montaža opreme
-Stupanj mehaničke zaštite
-Izolacijski razmaci
-Podatci sa natpisne pločice
-Podudarnost sa shemama i tehničkim podatcima
-Pregled zaštitnih krugova
-Pregled kontakata vijčanih spojeva

4.3.5.) MJERENJE OTPORA IZOLACIJE VODIČA KABELA

Radi se mjerenje otpora izolacije između vodiča pod naponom (L1, L2, L3) međusobno, te između vodiča pod naponom i neutralnog vodiča , zatim u odnosu na zaštitni PE vodič. Primjenjuje se ispitni napon istosmjerne struje od 500V. Ispitivani kabel nije pod naponom tijekom postupka mjerenja (PEN vodič ne smatra se vodičem pod naponom), te su odspojeni svi tereti. Otpor izolacije ovim mjerenjem treba biti veći od 0,5 MΩ.

4.3.6.) MJERENJE OTPORA PETLJE KVARA I STRUJE KVARA

Karakteristike nadstrujnih zaštitnih uređaja i presjeci vodiča moraju osiguravati automatsko isključivanje napajanja u dozvoljenom vremenu, u slučaju kvara zbog kojeg se u krugu pojavio neki otpor petlje Rp. Ovom zahtjevu biti će udovoljeno ako je ispunjen uvjet : Rp≤Uo/Ia, gdje je Uo nazivni napon faznog vodiča prema PE (N) vodiču, Rp je otpor petlje kvara (koji obuhvaća izvor, vodiča pod naponom do mjesta kvara i PE vodič između mjesta kvara i izvora napajanja), a Ia je isklopna struja tj. struja djelovanja zaštitnog

uređaja koja osigurava isključivanje napajanja u dozvoljenom vremenu (Ia=k*In , gdje je k faktor za pripadajući tip zaštitnog uređaja i traženo vrijeme isklapanja). U ovom slučaju, za ugrađeni tip zaštitnog uređaja i za traženo t = 0,4 s , faktor k je ≥ 6 za tip osigurača B karakteristike, dok za tip osigurača C karakteristike faktor k je ≥ 10 (VDE 0636)

Da bi zaštitna mjera automatskim isključivanjem napajanja pomoću nadstrujnih zaštitnih uređaja u TN-C-S sustavu, bila prihvatljiva, potrebno je da struja greške pouzdano bude veća od isklopne struje zaštitnog uređaja Ia, što će biti ispunjeno ako otpor petlje (otpor strujnog kruga kojim prolazi struja greške) zadovoljava gornji uvjet, odnosno ako je Rp < Rsd. Dozvoljeni napon dodira postavljamo na 50V.

In = nazivna struja zaštitnog uređaja; Iks = izmjerena struja greške za izmjereni otpor Rp ; Rsd = max. dozvoljeni otpor petlje; t = vrijeme unutar kojeg zaštitni uređaj isključuje strujni krug, pri izmjerenoj struji Iks.

4.3.7.) MJERENJE DIFERENCIJALNE STRUJE I VREMENA ISKLAPANJA SZS

Ova mjera zaštite provodi se samo u TN-S sustavu ili u dijelu TN-C-S sustava gdje su N vodič i PE vodič zasebni vodiči. Zaštitni uređaj diferencijalne struje treba proraditi tj. automatski isključiti napajanje svim potrošačima, kada je nastala diferencijalna struja jednaka ili veća od nazivne isklopne diferencijalne struje zaštitnog uređaja. Zaštitna sklopka je standardna (a ne selektivna), pa je za nominalnu diferencijalnu struju Id dozvoljeno vrijeme iskapčanja t maksimalno 0,3 s. Dozvoljeni napon dodira postavlja se na 50V (ac).

Ispituje se funkcionalnost zaštitne sklopke, mjerenjem parametara koji trebaju osigurati pouzdan rad i funkciju zaštitnog uređaja diferencijalne struje, odnosno zaštitne sklopke. Prethodno se zaštitni uređaj diferencijalne struje testira lokalno, test-tipkom. Mjeri se :

- veličina diferencijalne struje kod koje zaštitna sklopka sigurno proradi, tj. isključuje
- vrijeme, za koje zaštitna sklopka sigurno proradi, tj. isključuje

Tijekom mjerenja osnovnih parametara, mjeri se i napon dodira za izmjerene parametre, te se uspoređuje sa zadanim dozvoljenim naponom dodira.

4.3.8.) ISPITIVANJE SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD DJELOVANJA MUNJE NA GRAĐEVINI TE UZEMLJENJE GRAĐEVINE

- Ispitna metoda: U-I sa dvije sonde i mjernim kliještima
  Načelni kriterij prihvaćanja: Rd ≤ 8% σ (za σ > 250 Ωm)
- Galvanska povezanost metalnih spojeva na sustav odvoda i Stanje mjernih spojeva
- Stanje vanjskog sustava zaštite od munje :
  - vrsta sustava zaštite (razine izvedene zaštite)
  - vrsta hvataljki
  - materijal hvataljki
  - materijal odvoda
  - broj odvoda
  - vrsta uzemljivača
  - materijal uzemljivača
  - dodatni uzemljvač
- Stanje unutarnjeg sustava zaštite od munje :
  - stanje spojeva opskrbnih vodova sa sustavom uzemljenja te sustavom za izjednačenje potencijala
  - stanje vodiča za izjednačenje potencijala unutar građevine
  - stanje spojeva na sabirnicama za izjednačenje potencijala
  - sigurnosni razmaci sustava zaštite od munje i unutarnjih instalacija
  - ugrađeni odvodnici valnog prenapona SPD

4.3.9.) FUNKCIONALNO ISPITIVANJE SIGURNOSNE RASVJETE

Simuliranje nestanaka električnog (mrežnog) napajanja. Panik svjetiljka automatski se uključuje isklopom mrežnog napona.

Projektant elektrotehnike:
Luciano Ćustić dipl.ing.el.

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

4.4.) ZAHTJEVI TIJEKOM IZVOĐENJA RADOVAU SVRHU ISPUNJENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

⇒ Tehnički uvjeti za određivanje i postavljanje električne opreme, ovisno o vanjskim utjecajima, utvrđeni su u normama HRN HD 384.4, HRN HD 384.5, HRN HD 60364. Tipovi distributivnih sustava, sustavi opskrbe i klasifikacija vanjskih utjecaja utvrđeni su u normi HRN HD 384.3.

⇒ Izolirani vodiči i kabeli moraju se položiti tako da se lako mogu prepoznati pri ispitivanju, popravku ili zamjeni. Zaštitni vodič (PE vodič) i zaštitno-neutralni vodič (PEN vodič) obilježavaju se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni vodič (N vodič) svijetloplavom bojom. Kombinacija zelene i žute boje i svijetloplava boja ne smiju se upotrijebiti ni za koje drugo označavanje.

⇒ Presjek i tip vodiča i kabela određuju se prema uvjetima za polaganje vodiča i kabela i prema trajno podnosivoj struji. Struja vodiča pri normalnom radu električne instalacije mora biti manja od nazivne struje osigurača ili nazivne vrijednosti struje djelovanja uređaja za zaštitu od preopterećenja strujnog kruga vodiča, a ta vrijednost mora biti manja od trajno dopuštene struje vodiča.

⇒ Presjek neutralnog vodiča mora biti jednak presjeku faznog vodiča u jednofaznom strujnom krugu ili u višefaznom strujnom krugu u kojem su presjeci faznih bakrenih vodiča manji od 16 mm^2, a presjeci faznih aluminijskih vodiča manji od 25 mm^2.

⇒ Presjek izoliranih vodiča postavljenih i mehanički zaštićenih u trajnim električnim instalacijama ne smije biti manji od 1,5 mm^2 za bakrene vodiče, ni manji od 2,5 mm^2 za aluminijska vodiče.

⇒ Glavni vodič za izjednačivanje potencijala mora imati presjek koji nije manji od polovine presjeka najvećeg zaštitnog vodiča u instalaciji, ali najmanje 6 mm^2.

⇒ Spoj vodiča i druge električne opreme mora biti izveden tako da bude siguran i postavljen tako da dopušta mogućnost stalne provjere. Spoj mora biti pristupačan nakon skidanja alatom poklopca ili pregrade, a pristup mora biti stupnja zaštite najmanje IP 2X prema normi HRN EN 60529:2000/A1:2008. Spoj mora biti izveden tako da se ne smanji presjek ili oštetiti vodič i izolacija.

⇒ Izolirani vodiči i kabeli ne smiju se nastavljati u instalacijskim cijevima i instalacijskim kanalima. Izolirani vodiči i kabeli mogu se spajati samo u instalacijskim kutijama, kabelskim spojnicama ili sklopnim blokovima, a mjesta spajanja moraju se izolirati stupnjem izolacije koja odgovara tipu električne razdiobe. Iznimno, u zidovima koji se montiraju od elemenata izlivenih od betona, spajanje se može obavljati i u kutijama zidnih utičnica, i to ispod utičnica, uz uvjet da dubina tih kutija dopušta smještaj spojeva istog strujnog kruga.

⇒ Na mjestima prolaza električne razdiobe kroz zidove, osim tipa koji se izvodi u instalacijskim cijevima i kanalima, mora se osigurati odgovarajuća dodatna mehanička zaštita (npr. pomoću čahura, cijevi, kutije i sl.).

⇒ Instalacijski vodovi tipa P upotrebljavaju se za elektroenergetske instalacije u suhim prostorijama za trajno polaganje u cijevi, kao i na izolacionim tijelima. Kabeli bez ispune, kao što su kabeli tipa PP/R, smiju se polagati samo u suhim prostorijama, i to ispod žbuke, a u šupljine stropova i zidova od betona i sličnog ne gorivog materijala i bez pokrivanja žbukom.

⇒ Polaganje kabela na zid dopušteno je ako kabel ima izolaciju od termoplastičnog materijala s ispunom i plaštem, ako se polaže na obujmice na zidu i ako je od poda do visine 2 m dodatno zaštićen od mehaničkih oštećenja. Razdjelne kutije i drugi pribor koji se postavlja na zid uz polaganje ovog kabela moraju imati brtvene uvodnice i stupanj zaštite najmanje IP 5X utvrđene za vlažne prostorije, odnosno odgovarajući stupanj zaštite utvrđen za druge prostorije.

⇒ Najmanji dopušteni razmak između električne razdiobe i drugih instalacija jest 3 cm.

⇒ Električna razdioba ne smije se postaviti ispod neelektričnih instalacija na kojima je moguća kondenzacija vode ili drugih tekućina.

⇒ Ako se električna razdioba postavlja po zidovima, najmanji dopušteni razmak između elemenata električne razdiobe i zida je 5 mm.

⇒ Električna razdioba nižeg napona ne smije se postavljati u isti omotač ili cijev, niti blizu električne razdiobe čiji je napon viši, osim ako između te dvije razdiobe postoji izolacijska pregrada koja izdržava ispitni napon električne razdiobe višeg napona.

⇒ Razdjelne kutije za kabele ili vodiče (u instalacijskim cijevima) što se polažu pod žbuku moraju biti od izolacijskog materijala ili od metala s izolacijskom postavom i uvodnicima od izolacijskog materijala. Za pričvršćivanje električne razdiobe mogu se upotrijebiti sredstva i primijeniti postupci koji ne izazivaju deformacije ili oštećenje izolacije, kao što su gipsanje, obujmice od izolacijskog materijala prilagođene obliku kabela, lijepljenje ili ukucavanje čavlima s podložnim pločicama od izolacijskih materijala i sl.

⇒ Kabeli položeni izravno u žbuku i u zid moraju po cijeloj duljini biti pokriveni žbukom debljine najmanje 4 mm. Iznimno, kabeli ne moraju biti pokriveni žbukom ako su položeni u šupljinama stropova i zidova od betona ili sličnog materijala koji ne gori i ne potpomaže gorenje.

⇒ Kabeli i instalacijski vodiči položeni u instalacijske cijevi u zidu ili kabeli položeni izravno u žbuku i ispod žbuke moraju se voditi vertikalni i/ili horizontalno, tako da budu paralelni s rubovima prostorije.

⇒ Pri horizontalnom polaganju kabeli i instalacijski vodiči vode se na visini od 30 cm do 110 cm od poda i 200 cm iznad poda do stropa.

⇒ Pri vertikalnom polaganju kabel i instalacijskih vodiča udaljenost od rubova prozora i vrata mora biti najmanje 15 cm.

⇒ Trase kabela koji napajaju učvršćena grijala vode moraju se poklapati s osi postavljanja grijala vode.

⇒ Koso polaganje kabela i instalacijskih vodiča dopušteno je u stropu, ali ne i u zidovima.

⇒ Pri postavljanju izoliranih vodiča u instalacijske cijevi u zidu od nezapaljivog materijala ili betona, instalacijska cijev mora imati takve unutarnje mjere da se vodiči mogu lako vaditi i postavljati nakon postavljanja pribora. Instalacijska cijev mora biti izrađena od materijala koji ne gori niti ne potpomaže gorenje.

⇒ Kabeli se mogu ukopati u zemlju ako imaju odgovarajući omotač koji ih štiti od mehaničkih i drugih utjecaja. Pri polaganju kabela u zemlju dubina ukopavanja ne smije biti manja od 0,6 m od gornje površine zemlje, odnosno ne smije biti manja od 0,8 m ispod površine puta.

Prema “Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24) i Tehničkom propis za niskonaponske električne instalacije” (NN 5/10)

Izvođač je dužan graditi u skladu s građevinskom dozvolom, Zakonom, tehničkim propisima, posebnim propisima, pravilima struke i pri tome:

1. povjeriti izvođenje građevinskih radova i drugih poslova osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za izvođenje tih radova, odnosno obavljanje poslova

2. radove izvoditi tako da se ispune temeljni zahtjevi za građevinu, zahtjevi propisani za energetska svojstva zgrada i drugi zahtjevi i uvjeti za građevinu

3. ugrađivati građevne i druge proizvode te postrojenja u skladu s Zakonom i posebnim propisima

4. osigurati dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme i/ili postrojenja prema posebnom zakonu, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine s temeljnim zahtjevima za građevinu, kao i dokaze kvalitete (rezultati ispitivanja, zapisi o provedenim procedurama kontrole kvalitete i dr.) za koje je obveza prikupljanja tijekom izvođenja građevinskih i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku određena Zakonom, posebnim propisom ili projektom

5. gospodariti građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom

6. oporabiti i/ili zbrinuti građevni otpad nastao tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom

7. sastaviti pisanu izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine.

8. voditi građevinski dnevnik tijekom građenja sukladno *Pravilniku o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera*

Građevine za koje se ne izdaje građevinska dozvola izvođač je dužan graditi u skladu s glavnim projektom, Zakonom, tehničkim propisima, posebnim propisima i pravilima struke, ako nije drukčije propisano pravilnikom donesenim na temelju ovoga Zakona.

Nadzorni inženjer dužan je u provedbi stručnog nadzora građenja:

1. nadzirati građenje tako da bude u skladu s građevinskom dozvolom, odnosno glavnim projektom, Zakonom, posebnim propisima i pravilima struke
2. utvrditi ispunjava li izvođač i odgovorna osoba koja vodi građenje ili pojedine radove uvjete propisane posebnim zakonom
3. odrediti provedbu kontrolnih ispitivanja određenih dijelova građevine u svrhu provjere, odnosno dokazivanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu i/ili drugih zahtjeva, odnosno uvjeta predviđenih glavnim projektom ili izvješćem o obavljenoj kontroli projekta i obveze provjere u pogledu građevnih proizvoda
4. bez odgode upoznati investitora sa svim nedostacima, odnosno nepravilnostima koje uoči u glavnom projektu i tijekom građenja, a investitora i građevinsku inspekciju i druge inspekcije o poduzetim mjerama
5. sastaviti završno izvješće o izvedbi građevine

Nadzorni inženjer dužan je u provedbi stručnog nadzora građenja, kada za to postoji potreba, odrediti način otklanjanja nedostataka, odnosno nepravilnosti građenja građevine.
U provedbi stručnog nadzora građenja, nadzorni inženjer, u svrhu otklanjanja nedostataka odnosno nepravilnosti građenja, može zabraniti izvođenje, odnosno nastavak izvođenja radova ako izvođač ne ispunjava uvjete propisane posebnim zakonom.
Provedba dužnosti i način otklanjanja nedostataka i zabrana izvođenja radova, upisuje se u građevinski dnevnik.
Izvođenje radova se smije nastaviti nakon što nadzorni inženjer utvrdi da su nedostaci odnosno nepravilnosti građenja građevine otklonjeni i upiše u građevinski dnevnik prestanak zabrane građenja odnosno izvođenja pojedinih radova.

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

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

Ako se utvrdi da električna instalacija nema projektom predviđena tehnička svojstva, električna instalacija se mora uskladiti sa zahtjevima iz projekta.

Projektant elektrotehnike:
Luciano Ćustić dipl.ing.el.

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

4.5.) ISPITIVANJA KOJA SE PROVODE TIJEKOM GRAĐENJA GRAĐEVINE, PRIJE POČETKA NJEZINE UPORABE I TIJEKOM UPORABE GRAĐEVINE

Postupci ispitivanja električne instalacije dijele se na ispitivanja:
-za vrijeme izvođenja (kontrolna ispitivanja)- više u poglavlju 4.2.
-nakon završetka radova, a prije korištenja instalacije (funkcionalana ispitivanja)- više u poglavlju 4.3.
-tijekom uporabe građevine (periodična ispitivanja)- više u poglavlju 4.7.

Ako se pri nekom ispitivanju ustanovi pogreška, to se ispitivanje kao i svako prethodno, na čiji bi rezultat mogla utjecati pogreška, mora ponoviti nakon ispravka pogreške. Mjerni uređaji i oprema za nadzor moraju biti u skladu s EN 61557. Ako se rabi druga oprema mora imati barem jednaka svojstva i sigurnost.

Projektant elektrotehnike:
Luciano Ćustić dipl.ing.el.

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

4.6.) POKUSNI RAD

Za projektiranu građevinu ne postoji potreba provedbe pokusnog rada.



Projektant elektrotehnike:
Luciano Ćustić dipl.ing.el.

4.7.) PERIODIČNI PREGLEDI TIJEKOM UPORABE I ODRŽAVANJE INSTALACIJE

Održavanje električne instalacije podrazumijeva:

– redovite preglede električne instalacije u vremenskim razmacima i na način određen projektom i pisanom izjavom izvođača o izvedenim radovima i s uvjetima održavanja građevine,

– izvanredne preglede električne instalacije nakon izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,

– izvođenje radova kojima se električna instalacija zadržava ili vraća u stanje određeno projektom građevine i Propisom odnosno propisom u skladu s kojim je električna instalacija izvedena.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja električne instalacije dokumentira se i izvodi u skladu s projektom građevine i praćenjem funkcije i dotrajalosti proizvoda za električne instalacije u njoj, te:

– zapisnicima (izvješćima) o obavljenim pregledima i ispitivanjima električne instalacije koji moraju sadržavati najmanje podatke koji su navedeni u Propisu za niskonaponske električne instalacije,

– zapisnicima o radovima održavanja.

Za održavanje električne instalacije dopušteno je ugrađivati samo proizvode za električnu instalaciju koji ispunjavaju uvjete određene projektom u skladu s kojima je električna instalacija izvedena, odnosno koji imaju povoljnija svojstva.

Za održavanje električne instalacije dopušteno je rabiti samo one proizvode za električne instalacije za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu.

Održavanjem električne instalacije ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva električne instalacije određena projektom niti utjecati na ostala tehnička svojstva građevine.

Osim navedenog potrebno je osigurati:

⇒ neophodna propisana sredstva i alate za održavanje električnih instalacija niskog napona izvedenih po ovom projektu.

⇒ kvalificiran i stručni kadar za održavanje električnih instalacija niskog napona izvedenih po ovom projektu.

⇒ periodički izvršiti vizualni pregled ukupne električne instalacije, posebno razdjelnica te svih spojeva i priključaka; obvezno zamijeniti dotrajale ili po bilo kojem parametru sumnjive elemente i/ili spojeve (korozija, pregrijavanje, oslabljeni spojevi…).

⇒ periodički obnoviti mjerenja koja su urađena prije puštanja elektroinstalacije u rad, kako bi se i na taj način imao uvid u stanje instalacije.

⇒ učestalost redovitih pregleda sukladno Tehničkom propisu za NN električne instalacije (NN 5/10) u svrhu održavanja instalacije određuje se sukladno zahtjevima iz ovog projekta, ali ne rjeđe od:

- četiri godine za građevine javne namjene, ako posebnim propisima nije određen drukčiji rok
- četiri godine za električne instalacije za sigurnosne svrhe, ako posebnim propisima nije određen drukčiji rok
- petnaest godina za građevine i njihove dijelove namijenjene stanovanju
- četiri godine za sve ostale građevine i njihove dijelove

⇒ pregledom se utvrđuje ispravnost svih dijelova električne instalacije, a mjerenjem ispunjavanje zahtjeva određenih projektom (ispitivanje primjenom norme HRN HD 60364-6 i normama na koje ona upućuje te Tehničkog propisa za NN električne instalacije, (NN 5/10) osim ispitivanja otpora izolacije ako stanje ne ukazuje na potrebu za istim.

⇒ izvanredni pregled električne instalacije provodi se nakon svake promjene na istoj, nakon izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva električne instalacije ili izaziva sumnju u njezinu uporabljivost te po zahtjevu inspekcijskog nadzora.

⇒ periodički (preporuka godišnje) je potrebno kontrolirati izvore svjetla u svjetiljkama zajedničke rasvjete i vanjske rasvjete; izvori svjetlosti su potrošan materijal i treba ih zamijeniti, bilo zbog neispravnosti ili zbog smanjenog svjetlotehničkog učinka.

⇒ Izvori svjetlosti:

- fluorescentne cijevi i fluokompaktne („štedne“) žarulje
- svjetiljke s izbijanjem, uključujući visokotlačne svjetiljke s natrijevim parama i svjetiljke s metalnim parama
- niskotlačne natrijeve svjetiljke

sadrže štetne tvari te po isteku radnog vijeka predstavljaju otpad opasan za prirodu i zdravlje čovjeka. Navedene izvore svjetlosti mora se propisno deponirati isključivo kod ovlaštenih odlagališta otpada za reciklažu te se s njima treba rukovati s oprezom prilikom montaže/demontaže i prijevoza kako bi se spriječilo razbijanje.

⇒ periodički (preporuka godišnje) je potrebno očistiti raslinje i travu u neposrednom okruženju kabelskih razdjelnih ormara, rasvjetnih stupova i slično, kako u sušnom (ljetnom) periodu ne bi došlo do požara koji može ugroziti ormar, a time i funkcioniranje sustava.

⇒ periodički (preporuka godišnje) je potrebno kontrolirati antikorozivnu zaštitu instalacije te izvršiti saniranje korozijom napadnutih dijelova instalacije.

⇒ Instalaciju zaštite od munje potrebno je redovito održavati i kontrolirati, zamijeniti neispravne (korodirajuće) elemente istovjetnima te provjeravati zategnutost spojeva. Izvršiti ispitivanje instalacije zaštite od munje i to periodički (svake dvije godine za razdoblje između pregleda), ispitivanja i mjerenja (svakih šest godina) te razdoblje između pregleda kritičnih dijelova (svake tri godine).

Projektant elektrotehnike:
Luciano Ćustić dipl.ing.el.

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

4.8.) POPIS PROPISA I NORMA VEZANIH ZA PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE ODREĐUJE

- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11-Ispravak, 130/12, 81/13, 136/14, 35/18)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o akreditaciji (NN 158/03, 75/09, 56/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)

Projektant elektrotehnike:

Luciano Ćustić dipl.ing.el.

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

5.) TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA ZA GOSPODARENJE GRAĐEVNIM OTPADOM

Sukladno članku 54. “Zakona o gradnji” (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24), obveza je Izvoditelja slijedeća:

- gospodariti građevnim otpadom nastalim tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom
-oporabiti i/ili zbrinuti građevni otpad nastao tijekom građenja na gradilištu sukladno propisima koji uređuju gospodarenje otpadom

Projektant elektrotehnike:

Luciano Ćustić dipl.ing.el.



6.) PROCIJENA TROŠKOVA GRAĐENJA

Na temelju ovog projekta, procijenjena cijena troškova izgradnje elektroradova **(električne, strukturalnog kabliranja i TV instalacija, instalacije zaštite od munje, te sustava vatrodojave)** na predmetnoj građevini iznosi:

T_R = 520 000,00 €

Projektant elektrotehnike:

Luciano Ćustić dipl.ing.el.



7.) N A C R T I

⇒ legenda list br. 1
⇒ situacija – priključak na NN i TK mrežu i vanjska rasvjeta list br. 2
⇒ električna instalacija snage podruma list br. 3
⇒ električna instalacija rasvjete podruma list br. 4
⇒ instalacija strukturalnog kabliranja i televizije podruma list br. 5
⇒ električna instalacija snage prizemlja list br. 6
⇒ električna instalacija rasvjete prizemlja list br. 7
⇒ instalacija strukturalnog kabliranja i televizije prizemlja list br. 8
⇒ električna instalacija snage kata list br. 9
⇒ električna instalacija rasvjete kata list br. 10
⇒ instalacija strukturalnog kabliranja i televizije kata list br. 11
⇒ električna instalacija snage krovišta list br. 12
⇒ razvijena shema električne energije list br. 13
⇒ razvijena shema strukturalnog kabliranja list br. 14
⇒ razvijena shema TV instalacije i instalacije ozvučenja list br. 15
⇒ instalacija automatskog vatrodojavnog sustava podruma list br. 16
⇒ instalacija automatskog vatrodojavnog sustava prizemlja list br. 17
⇒ instalacija automatskog vatrodojavnog sustava kata list br. 18
⇒ razvijena shema vatrodojavnog sustava list br. 19
⇒ shema alarmne organizacije list br. 20
⇒ instalacija zaštite od munje – temeljni uzemljivač list br. 21
⇒ instalacija zaštite od munje –pročelje 1 i 2 list br. 22
⇒ instalacija zaštite od munje – pročelje 3 i 4 list br. 23
⇒ instalacija zaštite od munje - krovne plohe list br. 24
⇒ jednopolne sheme list br. 25
⇒ svjetlotehnički proračun list br. 26

LEGENDA

Snaga:

Zasebni požarni odjeljak
Prolaz kabela kroz ove zidove potrebno izvesti sa protupožarnim brtvljenjem F90

zona obuhvata opskrbe pojedinih razvodnih ormara

RJP — Isklop u slučaju nužde

razvodna ploča
jednofazna šuko priključnica
jednofazna šuko priključnica dvostruka
stalni priključak
direktni priključak
jednofazna šuko priključnica sa poklopcem n/ž
trofazna priključnica sa poklopcem n/ž
(2) broj strujnog kruga

Rasvjeta:

plafonjera sa sijalicom
zidna svjetiljka sa sijalicom
plafonjera sa sijalicom, IP44
zidna svjetiljka sa sijalicom, IP44
ventilator
tipkalo rasvjete
sklopka rasvjete 10A, isklopna, p/ž
sklopka rasvjete 10A, izmjenična, p/ž
senzor pokreta, zidni 180°
senzor pokreta, stropni 360°
panik svjetiljka 160lum/3h

RZB LIGHT CASE 2
97W, 18000lm, 4000K

Vatrodojava:

Optički adresabilni javljac pozara
II/2 — adresa javljača
broj zone

Termički detektor dima
Ručni adresabilni javljač požara
optički adresabilni javljač požara smješten unutar spuštenog stropa
paralelni indikator prorade
Unutrašnja sirena
Vanjska sirena
kabel tipa JB–H(St)H 2x2x0,8mm
U/I — ulazno/izlazni modul

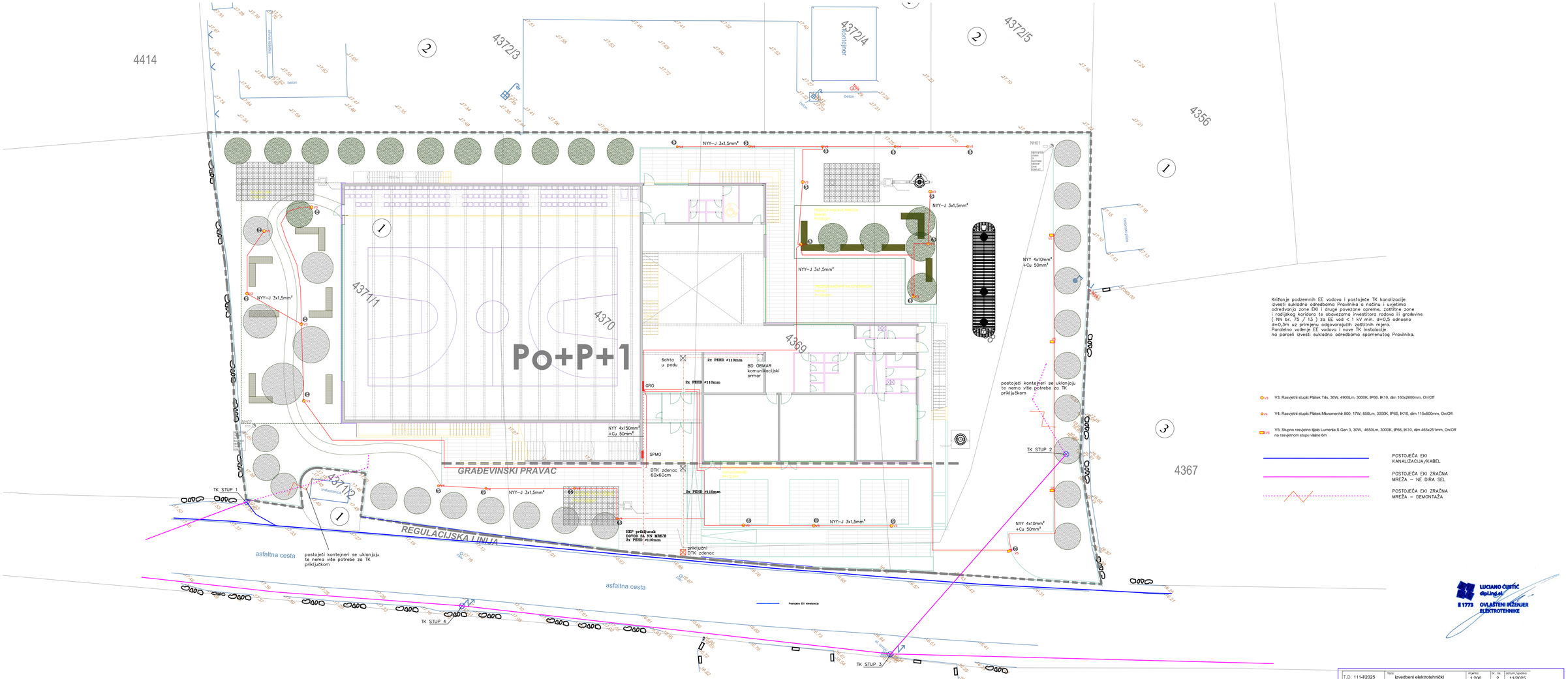
A ASP 4IQ — ASPIRACIJSKA JEDINICA, 2 KANALA IDENTIFIKACIJE
Tip kao TFTP1A + TFM21

ASPIRACIJSKI KANAL ZA UZORKOVANJE ZRAKA

FPS — DODATNO ADRESABILNO NAPAJANJE, 24Vdc 5A, EN54

Slaba struja:

Priključnica tel./računalna 2xRJ45
Priključnica tel./računalna 4xRJ45
Kabel tipa F/UTP CAT.6
Kabel tipa KOKA F6 TSV
SAT/TV priključnica
Zvučnički kabel 2x1,5mm²
Priključnica za zvučnik



Križanje podzemnih EE vodova i postojeće TK kanalizacije izvesti sukladno odredbama Pravilnika o načinu i uvjetima određivanja zone EKI i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obavezama investitora radova ili građevine (NN br. 75 / 13) za EE vod < 1 kV min. d=0,5 odnosno d=0,3m uz primjenu odgovarajućih zaštitnih mjera. Paralelno vođenje EE vodova i nove TK instalacije na parceli izvesti sukladno odredbama spomenutog Pravilnika.

V3: Rasvjetni stupić Platek Trfs, 36W, 4900Lm, 3000K, IP66, IK10, dim 160x2600mm, On/Off

V4: Rasvjetni stupić Platek Micromenhir 800, 17W, 850Lm, 3000K, IP65, IK10, dim 115x800mm, On/Off

V5: Stupno rasvjetno tijelo Lumenia S Gen 3, 30W, 4650Lm, 3000K, IP66, IK10, dim 465x251mm, On/Off na rasvjetnom stupu visine 6m

POSTOJEĆA EKI KANALIZACIJA/KABEL

POSTOJEĆA EKI ZRAČNA MREŽA – NE DIRA SE!

POSTOJEĆA EKI ZRAČNA MREŽA – DEMONTAŽA

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

T.D. 111-I/2025	faza: Izvedbeni elektrotehnički	m.jerilo: 1:200	br. lis. 2	datum/godina 11/2025

investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA

naziv građevine: DRUŠTVENA GRADEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU

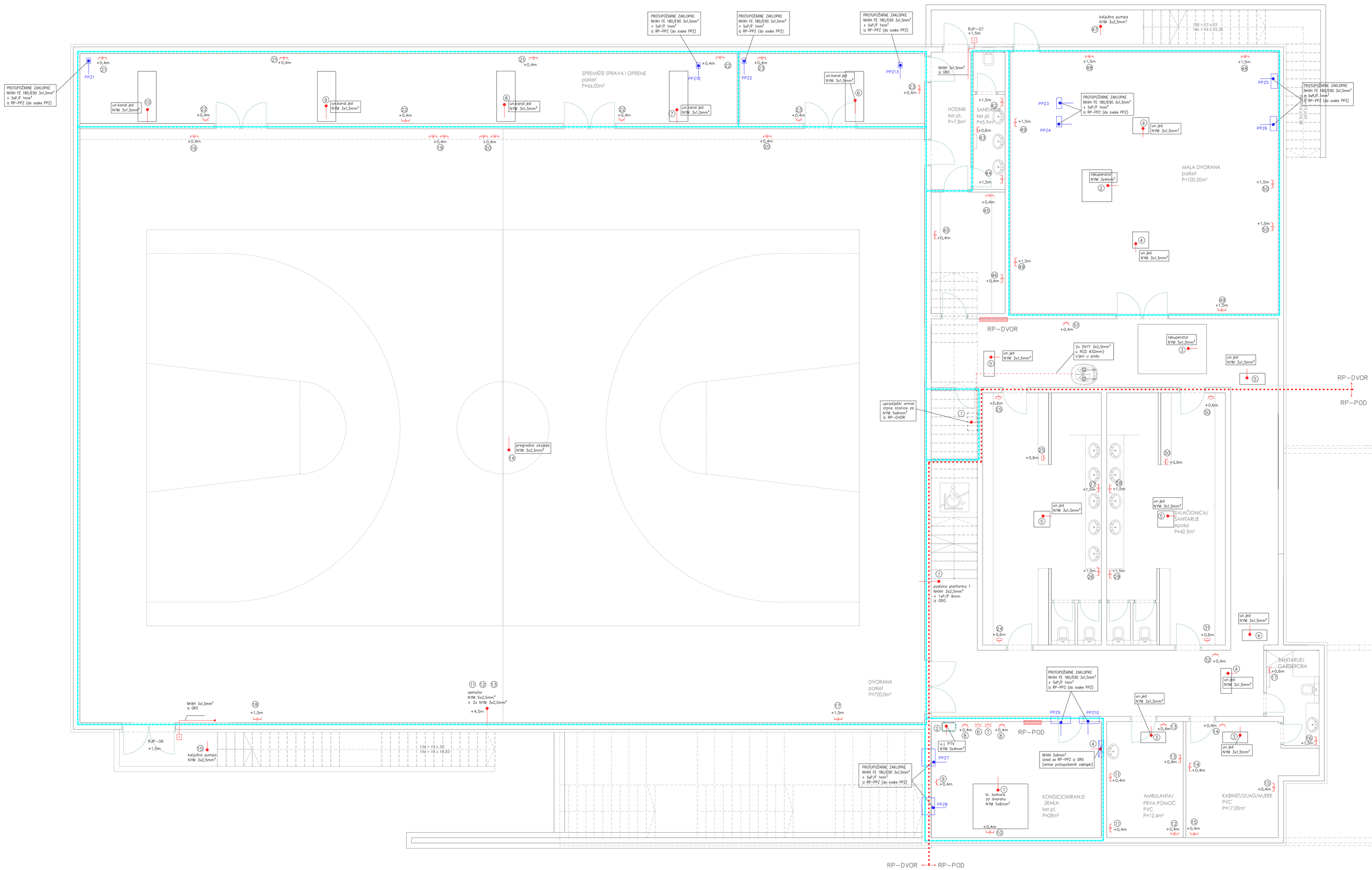
sadržaj: SITUACIJA - NN I TK PRIKLJUČAK I VANJSKA RASVJETA

projektant elektroteh.: Luciano Ćustić,d.i.e. | glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.

suradnik: Željko Pešić, el.teh.

LC DESIGN d.o.o. OIB: 25811343192

Grgura Budislavića 10
tel: 023/235-320
23 000 Zadar



TLOCRT PODRUMA

Zasebni požarni odjeljak
Proluz kabela kroz ove zidove potrebno izvesti sa protupožarnim brtvljenjem F90

zona obuhvata apsrkbe pojedinih razvodnih ormara

Isklop u slučaju nužde
RJP

razvodna ploča
jednofazna šuko priključnica
jednofazna šuko priključnica dvostruka
stalni priključak
direktni priključak
jednofazna šuko priključnica sa poklopcem n/2
trofazna priključnica sa poklopcem n/2
(2) broj strujnog kruga

LUCIANO ĆUTIĆ, mag.ing.el.
ovlašteni inženjer elektrotehnike

T.D. 111-03/25	faza: izvedbeni elektroprojekt		mjerilo: 1:50	br. lis.: 03	kolovoz/2025.

investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRELUKA

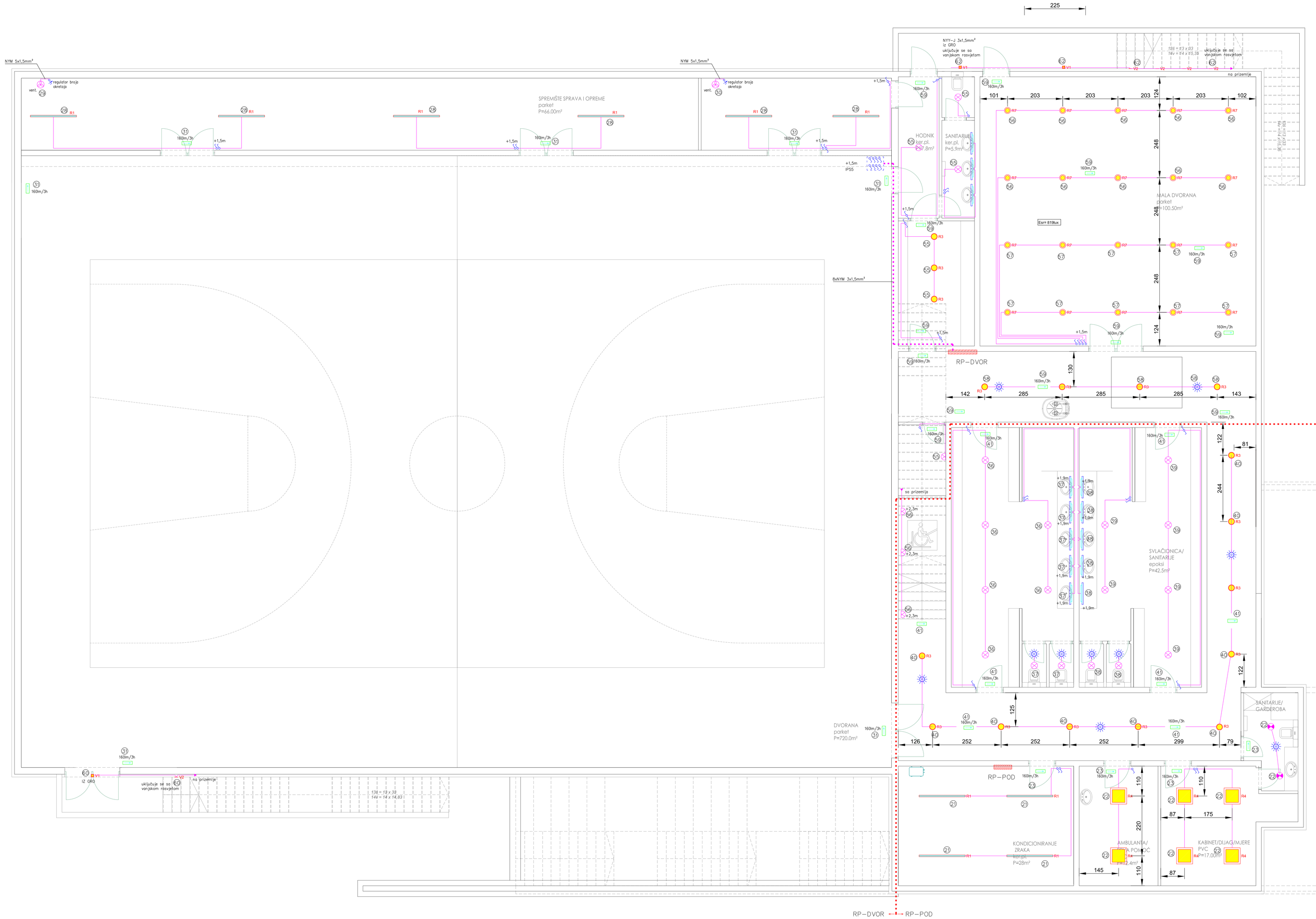
objekt: DVOJIŠTENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VRU

projektirao: ELEKTRIČNA INSTALACIJA SNAGE - PODRUM

projektant: Luciano Ćutić d.o.o. | ovlašteni projektant: Ana Soša Gubić, d.i.a.

suradnik: Željko Perišić, el.teh.

LC DESIGN d.o.o. OIB: 35811134130
Ivana Gundulića 36
tel: 021/330-120
21 000 Split



R1: Nadgradno rasvjetno tijelo RZB Planox Eco, 31/45/57W, 5000/7000/9000Lm, 4000K, IP66, IK08, dim 1699x62x50mm, On/Off

R1.1: Nadgradno rasvjetno tijelo RZB Planox Eco, 20/34W, 3050/4950Lm, 4000K, IP66, IK08, dim 1399x62x50mm, On/Off

R3: Ugradno rasvjetno tijelo Illuxtron Strada 185, 32.1W, 2500Lm, 3000K, IP44/20, IK03, dim 230x82mm, Dali

R4: Ugradno rasvjetno tijelo RZB Kaleea, 28W, 3800Lm, 3000K, IP40, IK03, dim 595x595mm, On/Off

R5: Viseće rasvjetno tijelo RZB Linedo, 60W, 9400Lm, 3000K, IP54, IK03, dim 2291x58x76mm, Dali

R5.3: Viseće rasvjetno tijelo RZB Linedo Asymetric, 31W, 4500Lm, 3000K, IP54, IK03, dim 1163x58x76mm, Dali

R6.1: Nadgradno rasvjetno tijelo RZB Trixy, 25/35W, 3100/4300Lm, 3000/4000K, IP20, IK03, dim 450x30mm, On/Off

R8: Viseće rasvjetno tijelo Panzeri Zero Round, 47W, 4079Lm, 3000K, IP20, dim 980x30mm, Dali

V1: Zidno nadgradno ravjetno tijelo Platek Mini One, 4W, 365Lm, 3000K, IP65, IK07, dim 100x100mm, On/Off

V2: Ugradno zidno rasvjetno tijelo Platek Spy Medium, 4W, 160Lm, 3000K, IP66, IK05, dim 120x80x37.5mm, On/Off

S

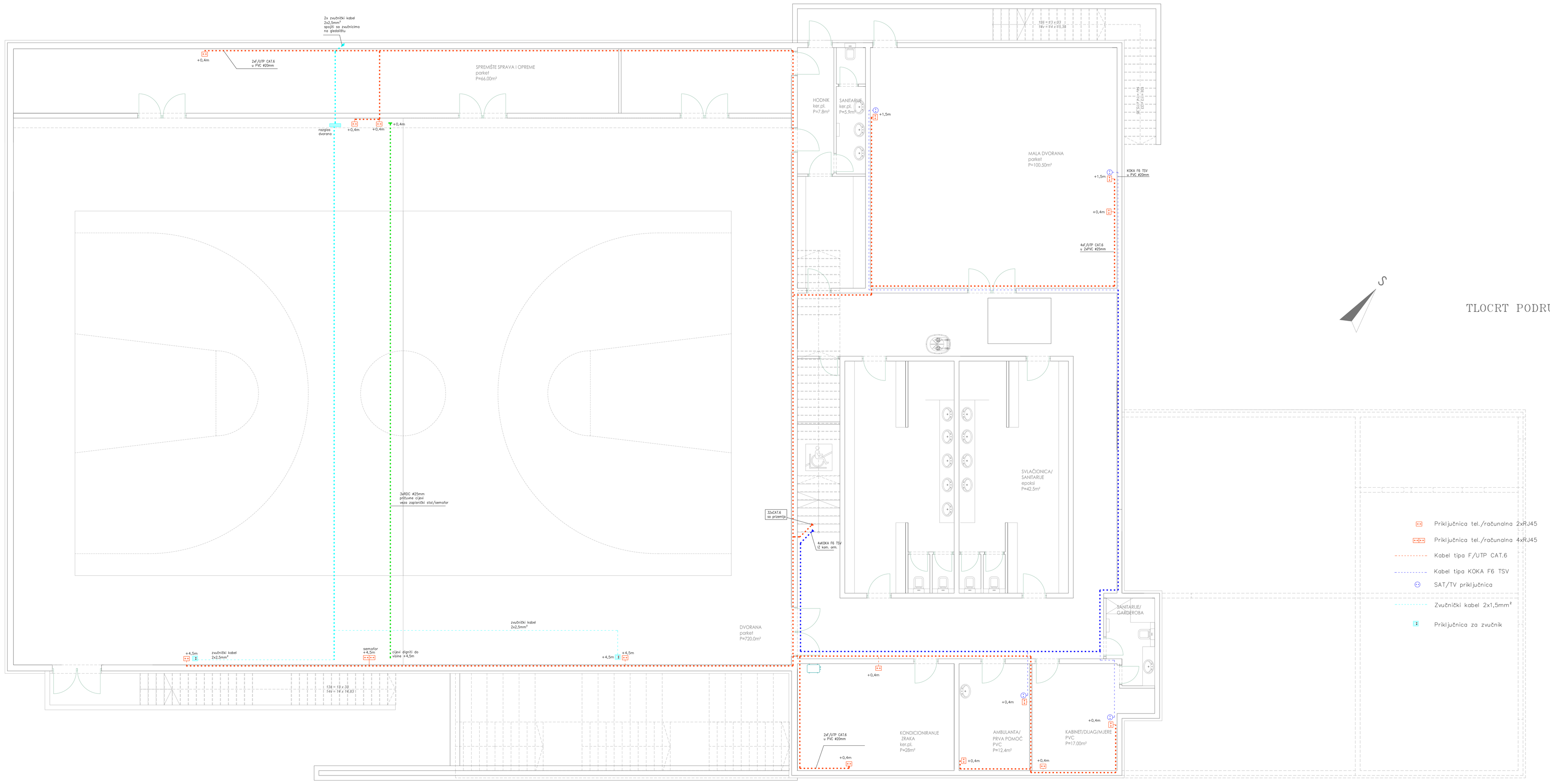
TLOCRT PODRUMA

- plafonjera sa sjalicom
- zidna svjetiljka sa sjalicom
- plafonjera sa sijalicom, IP44
- zidna svjetiljka sa sijalicom, IP44
- ventilator
- tipkalo rasvjete
- sklopka rasvjete 10A, isklopna, p/ž
- sklopka rasvjete 10A, izmjenična, p/ž
- senzor pokreta, zidni 180°
- senzor pokreta, stropni 360°
- panik svjetiljka 160lum/3h
- RZB LIGHT CASE 2 97lk, 18000lm, 4000K
- zona obuhvata opskrbe pojedinih razvodnih ormara

LUCIANO ĆUTIĆ dipl.ing.el.
E 1775
OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

T.D. 111/42025	Tema: Izvedbeni elektrotehnički		Faktor: 1:50	Br. lis. 04	Datum/potpis: 11/2025
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRVLAKA				
Građevina:	DRUŠTVENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU				
Sadržaj:	ELEKTRIČNA INSTALACIJA RASVJETE - PODRUM				
projektant: elektroteh.: Luciano Ćutić,d.i.e.		glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.			Trg m. Tomljanovića 19, 23 000 Zadar
konzultant: Željko Pestić, el.teh.					
LC DESIGN d.o.o. OIB: 99813465180					

TLOCRT PODRUMA



LUCIANO OJATIĆ ovlašteni inženjer elektrotehnike
E 1779
OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

T.D. 11142025	Tema: Građevinski-elektrotehnički	Kartica: 1:50	Br. list: 05	Datum izrade: 11/2025

investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRVLAKA

projektirao: DRUŠTVENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU

sadržaj: INSTALACIJA STRUKTURALNOG KABLIRANJA, TELEVIZIJE I OZVUČENJA PODRUMA

projektant elektrotehnike: Luciano Ćuković d.o.o. | glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.o.o.

suradnik: Željko Perišić, struk.

LC DESIGN d.o.o. OIB: 30611260160
Ivan Kukuljica 10 23 000 Zadar

TLOCRT PRIZEMLJA

RP–DVOR RP–01 RP–01

montažno čeličnu stabilitet u podestima

Z1 Z2

MK2**
GLEDALIŠTE
parket
P=110,40m²

MK3/MK3*
PVN
EPOKSI POD
P=190,0m²

PROSTOR NASTAVE NA OTVORENOM
ker.pl.
P=100,00m²

MK2
RAZREDNA NASTAVA
parket
P=57,00m²

P2
RAZREDNA NASTAVA
parket
P=57,00m²

GRO

SPMO

RP–KUH

RP–01

RP–02

RJP–03

RJP–01

RJP–02

PP2

PP1

PROTUPOŽARNE ZAKLOPKE
NHXH FE 180/E90 3x1,5mm²
+ 5xP/F 1mm²
u RP–PP2 (do svake PP2)

podna platforma 2
NHXH 3x2,5mm²
+ 1xP/F 6mm
u GRO

podna platforma 3
NHXH 3x2,5mm²
+ 1xP/F 6mm
u GRO

NHXH 3x1,5mm²
u GRO

NYY 4x150mm²
+Cu 50mm²

NYM 3x1,5mm²
izvod iz stropa

NYM 5x2,5mm²
iz stropa – napoj

NYM 3x2,5mm²
iz stropa
napoj i ventilacija

NYM 5x6mm²
prikl. 32A/5P

NYM 3x2,5mm²

NYM 5x10mm²
u podu

NYM 5x6mm²
u podu

NYM 5x6mm²
iz NYM-3x6,5mm²
u podu

NYM 5x2,5mm²
u podu

1x P/F 6mm²
izj. potencijala

un.jed
NYM 3x1,5mm²

unut.jed. DX sis.
NYM 5x6mm²

vanj.jed. DX sis.
NYM 5x6mm²

fiskni ventilator
NYM 5x1,5mm²

odsisni ventilator
NYM 5x1,5mm²

rekuperator
NYM 3x1,5mm²

utičnica
na stropu

prolaz zavjesa
NYM 3x2,5mm²

ormarić
V.O. centrale

Z1

Z2

Zasebni požarni odjeljak
Prolaz kabela kroz ove zidove potrebno izvesti sa protupožarnim brtvljenjem F90

zona obuhvata opskrbe pojedinih razvodnih ormara

RJP
Isklop u slučaju nužde

- razvodna ploča
- jednofazna šuko priključnica
- jednofazna šuko priključnica dvostruka
- stalni priključak
- direktni priključak
- jednofazna šuko priključnica sa poklopcem n/ž
- trofazna priključnica sa poklopcem n/ž
- broj strujnog kruga

LUCIANO OGRIZ
ELEKTROTEHNIČAR
E 5775 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

T.: 111/2025	faza: Izvedbeni elektrotehnički	mjerilo: 1:50	br. lis: 00	datum izradbe: 11/2025	

investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRILUKA
Grabovac 1, 10 437 Bratelja
lokacija: DRUŠTVENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU
Virovitičko-podravska županija
sadržaj: ELEKTRIČNA INSTALACIJA SNAGE - PRIZEMLJE
Ivana Gundulića 10
10 000 Zagreb
projektant: elektrotehn.: Luciano Cvetić,d.i.e. | ispun. projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.e.
suradnik: Željko Pavlić, ing.el.

LC DESIGN d.o.o. OIB: 99861536180

R1: Nadgradno rasvjetno tijelo RZB Planox Eco, 31/45/57W, 5000/7000/9000Lm, 4000K, IP66, IK08, dim 1699x62x50mm, On/Off

R1.1: Nadgradno rasvjetno tijelo RZB Planox Eco, 20/34W, 3050/4950Lm, 4000K, IP66, IK08, dim 1399x62x50mm, On/Off

R3: Ugradno rasvjetno tijelo Illuxtron Strada 185, 32.1W, 2500Lm, 3000K, IP44/20, IK03, dim 230x82mm, Dali

R4: Ugradno rasvjetno tijelo RZB Kaleea, 28W, 3800Lm, 3000K, IP40, IK03, dim 595x595mm, On/Off

R5: Viseće rasvjetno tijelo RZB Linedo, 60W, 9400Lm, 3000K, IP54, IK03, dim 2291x58x76mm, Dali

R5.3: Viseće rasvjetno tijelo RZB Linedo Asymetric, 31W, 4500Lm, 3000K, IP54, IK03, dim 1163x58x76mm, Dali

R6.1: Nadgradno rasvjetno tijelo RZB Trixy, 25/35W, 3100/4300Lm, 3000/4000K, IP20, IK03, dim 450x30mm, On/Off

R8: Viseće rasvjetno tijelo Panzeri Zero Round, 47W, 4079Lm, 3000K, IP20, dim 980x30mm, Dali

V1: Zidno nadgradno ravjetno tijelo Platek Mini One, 4W, 365Lm, 3000K, IP65, IK07, dim 100x100mm, On/Off

V2: Ugradno zidno rasvjetno tijelo Platek Spy Medium, 4W, 160Lm, 3000K, IP66, IK05, dim 120x80x37.5mm, On/Off

TLOCRT PRIZEMLJA

- plafonjera sa sijalicom
- zidna svjetiljka sa sijalicom
- plafonjera sa sijalicom, IP44
- zidna svjetiljka sa sijalicom, IP44
- ventilator
- tipkalo rasvjete
- sklopka rasvjete 10A, isklopna, p/ž
- sklopka rasvjete 10A, izmjenična, p/ž
- senzor pokreta, zidni 180°
- senzor pokreta, stropni 360°
- panik svjetiljka 160lum/3h

RZB LIGHT CASE 2
97W, 18000lm, 4000K

T.D. 111-01/2025 | faza: tehnički elektrotehnički | mj: 1:50 | dat: 07 | 11/2025

investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA

objekt/ građevina: DRUŠTVENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU

sadržaj: ELEKTRIČNA INSTALACIJA RASVJETE – PRIZEMLJE

projektant elektroteh.: Ljudevit Ćurić,d.i.e. | ljučni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.

suradnik: Željko Pavić, str.teh.

Ivan Gundulića 31
tel. 023/329-720
23 000 Zadar

LC DESIGN d.o.o. OIB: 38811365192

LUDVIG ĆURIĆ
Mag.ing.el.
E 1775
OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

TLOCRT PRIZEMLJA

- Priključnica tel./računalna 2xRJ45
- Priključnica tel./računalna 4xRJ45
- Kabel tipa F/UTP CAT.6
- Kabel tipa KOKA F6 TSV
- SAT/TV priključnica
- Zvučnički kabel 2x1,5mm²
- Priključnica za zvučnik

montažno čeličnо stubište s podestima

Z1

160 = 14 x 27
15v = 15 x 17,06

160 = 14 x 27
15v = 15 x 17,06

+2,5m
uz strop

2x zvučnički kabel 2x2,5mm²
u PVC cijevnoj rešt
ispod drvenog stola

+2,5m
uz strop

MK2**
GLEDALIŠTE
parket
P=110,40m²

1xCAT.6
uvod
u stropu

utičnice
na stropu

MK3/MK3*
PVN
EPOKSI POD
P=190,0m²

PROSTOR NASTAVE
NA OTVORENOM
ker.cl.
P=100,00m²

1xCAT.6
uvod
u stropu

Z2

KLU

KLU

1xCAT.6
uvod
u stropu

utičnice
na stropu

utičnice
na stropu

2xF/UTP CAT.6
u PVC Ø20mm

+0,4m

3x zvučnički kabel
2x2,5mm²
do kat

5Ø16 u podu

+0,4m

2xPEHD Ø110mm

komunikacijski
orman KO-1

2xF/UTP CAT.6
u PVC Ø25mm
+ 4xCAT.6
u podu

4xRJ45
podna
kutija

+2,2m

32xCAT.6
u podnim

4xKOKA F6 TSV
u podnim

+0,4m

+0,4m

+0,4m

+0,4m

+0,4m

+0,4m

+0,4m

+0,4m

+1,1m

+0,4m

+0,4m

+0,4m

+2,2m

+2,2m

+0,4m

+1,2m

KOKA F6 TSV
u PVC Ø20mm

2xPEHD Ø110mm

Školski
razglas

MK2
RAZREDNA NASTAVA
parket
P=57,00m²

P2
RAZREDNA NASTAVA
parket
P=57,00m²

+1,2m

2xHDMI

2xRJ45
2xHDMI
1xUSB
podna
kutija

4xF/UTP CAT.6
u 2xPVC Ø20mm

+1,2m

2xHDMI
1xUSB

2xRJ45
2xHDMI
1xUSB
podna
kutija

2xHDMI kabel
+1x USB kabel
u PVC cijevnoj
2xPVC Ø25mm

2xHDMI kabel
+1x USB kabel
u PVC cijevnoj
2xPVC Ø25mm

DTK ZIDNAC

2xPEHD Ø110mm

Z1

140 = 14 x 10
10v = 10 x 14,83

126 = 12 x 10
14v = 14 x 14,83

110 = 11 x 10
12v = 12 x 15

110 = 11 x 10
12v = 12 x 15

100 = 10 x 10
11v = 11 x 15

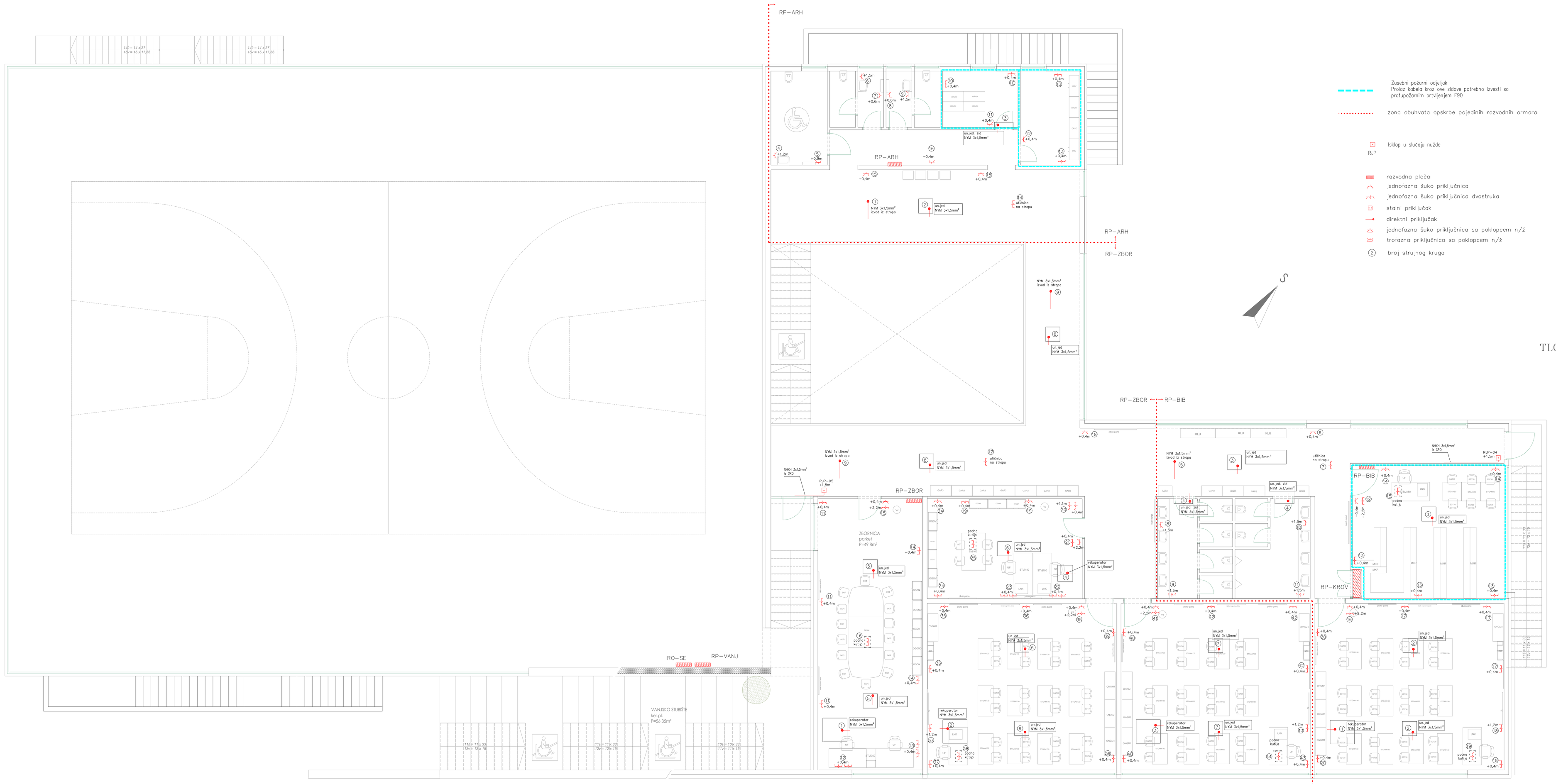
S

LUCIANO ČUJEĆ
dipl.ing.el.
E 1775
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

T.D. 111/2025	Tema: Izvedbeni elektrotehnički		Mjerilo: 1:50	Br. lis.: 08	Datum izrade: 11/2025
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIKLJAKA				
Lokacija:	DRUŠTVENA GRAĐEVINA – OSNOVNA ŠKOLA U VIRU				
Izvedba:	INSTALACIJSA STRUKTURALNOG KABLIRANJA, TELEVIZIJE I OZVUČENJA PROSTORA				
projektant elektrotehn.:	Luciano Čuzić,dipl.ing.		glavni projektant:		Ana Šoša Gubani, dipl.ing.
suradnik:	Željko Perišić, el.teh.				

LC DESIGN d.o.o. OIB: 95811345180

Ulica Ivana Gorana Kovačića 2
52463 Višnjan
+385 52 441 441



Zasebni požarni odjeljak
Prolaz kabela kroz ove zidove potrebno izvesti sa protupožarnim brtvljenjem F90

zona obuhvata opskrbe pojedinih razvodnih ormara

Isklop u slučaju nužde

RJP

razvodna ploča
jednofazna šuko priključnica
jednofazna šuko priključnica dvostruka
stalni priključak
direktni priključak
jednofazna šuko priključnica sa poklopcem n/ž
trofazna priključnica sa poklopcem n/ž
broj strujnog kruga

TLOCRT KATA

LUCIANO ČUTIĆ
dipl.ing.el.
B 1779 OVLAŠTENI INŽINJER ELEKTROTEHNIKE

T.D. 111/2025	Izvedbeni elektrotehnički	Ljudi: 1:50	Dn. Nr. 09	Datum: 11/2025
Inventar:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA			
Adresa:				
Grad:	DRUŠTVENA GRADEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU			
Naziv:	ELEKTRIČNA INSTALACIJA SNAGE - KAT			
Projektant:	Luciano Čutić, d.i.e.	Izvan projektant:	Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Sjen. Bulevar, 10 tel. 023/20-100 23 000 Zadar
Kontrola:	Željko Pavić, el.teh.			

LC DESIGN d.o.o. OIB: 0081136 0100

R1: Nadgradno rasvjetno tijelo RZB Planox Eco, 31/45/57W, 5000/7000/9000Lm, 4000K, IP66, IK08, dim 1699x62x50mm, On/Off

R1.1: Nadgradno rasvjetno tijelo RZB Planox Eco, 20/34W, 3050/4950Lm, 4000K, IP66, IK08, dim 1399x62x50mm, On/Off

R3: Ugradno rasvjetno tijelo Illuxtron Strada 185, 32.1W, 2500Lm, 3000K, IP44/20, IK03, dim 230x82mm, Dali

R4: Ugradno rasvjetno tijelo RZB Kaleea, 28W, 3800Lm, 3000K, IP40, IK03, dim 595x595mm, On/Off

R5: Viseće rasvjetno tijelo RZB Linedo, 60W, 9400Lm, 3000K, IP54, IK03, dim 2291x58x76mm, Dali

R5.3: Viseće rasvjetno tijelo RZB Linedo Asymetric, 31W, 4500Lm, 3000K, IP54, IK03, dim 1163x58x76mm, Dali

R6.1: Nadgradno rasvjetno tijelo RZB Trixy, 25/35W, 3100/4300Lm, 3000/4000K, IP20, IK03, dim 450x30mm, On/Off

R8: Viseće rasvjetno tijelo Panzeri Zero Round, 47W, 4079Lm, 3000K, IP20, dim 980x30mm, Dali

V1: Zidno nadgradno ravjetno tijelo Platek Mini One, 4W, 365Lm, 3000K, IP65, IK07, dim 100x100mm, On/Off

V2: Ugradno zidno rasvjetno tijelo Platek Spy Medium, 4W, 160Lm, 3000K, IP66, IK05, dim 120x80x37.5mm, On/Off

TLOCRT KATA

plafonjera sa sijalicom

zidna svjetiljka sa sijalicom

plafonjera sa sijalicom, IP44

zidna svjetiljka sa sijalicom, IP44

ventilator

tipkalo rasvjete

sklopka rasvjete 10A, isklopna, p/ž

sklopka rasvjete 10A, izmjenična, p/ž

senzor pokreta, zidni 180°

senzor pokreta, stropni 360°

panik svjetiljka 160lum/3h

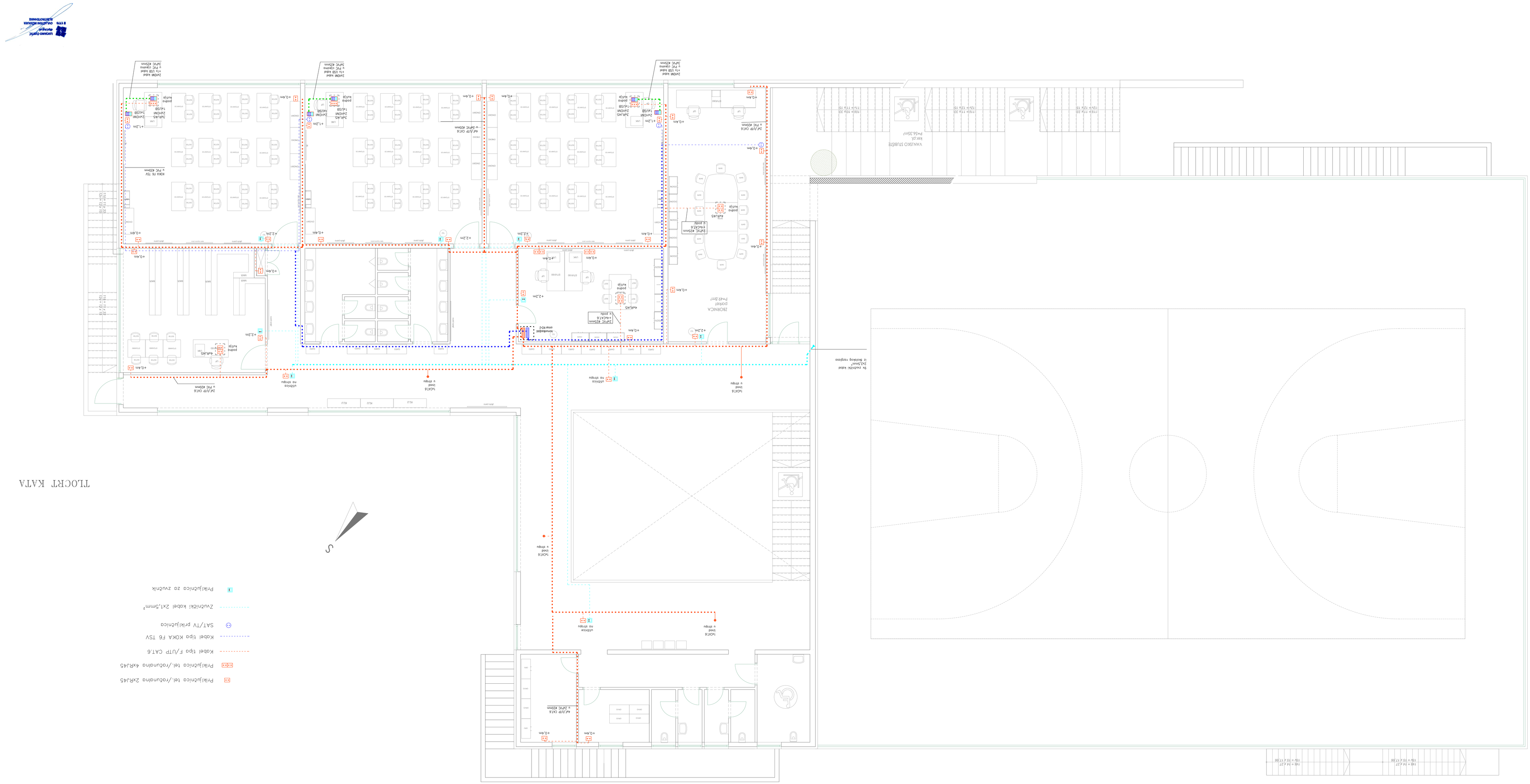
RZB LIGHT CASE 2
97W, 18000lm, 4000K

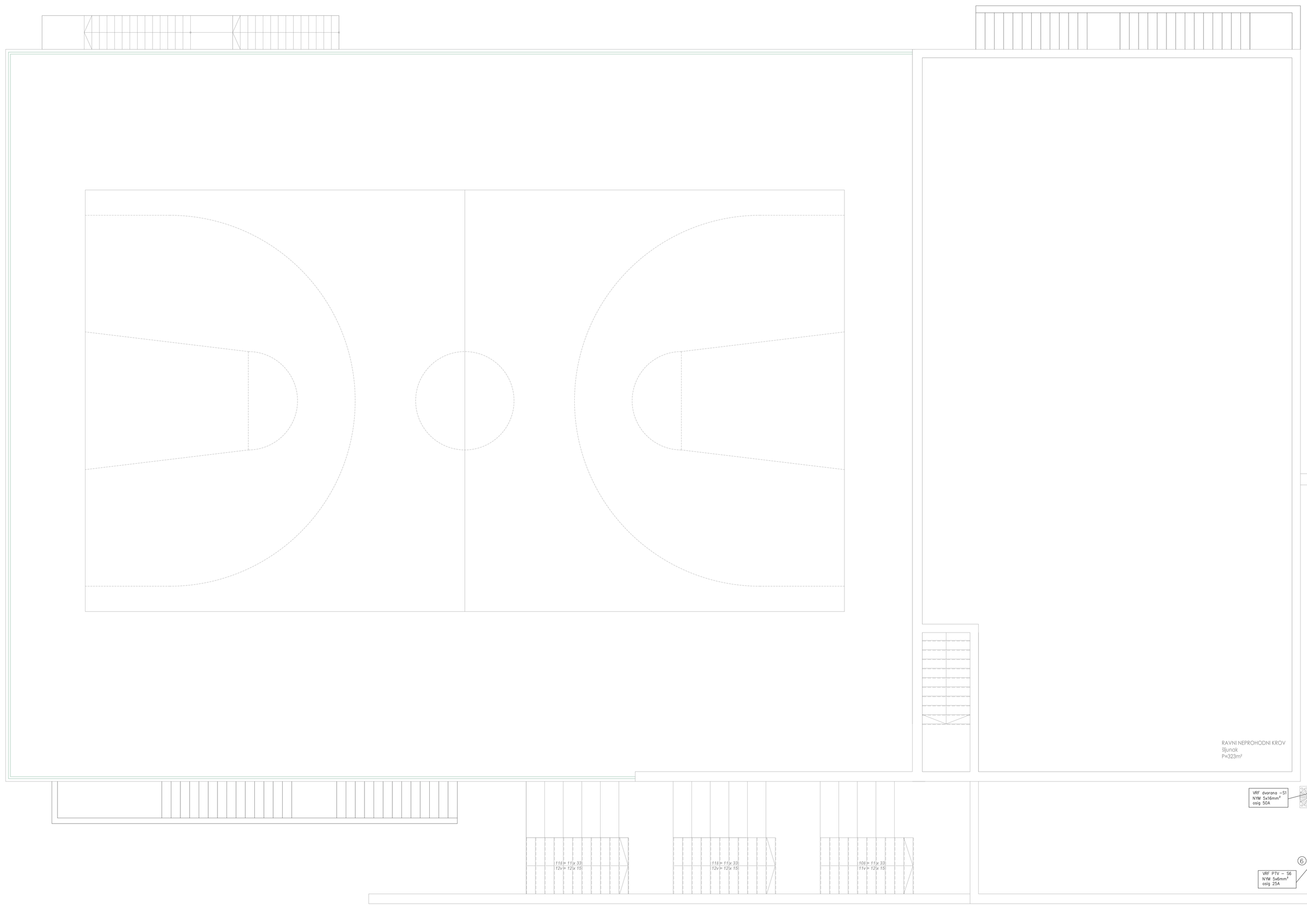
zidni LED reflektor, asimetrična karateristika, 50W, 5000lm
reflektor montirati na konstrukciju ograde

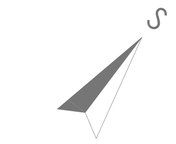
LUCIANO ČUPIĆ mr.ing.el.
E 1775 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

T.D. 111/2025	Tema: Izvedbeni elektrotehnički	mjerilo 1:50	list / br. 10 / 10	datum izrade 11/2025

investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA
adresa: Put Crkvine 2, 23233 Privlaka
građevina: OBLIČITOVNA GRAĐEVINA – OSNOVNA ŠKOLA U VIRU
nacrt/br.: ELEKTRIČNA INSTALACIJA RASVJETE – KAT
projektant, ovlašteni inženjer elektrotehnike: Luciano Čupić, dipl.ing.el. | ljevni projektant: Ana Šoša Gulam, dipl.ing.el.
Ogranak Sveučilišne 39, 23000 Zadar, tel. 095/539-3281
suradnik: Željko Pestić, el.teh.
LC DESIGN d.o.o. OIB: 99861345182

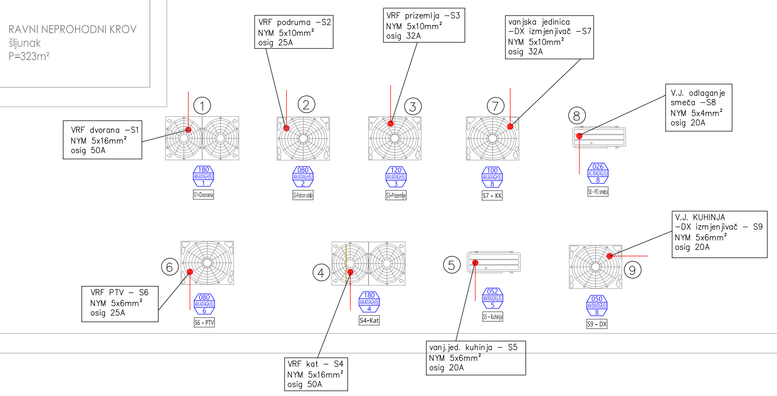

TLOCRT KATA
S
Přípojnice tel./ročuvdlna 2xRJ45
Přípojnice tel./ročuvdlna 4xRJ45
Kabel typ F/UTP CAT.6
Kabel typ KOKA F6 TSV
SAT/TV přípojnice
Zvučnički kabel 2x1,5mm²
Přípojnica za zvučnik
ZBOROVŇA
pódiový prvků
ČERNÁ KUCHYŇKA
ZÁZEMÍ
ZÁZEMÍ
ZÁZEMÍ





TLOCRT KROVA

NAPOMENA:
Svi uređaji na krovu se opskbljuju iz RP-KROV



RAVNI NEPROHODNI KROV
Šljunak
P=323m²

RAVNI NEPROHODNI KROV
Šljunak
P=324m²

LUCIANO OPTIĆ
dipl.ing.el.
ovlašteni inženjer elektrotehnike
E 1779

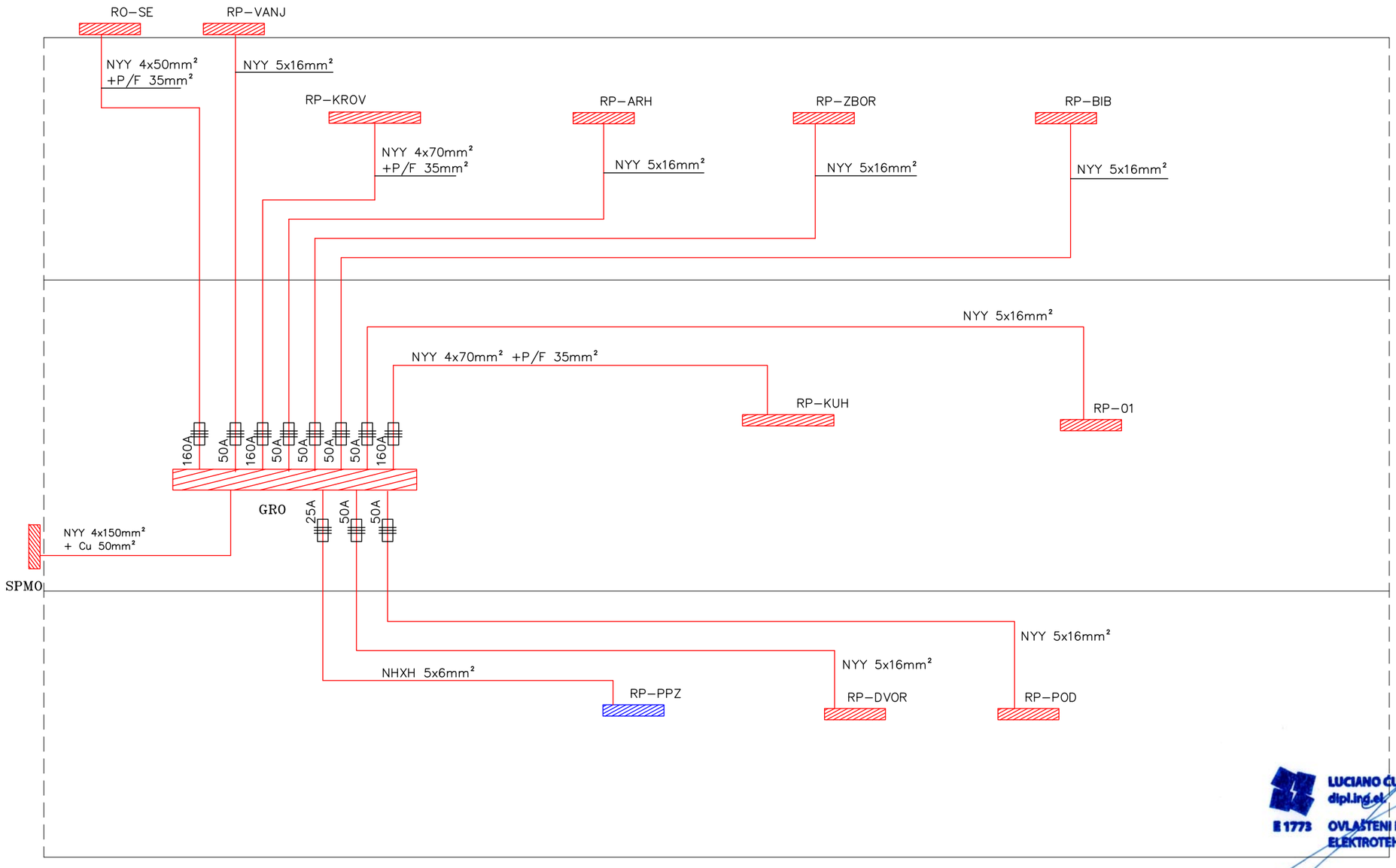
T.D. 111-2/2025	Tema: Izvedbeni elektrotehnički		Mjerilo: 1:50	Br. lis.: 12	Datum/Izdanje: 11/2025

Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRVLAKA
Zahvat: DRUŠTVENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU
Građevina: ELEKTRIČNA INSTALACIJA SNAGE - KROVISTE
Projektant: elektrotehn.: Luciano Optić d.o.o.
Suradnik: Željko Pavlić, ed.teh.

Ured projektiranja: Ana Šoša Gulam, d.o.o.
Gpm Bukovac 10
hr- 10 310 Sveti
Ivan Zelina

LC DESIGN d.o.o. OIB: 30061343185

RAZVIJENA SHEMA RAZVODA ELEKTRIČNE ENERGIJE



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

T.D. 111-I/2025	faza: izvedbeni elektrotehnički	mjerilo:	br. lis. 13	datum/godina 11/2025

investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA

naziv građevine: DRUŠTVENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU

sadržaj: SHEMA RAZVODA ELEKTRIČNE ENERGIJE

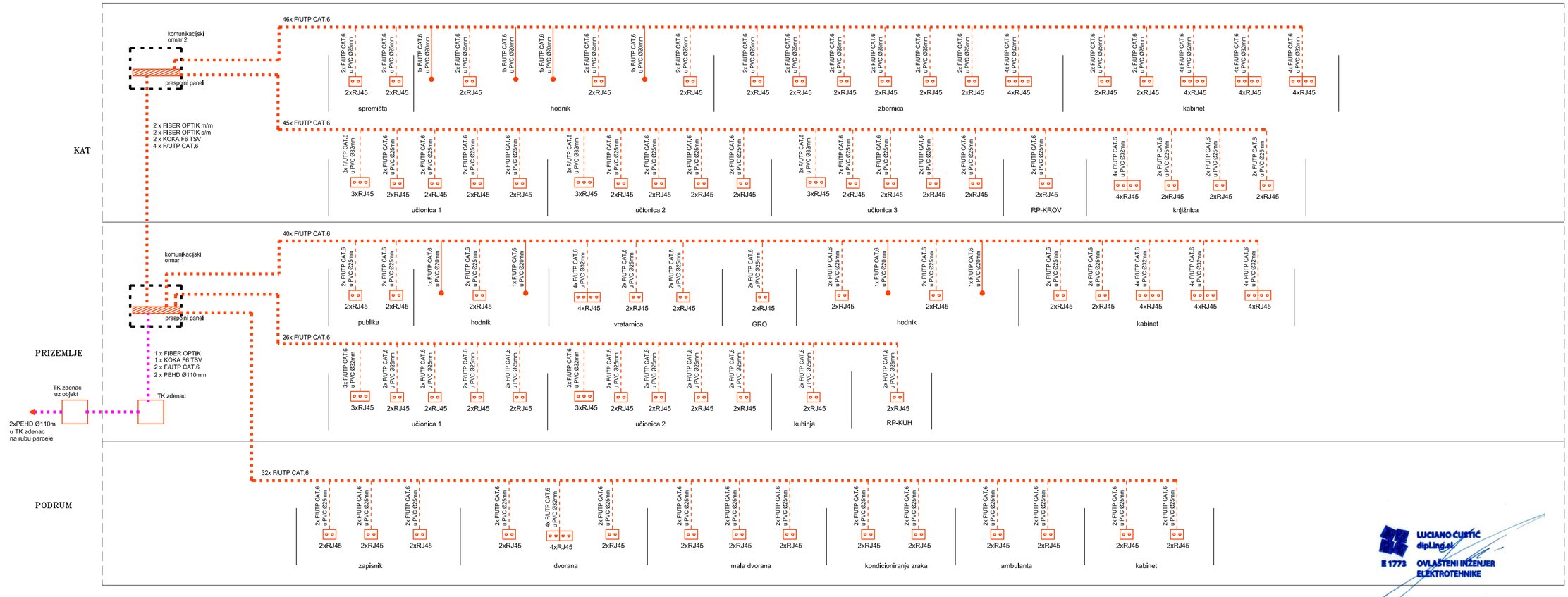
projektant elektroteh.: Luciano Ćustić,d.i.e. | glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.

suradnik: Željko Pestić, el.teh.

LC DESIGN d.o.o. OIB: 35811343192

Grgura Budislavića 101
tel. 023/235–520
23 000 Zadar

SHEMA RAZVODA STRUKTURALNOG KABLIRANJA



F/UTP CAT.6

telefonska/računalna priključnica p/ž, 4xRJ 45, CAT. 6

telefonska/računalna priključnica p/ž, 2xRJ 45, CAT. 6

F/UTP CAT.6
kabelski izvod
školski sat/zvono

NAPOMENA:

Sve kabele tipa F/UTP CAT.6 položiti u PVC cijevi Ø20mm, Ø25mm, Ø40mm ili na kabelske police
Sve kabele položiti direktno od priključnice do prespojnog panela

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

T.D. 111-I/2025	faza: izvedbeni elektrotehnički	mjerilo:	br. lis.: 14	datum/godina: 11/2025	

investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA

naziv građevine: DRUŠTVENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU

sadržaj: SHEMA RAZVODA STRUKTURALNOG KABLIRANJA

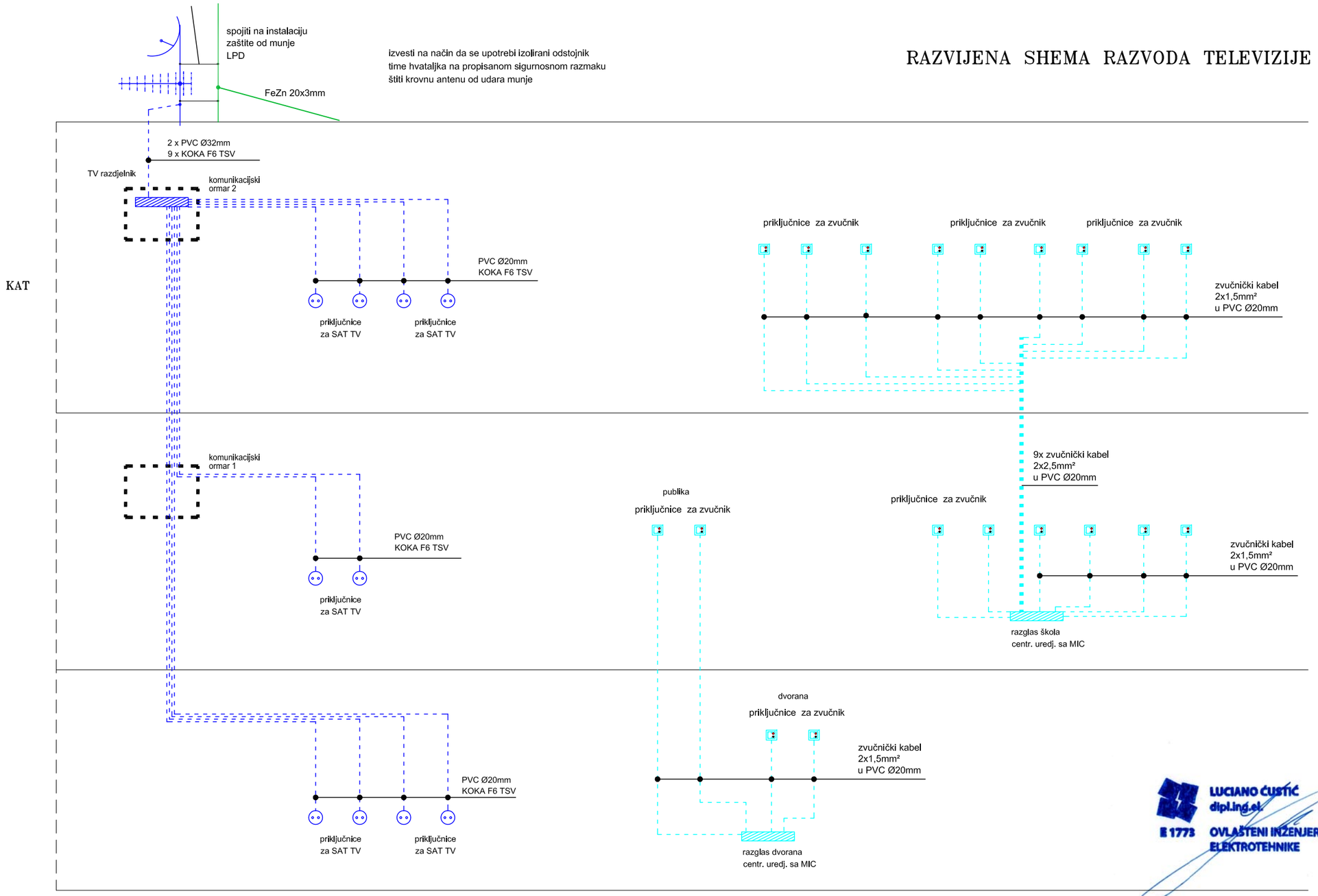
projektant elektroteh.: Luciano Ćustić,d.i.e. | glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.

suradnik: Željko Pestić, el.teh.

LC DESIGN d.o.o. OIB: 35811343192

Grgura Budislavića 101
tel. 023/235-520
23 000 Zadar

RAZVIJENA SHEMA RAZVODA TELEVIZIJE



KOKA F6 TSV kabel

SAT/TV priključnica

zvućnički kabel 2x1,5mm²

priključnica za zvučnik

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

T.D. 111-I/2025	faza: izvedbeni elektrotehnički	mjerilo:	br. lis. 15	datum/godina 11/2025

investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA

naziv građevine: DRUŠTVENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU

sadržaj: SHEMA RAZVODA TV INSTALACIJE I OZVUČENJA

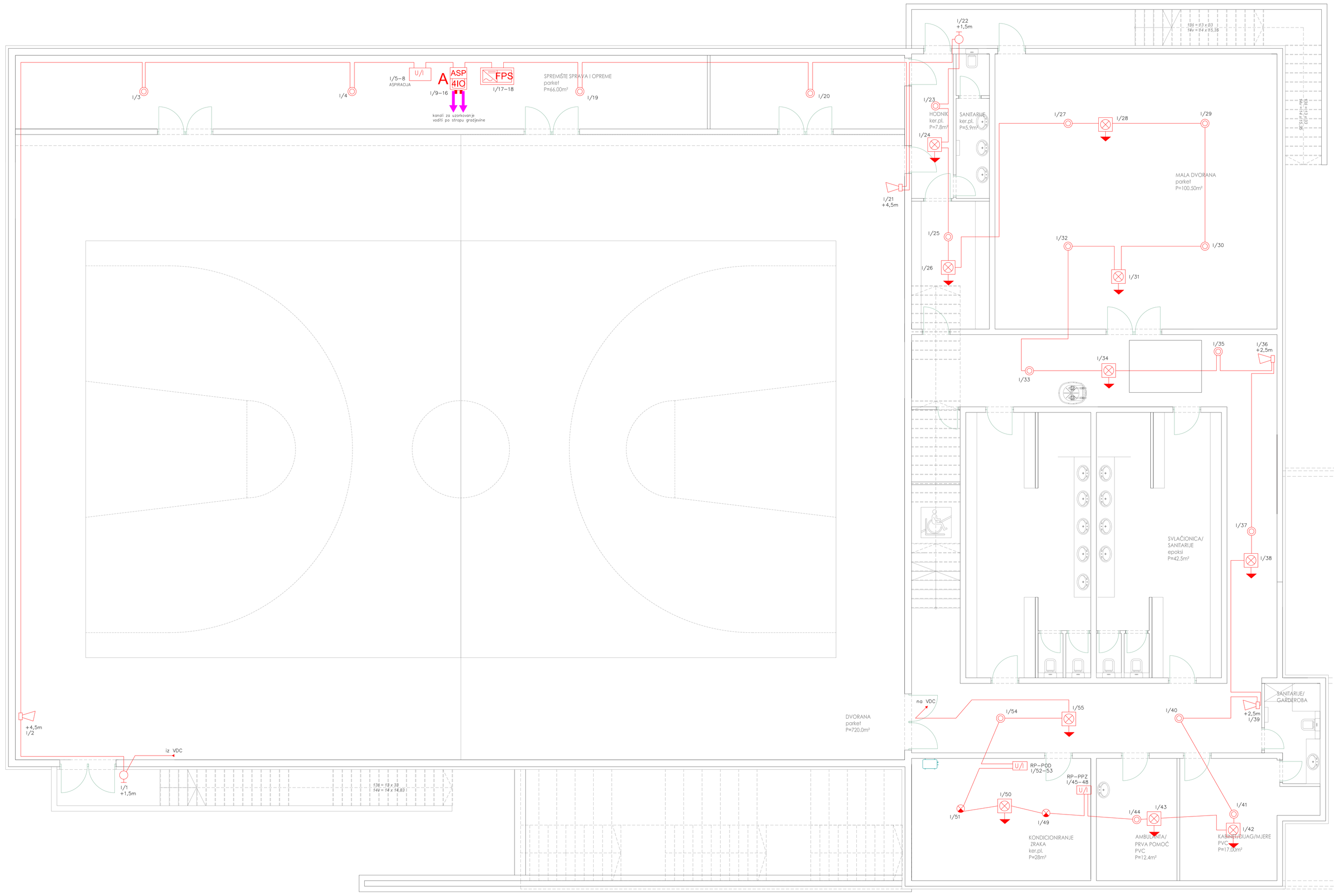
projektant elektroteh.: Luciano Ćustić,d.i.e. | glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.

suradnik: Željko Pestić, el.teh.

Grgura Budislavića 101
tel. 023/235-520
23 000 Zadar

LC DESIGN d.o.o. OIB: 35811343192

TLOCRT PODRUMA



LEGENDA:

- Optički adresabilni javljac pozara
- II/2 — adresa javljača, broj zone
- Termički detektor dima
- Ručni adresabilni javljač požara
- optički adresabilni javljač požara smješten unutar spuštenog stropa
- paralelni indikator prorade
- Unutrašnja sirena
- Vanjska sirena
- kabel tipa JB–H(St)H 2x2x0,8mm
- U/I — ulazno/izlazni modul
- A ASP 4IO — ASPIRACIJSKA JEDINICA, 2 KANALA IDENTIFIKACIJE Tip kao TFTP1A + TFM21
- ASPIRACIJSKI KANAL ZA UZORKOVANJE ZRAKA
- FPS — DODATNO ADRESABILNO NAPAJANJE, 24Vdc 5A, EN54

MODULI:

I/5–8	komunikacija/upravljanje aspiracijskom jedinicom
I/45–48	unutar RP–PPZ ormara, komunikacija/upravljanje sa protupožarnim zaklopkama
I/52–53	unutar RP–POD ormara, veza sa glavnim prekidačem
II/3–8	unutar GRO ormara, veza sa glavnim prekidačem
II/21–24	komunikacija/upravljanje sa ANSUL centralom
II/34–35	unutar RP–KUH ormara, veza sa glavnim prekidačem
II/71–74	unutar RP–KROV ormara, veza sa glavnim prekidačem

LUCIANO OJAČIĆ ovlašteni inženjer elektrotehnike E 1779 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

T.D. 1114/2025	faza: Izvedbeni elektrotehnički		M 1:50	br. list: 16	datum izdanja: 11/2025
investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRELAKA				
mjesto gradnje:	DRUŠTVENA GRAĐEVINA – OSNOVNA ŠKOLA U VRSU				
sadržaj:	INSTALACIJA AUTOMATSKOG DOJAVNOG SUSTAVA PODRUMA				
projektant:	Luciano Ojačić,d.o.o.	ovlašteni projektant:	Ana Bača Šubarić, dipl.ing.		
suradnik:	Željko Perišić, el.teh.				

LC DESIGN d.o.o. OIB: 30611134530

Ivana Rabatića 10
tel. 023/28-320
23 000 Zadar

LEGENDA:

- Optički adresabilni javljac pozara
- II/2 — adresa javljača; broj zone
- Termički detektor dima
- Ručni adresabilni javljač požara
- optički adresabilni javljač požara smješten unutar spuštenog stropa
- paralelni indikator prorade
- Unutrašnja sirena
- Vanjska sirena
- kabel tipa JB-H(St)H 2x2x0,8mm
- U/1 — ulazno/izlazni modul
- ASP 4IO — ASPIRACIJSKA JEDINICA, 2 KANALA IDENTIFIKACIJE Tip koo TFTP1A + TFM21
- ASPIRACIJSKI KANAL ZA UZORKOVANJE ZRAKA
- FPS — DODATNO ADRESABILNO NAPAJANJE, 24Vdc 5A, EN54

TLOCRT PRIZEMLJA

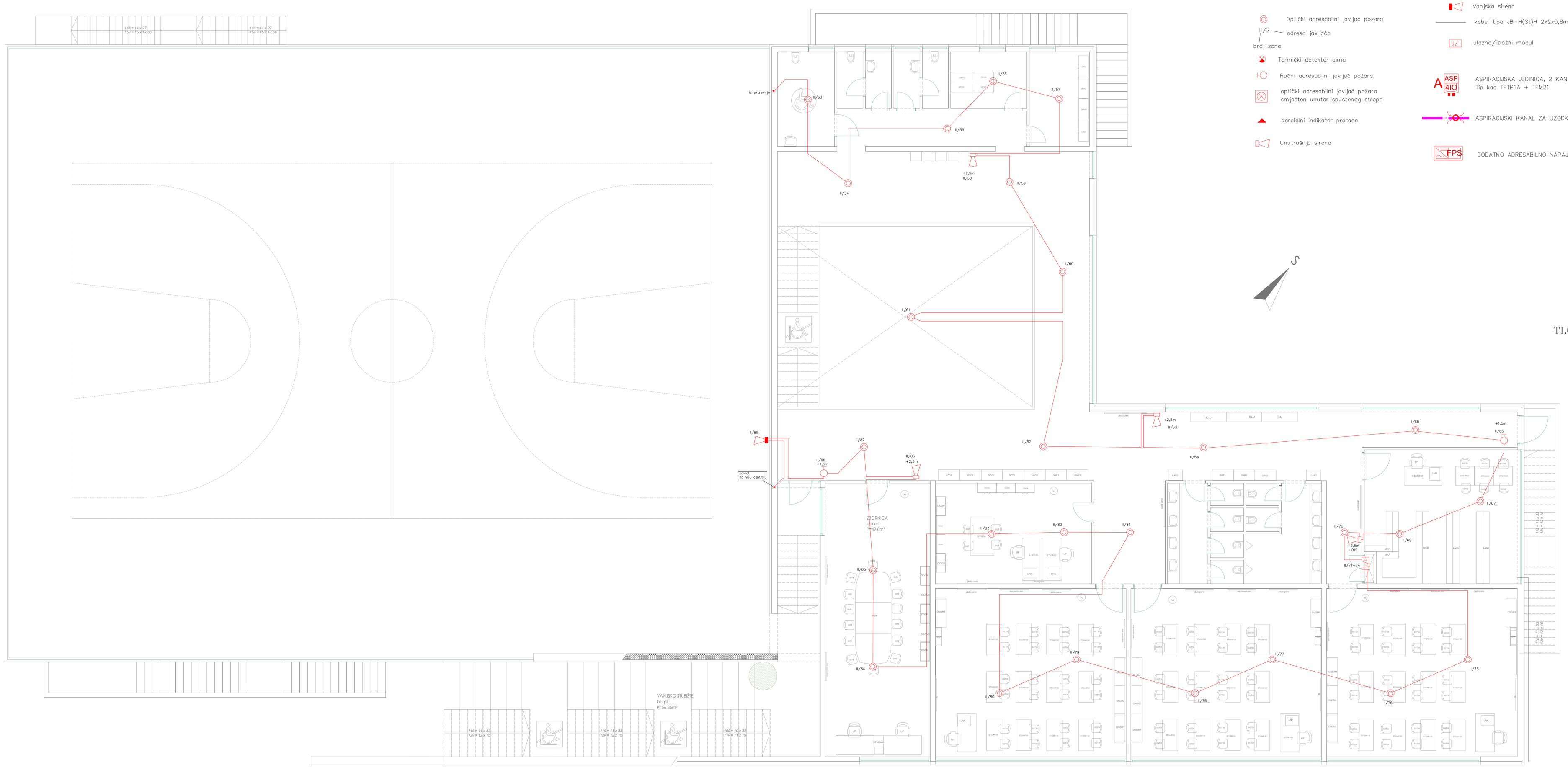
MODULI:

I/5–8	komunikacija/upravljanje aspiracijskom jedinicom
I/45–48	unutar RP–PPZ ormara, komunikacija/upravljanje sa protupožarnim zaklopkama
I/52–53	unutar RP–POD ormara, veza sa glavnim prekidačem
II/3–8	unutar GRO ormara, veza sa glavnim prekidačem
II/21–24	komunikacija/upravljanje sa ANSUL centralom
II/34–35	unutar RP–KUH ormara, veza sa glavnim prekidačem
II/71–74	unutar RP–KROV ormara, veza sa glavnim prekidačem

LUCIANO OJSTRČ dipl.ing.el. B 1779 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

P.O. 111/2025	Tel:	Građevinski elektrotehnički	Format: 1:50	br. lis. 17	Datum zadnje izmjene: 11/2025
investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRELOKA					
mjesto: Preloka	DRUŠTVENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU				
sadržaj: INSTALACIJA AUTOMATSKOG DOJAVNOG SUSTAVA PROTUPOŽARA					
projektant: Ivan Bobinac, dipl.ing.el.					
projektant elektrotehn.: Luciano Ojstrč, dipl.ing.el.					
suradnik: Željko Pavlić, el.teh.					

LC DESIGN d.o.o. OIB: 09811943180



LEGENDA:

- Optički adresabilni javljac pozara
- II/2 — adresa javljača; broj zone
- Termički detektor dima
- Ručni adresabilni javljač požara
- optički adresabilni javljač požara smješten unutar spuštenog stropa
- paralelni indikator prorade
- Unutrašnja sirena
- Vanjska sirena
- kabel tipa JB–H(St)H 2x2x0,8mm
- U/A — ulazno/izlazni modul
- A ASP 4IO — ASPIRACIJSKA JEDINICA, 2 KANALA IDENTIFIKACIJE Tip kao TFTP1A + TFM21
- ASPIRACIJSKI KANAL ZA UZORKOVANJE ZRAKA
- FPS — DODATNO ADRESABILNO NAPAJANJE, 24Vdc 5A, EN54

MODULI:

I/5–8	komunikacija/upravljanje aspiracijskom jedinicom
I/45–48	unutar RP–PPZ ormara, komunikacija/upravljanje sa protupožarnim zaklopkama
I/52–53	unutar RP–POD ormara, veza sa glavnim prekidačem
II/3–8	unutar GRO ormara, veza sa glavnim prekidačem
II/21–24	komunikacija/upravljanje sa ANSUL centralom
II/34–35	unutar RP–KUH ormara, veza sa glavnim prekidačem
II/71–74	unutar RP–KROV ormara, veza sa glavnim prekidačem

TLOCRT KATA

LUCIANO ČUPIĆ dipl.ing.el. E 1779 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

T.Z.: 111-22025 | faza: Izvedbeni elektrotehnički | razina: 1:50 | br. lit.: 15 | datum izdanja: 11/2025

investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA – OSNOVNA ŠKOLA U VIRU

zahvat: DRUŠTVENA GRAĐEVINA – OSNOVNA ŠKOLA U VIRU

sadržaj: INSTALACIJA AUTOMATSKOG DOJAVNOG SUSTAVA KATA

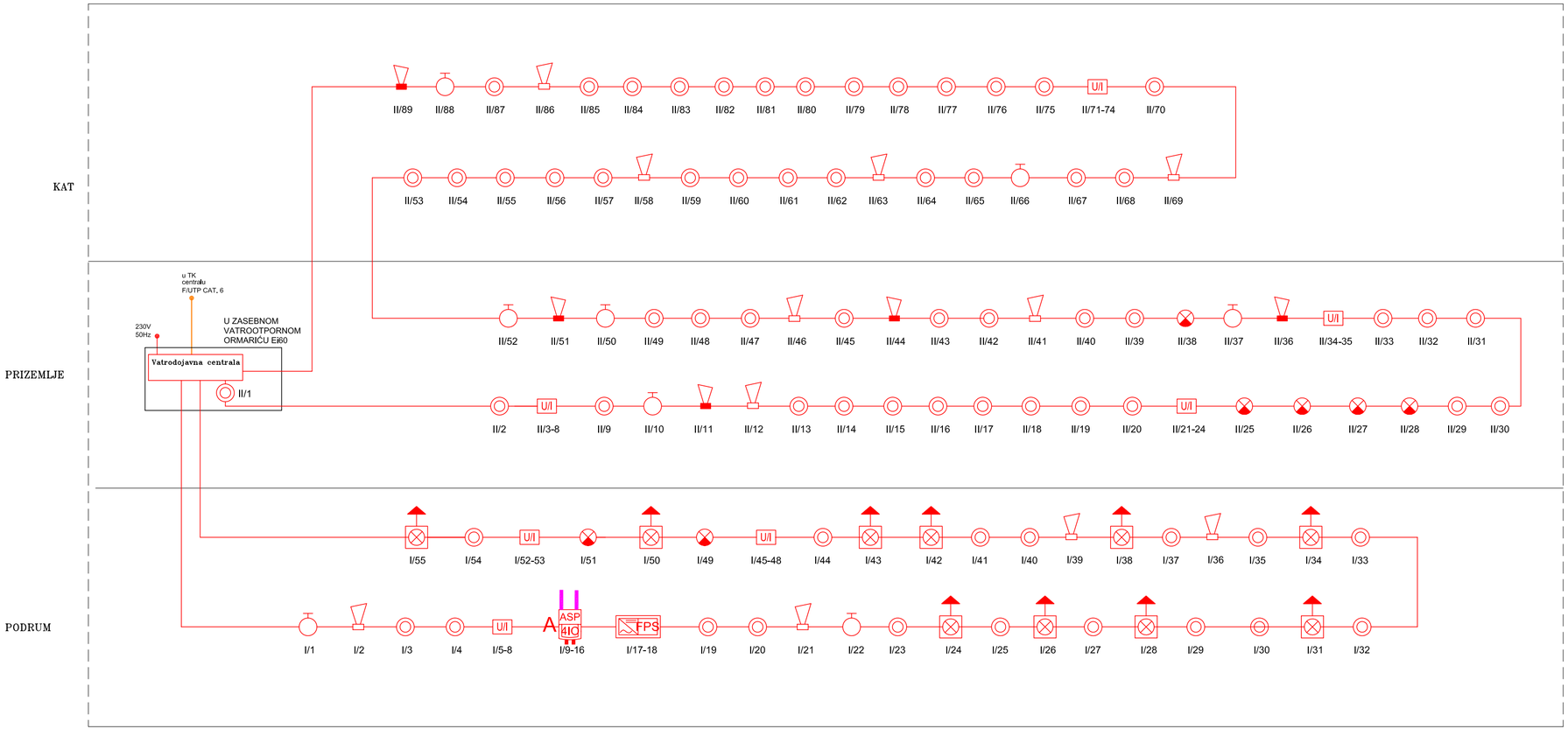
projektant: ovlašteni inženjer: Luciano Čupić, dipl.ing.el.ea. | glavni projektant: Ana Šoša Gulam, dipl.ing.arh.

suradnik: Željko Pavlić, ing.el.

Ulica Ivana Gorana Kovačića 1a, 51 000 Rijeka

LC DESIGN d.o.o. OIB: 30911340130

SHEMA RAZVODA VATRODOJAVNOG SUSTAVA



LEGENDA:

- Optički adresabilni javljac pozara
- II/2 — adresa javljača; broj zone
- Termički detektor dima
- Ručni adresabilni javljač požara
- optički adresabilni javljač požara smješten unutar spuštenog stropa
- paralelni indikator prorade
- Unutrašnja sirena
- Vanjska sirena
- kabel tipa JB-H(St)H 2x2x0,8mm
- U/I — ulazno/izlazni modul
- A ASP 4IO — ASPIRACIJSKA JEDINICA, 2 KANALA IDENTIFIKACIJE Tip kao TFTP1A + TFM21
- ASPIRACIJSKI KANAL ZA UZORKOVANJE ZRAKA
- FPS — DODATNO ADRESABILNO NAPAJANJE, 24Vdc 5A, EN54

MODULI:

I/5-8	komunikacija/upravljanje aspiracijskom jedinicom
I/45-48	unutar RP-PPZ ormara, komunikacija/upravljanje sa protupožarnim zaklopkama
I/52-53	unutar RP-POD ormara, veza sa glavnim prekidačem
II/3-8	unutar GRO ormara, veza sa glavnim prekidačem
II/21-24	komunikacija/upravljanje sa ANSUL centralom
II/34-35	unutar RP-KUH ormara, veza sa glavnim prekidačem
II/71-74	unutar RP-KROV ormara, veza sa glavnim prekidačem

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

T.D. 111-I/2025	fazac: izvedbeni elektrotehnički	mjerilo:	br. lis.: 19	datum/godina: 11/2025

investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA

naziv građevine: DRUŠTVENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU

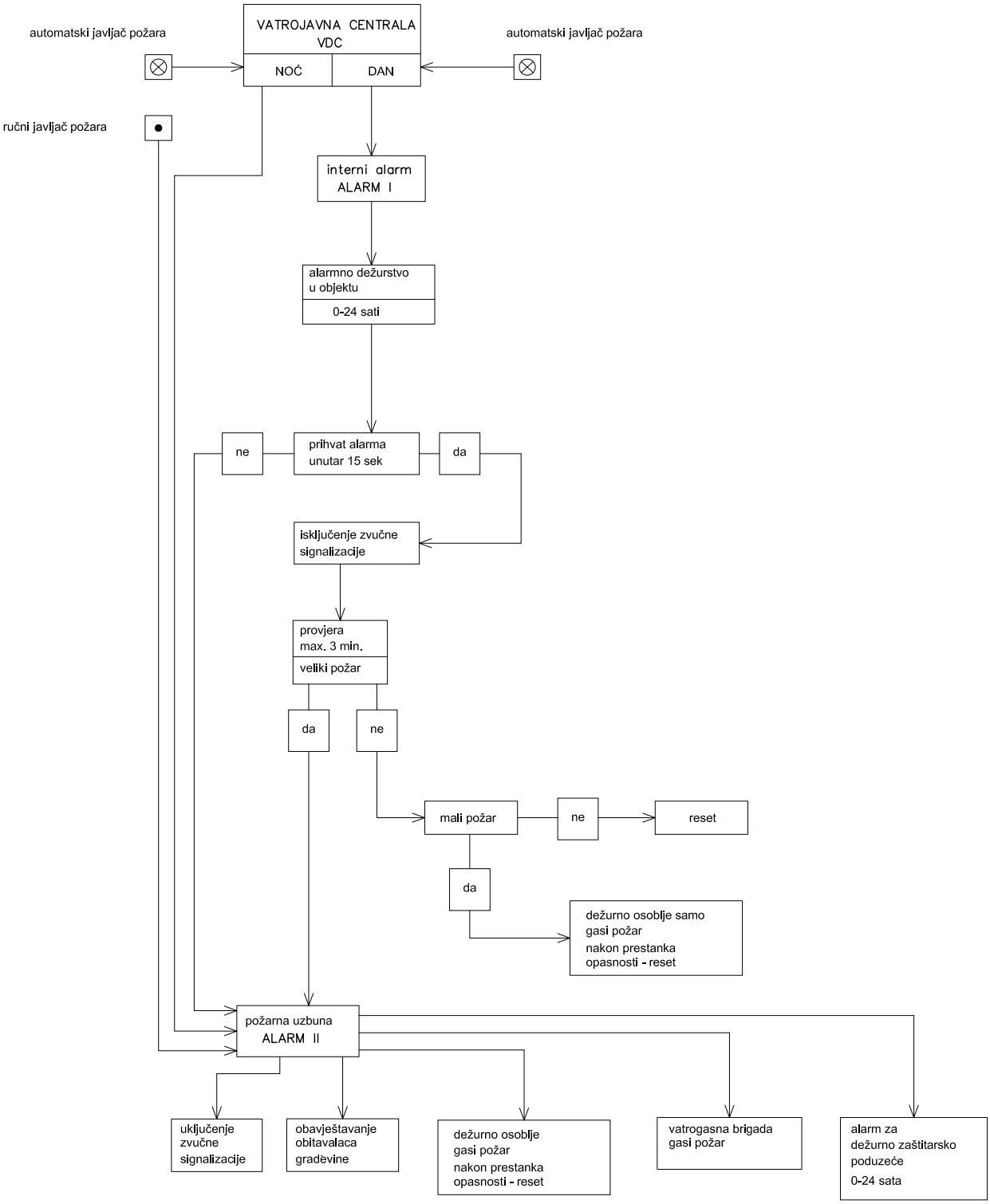
sadržaj: RAZVIJENA SHEMA VATRODOJAVNOG SUSTAVA

projektant elektroteh.: Luciano Ćustić,d.i.e. | glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.

suradnik: Željko Pestić, el.teh.

LC DESIGN d.o.o. OIB: 35811343192

Grgura Budislavića 101
tel.023/235-520
23 000 Zadar



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

T.D. 111-I/2025	faza: izvedbeni elektrotehnički	mjerilo:	br. lis. 20	datum/godina 11/2025

investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA

naziv građevine: DRUŠTVENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU

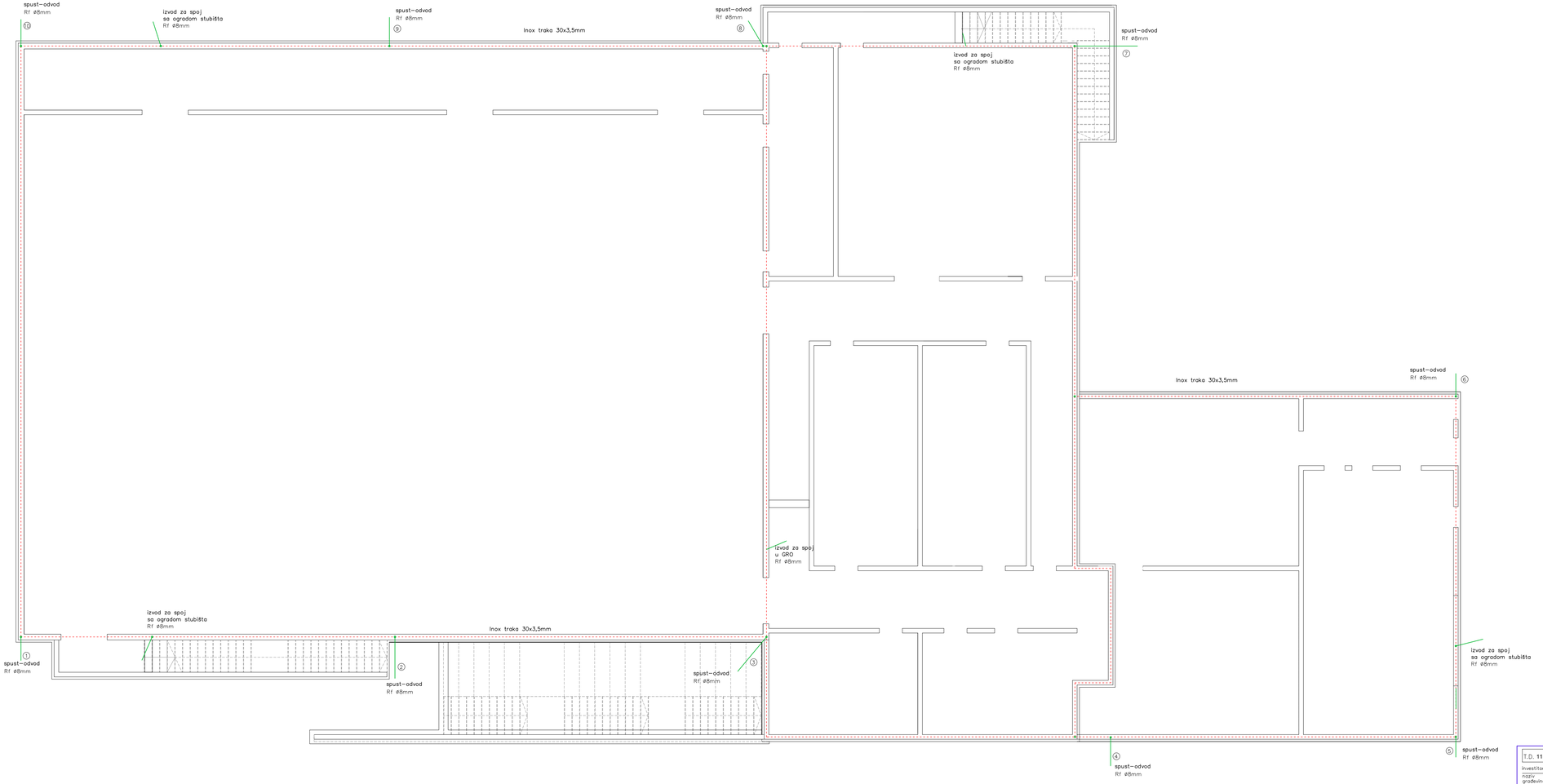
sadržaj: SHEMA ALARMNE ORGANIZACIJE

projektant elektroteh.: Luciano Ćustić,d.i.e. | glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.

suradnik: Željko Pestić, el.teh.

LC
Grgura Budislavića 101
tel. 023/235-520
23 000 Zadar

LC DESIGN d.o.o. OIB: 35811343192



TLOCRT TEMELJA

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

T.D. 111-II/2025	faza: izvedbeni elektrotehnički	m.jerilo 1:100	br. lis. 21	datum/godina 11/2025

investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA

naziv građevine: DRUŠTVENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU

sadržaj: INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE - TEMELJNI UZEMLJIVAČ

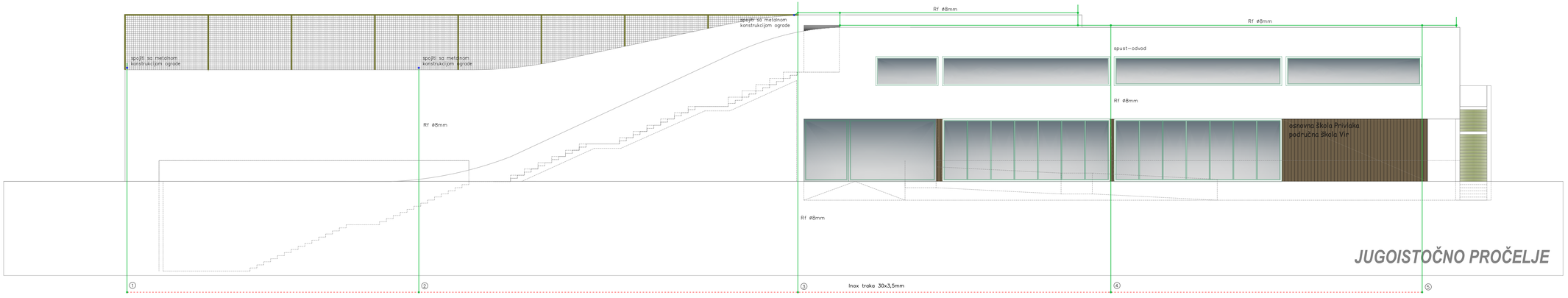
projektant elektroteh.: Luciano Ćustić,d.i.e. | glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.

suradnik: Željko Pesić, el.teh.

Grgura Budislavića 101
tel. 023/235-520
23 000 Zadar

LC DESIGN d.o.o. OIB: 35811343192

JUGOISTOČNO PROČELJE



JUGOISTOČNO PROČELJE

SJEVEROZAPADNO PROČELJE



SJEVEROZAPADNO PROČELJE

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

T.D. 111-I/2025	Naziv: izvedbeni elektrotehnički	mjerilo: 1:100	br. lis.: 22	datum/godina: 11/2025

investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA

naziv građevine: DRUŠTVENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU

sadržaj: INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE - JUGOISTOČNO I SJEVEROZAPADNO PROČELJE

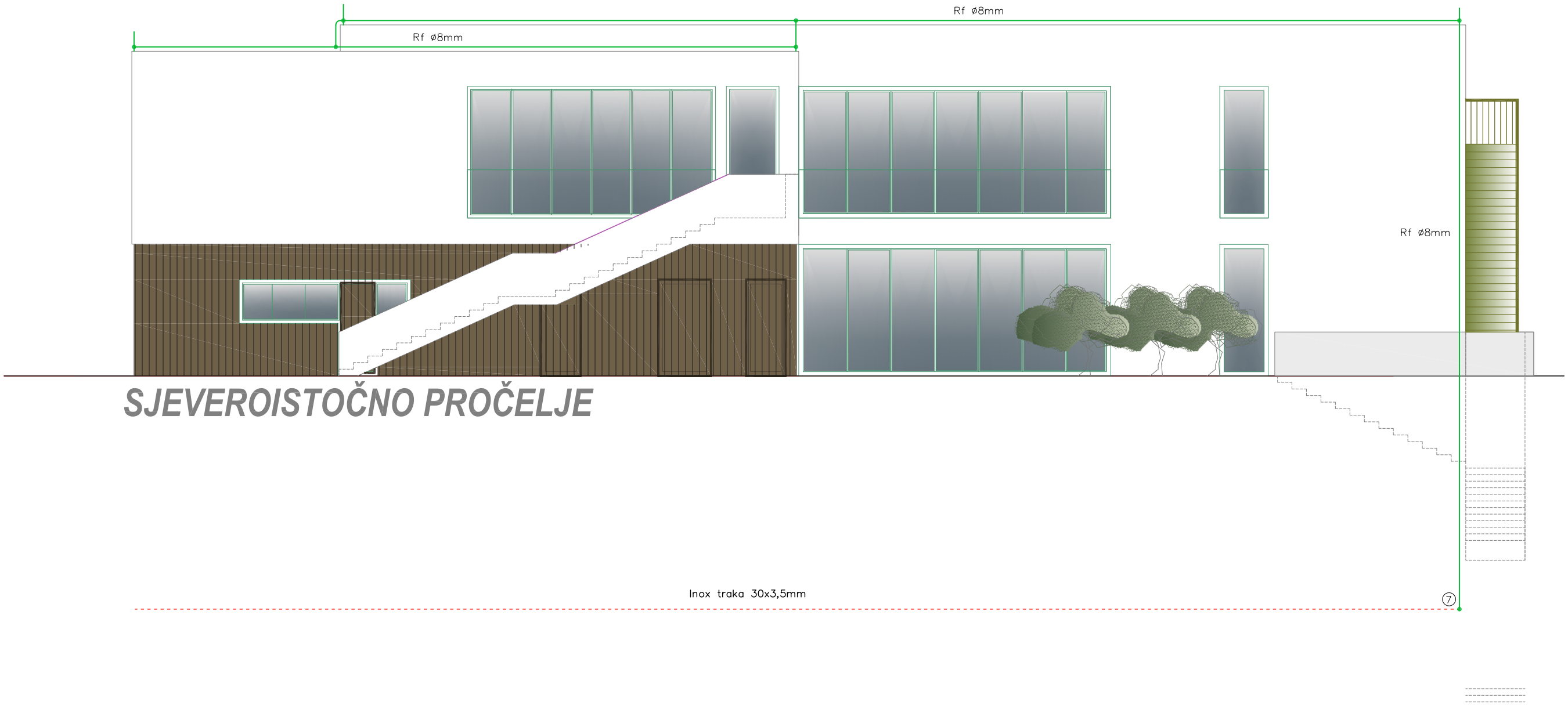
projektant elektroteh.: Luciano Ćustić,d.i.e. | glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.

surodnik: Željko Pestić, el.teh.

LC DESIGN d.o.o. OIB: 35811343192

Grgura Budislavića 101
tel. 023/235-520
23 000 Zadar

SJEVEROISTOČNO PROČELJE



SJEVEROISTOČNO PROČELJE

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

T.D. 111-I/2025	faza: izvedbeni elektrotehnički	mjerilo: 1:100	br. lis. 23.1	datum/godina 11/2025

investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA

naziv građevine: DRUŠTVENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU

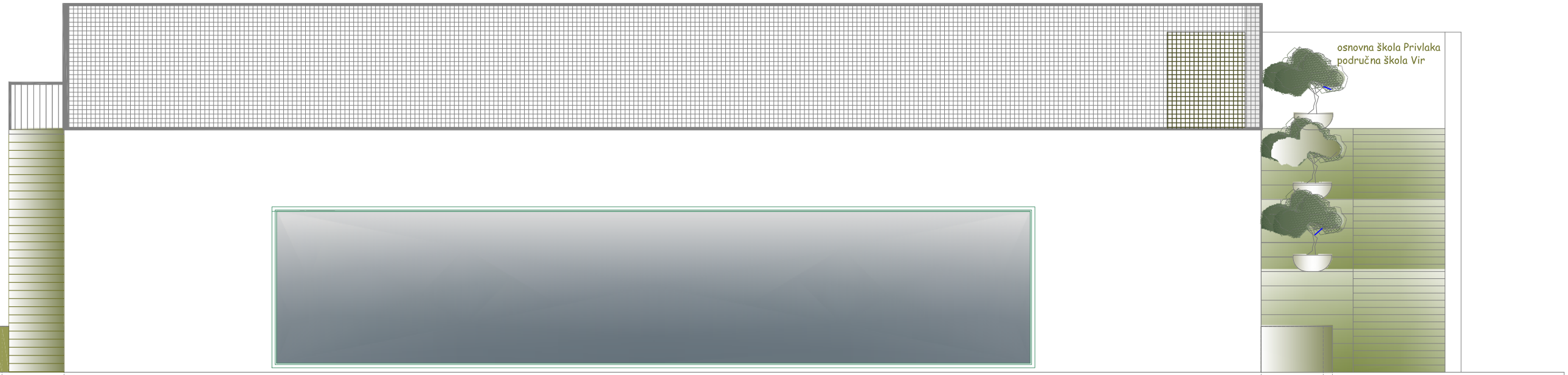
sadržaj: INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE - SJEVEROISTOČNO PROČELJE

projektant elektroteh.: Luciano Ćustić,d.i.e. | glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.

suradnik: Željko Pestić, el.teh.

LC
Grgura Budislavića 101
tel. 023/235-520
23 000 Zadar

LC DESIGN d.o.o. OIB: 35811343192



JUGOZAPADNO PROČELJE

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

T.D. 111-I/2025	faza: izvedbeni elektrotehnički	mjerilo: 1:100	br. lis. 23.2	datum/godina 11/2025

investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA

naziv građevine: DRUŠTVENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU

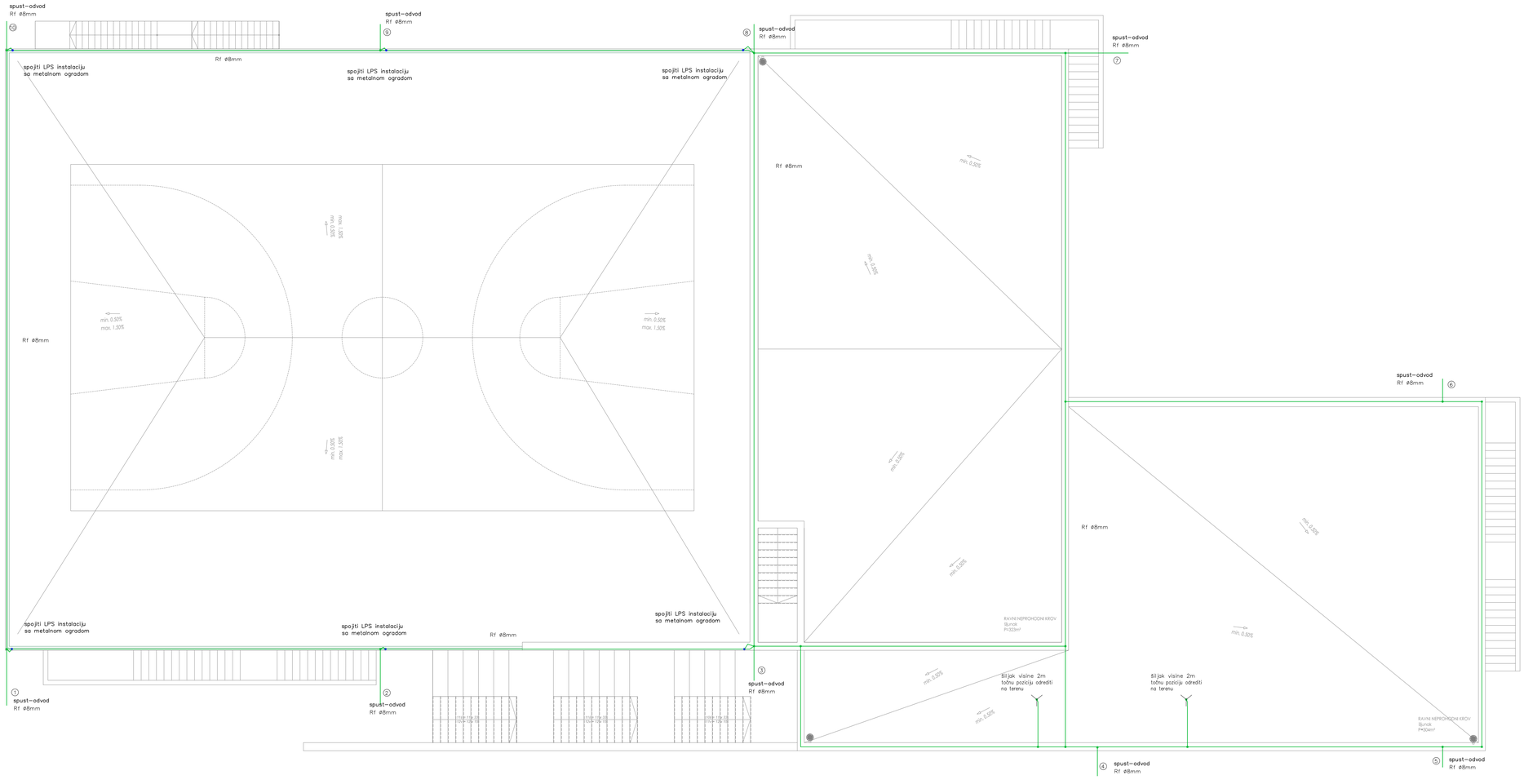
sadržaj: INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE - JUGOZAPADNO PROČELJE

projektant elektroteh.: Luciano Ćustić,d.i.e. | glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.

suradnik: Željko Pestić, el.teh.

LC DESIGN d.o.o. OIB: 35811343192

Grgura Budislavića 101
tel. 023/235-520
23 000 Zadar



KROVNE PLOHE

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el.
B 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

T.D. 111-I/2025	faza: izvedbeni elektrotehnički	m.jerilo 1:100	br. lis. 24	datum/godina 11/2025

investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA

naziv građevine: DRUŠTVENA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU

sadržaj: INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE - KROVNE PLOHE

projektant elektroteh.: Luciano Ćustić,d.i.e. | glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.

suradnik: Željko Pesić, el.teh.

LC DESIGN d.o.o. OIB: 35811343192
Grgura Budinščaka 101
tel. 023/235-520
23 000 Zadar

LC DESIGN d.o.o.
Grgura Budislavića 101, 23000 Zadar, OIB: 35811343192
tel. 023/235-520, fax. 023/492-534, GSM: 098/320-217
e-mail: lcdesigndoo@gmail.com

25. JEDNOPOLNE SHEME

Projektant elektrotehnike:

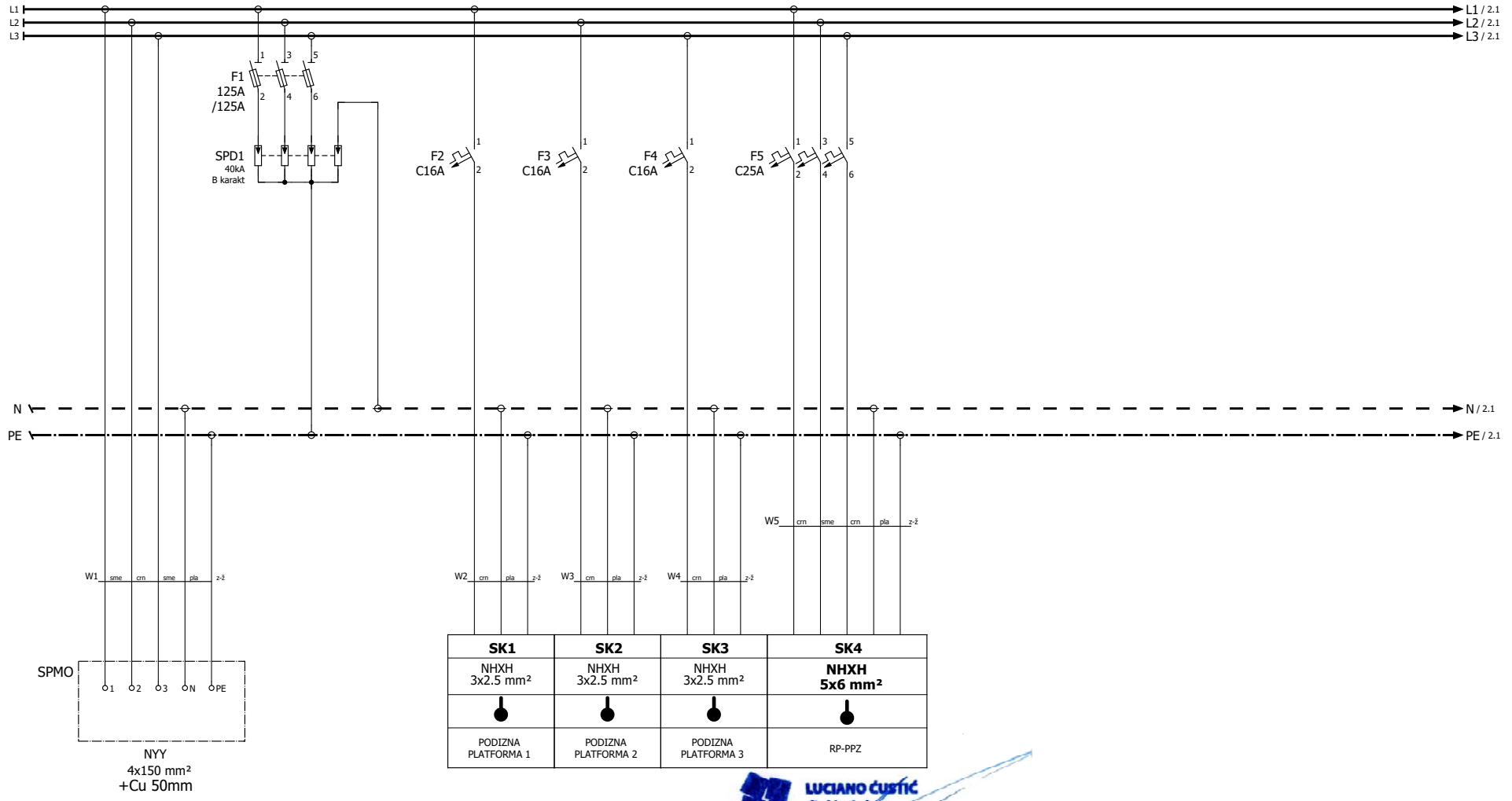
Luciano Ćustić, dipl.ing.el.



ZADAR, studeni 2025.god

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

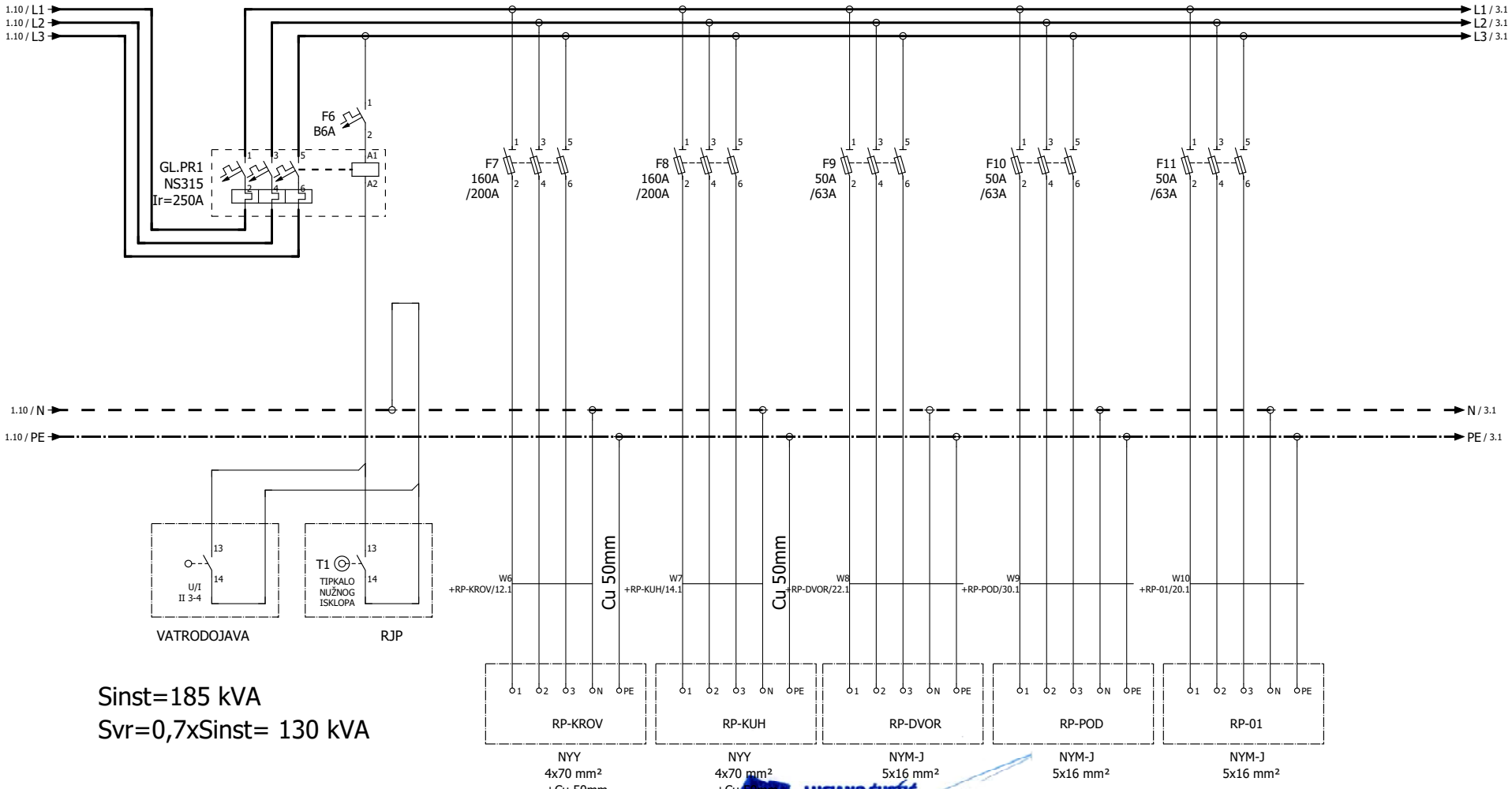


SK1	SK2	SK3	SK4
NHXH 3x2.5 mm²	NHXH 3x2.5 mm²	NHXH 3x2.5 mm²	**NHXH 5x6 mm²**
PODIZNA PLATFORMA 1	PODIZNA PLATFORMA 2	PODIZNA PLATFORMA 3	RP-PPZ

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča GRO Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+GRO**
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **1**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



Sinst=185 kVA

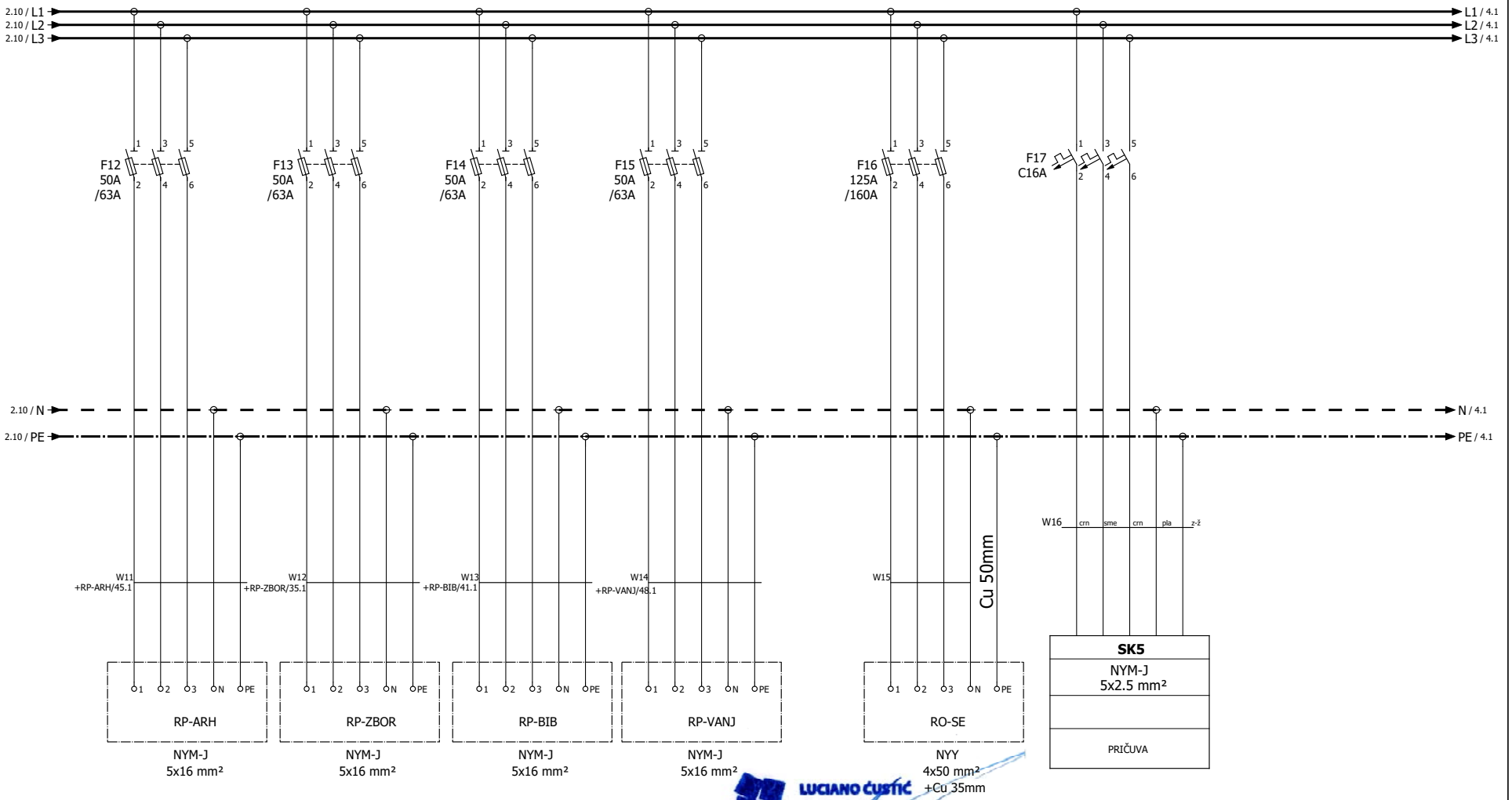
Svr=0,7xSinst= 130 kVA

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča GRO Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+GRO**
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **2**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

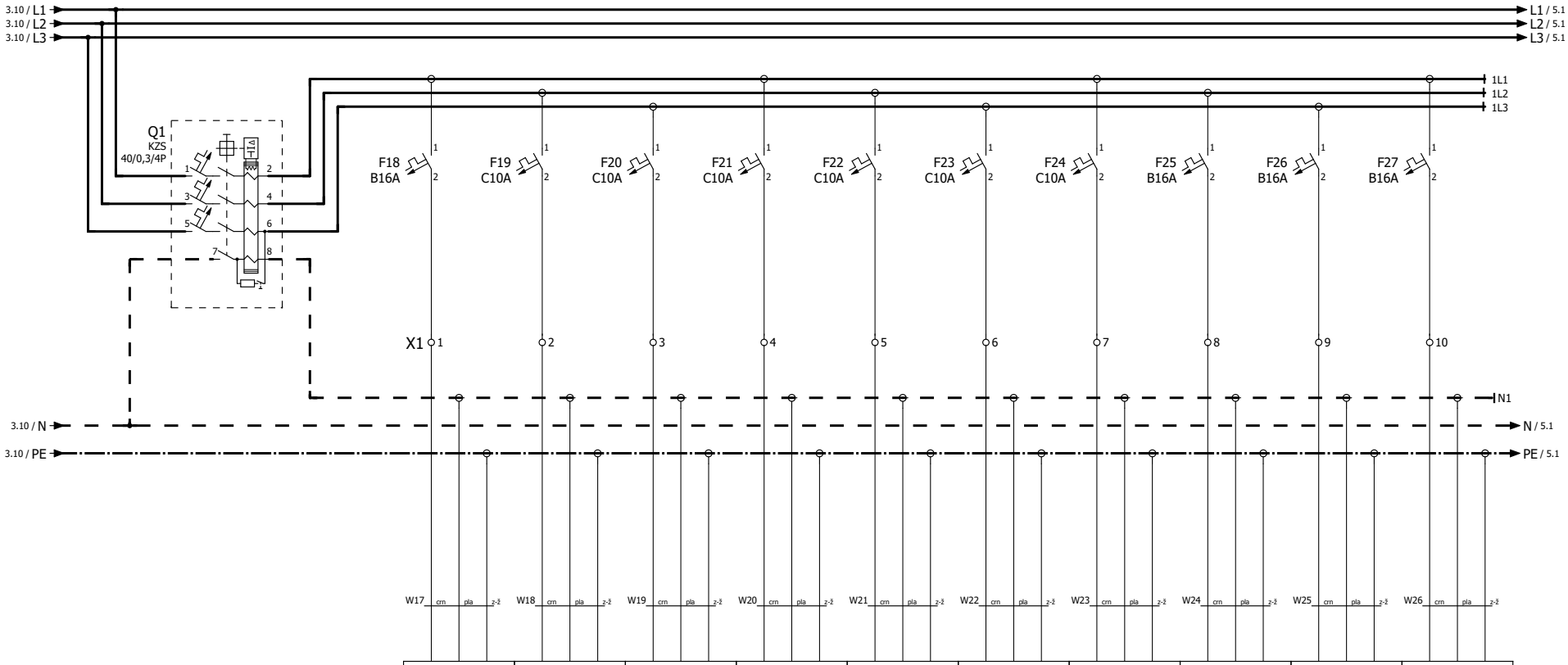


LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča GRO Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**		
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+GRO**		
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **3**		

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

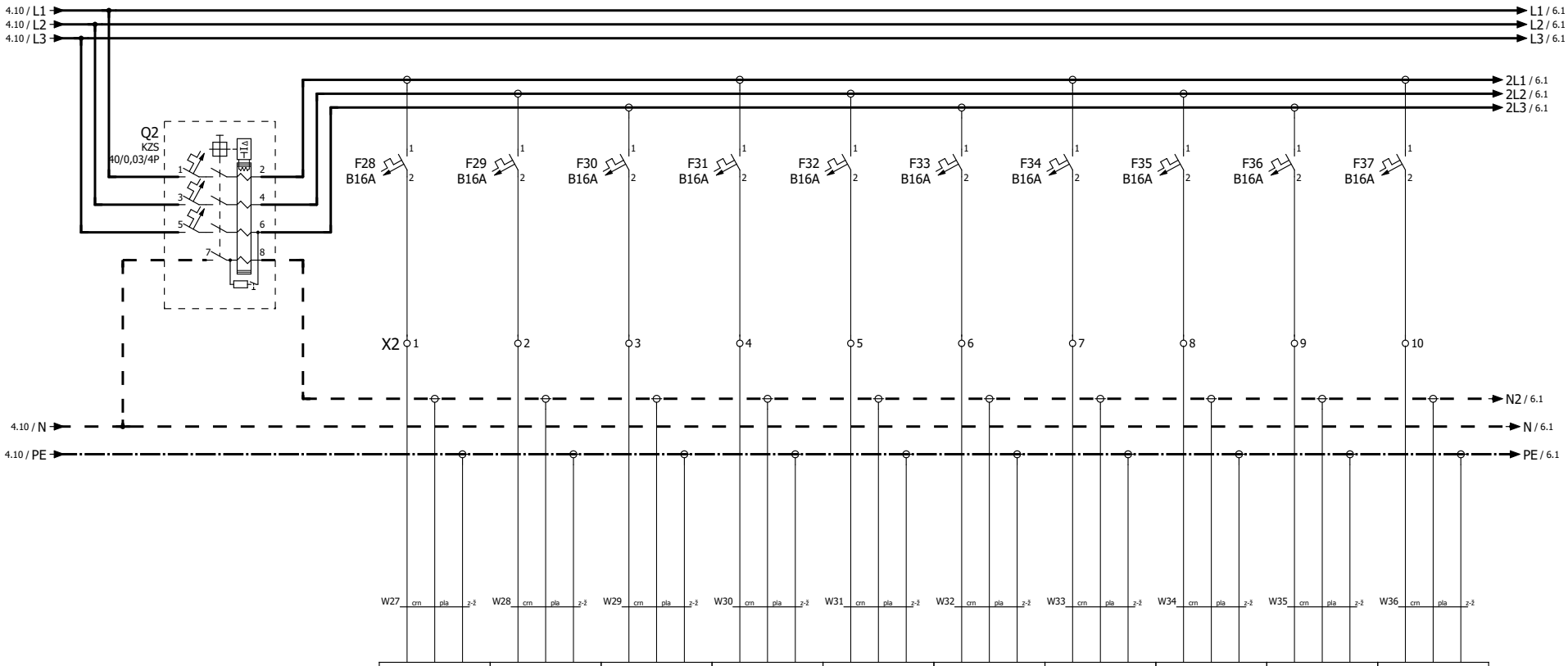


SK6	SK7	SK8	SK9	SK10	SK11	SK12	SK13	SK14	SK15
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²
ZRAČNA ZAVJESA	UNUTRAŠNJA JEDINICA	UNUTRAŠNJA JEDINICA	UNUTRAŠNJA JEDINICA	REKUPERATOR	REKUPERATOR	REKUPERATOR	IZVOD STROP ŠK. SAT/ZVONO	PRIČUVA	PRIČUVA

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča GRO Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+GRO**
					Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **4**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



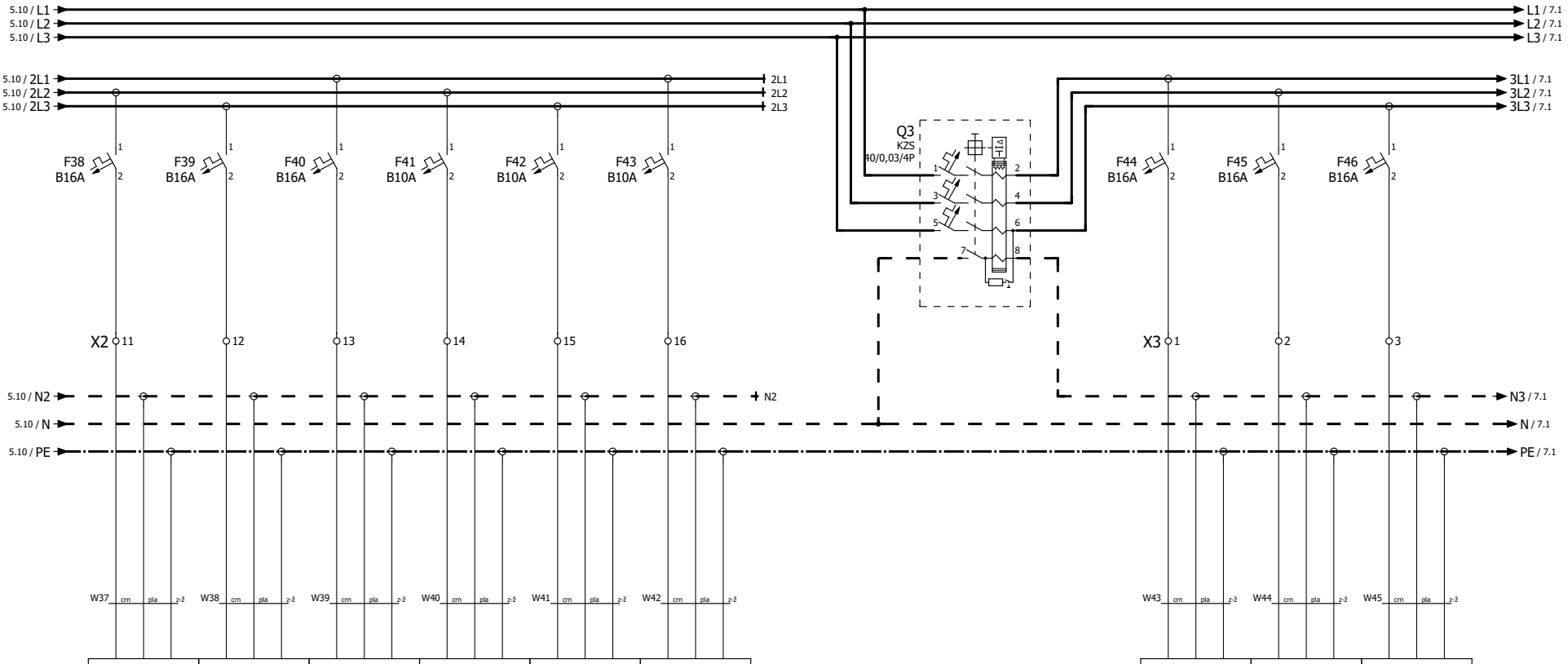
SK16	SK17	SK18	SK19	SK20	SK21	SK22	SK23	SK24	SK25
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²
VATRODOJAVNA CENTRALA	VRATARNICA	VRATARNICA	HODNIK	HODNIK	HODNIK	KABINET	KABINET	KABINET	KABINET

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča GRO Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+GRO**
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **5**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



SK26	SK27	SK28	SK29	SK30	SK31
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²
KABINET	PRIČUVA	PRIČUVA	RASVJETA	PANIK RASVJETA	PRIČUVA

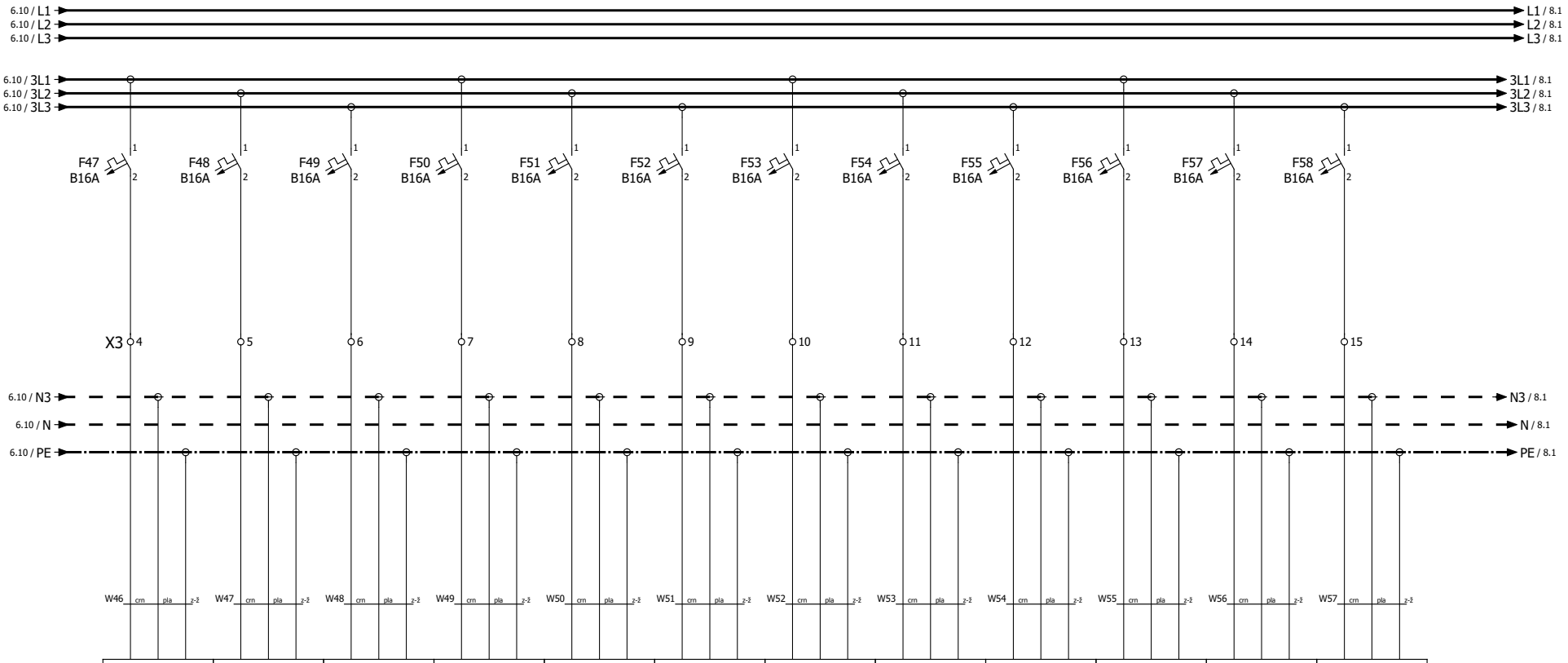
SK32	SK33	SK34
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²
UČIONICA	UČIONICA	UČIONICA

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča GRO Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+GRO**
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **6**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



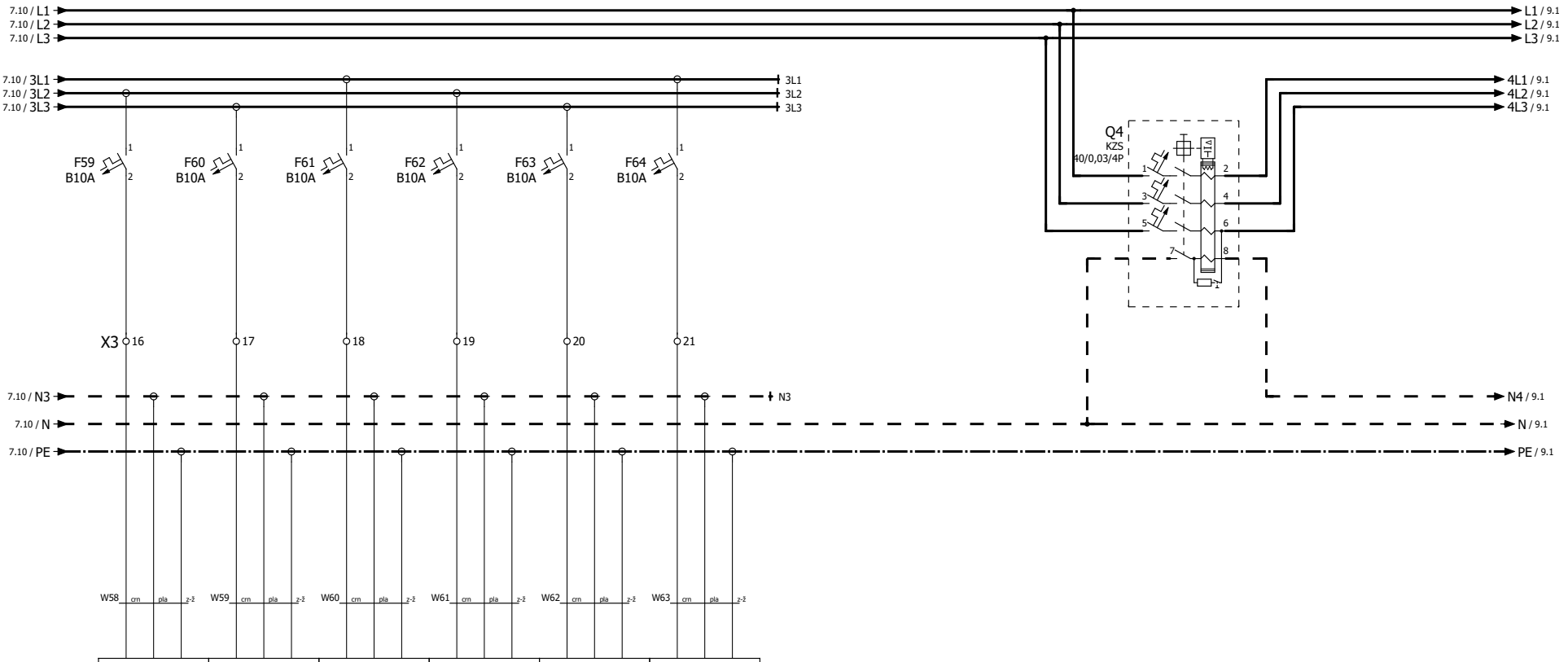
SK35	SK36	SK37	SK38	SK39	SK40	SK41	SK42	SK43	SK44	SK45	SK46
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²
UČIONICA	UČIONICA	UČIONICA	UČIONICA	UČIONICA	SANITARNI ČVOR	SANITARNI ČVOR	SANITARNI ČVOR	SANITARNI ČVOR	PRIČUVA	PRIČUVA	PRIČUVA

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča GRO Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+GRO**
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **7**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

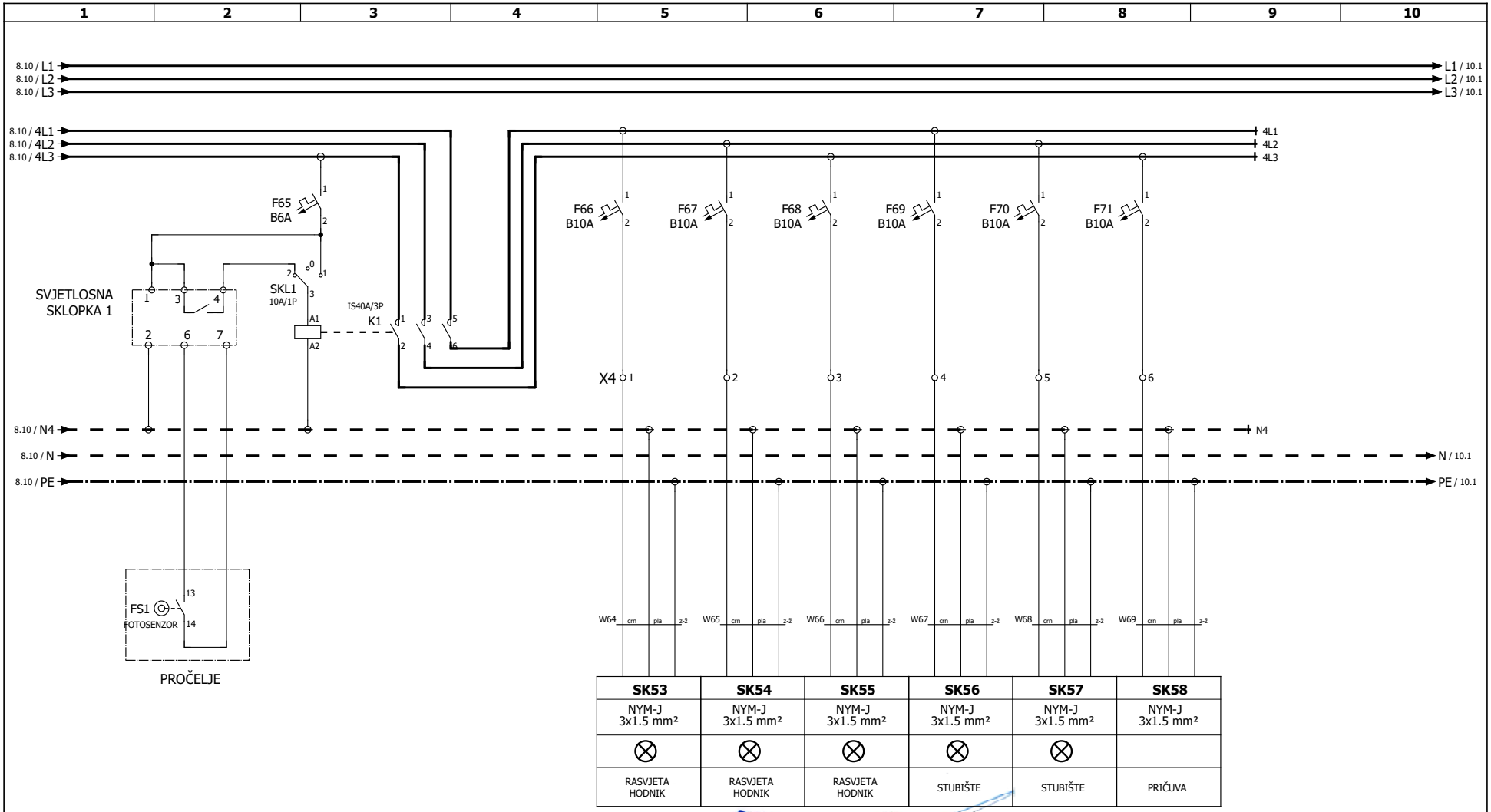


SK47	SK48	SK49	SK50	SK51	SK52
NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
RASVJETA	RASVJETA	RASVJETA	RASVJETA	PANIK RASVJETA	PRIČUVA

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča GRO Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant:	Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt / Dio projekta: **=HO1**
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike:	Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025 / Razdjelnik: **+GRO**
					Suradnik:	Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025 / List: **8**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

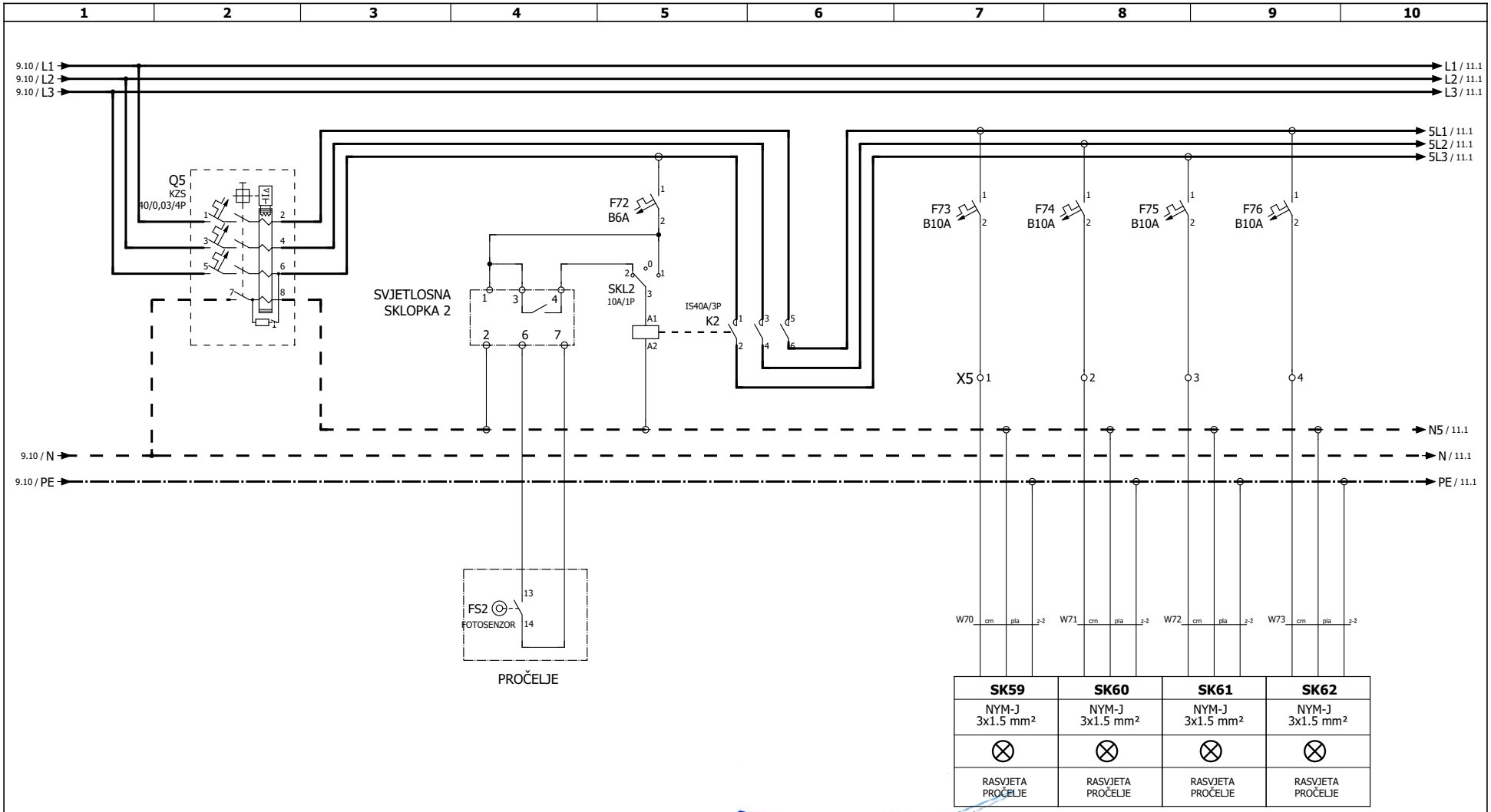


SK53	SK54	SK55	SK56	SK57	SK58
NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
RASVJETA HODNIK	RASVJETA HODNIK	RASVJETA HODNIK	STUBIŠTE	STUBIŠTE	PRIČUVA

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča GRO Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+GRO**
					Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **9**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

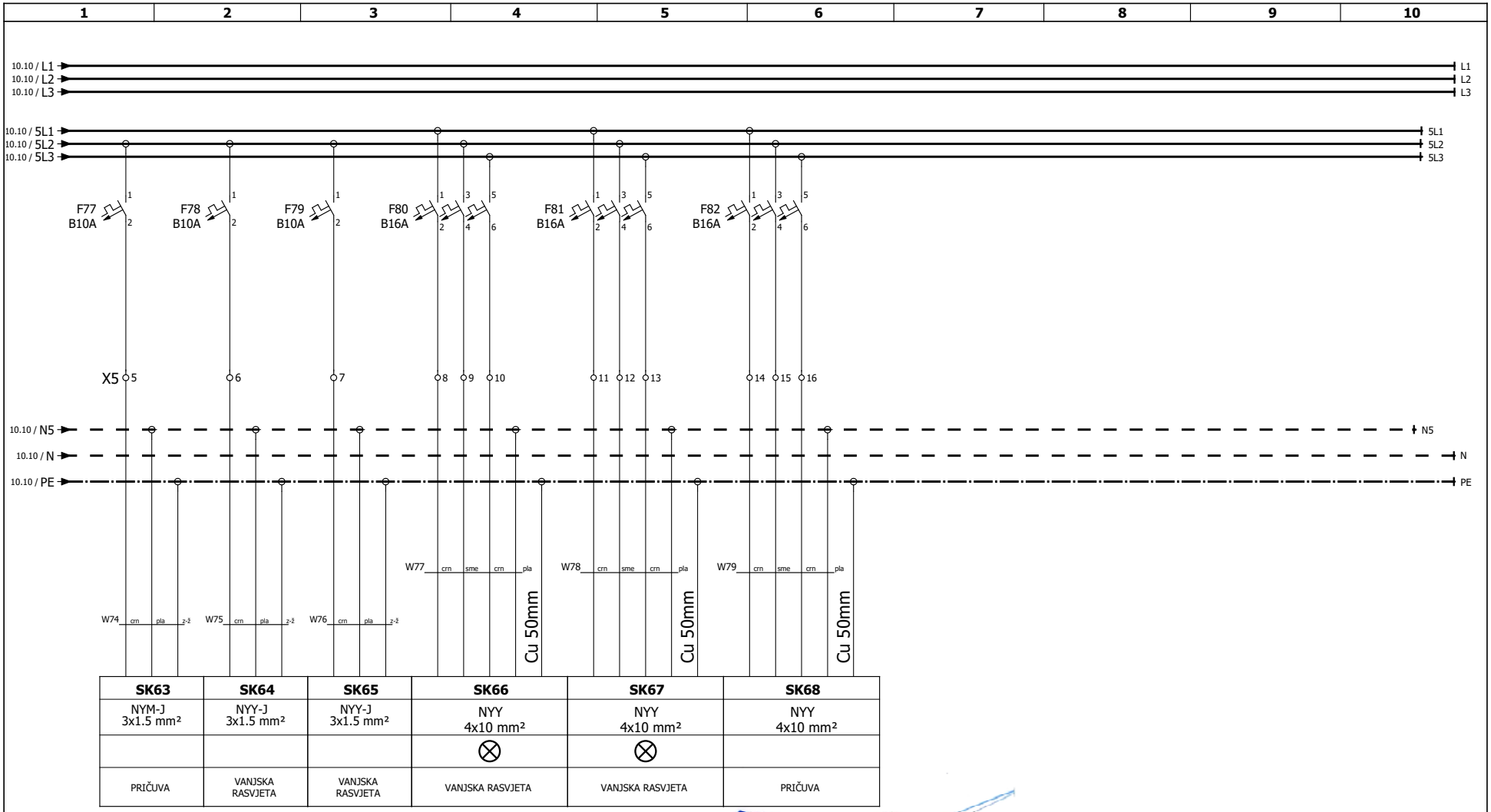


SK59	SK60	SK61	SK62
NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²
⊗	⊗	⊗	⊗
RASVJETA PROČELJE	RASVJETA PROČELJE	RASVJETA PROČELJE	RASVJETA PROČELJE

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča GRO Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+GRO**
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **10**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

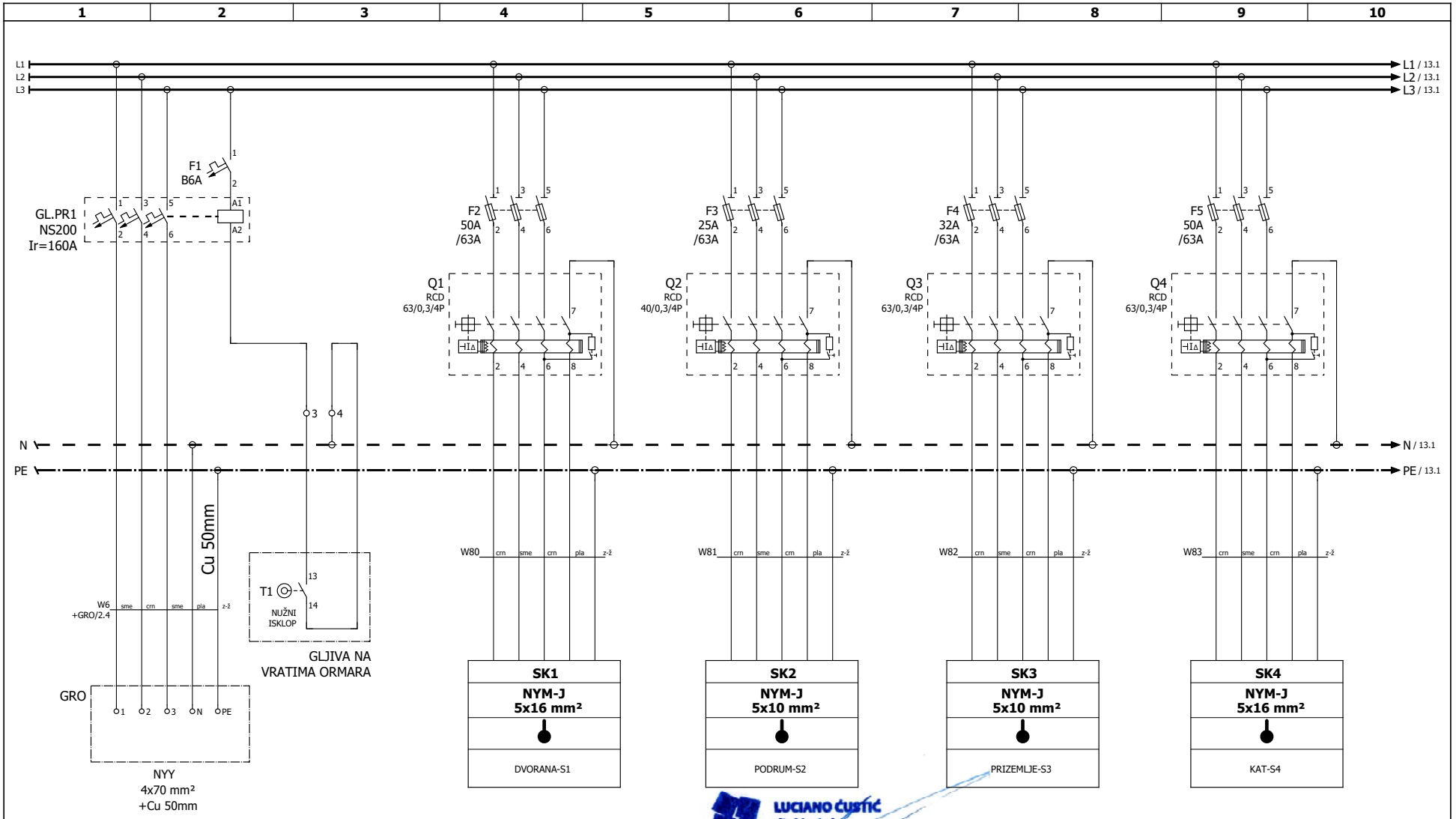


SK63	SK64	SK65	SK66	SK67	SK68
NYM-J 3x1.5 mm²	NYY-J 3x1.5 mm²	NYY-J 3x1.5 mm²	NYY 4x10 mm²	NYY 4x10 mm²	NYY 4x10 mm²
			⊗	⊗	
PRIČUVA	VANJSKA RASVJETA	VANJSKA RASVJETA	VANJSKA RASVJETA	VANJSKA RASVJETA	PRIČUVA

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča GRO Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant:	Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt / Dio projekta: **=HO1**
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike:	Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025 / Razdjelnik: **+GRO**
					Suradnik:	Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025 / List: **11**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

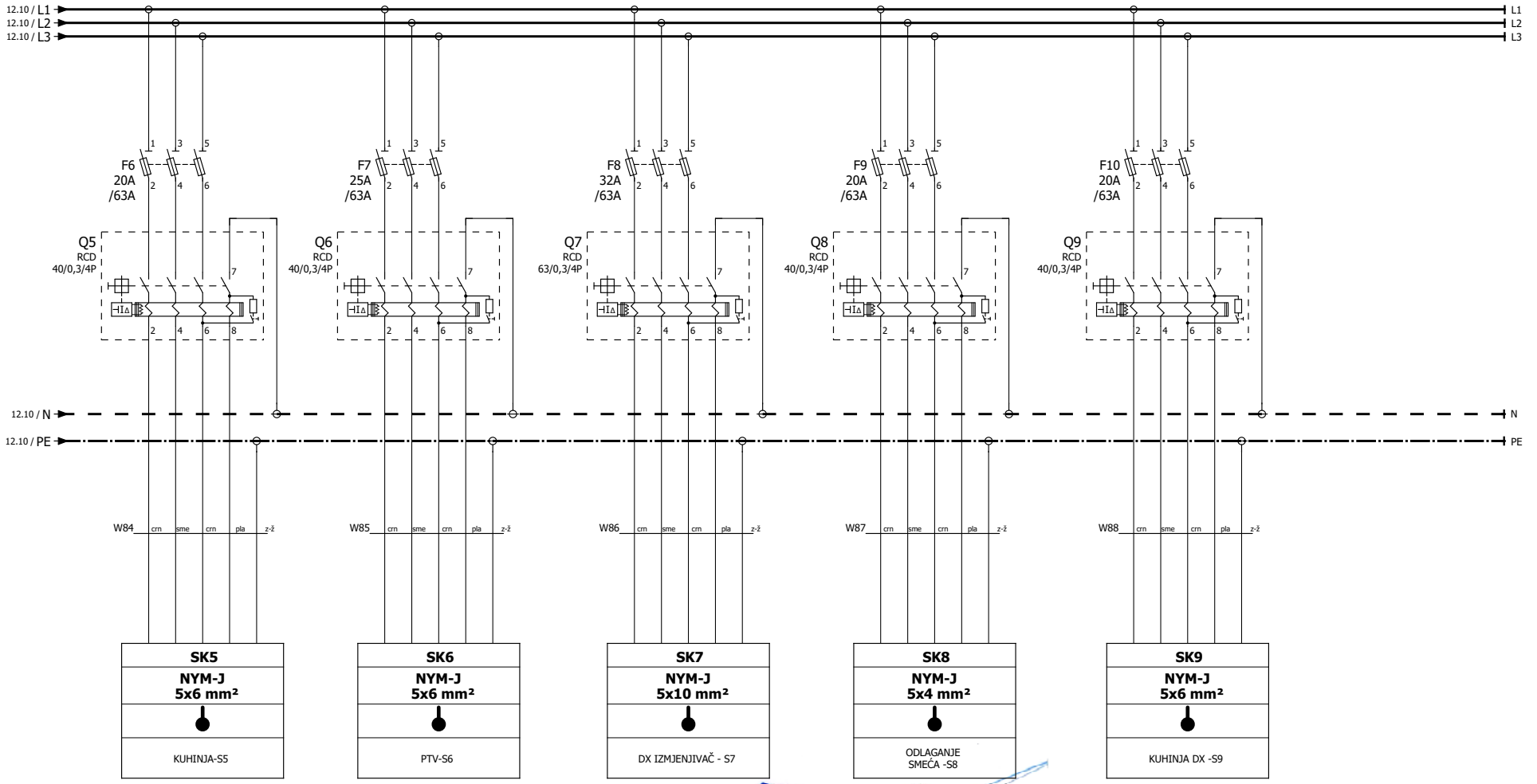


LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-KROV Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1	
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: =RP-KROV	
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 12	

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

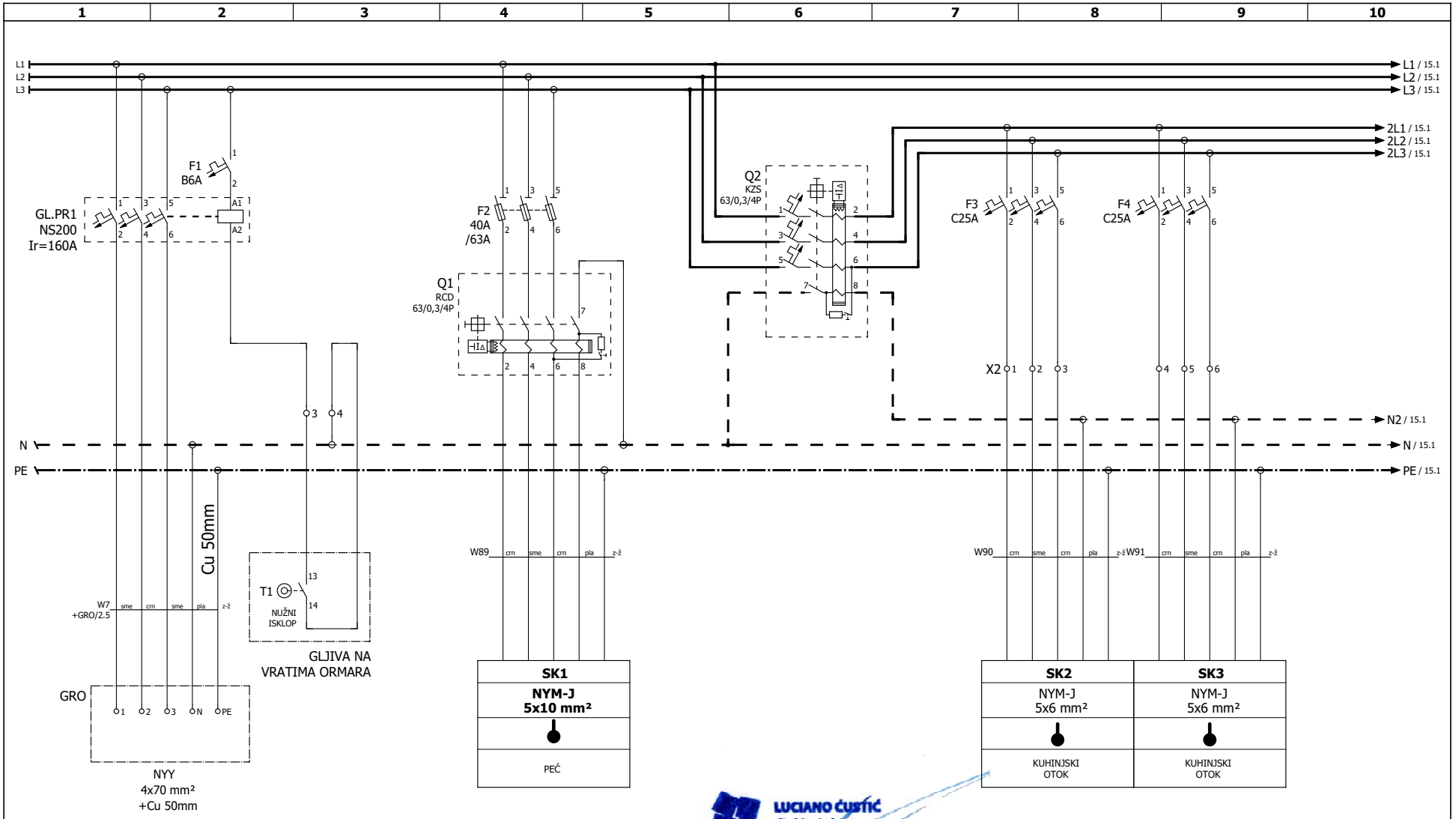
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-KROV Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-KROV
					Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 13

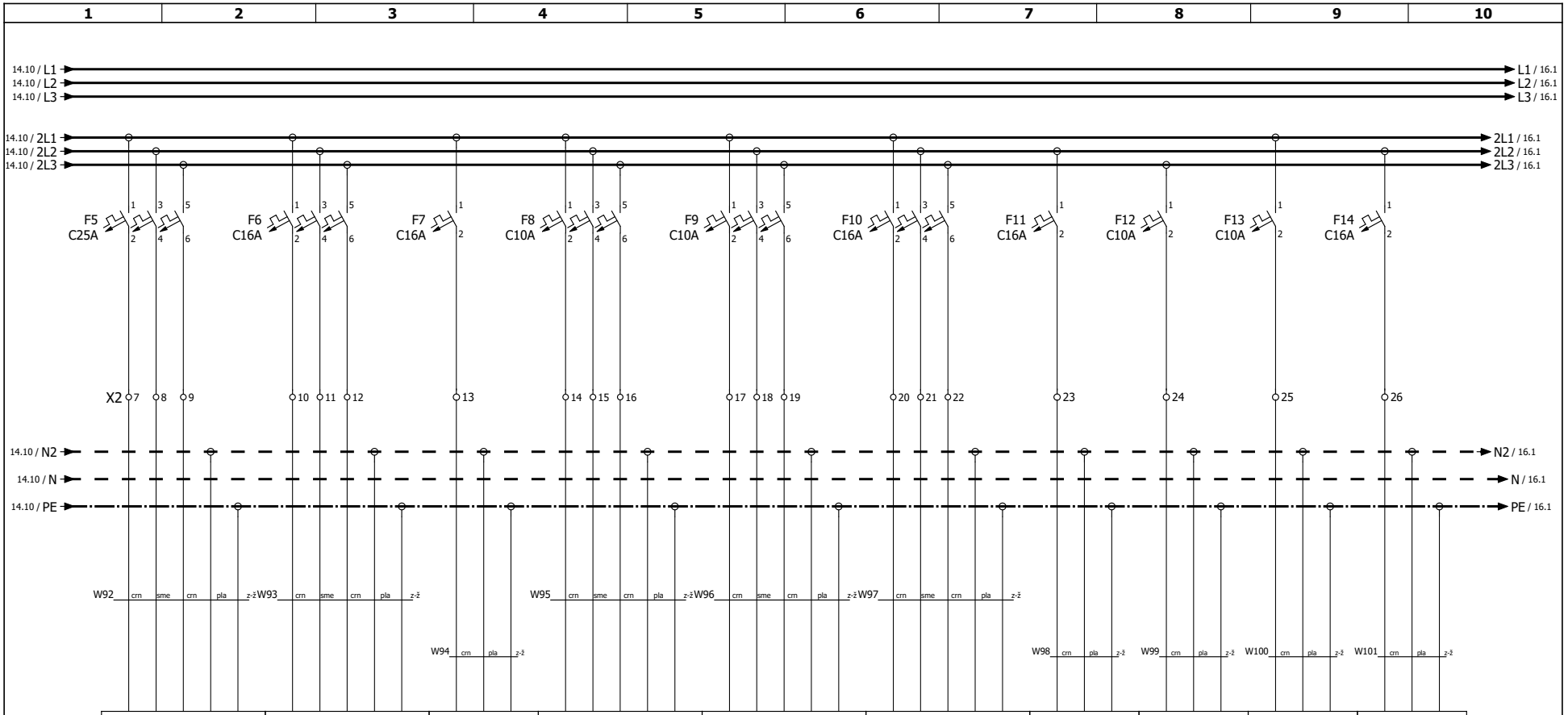
LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-KUH Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-KUH
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 14

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



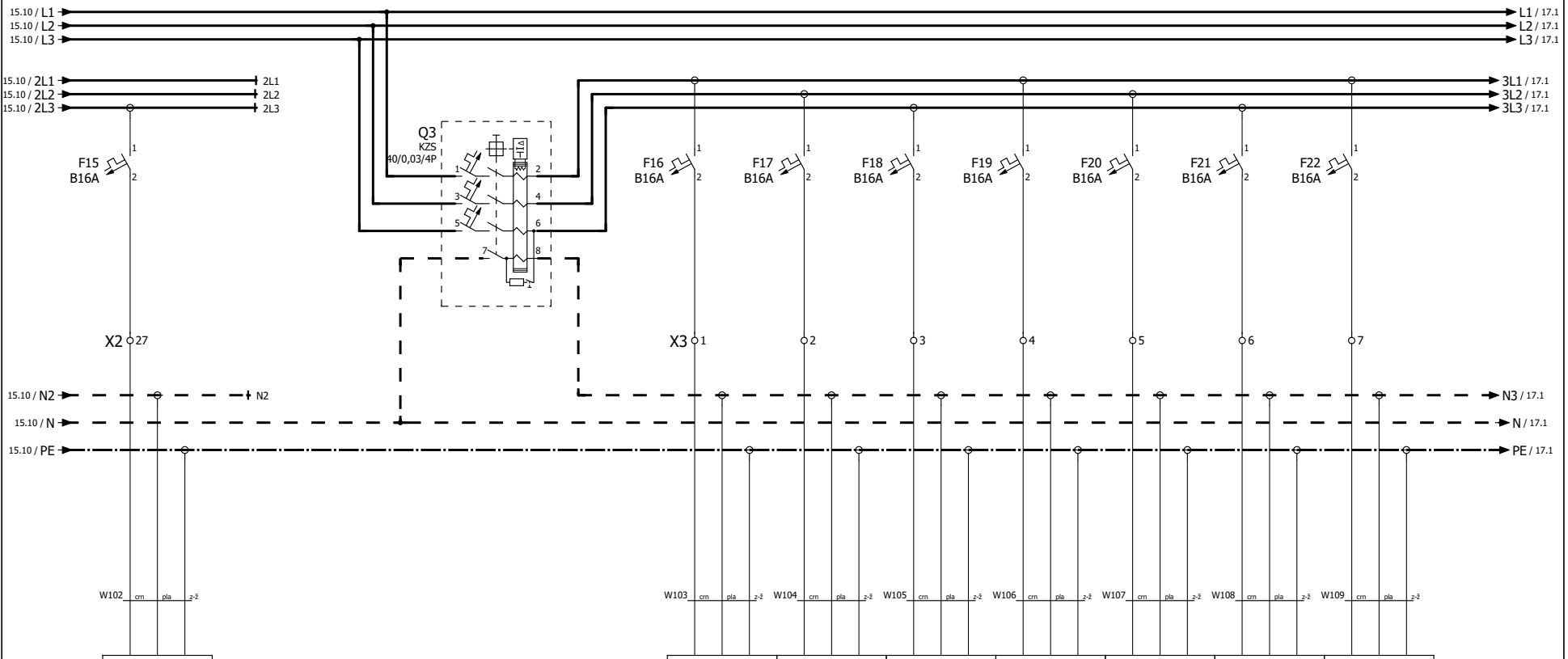
SK4	SK5	SK6	SK7	SK8	SK9	SK10	SK11	SK12	SK13
NYM-J 5x6 mm²	NYM-J 5x2,5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 5x1,5 mm²	NYM-J 5x1,5 mm²	NYM-J 5x2,5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²
UNUTR.JED. DX IZMJENJIVAČ	NAPA	KUHINJSKI OTOK	TLAČNI VENTILATOR	ODSISNI VENTILATOR	NAPA	NAPA	UNUTRAŠNJA JEDINICA	UNUTRAŠNJA JEDINICA	KUHINJSKI OTOK

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-KUH Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-KUH
					Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 15

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



SK14
NYM-J 3x2.5 mm²
PRIČUVA

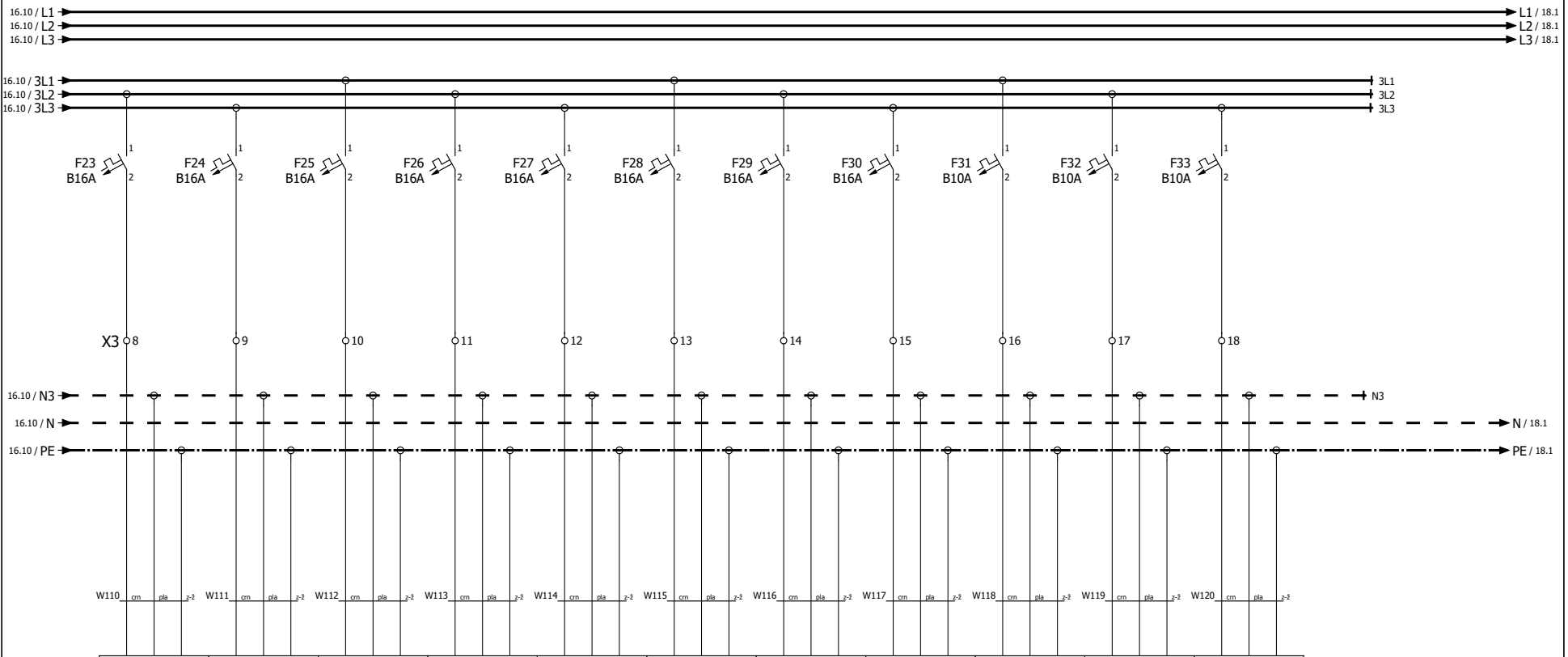
SK15	SK16	SK17	SK18	SK19	SK20	SK21
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²
SANITARNI ČVOR	SANITARNI ČVOR	HODNIK	SPREMIŠTE	HODNIK	FRIŽIDERI	FRIŽIDERI

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-KUH Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+RP-KUH**
					Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **16**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

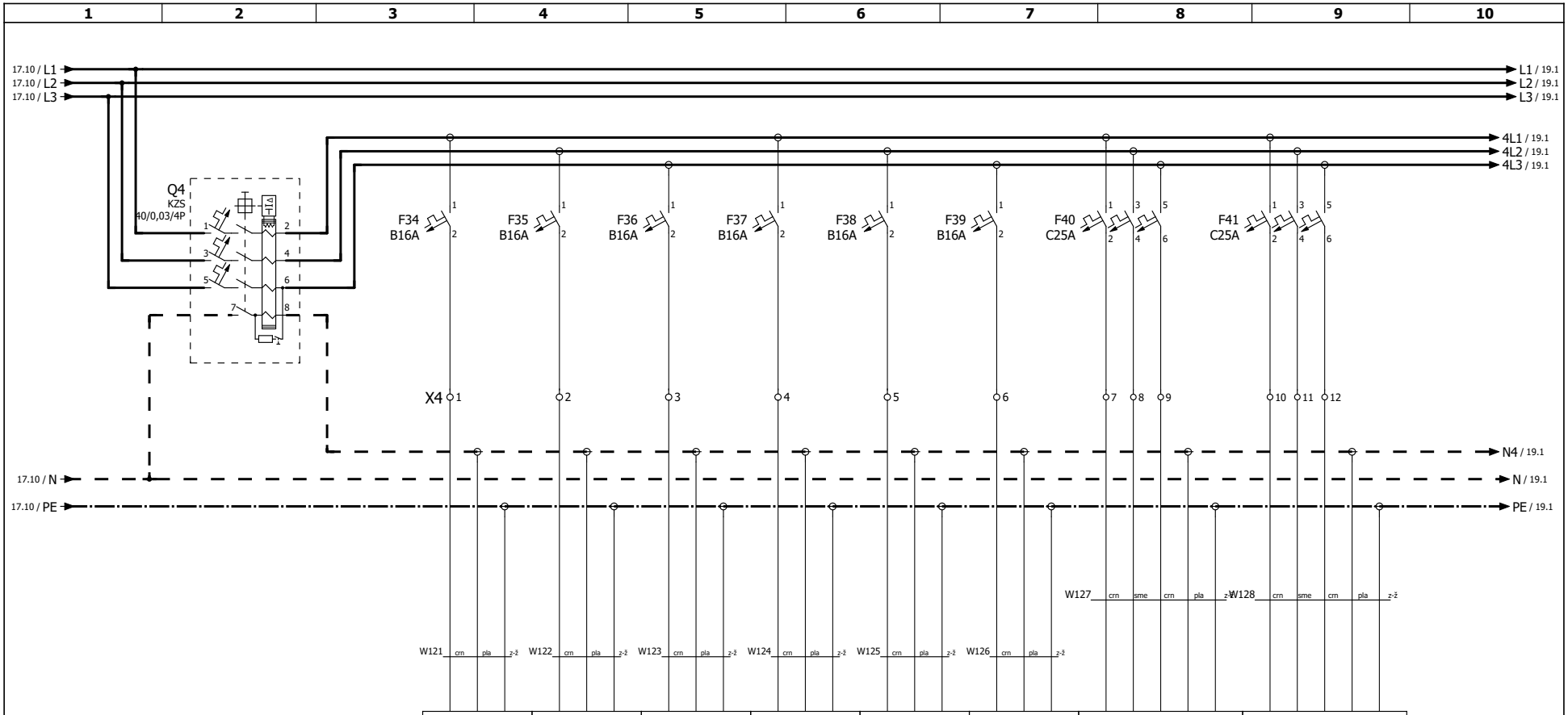


SK22	SK23	SK24	SK25	SK26	SK27	SK28	SK29	SK30	SK31	SK32
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²
SANITARNI ČVOR	SANITARNI ČVOR	IZDAVANJE HRANE	HLADNA KUHINJA	HLADNA KUHINJA	HLADNA KUHINJA	PRIČUVA	PRIČUVA	RASVJETA	RASVJETA	PANIK RASVJETA

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-KUH Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant:	Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt / Dio projekta: **=HO1**
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike:	Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025 / Razdjelnik: **-RP-KUH**
					Suradnik:	Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025 / List: **17**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



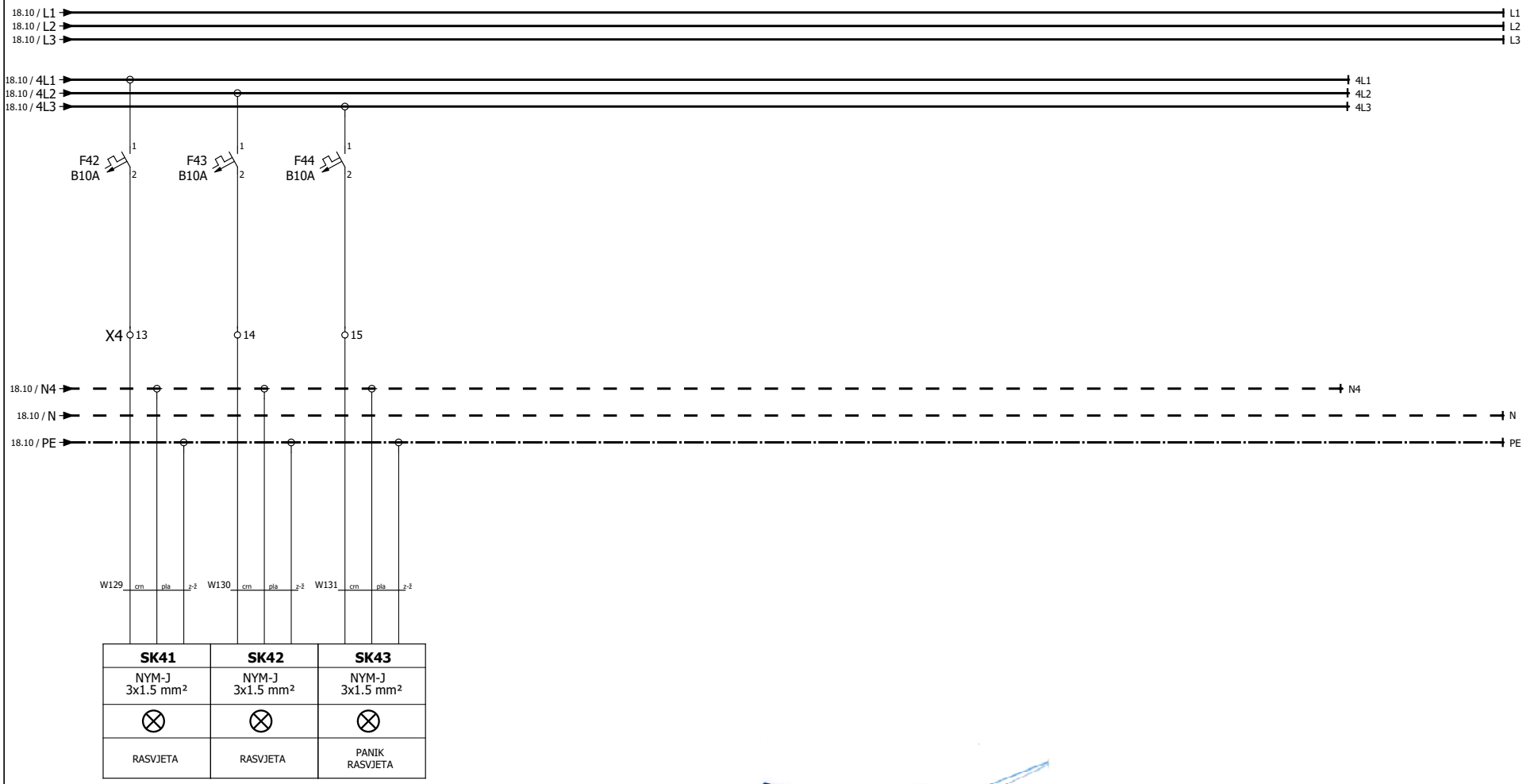
SK33	SK34	SK35	SK36	SK37	SK38	SK39	SK40
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 5x6 mm²	NYM-J 5x6 mm²
POVRĆE	POVRĆE	POVRĆE	POVRĆE	MESO	PRANJE	PERILICA	PRIČUVA

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-KUH Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e. Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	T.D. 111-I/2025 Datum: 11/2025	Razdjelnik: **+RP-KUH** List: **18**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



SK41	SK42	SK43
NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²
⊗	⊗	⊗
RASVJETA	RASVJETA	PANIK RASVJETA

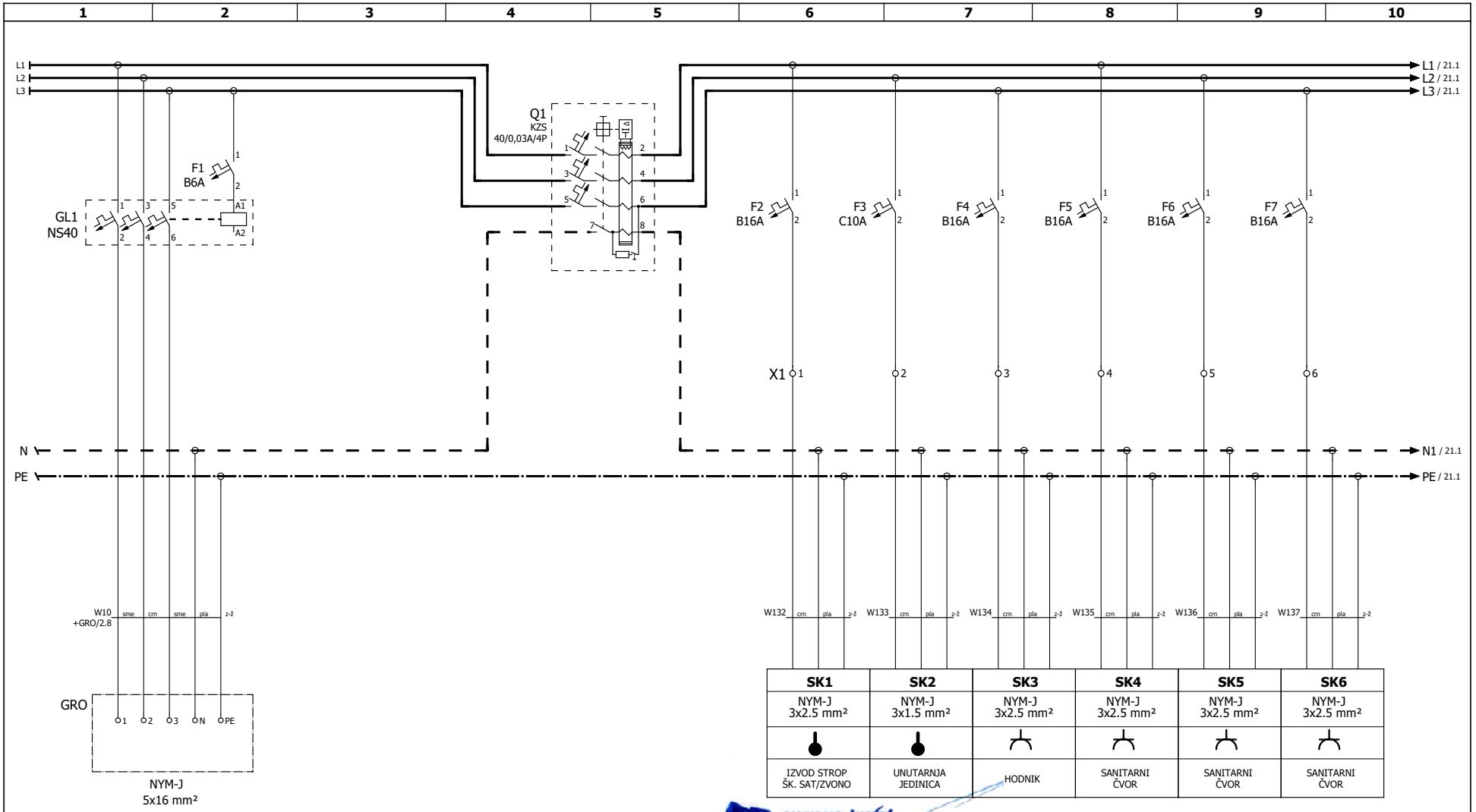
LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-KUH Strujna shema	Glavni projektant:	Ana Šoša Gulam, d.i.a.
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike:	Luciano Ćustić d.i.e.
				Suradnik:	Željko Pestić el.teh.,

LC design d.o.o.
Grgura Budislavića 101
23 000 Zadar
tel: 023/235-520, fax: 023/492-534
lcdesigndoo@gmail.com

Faza:	izvedbeni projekt	Dio projekta:	=HO1
T.D.	111-I/2025	Razdjelnik:	=RP-KUH
Datum:	11/2025	List:	19

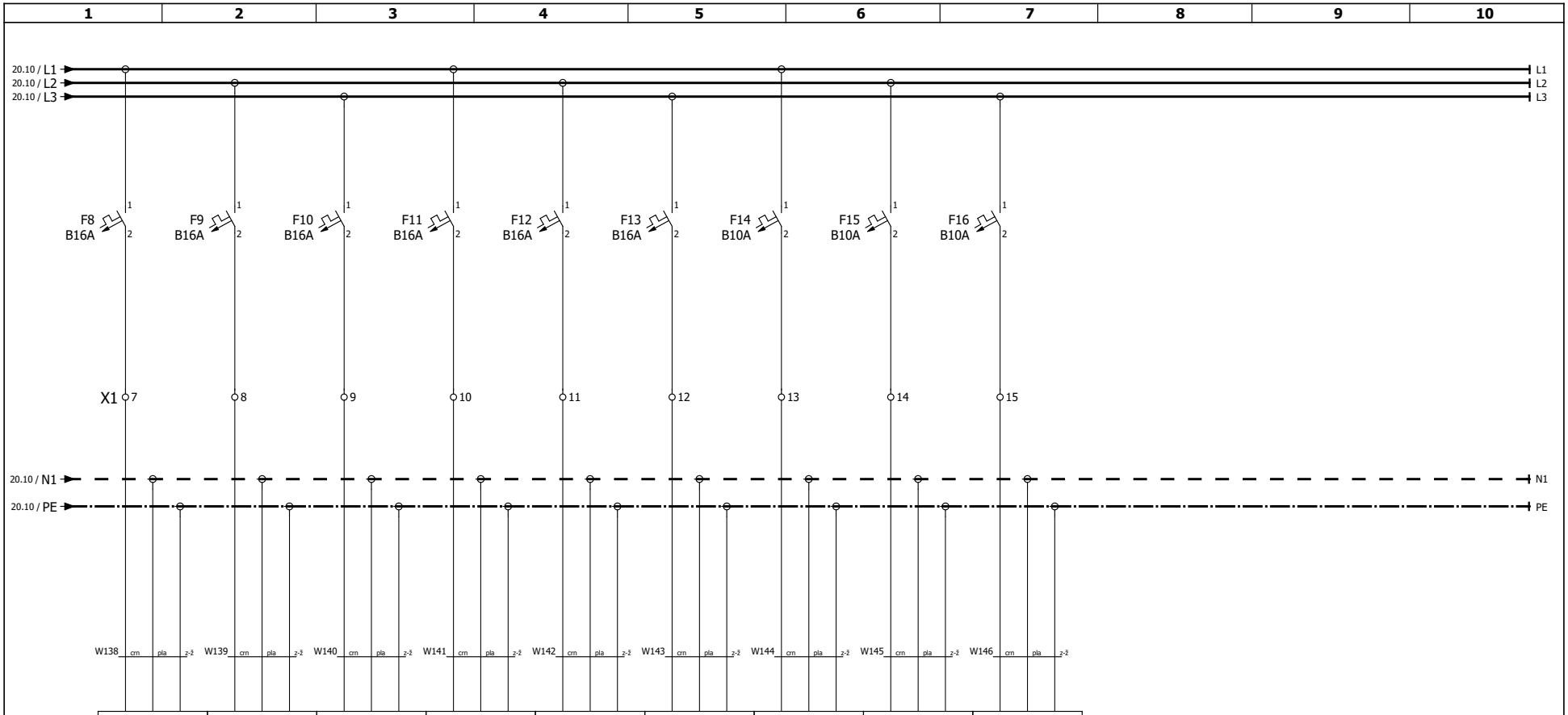
LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-01 Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+RP-01**
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **20**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

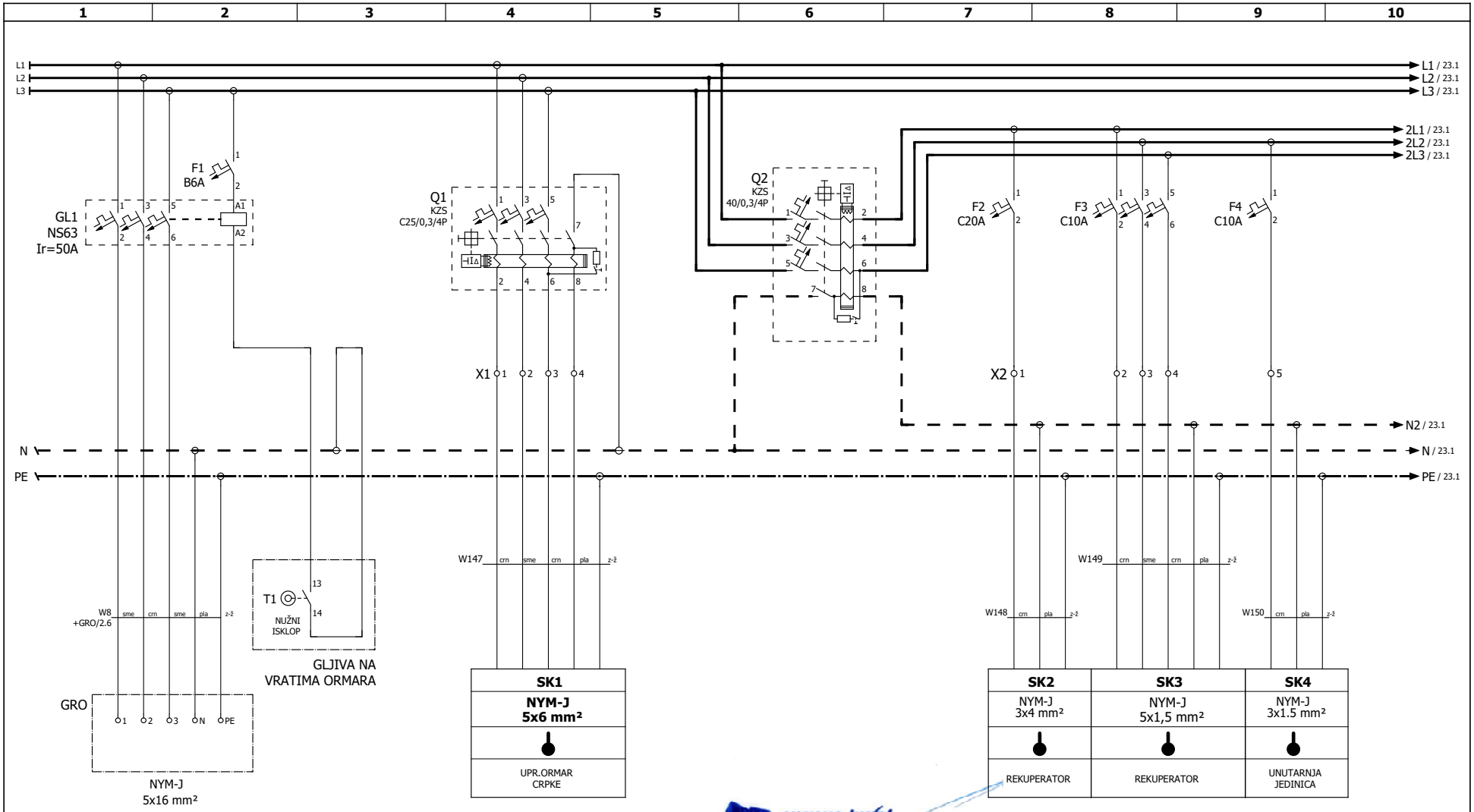


SK7	SK8	SK9	SK10	SK11	SK12	SK13	SK14	SK15
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²
SPREMIŠTE	SPREMIŠTE	HODNIK	HODNIK	PRIČUVA	PRIČUVA	RASVJETA	RASVJETA	PANIK RASVJETA

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-01 Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant:	Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt / Dio projekta: **=HO1**
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike:	Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025 / Razdjelnik: **+RP-01**
					Suradnik:	Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025 / List: **21**

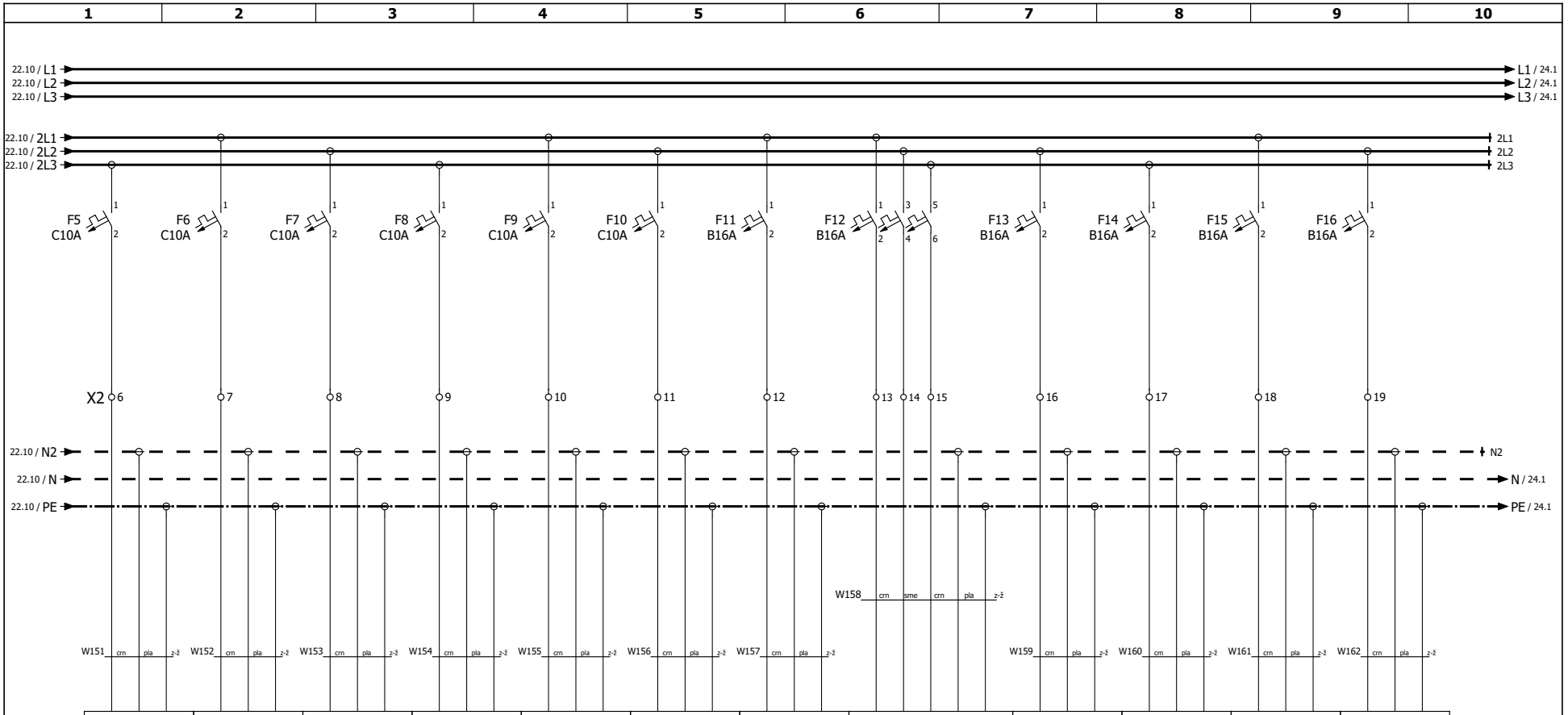
LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-DVOR Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1		
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-DVOR		
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 22		

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



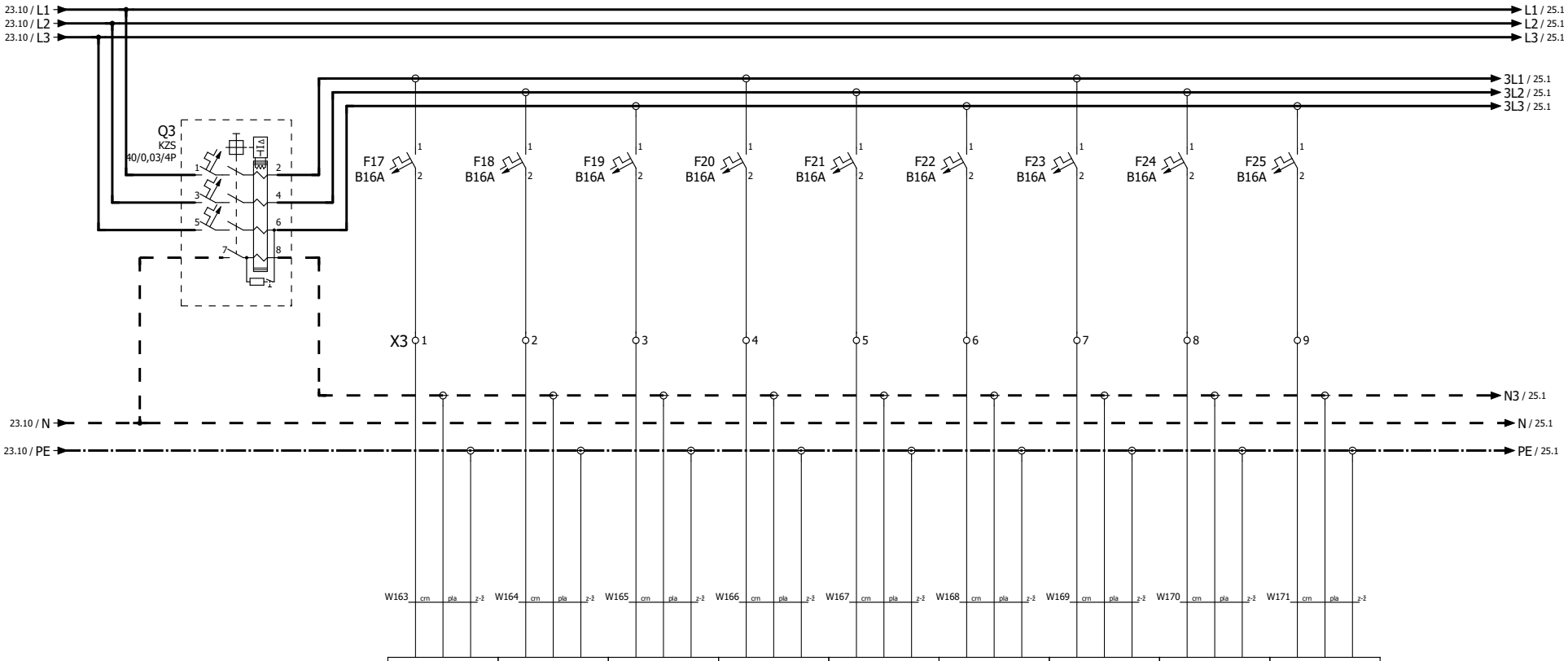
SK5	SK6	SK7	SK8	SK9	SK10	SK11	SK12	SK13	SK14	SK15	SK16
NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 5x2,5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²
UNUTARNJA JEDINICA	UNUTARNJA KANAL. JEDINICA	UNUTARNJA KANAL. JEDINICA	UNUTARNJA KANAL. JEDINICA	UNUTARNJA KANAL. JEDINICA	UNUTARNJA KANAL. JEDINICA	SEMAFOR	REKUPERATOR	SEMAFOR	PRIČUVA	PRIČUVA	PRIČUVA

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-DVOR Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-DVOR
					Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 23

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

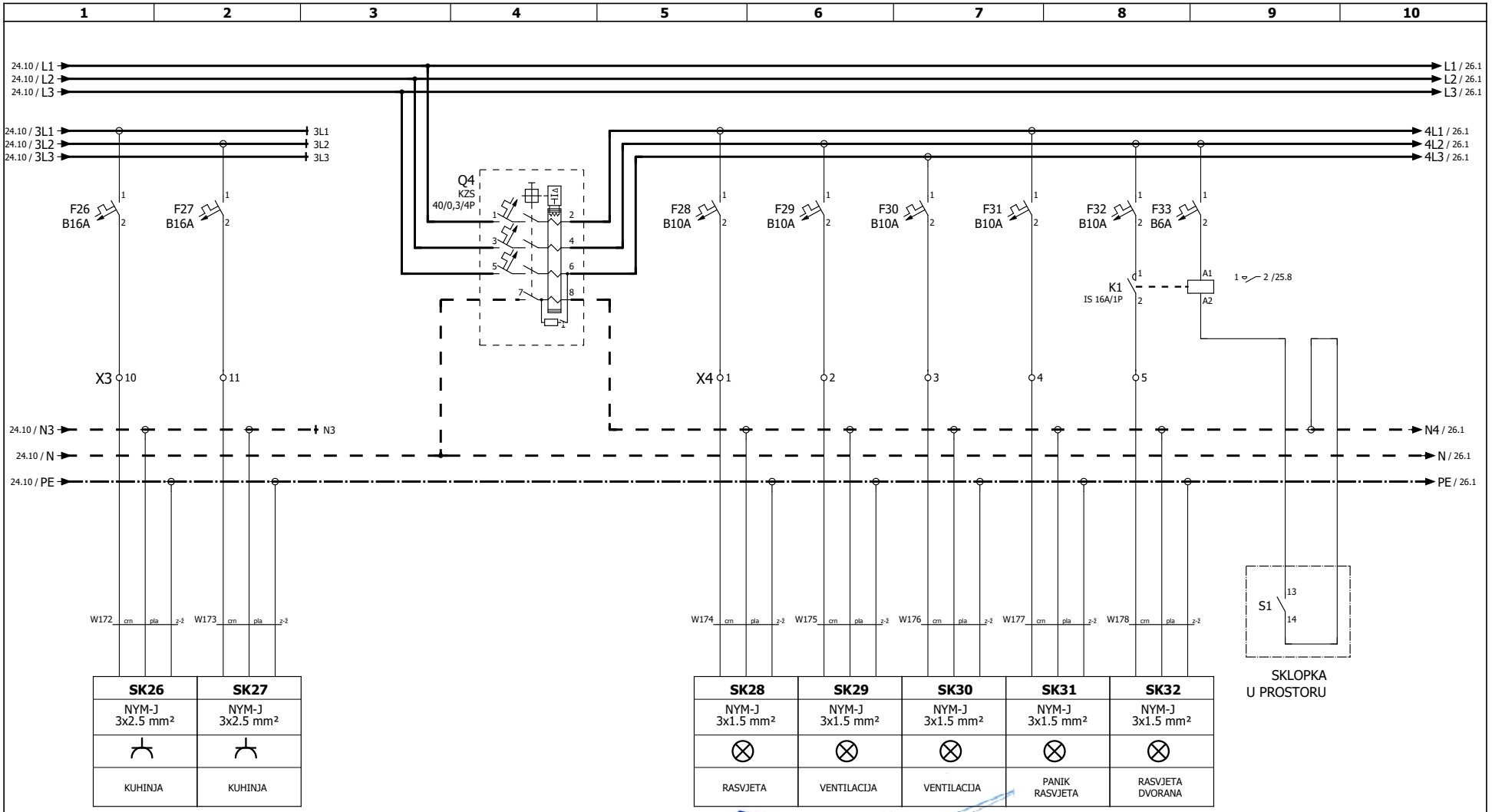


SK17	SK18	SK19	SK20	SK21	SK22	SK23	SK24	SK25
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²
DVORANA	DVORANA	DVORANA	DVORANA	DVORANA	SPREMIŠTE	SPREMIŠTE	PUBLIKA	PUBLIKA

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-DVOR Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-DVOR
					Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 24

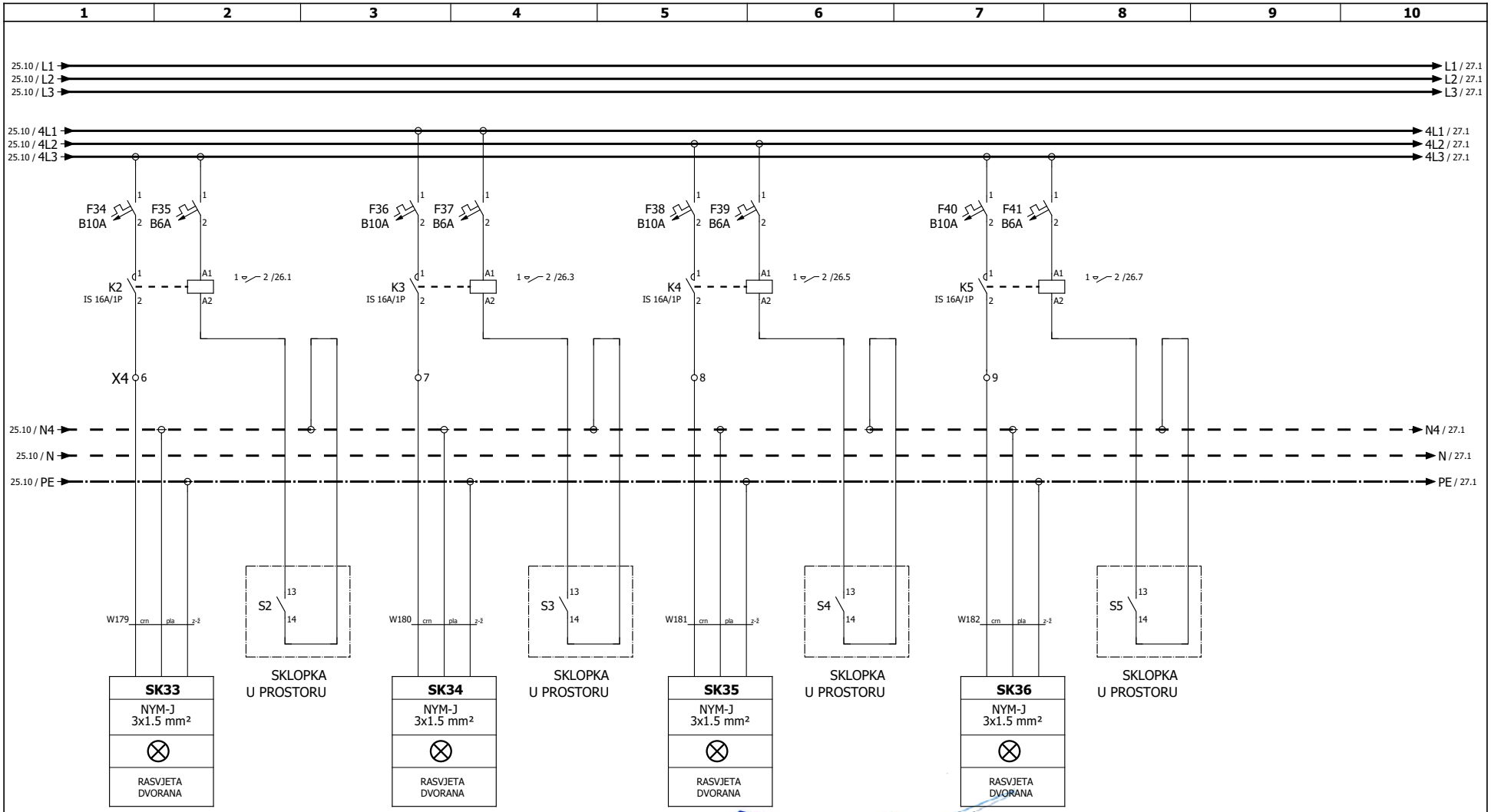
LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-DVOR Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-DVOR
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 25

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

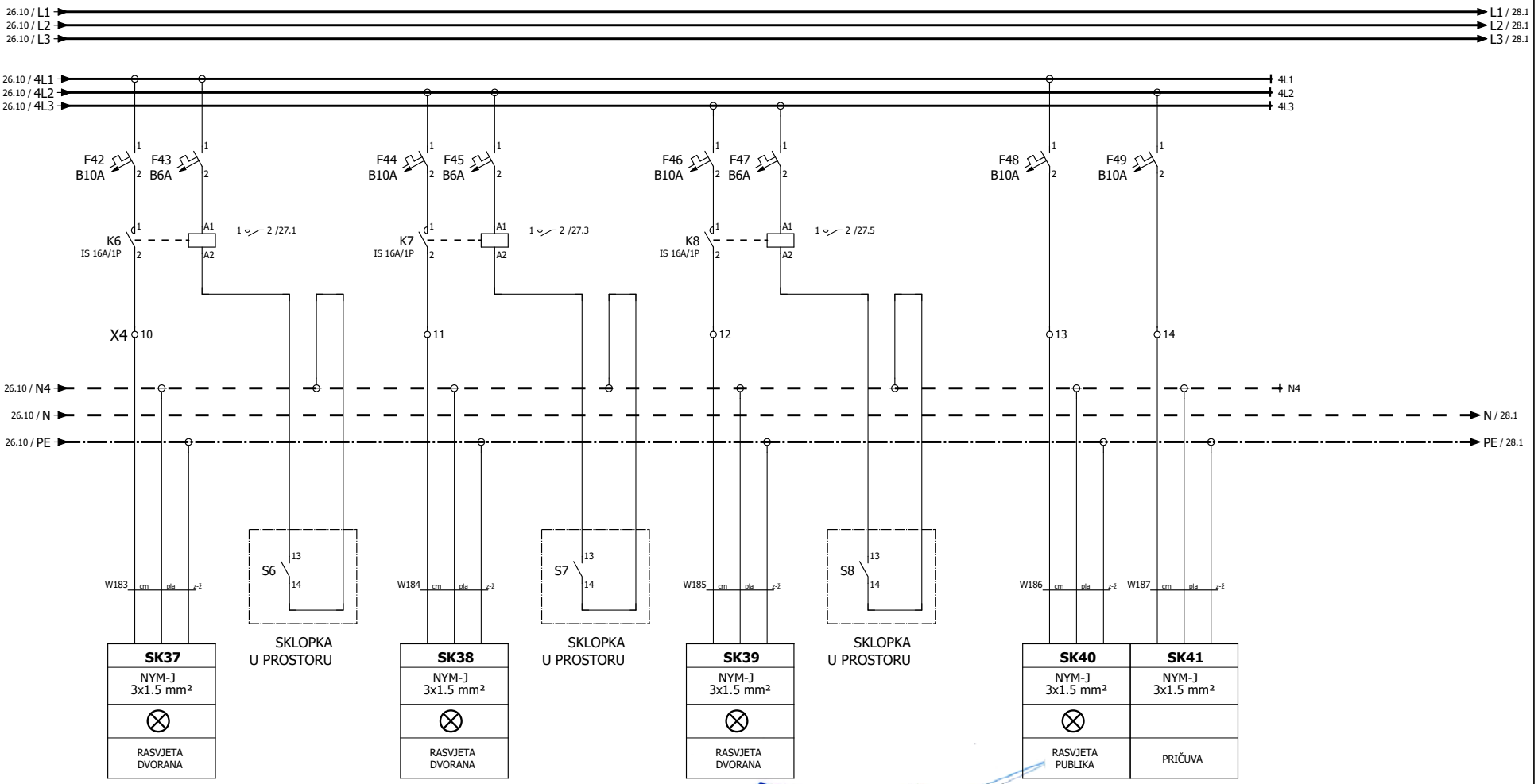


LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-DVOR Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1		
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-DVOR		
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 26		

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

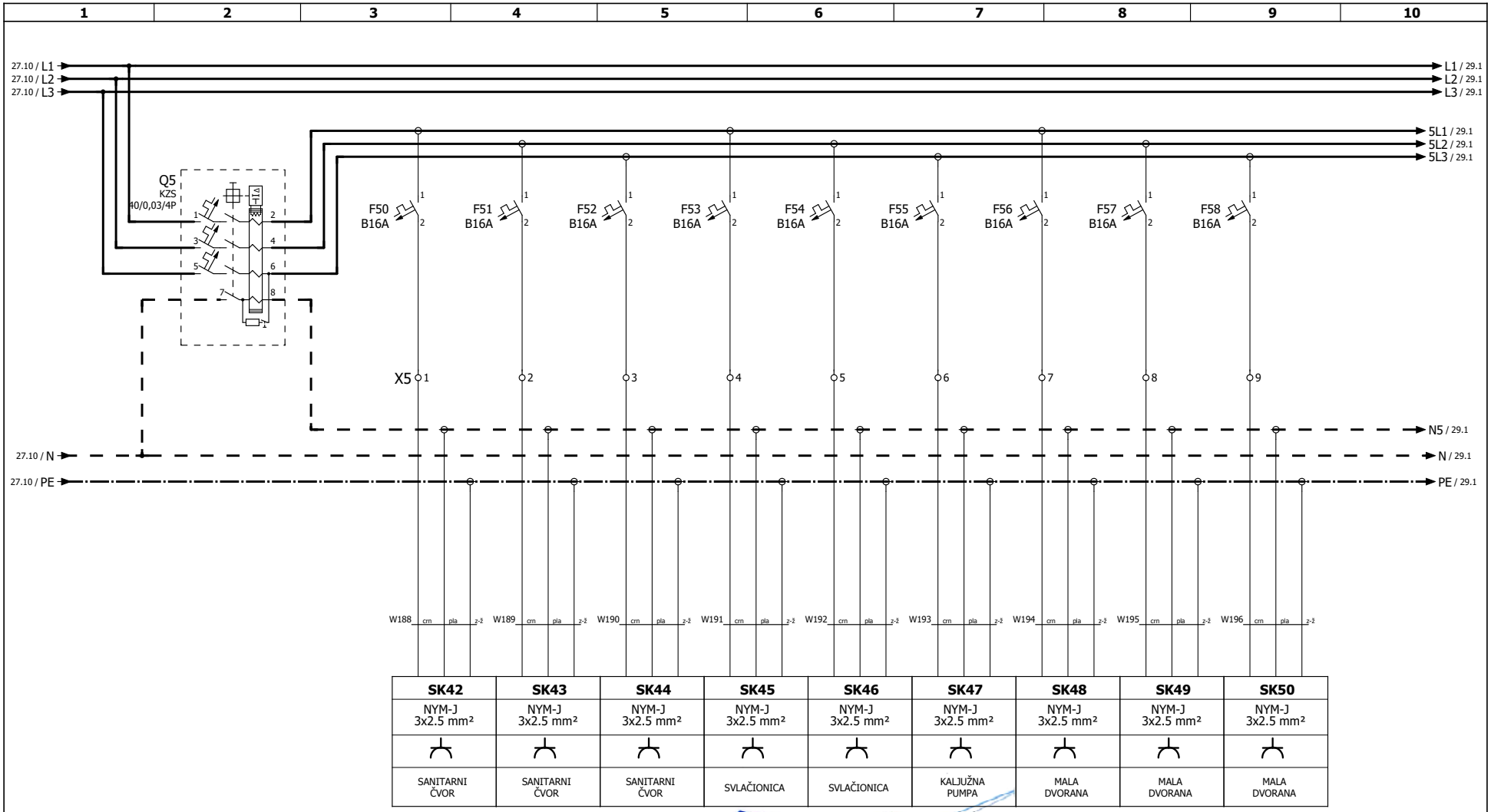
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-DVOR Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1		
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-DVOR		
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 27		

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



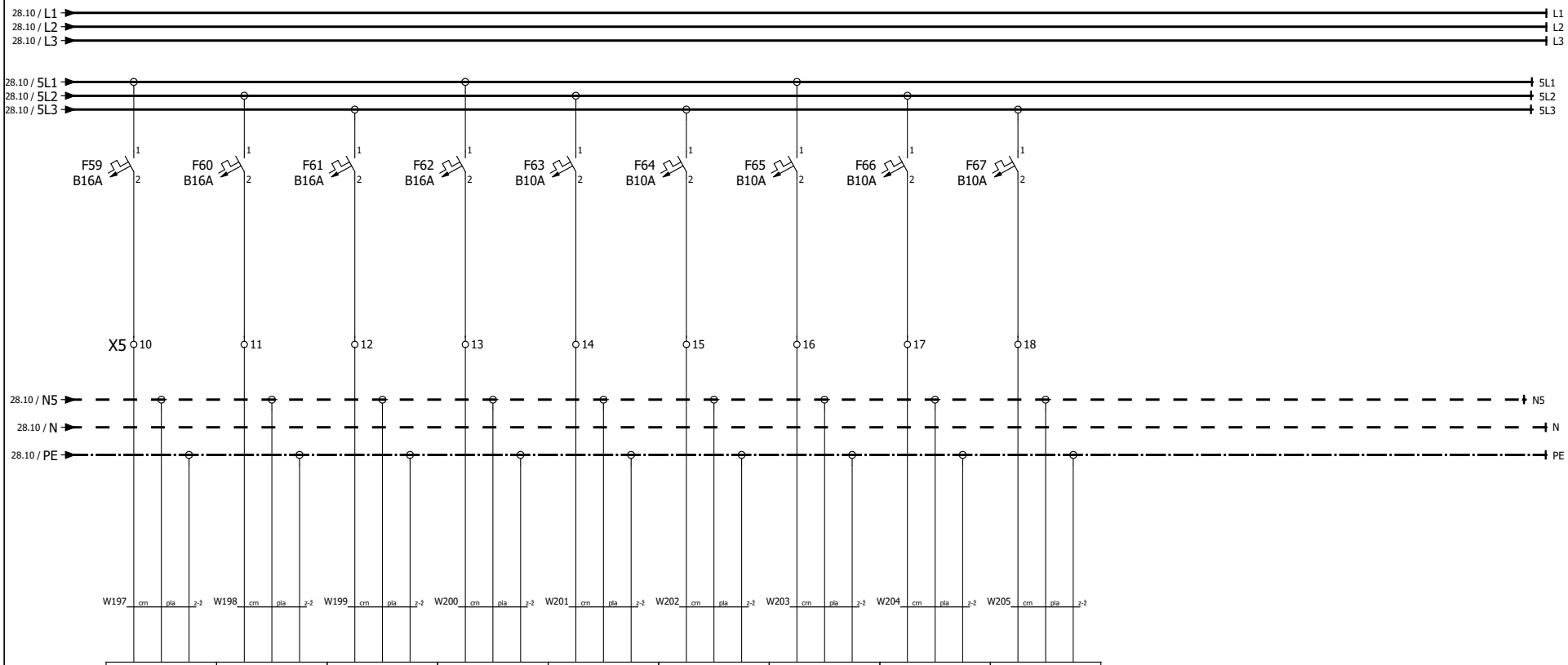
SK42	SK43	SK44	SK45	SK46	SK47	SK48	SK49	SK50
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²
SANITARNI ČVOR	SANITARNI ČVOR	SANITARNI ČVOR	SVLAČIONICA	SVLAČIONICA	KALJUŽNA PUMPA	MALA DVORANA	MALA DVORANA	MALA DVORANA

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-DVOR Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1		
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: =RP-DVOR		
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 28		

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

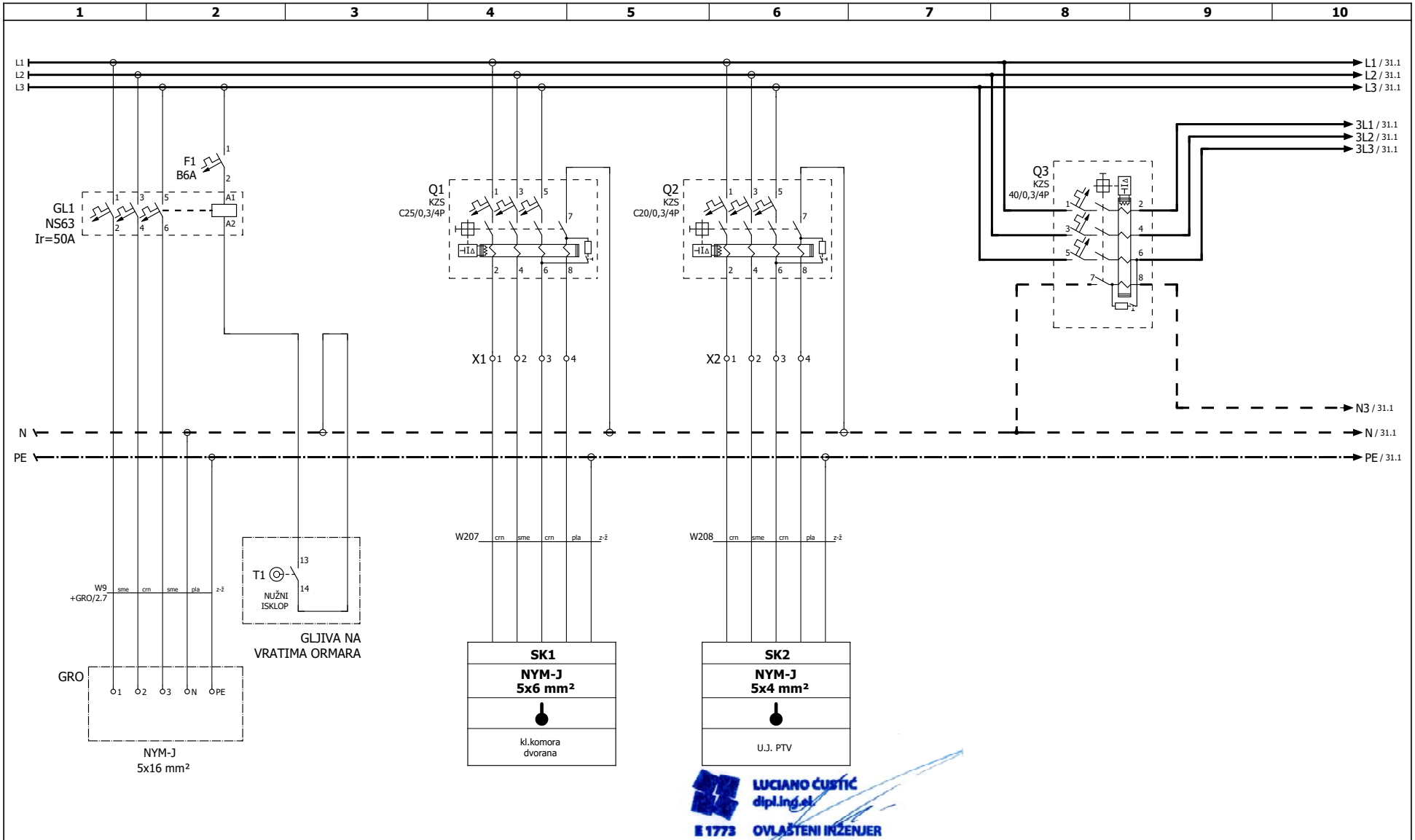


SK51	SK52	SK53	SK54	SK55	SK56	SK57	SK58	SK59
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²
				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
HODNIK	PRIČUVA	PRIČUVA	PRIČUVA	RASVJETA	RASVJETA	RASVJETA	RASVJETA	PANIK RASVJETA

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-DVOR Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant:	Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt / Dio projekta: =HO1
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike:	Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025 / Razdjelnik: +RP-DVOR
					Suradnik:	Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025 / List: 29

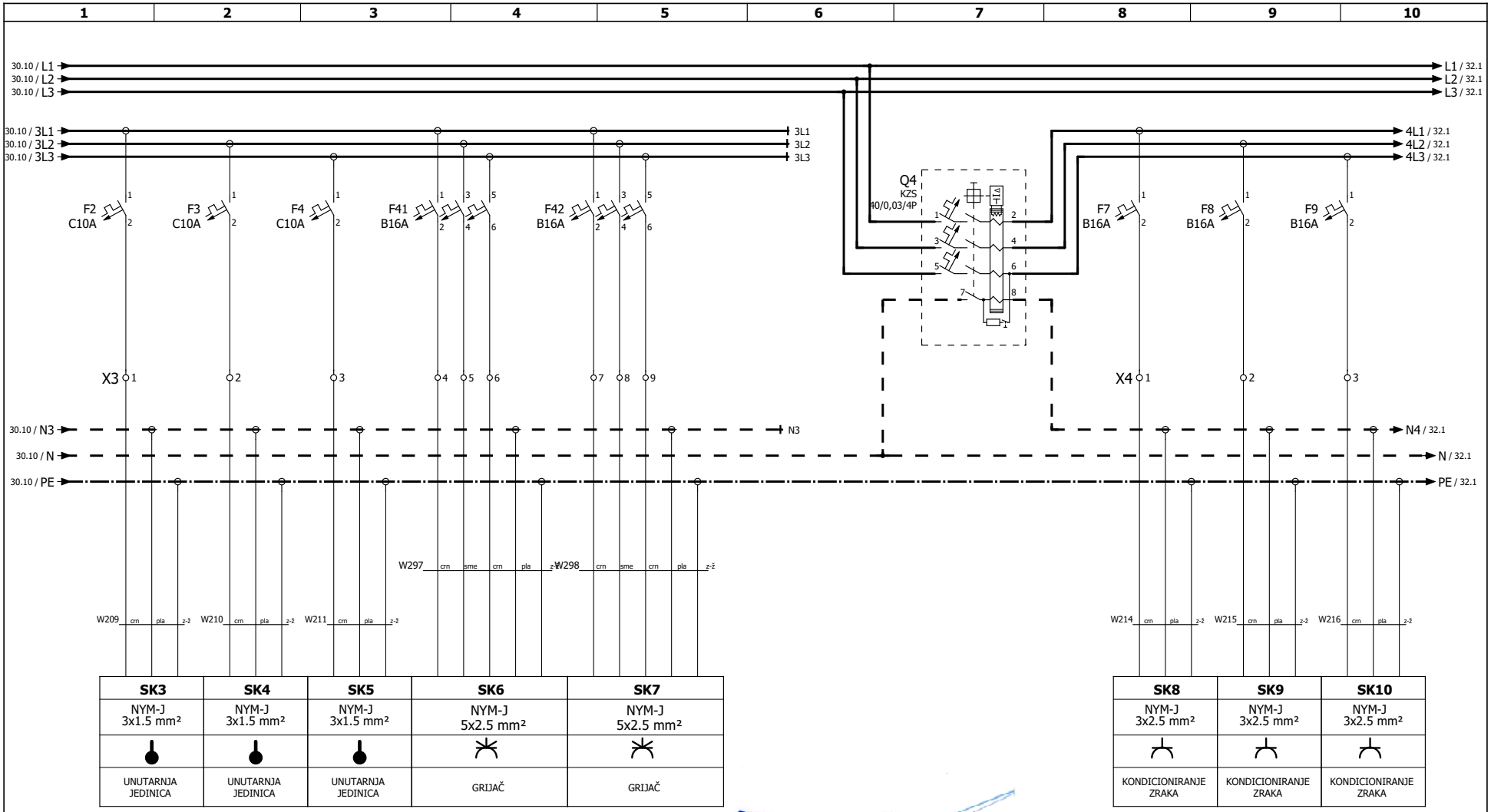
LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-POD Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+RP-POD**
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **30**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



SK3	SK4	SK5	SK6	SK7
NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 5x2.5 mm²	NYM-J 5x2.5 mm²
UNUTARNJA JEDINICA	UNUTARNJA JEDINICA	UNUTARNJA JEDINICA	GRIJAČ	GRIJAČ

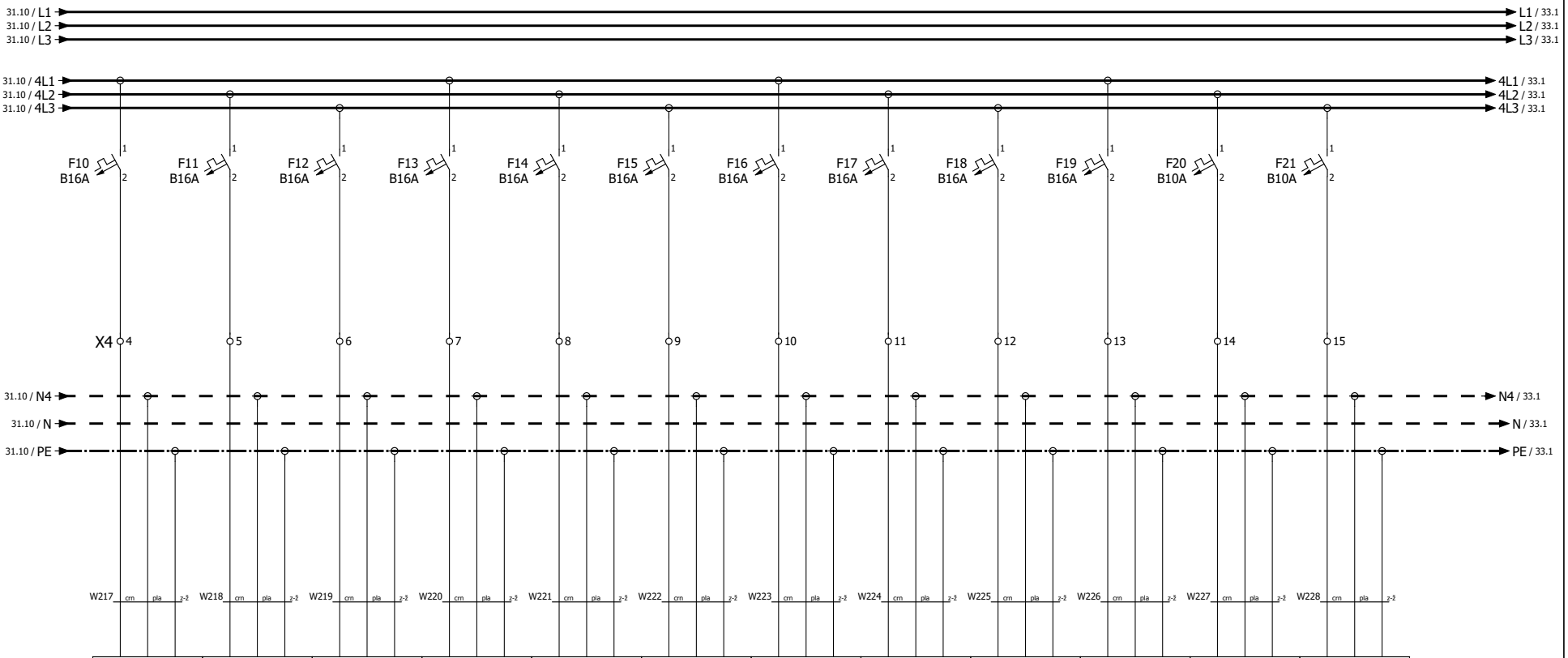
SK8	SK9	SK10
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²
KONDICIONIRANJE ZRAKA	KONDICIONIRANJE ZRAKA	KONDICIONIRANJE ZRAKA

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-POD Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant:	Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt / Dio projekta: =HO1
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike:	Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025 / Razdjelnik: +RP-POD
					Suradnik:	Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025 / List: 31

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

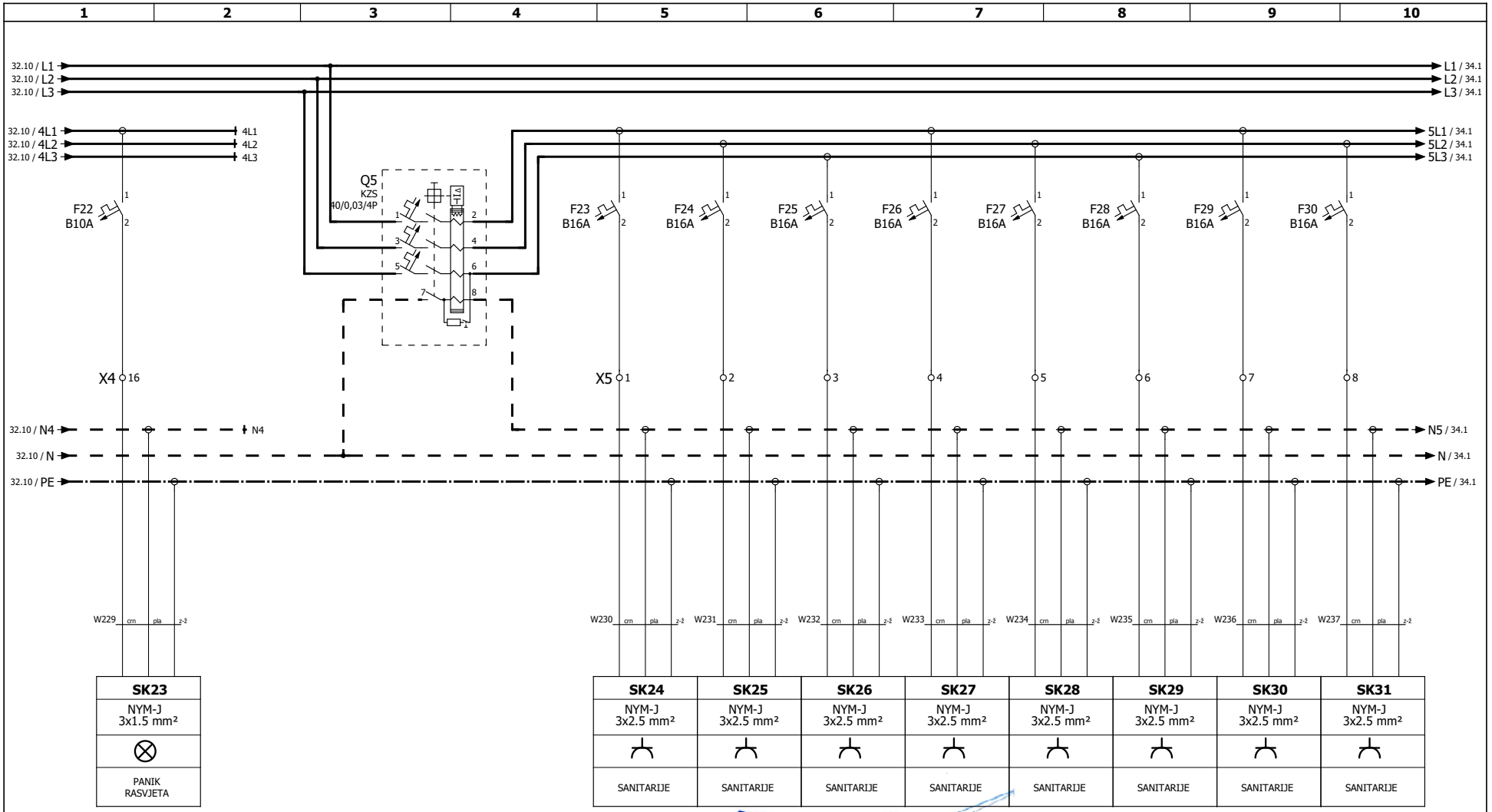


SK11	SK12	SK13	SK14	SK15	SK16	SK17	SK18	SK19	SK20	SK21	SK22
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²
AMBULANTA	AMBULANTA	AMBULANTA	KABINET	KABINET	SANITARNI ČVOR	SANITARNI ČVOR	KUHINJA	KUHINJA	KUHINJA	RASVJETA	RASVJETA

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-POD Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+RP-POD**
					Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **32**

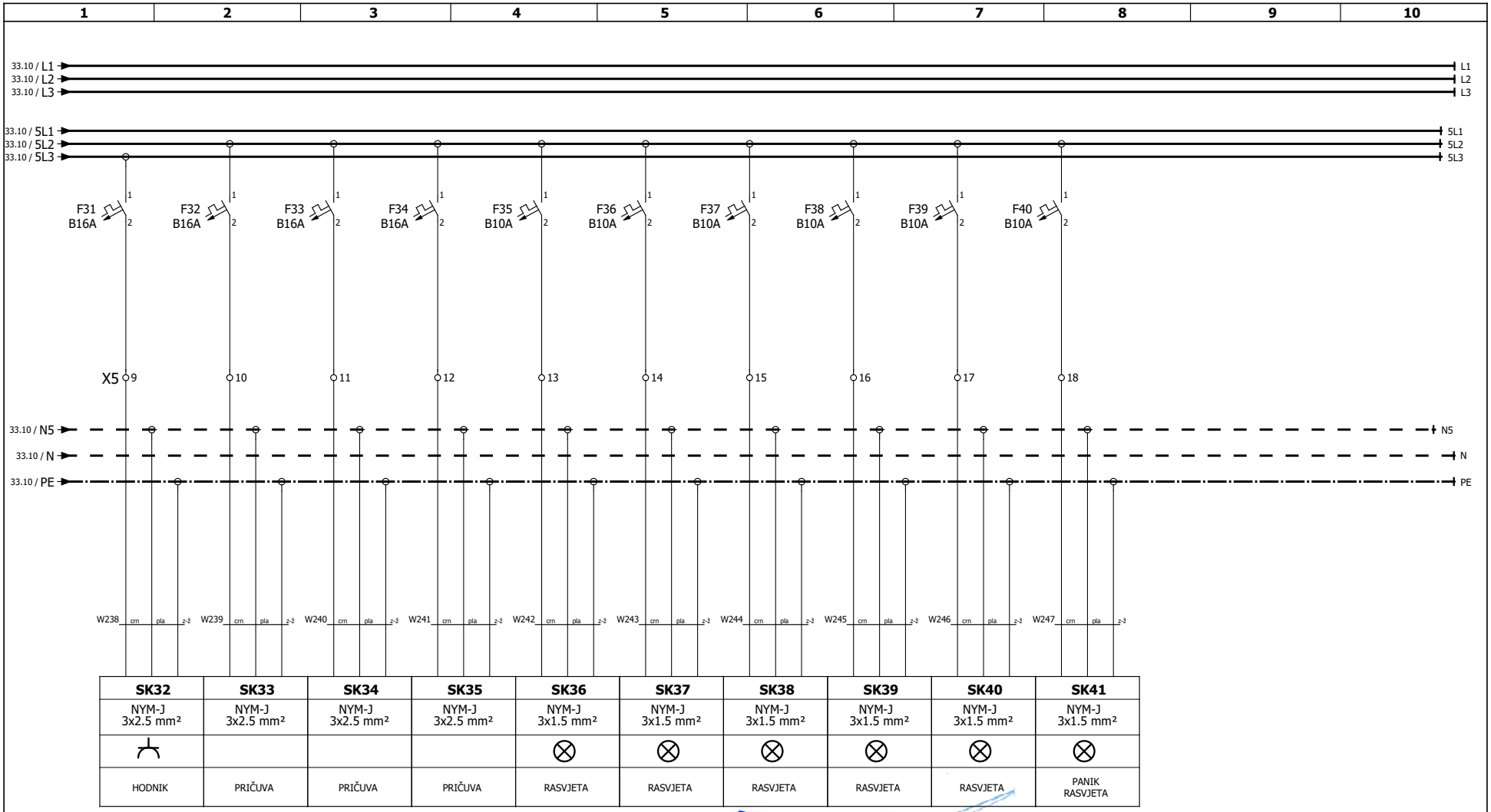
LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-POD Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1	
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-POD	
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 33	

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

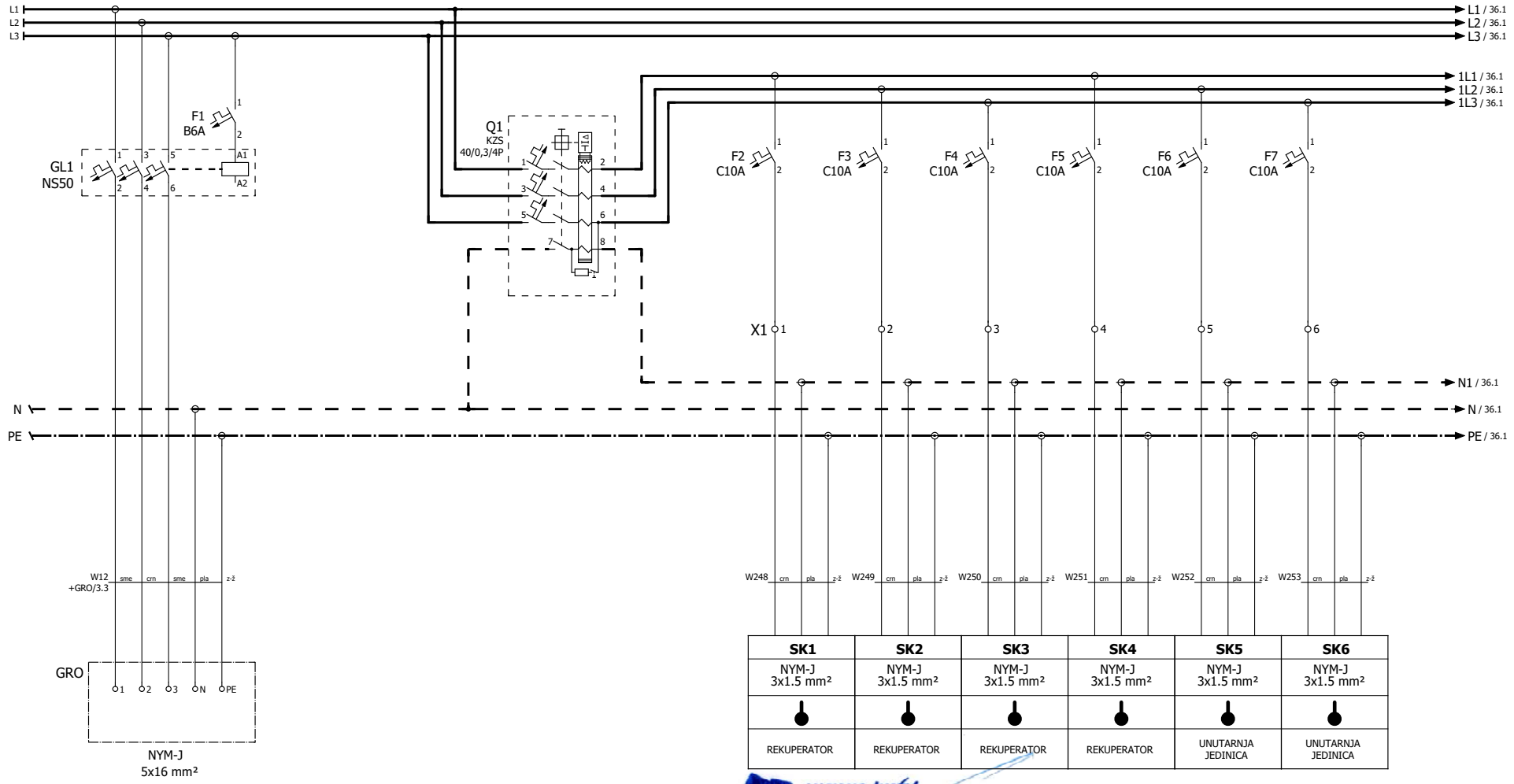


SK32	SK33	SK34	SK35	SK36	SK37	SK38	SK39	SK40	SK41
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²
⏚				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
HODNIK	PRIČUVA	PRIČUVA	PRIČUVA	RASVJETA	RASVJETA	RASVJETA	RASVJETA	RASVJETA	PANIK RASVJETA

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-POD Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant:	Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt / Dio projekta: =HO1
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike:	Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025 / Razdjelnik: +RP-POD
					Suradnik:	Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025 / List: 34

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

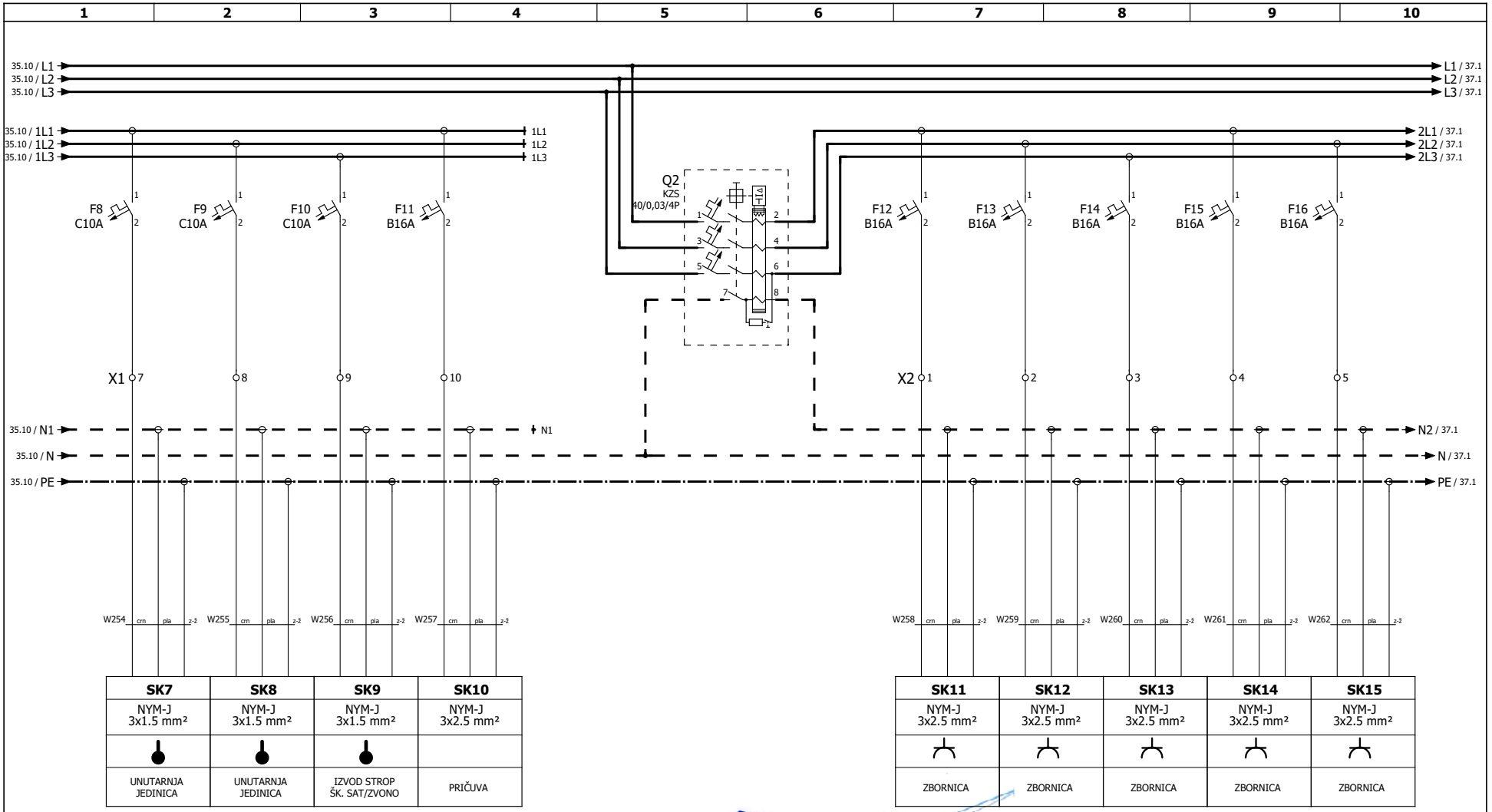


SK1	SK2	SK3	SK4	SK5	SK6
NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²
REKUPERATOR	REKUPERATOR	REKUPERATOR	REKUPERATOR	UNUTARNJA JEDINICA	UNUTARNJA JEDINICA

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-ZBOR Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-ZBOR
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 35

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



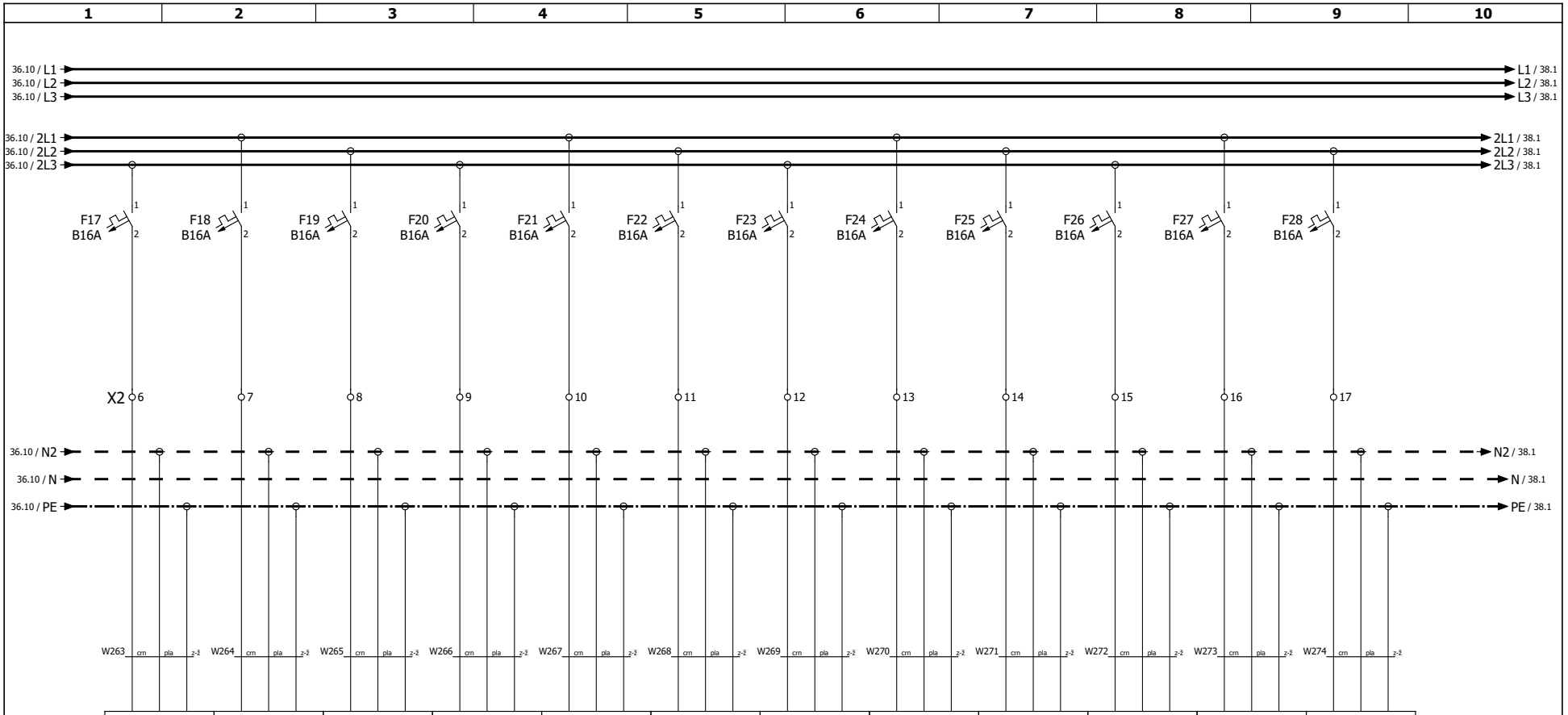
SK7	SK8	SK9	SK10
NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²
UNUTARNJA JEDINICA	UNUTARNJA JEDINICA	IZVOD STROP ŠK. SAT/ZVONO	PRIČUVA

SK11	SK12	SK13	SK14	SK15
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²
ZBORNICA	ZBORNICA	ZBORNICA	ZBORNICA	ZBORNICA

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-ZBOR Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: =RP-ZBOR
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 36

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

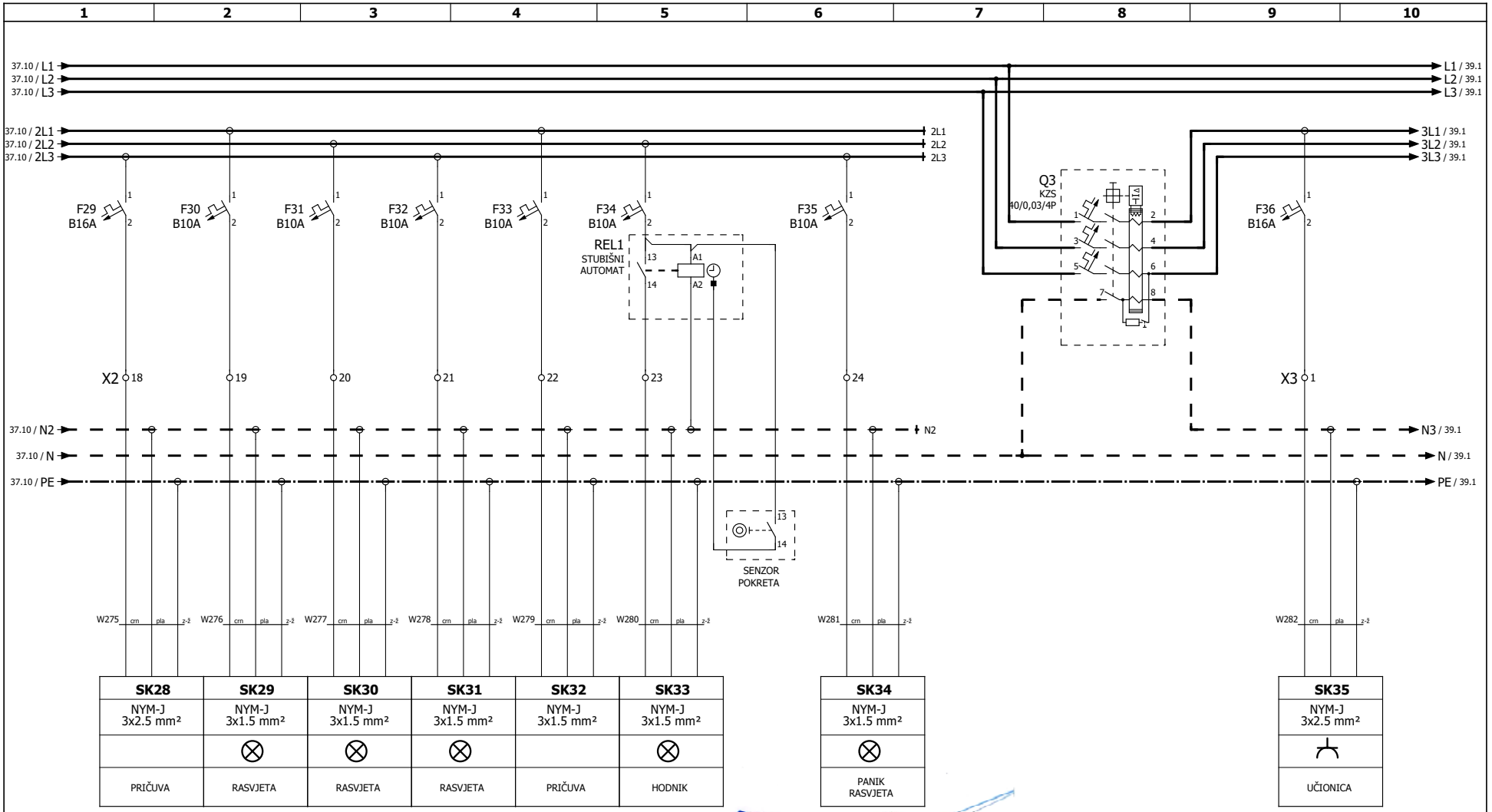


SK16	SK17	SK18	SK19	SK20	SK21	SK22	SK23	SK24	SK25	SK26	SK27
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²
ZBORNICA	HODNIK	HODNIK	KABINET	KABINET	KABINET	KABINET	KABINET	KABINET	KABINET	PRIČUVA	PRIČUVA

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-ZBOR Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-ZBOR
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 37

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

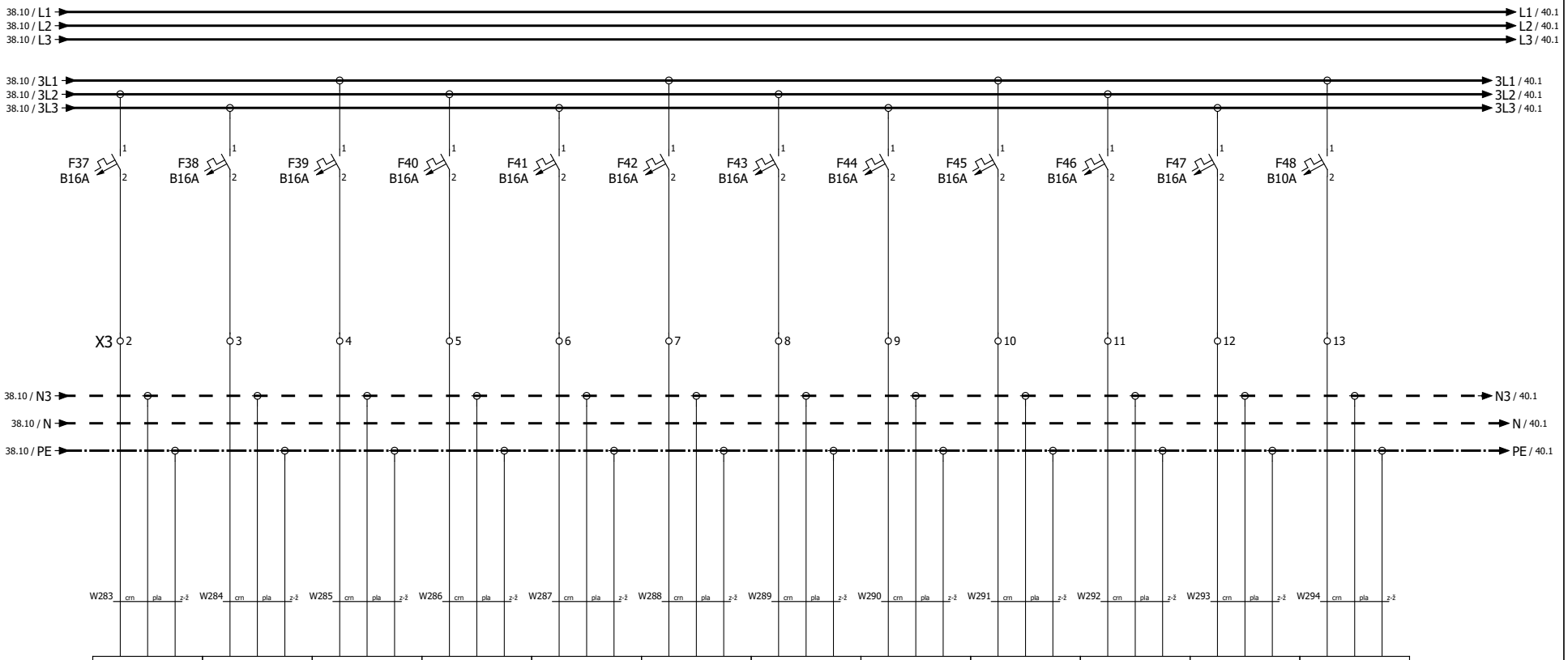


LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-ZBOR Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1		
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: =RP-ZBOR		
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 38		

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



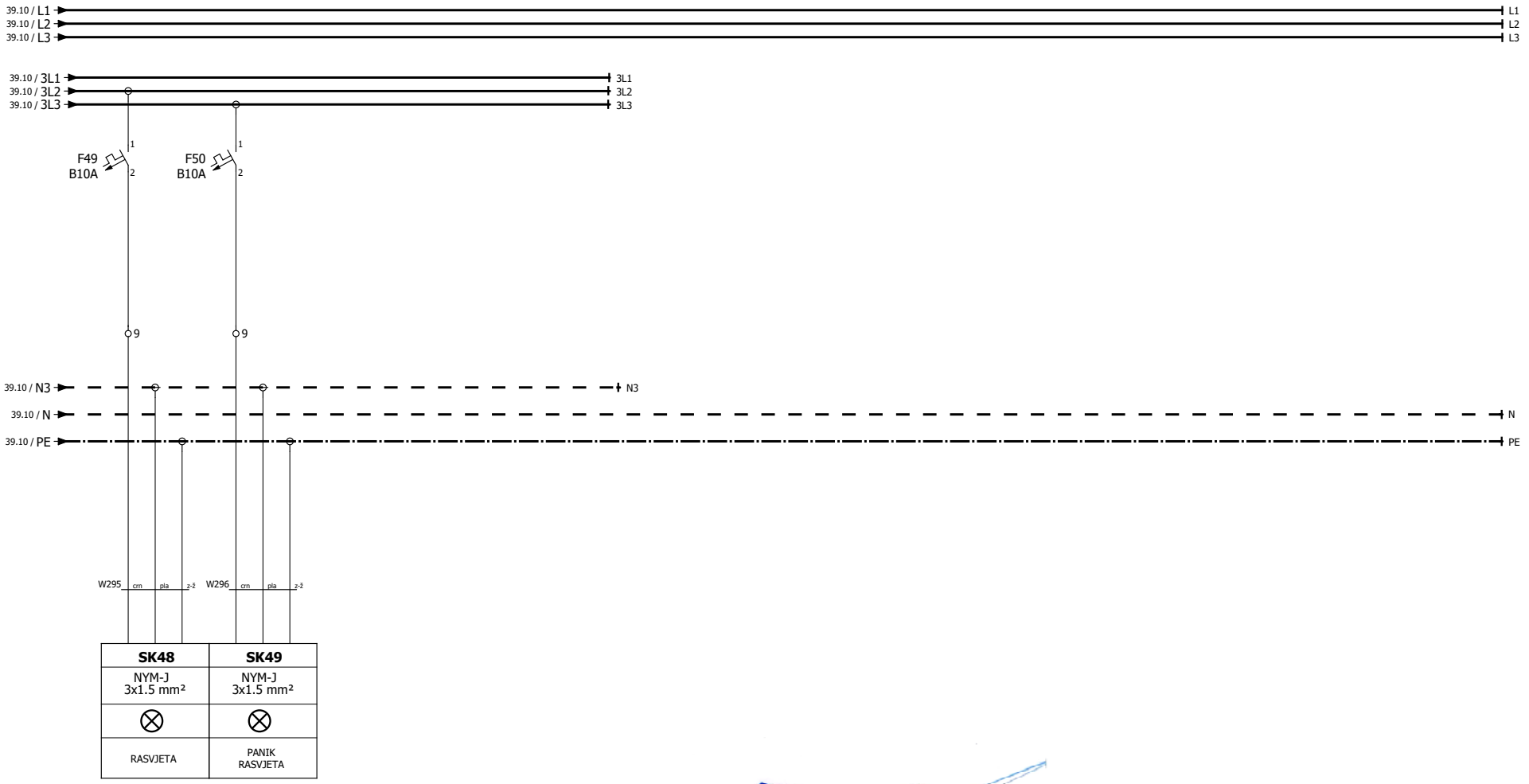
SK36	SK37	SK38	SK39	SK40	SK41	SK42	SK43	SK44	SK45	SK46	SK47
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²
UČIONICA	UČIONICA	UČIONICA	UČIONICA	UČIONICA	UČIONICA	UČIONICA	UČIONICA	UČIONICA	PRIČUVA	PRIČUVA	RASVJETA

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-ZBOR Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-ZBOR
					Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 39

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

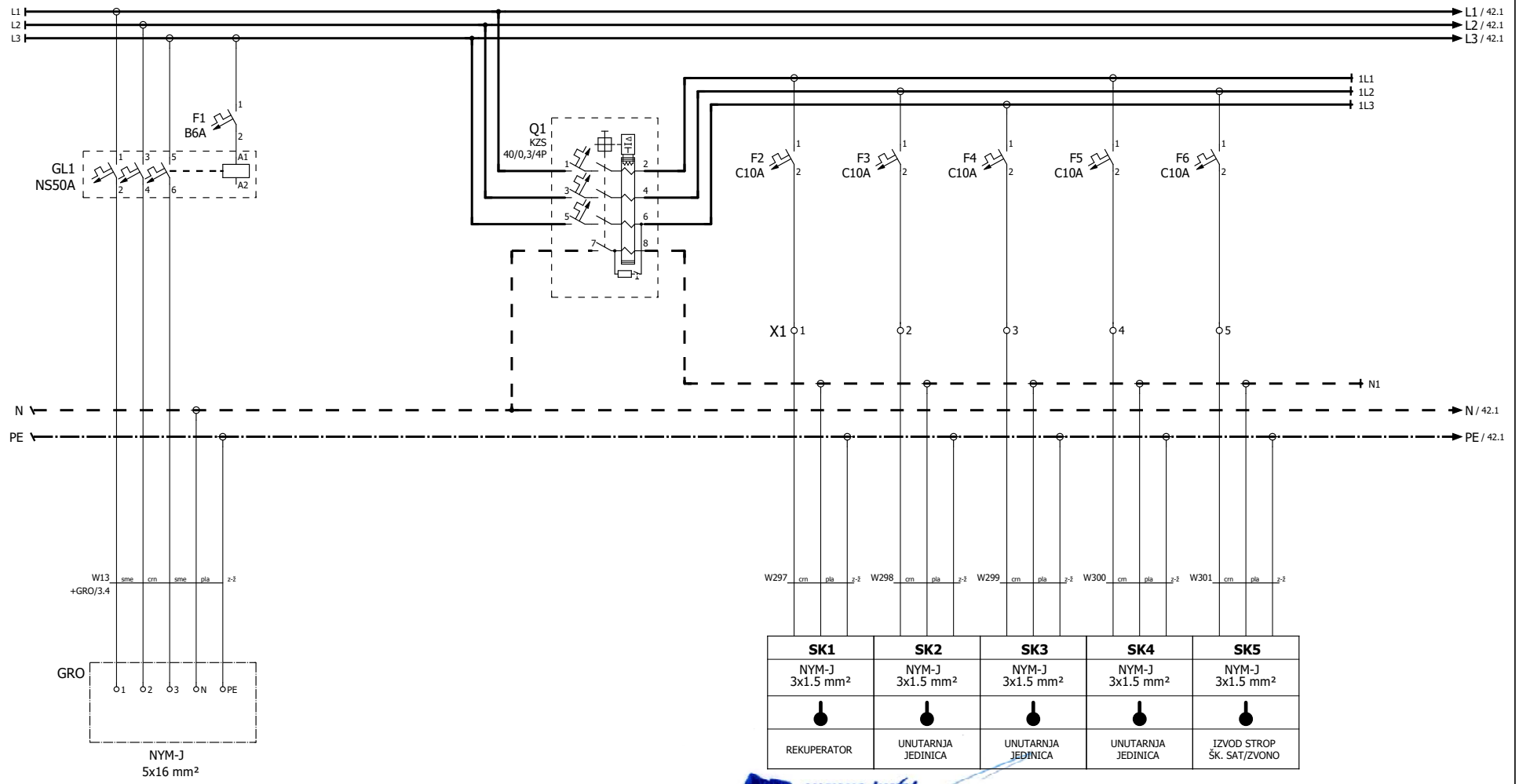


LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-ZBOR Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-ZBOR
					Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 40

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

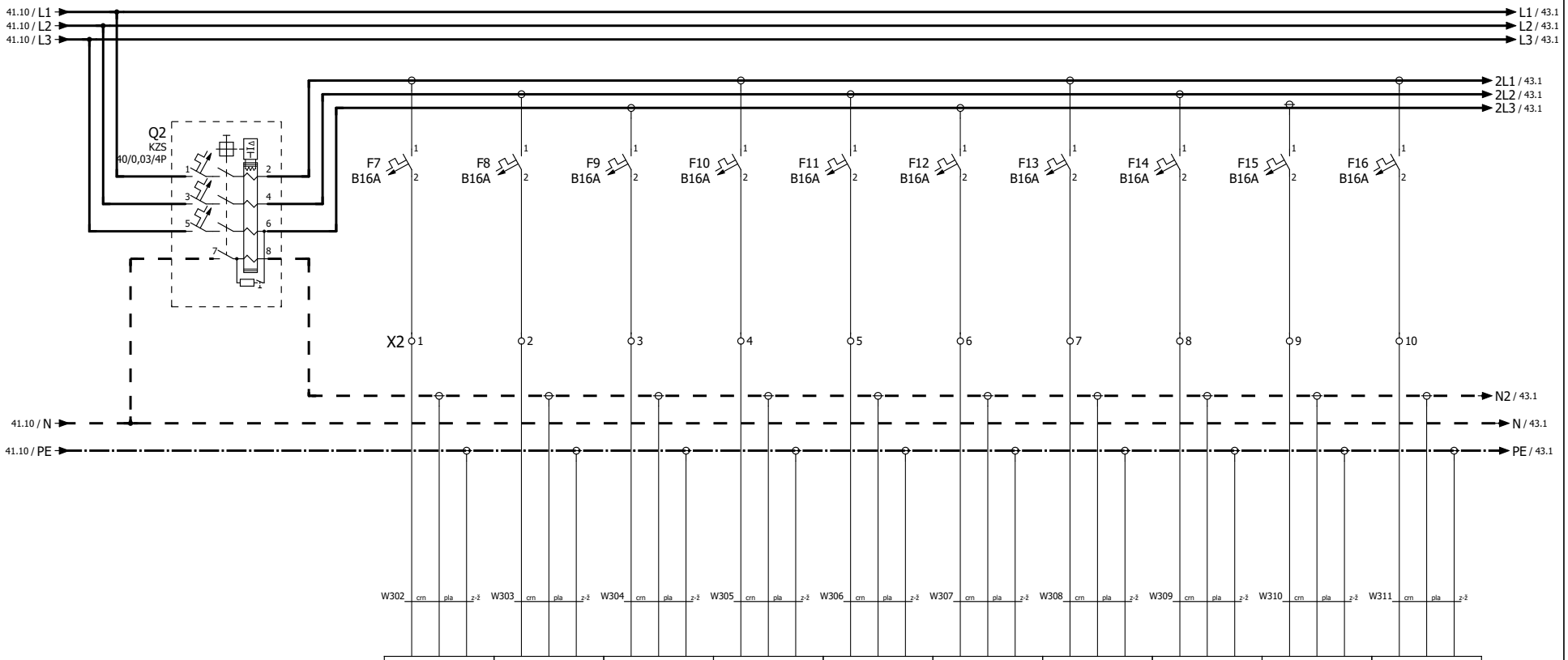


LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-BIB Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+RP-BIB**
					Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **41**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

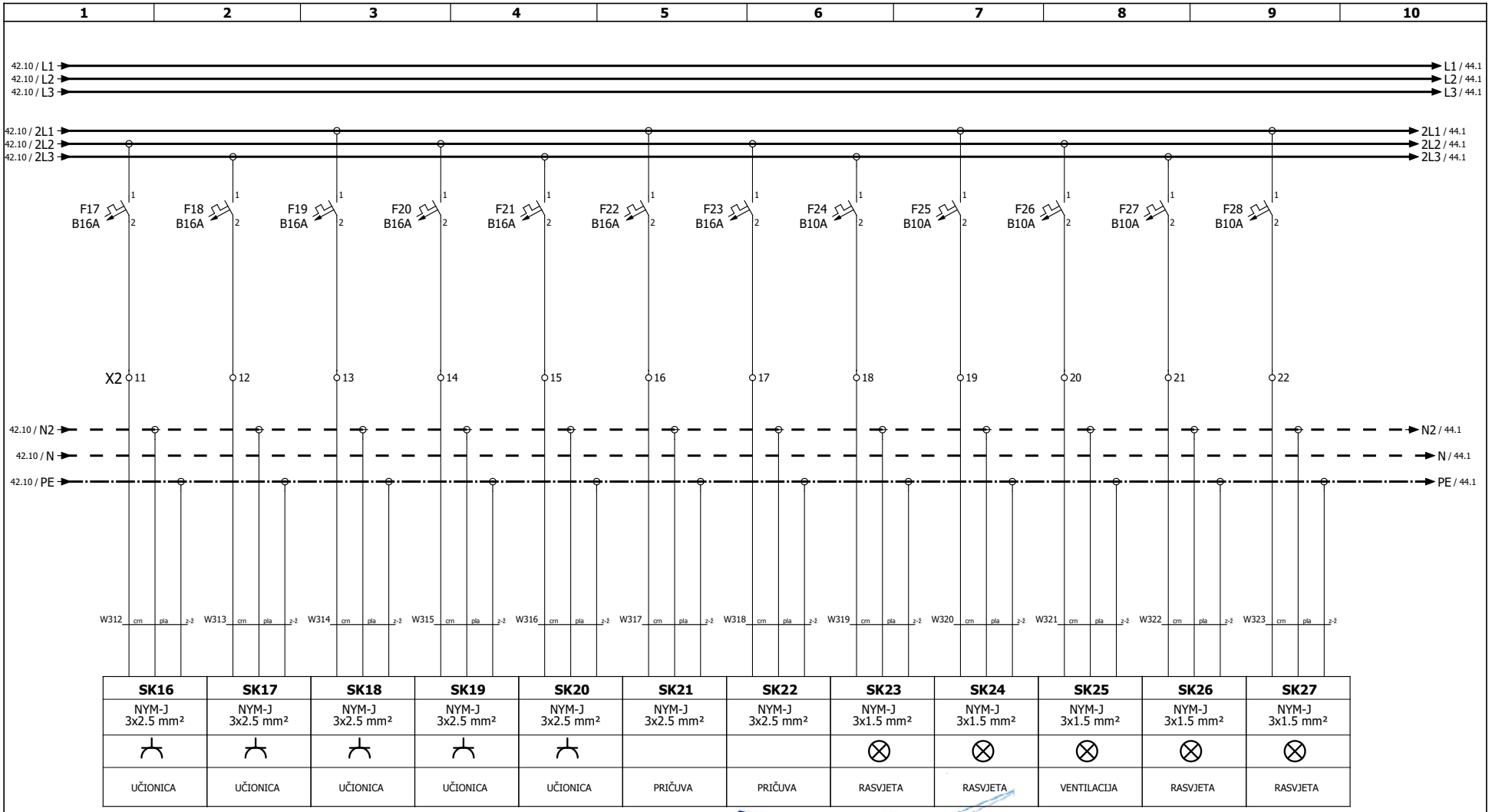


SK6	SK7	SK8	SK9	SK10	SK11	SK12	SK13	SK14	SK15
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²
HODNIK	HODNIK	SANITARNI ČVOR	SANITARNI ČVOR	SANITARNI ČVOR	SANITARNI ČVOR	BIBLIOTEKA	BIBLIOTEKA	BIBLIOTEKA	BIBLIOTEKA

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-BIB Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-BIB
					Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 42

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



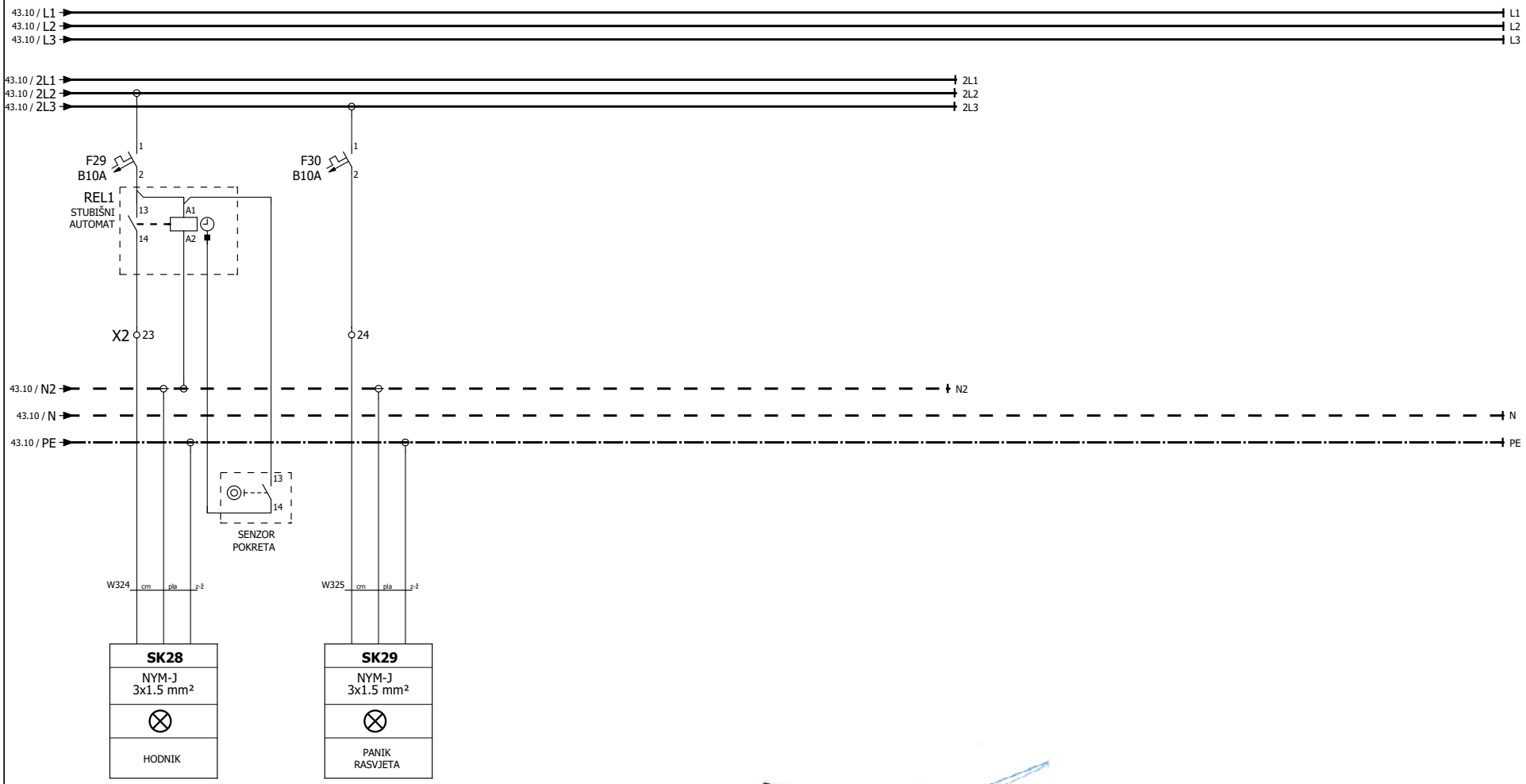
SK16	SK17	SK18	SK19	SK20	SK21	SK22	SK23	SK24	SK25	SK26	SK27
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²	NYM-J 3x1.5 mm²
UČIONICA	UČIONICA	UČIONICA	UČIONICA	UČIONICA	PRIČUVA	PRIČUVA	RASVJETA	RASVJETA	VENTILACIJA	RASVJETA	RASVJETA

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-BIB Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: -RP-BIB
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 43

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

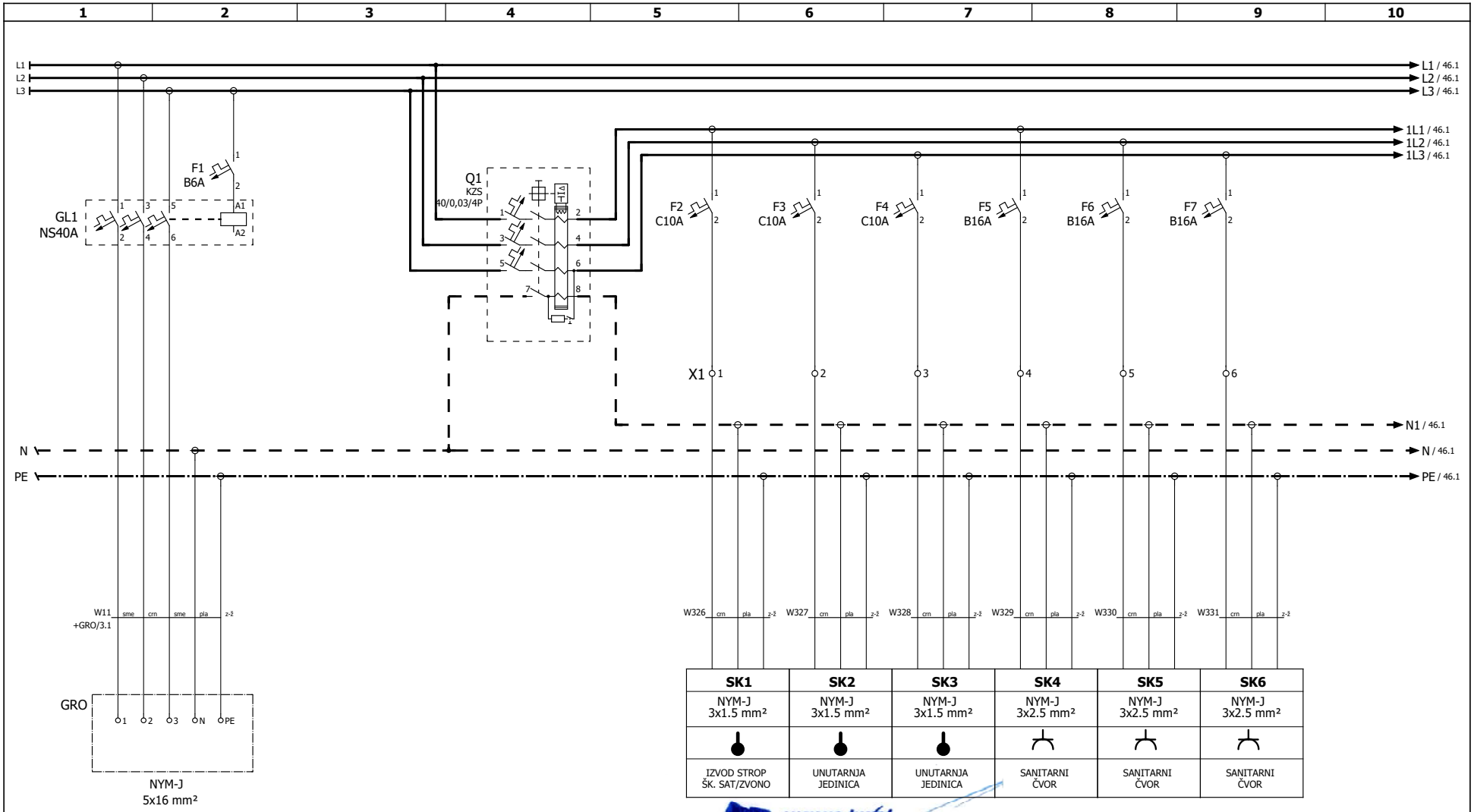
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-BIB Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e. Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	T.D. 111-I/2025 Datum: 11/2025	Razdjelnik: **-RP-BIB** List: **44**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

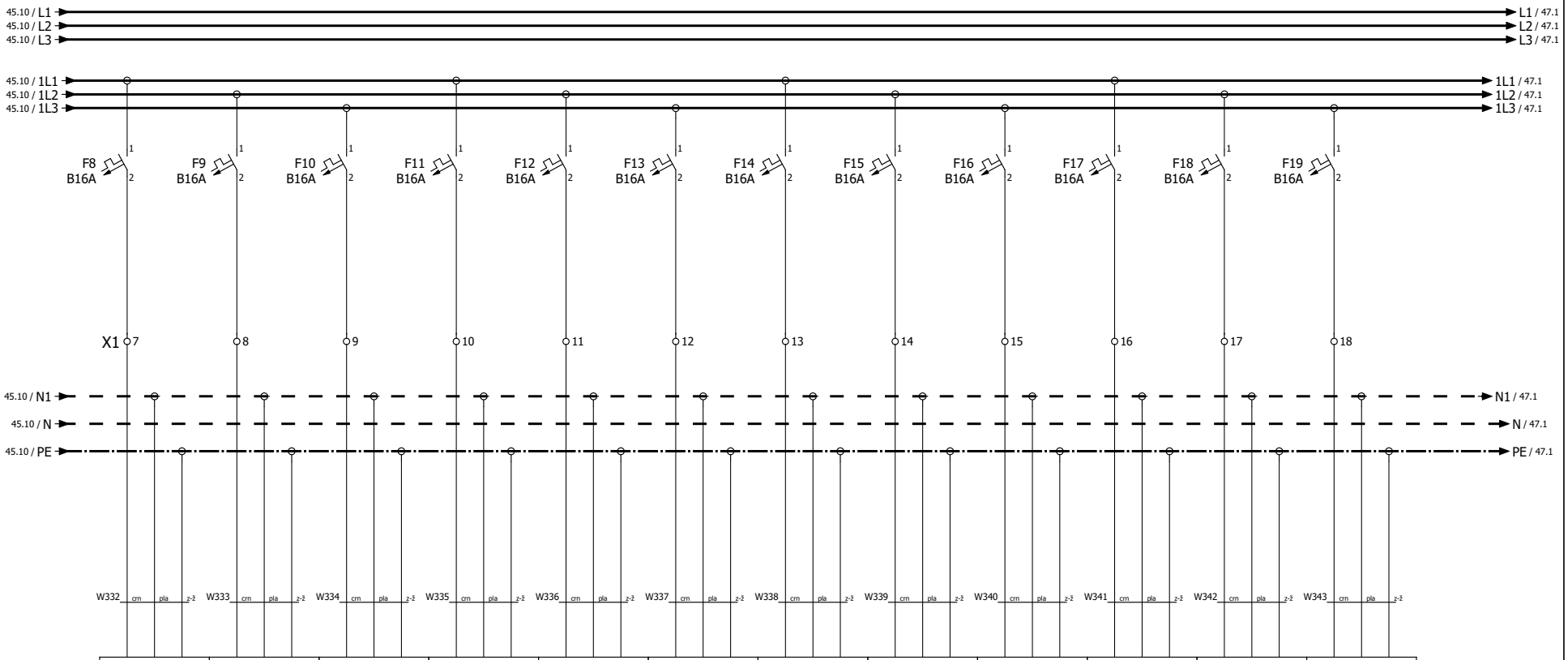


LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-ARH Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-ARH
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 45

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



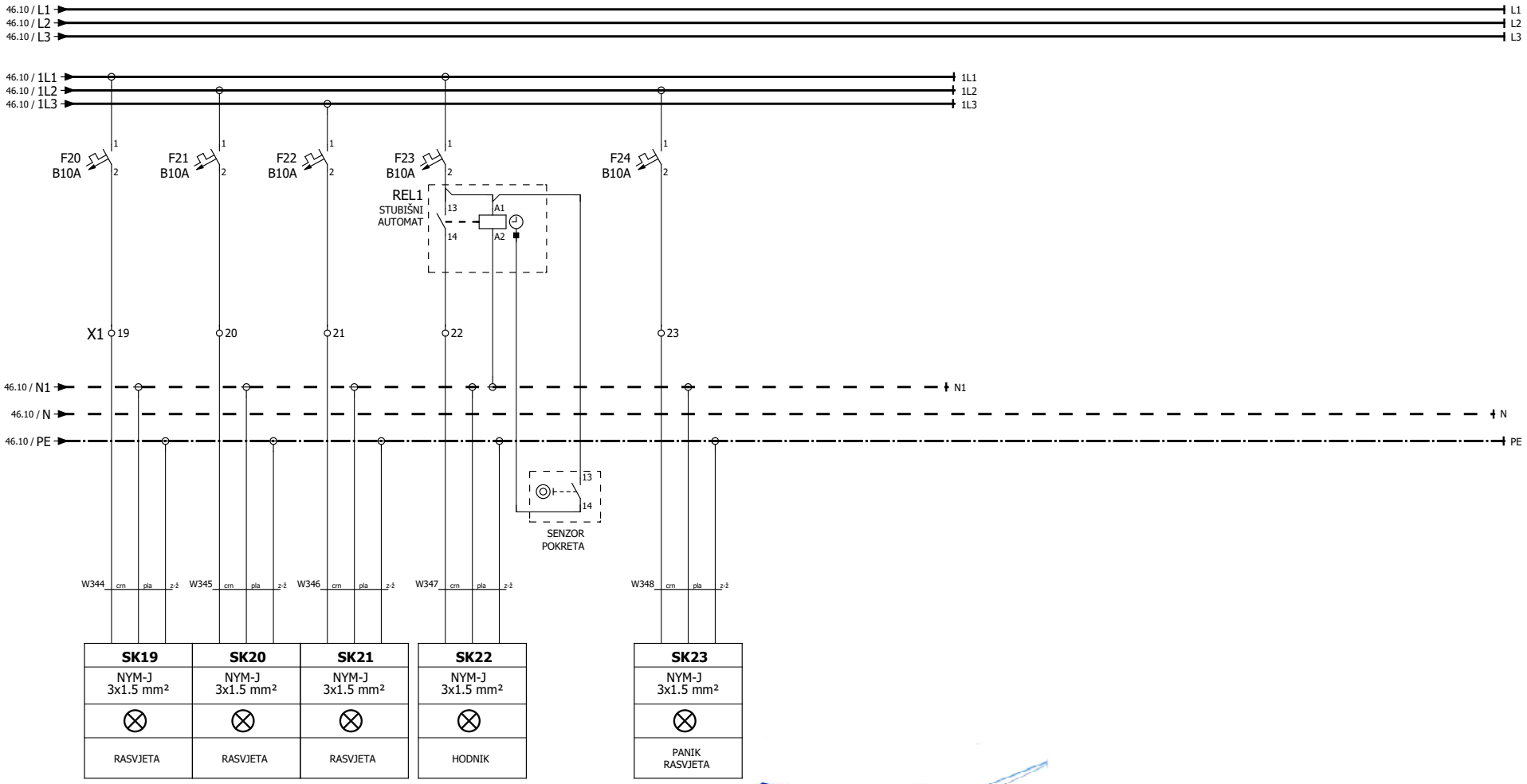
SK7	SK8	SK9	SK10	SK11	SK12	SK13	SK14	SK15	SK16	SK17	SK18
NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²	NYM-J 3x2.5 mm²
SANITARNI ČVOR	SANITARNI ČVOR	SANITARNI ČVOR	SPREMIŠTE	SPREMIŠTE	SPREMIŠTE	SPREMIŠTE	HODNIK	HODNIK	HODNIK	PRIČUVA	PRIČUVA

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-ARH Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+RP-ARH**
					Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **46**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

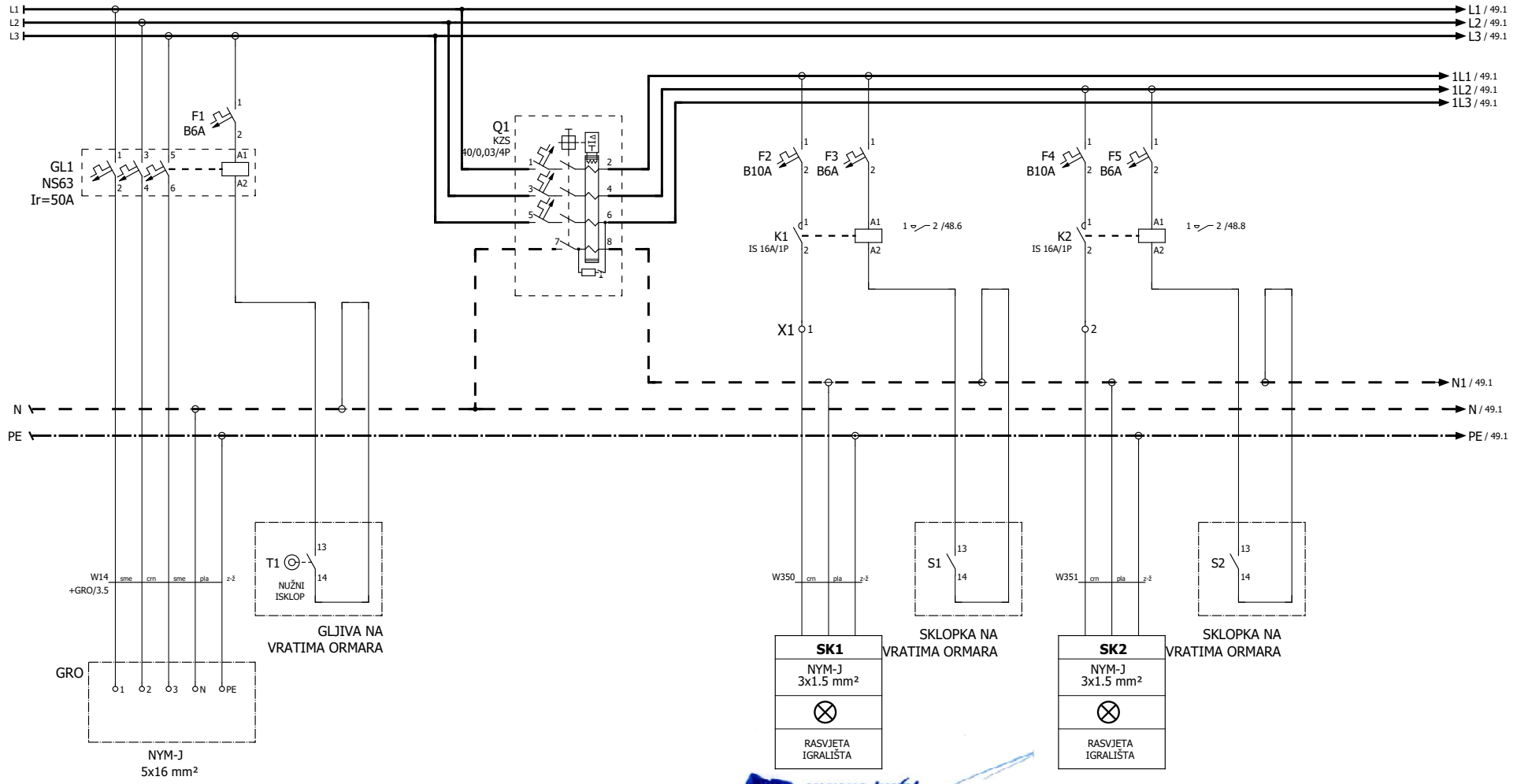
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-ARH Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+RP-ARH**
					Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **47**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

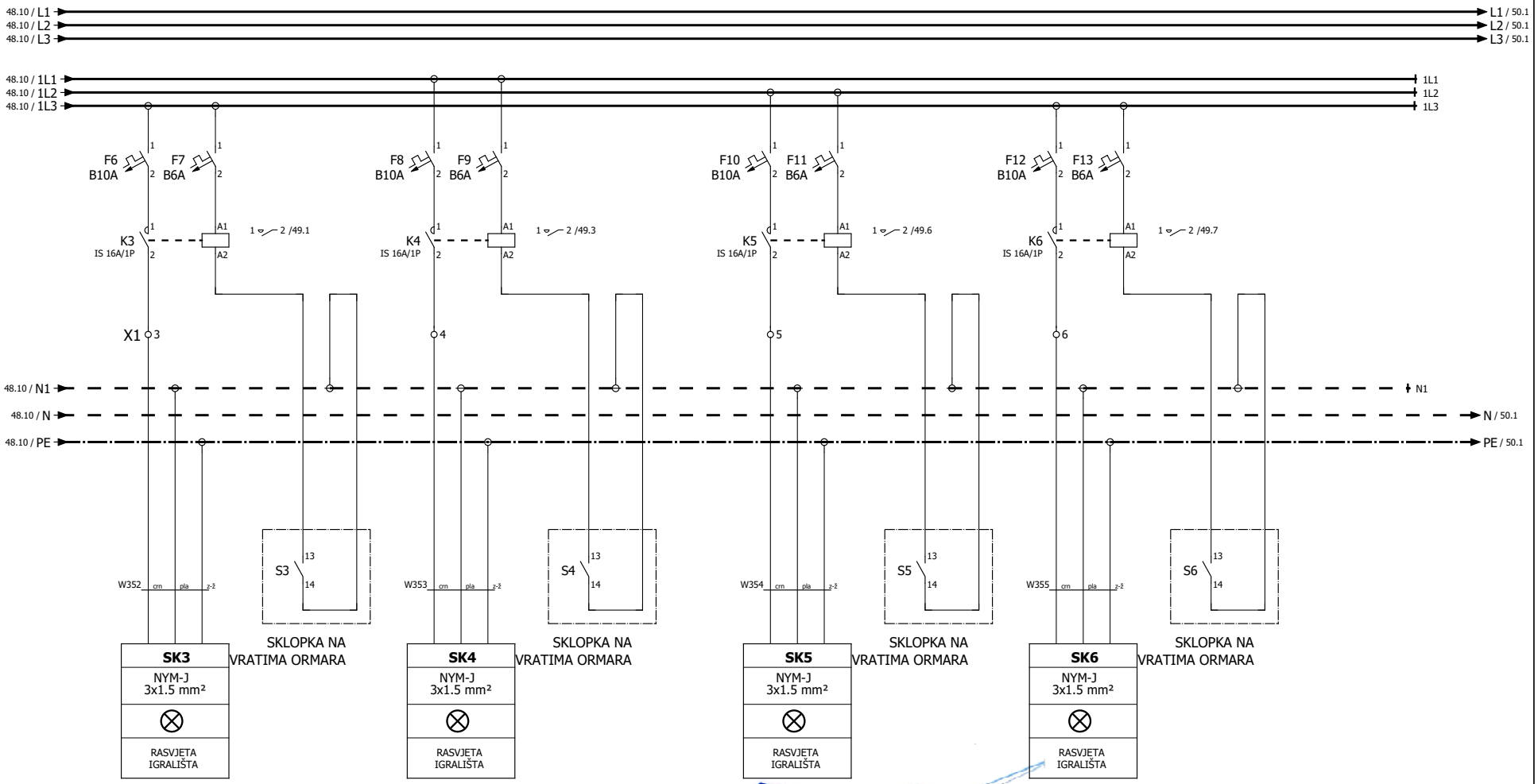


LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-VANJ Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+RP-VANJ**
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **48**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

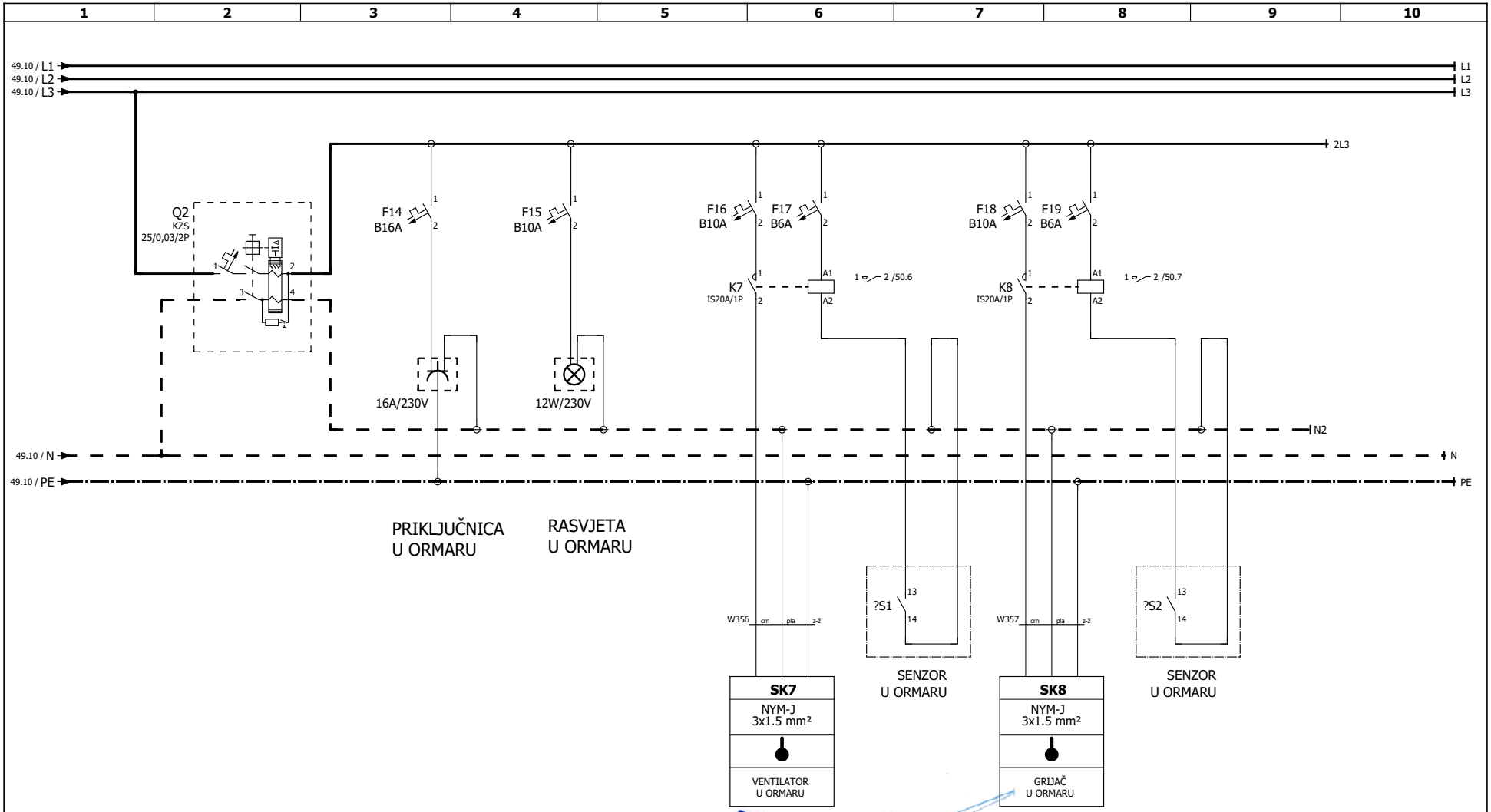
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-VANJ Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1		
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: =RP-VANJ		
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 49		

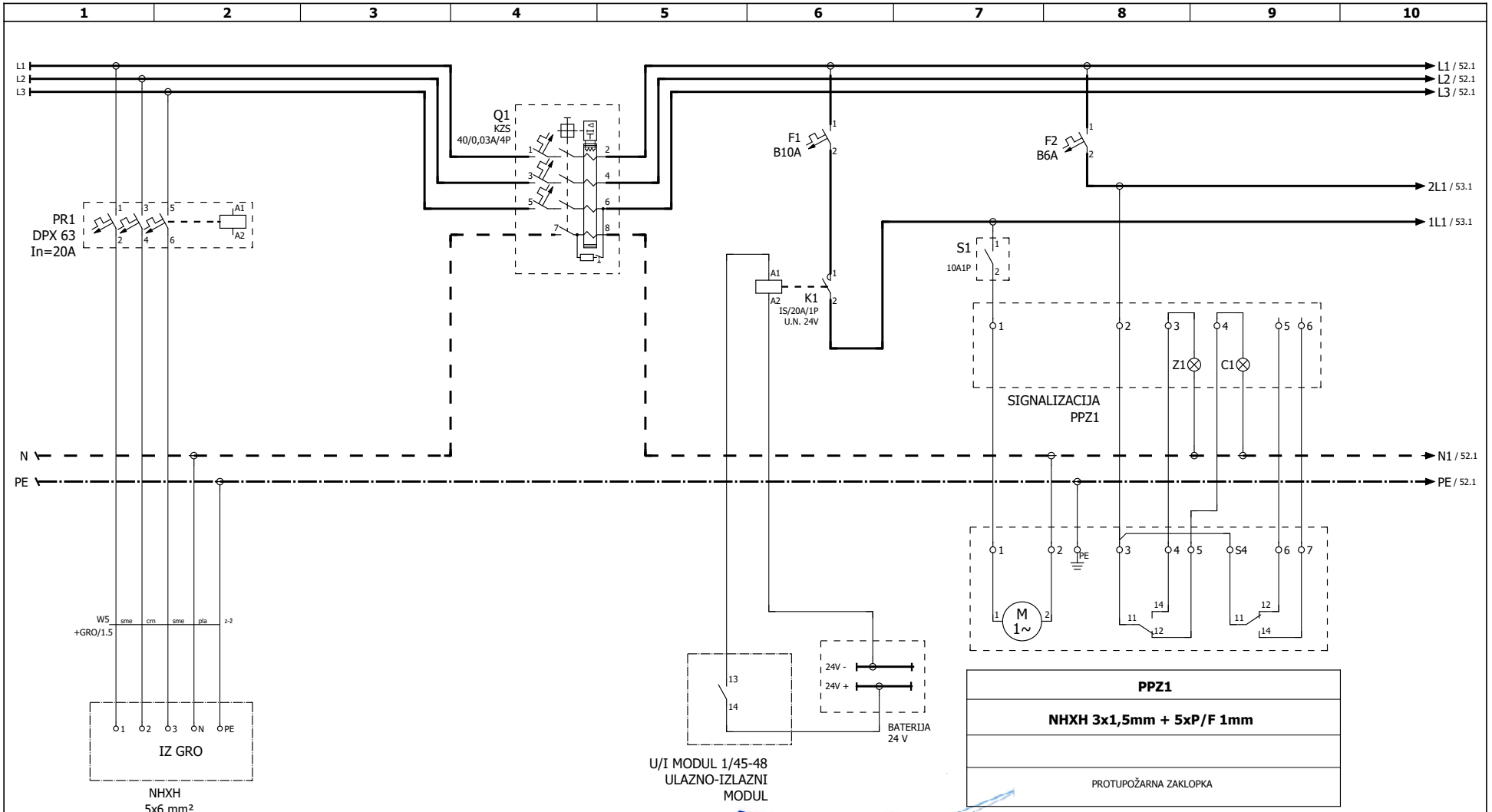
LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-VANJ Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1	
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: =RP-VANJ	
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 50	

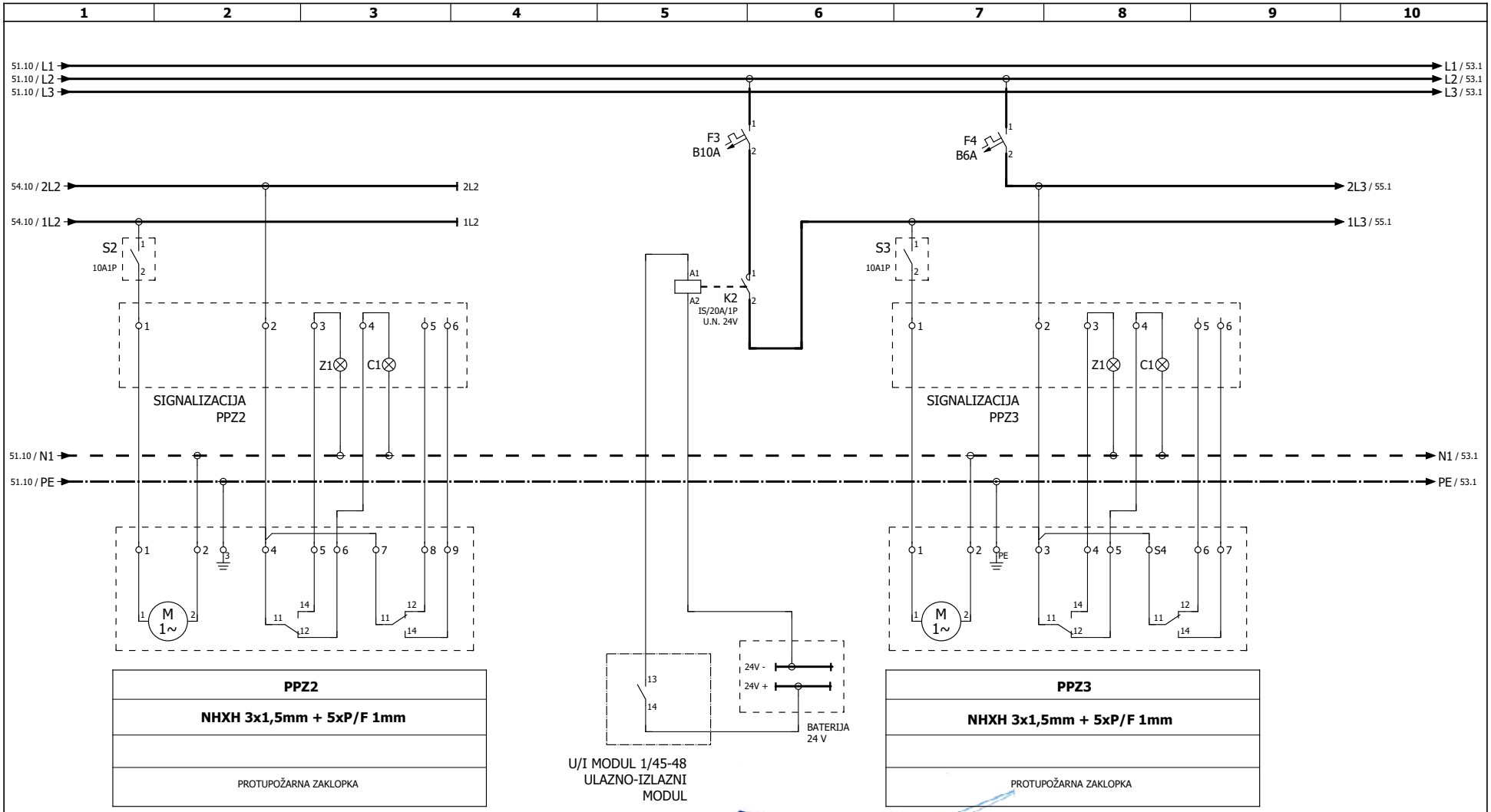
LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-PPZ Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1		
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-PPZ		
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 51		

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

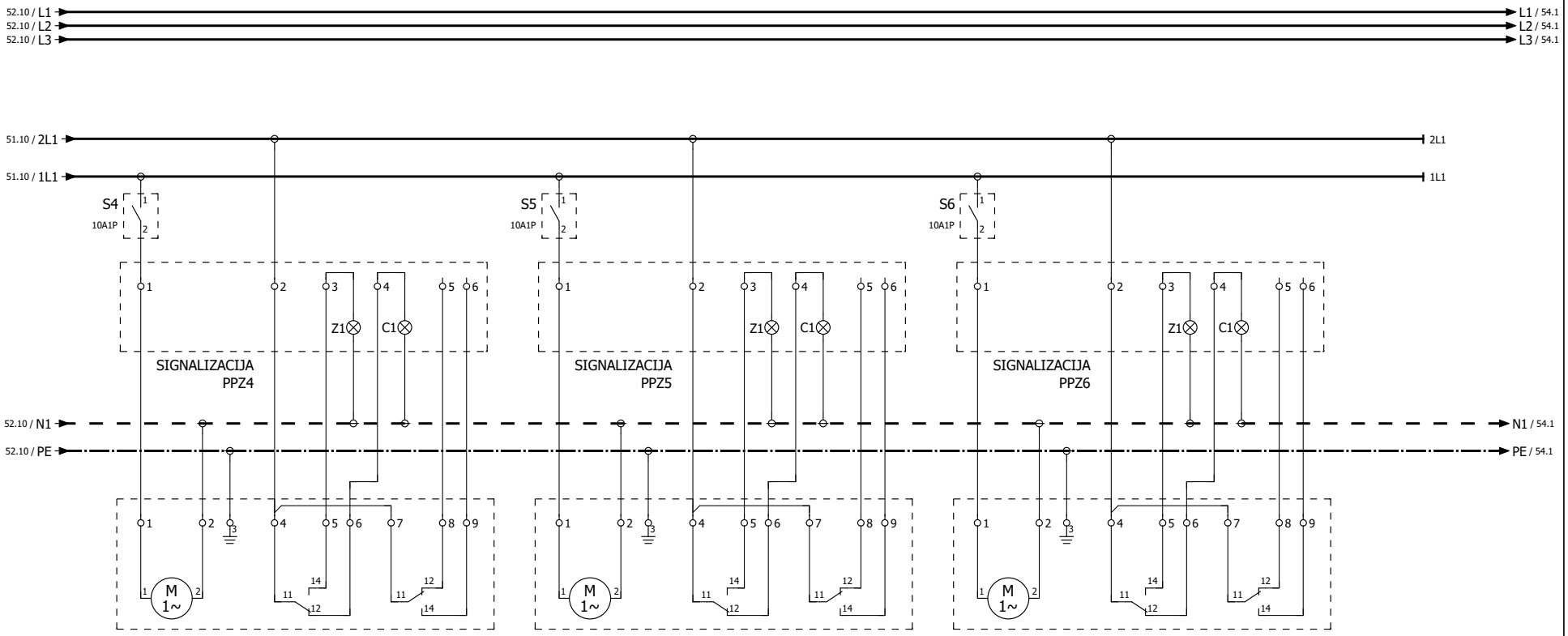


LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-PPZ Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-PPZ
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 52

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



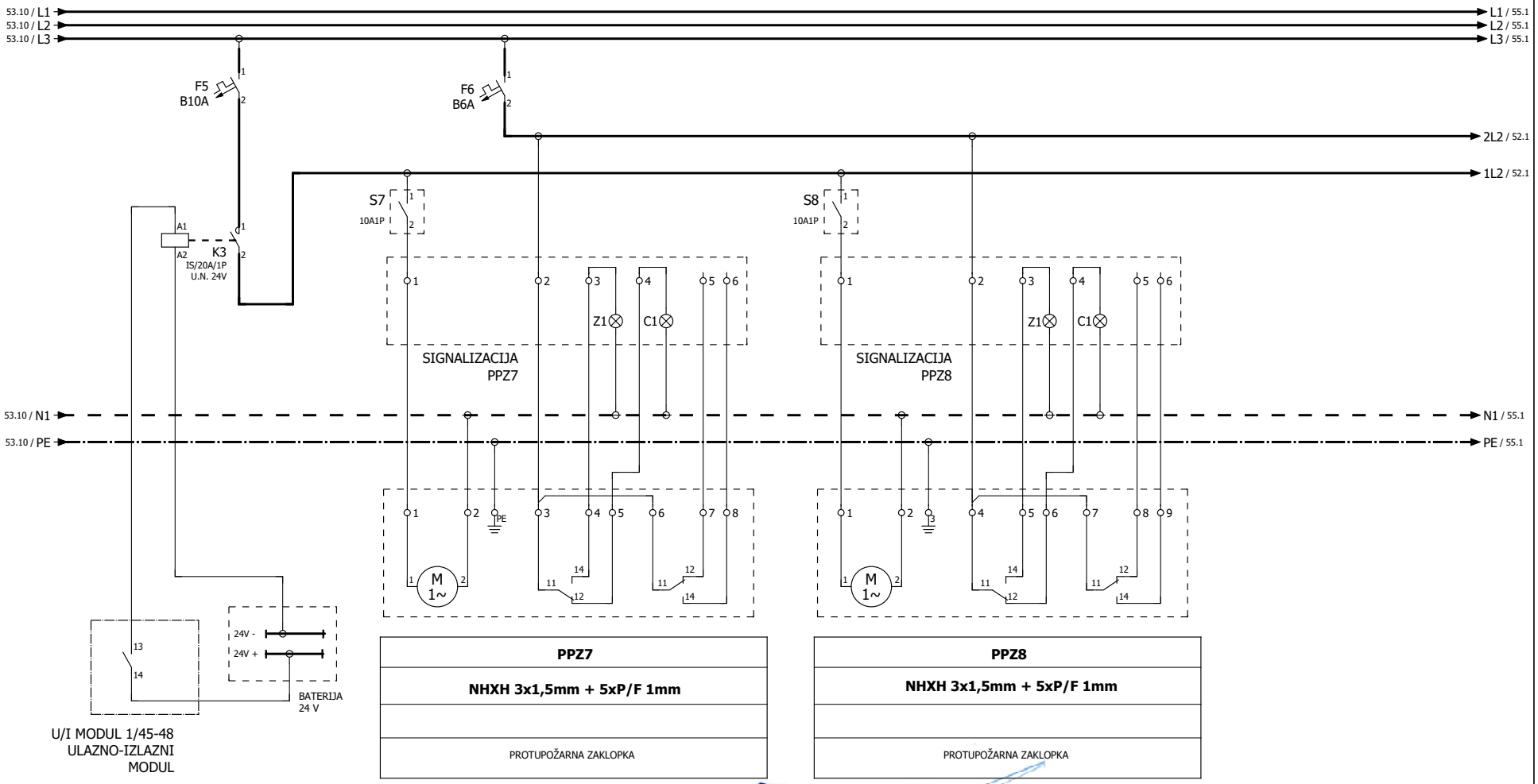
PPZ4	PPZ5	PPZ6
NHXH 3x1,5mm + 5xP/F 1mm	**NHXH 3x1,5mm + 5xP/F 1mm**	**NHXH 3x1,5mm + 5xP/F 1mm**
PROTUPOŽARNA ZAKLOPKA	PROTUPOŽARNA ZAKLOPKA	PROTUPOŽARNA ZAKLOPKA

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-PPZ Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+RP-PPZ**
					Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **53**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



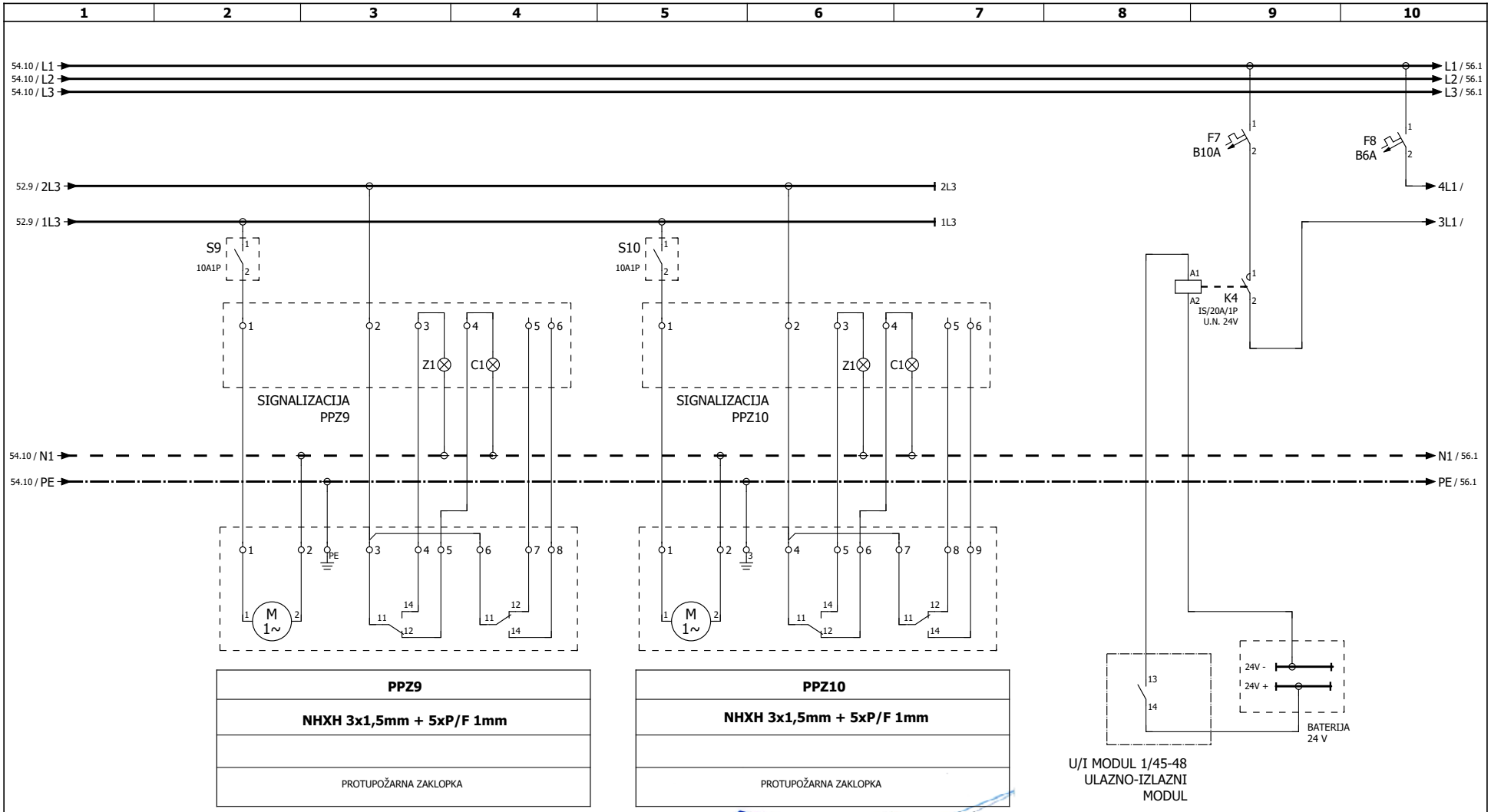
PPZ7
NHXH 3x1,5mm + 5xP/F 1mm
PROTUPOŽARNA ZAKLOPKA

PPZ8
NHXH 3x1,5mm + 5xP/F 1mm
PROTUPOŽARNA ZAKLOPKA

LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-PPZ Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+RP-PPZ**
					Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **54**

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

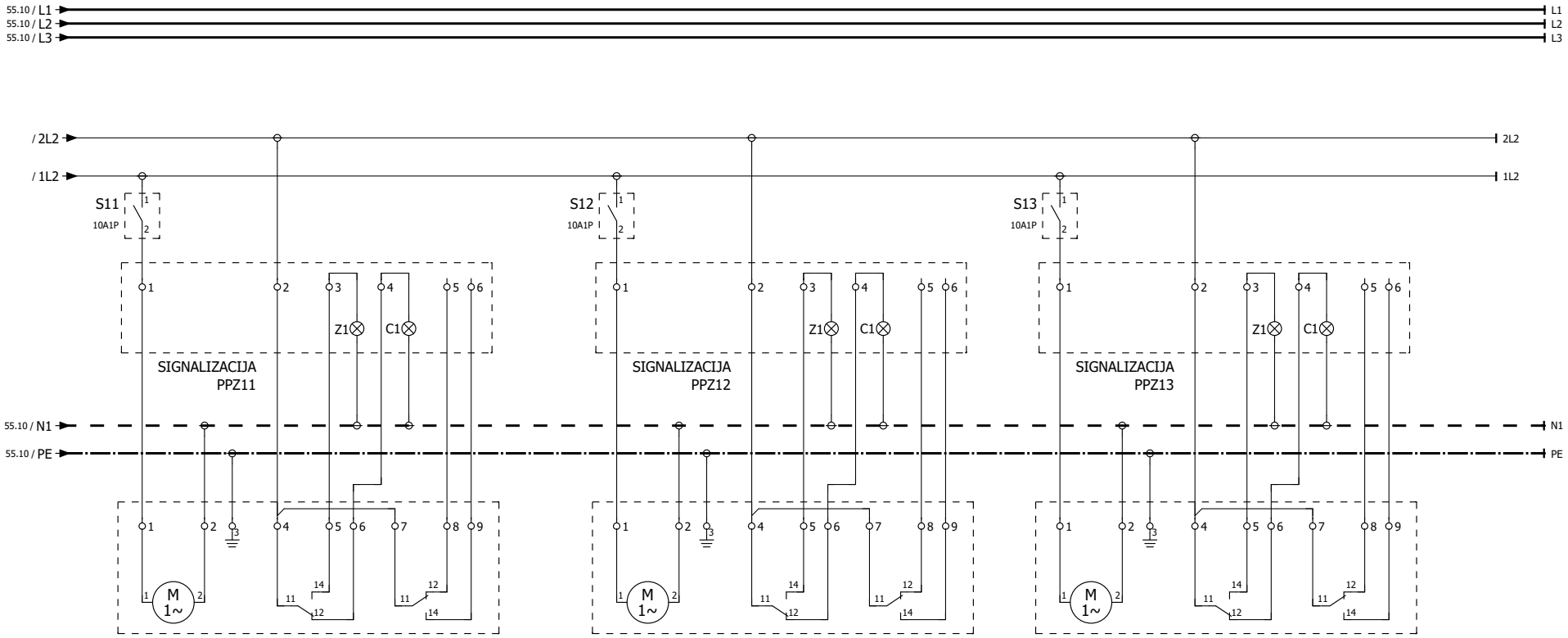


LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine: DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj: Razvodna ploča RP-PPZ Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: =HO1		
Investitor: OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.		Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: +RP-PPZ		
			Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: 55		

LC DESIGN d.o.o. pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



PPZ11
NHXH 3x1,5mm + 5xP/F 1mm
PROTUPOŽARNA ZAKLOPKA

PPZ12
NHXH 3x1,5mm + 5xP/F 1mm
PROTUPOŽARNA ZAKLOPKA

PPZ13
NHXH 3x1,5mm + 5xP/F 1mm
PROTUPOŽARNA ZAKLOPKA

LUCIANO ĆUSTIĆ dipl.ing.el. E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Naziv građevine:	DRUŠTVRNA GRAĐEVINA - OSNOVNA ŠKOLA U VIRU	Sadržaj:	Razvodna ploča RP-PPZ Strujna shema	LC design d.o.o. Grgura Budislavića 101 23 000 Zadar tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 lcdesigndoo@gmail.com	Glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.	Faza: izvedbeni projekt	Dio projekta: **=HO1**
Investitor:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA	Z.O.P.			Projektant elektrotehnike: Luciano Ćustić d.i.e.	T.D. 111-I/2025	Razdjelnik: **+RP-PPZ**
					Suradnik: Željko Pestić el.teh.,	Datum: 11/2025	List: **56**

LC DESIGN d.o.o.
Grgura Budislavića 101, 23000 Zadar, OIB: 35811343192
tel. 023/235-520, fax. 023/492-534, GSM: 098/320-217
e-mail: lcdesigndoo@gmail.com

26. SVJETLOTEHNIČKI PRORAČUN

Projektant elektrotehnike:

Luciano Ćustić, dipl.ing.el.



ZADAR, studeni 2025.god

osnovna škola u viru

Prostor : DVORANA

Broj projekta	:	111/2025
Stranka	:	OSNOVNA ŠKOLA PRIVLAKA
Projektirao	:	Luciano Ćustić, d.i.e.
Datum	:	17.06.2025

Slijedeće vrijednosti temelje se na egzaktnom izračunu provedenom na kalibriranim žaruljama, svjetiljkama i njihovom zajedničkom radu. U praksi su moguća manja odstupanja.Ne postoje nikakve garancije na datoteke svjetiljki. Proizvođač ne preuzima nikakvu odgovornost za nastalu štetu odnosno štetu prouzročenu korisniku ili trećoj osobi.

1 Podaci o svjetiljci

1.5 RZB, LIGHT CASE 2 (921735.004.1.76)

1.5.1 Stranica s podacima

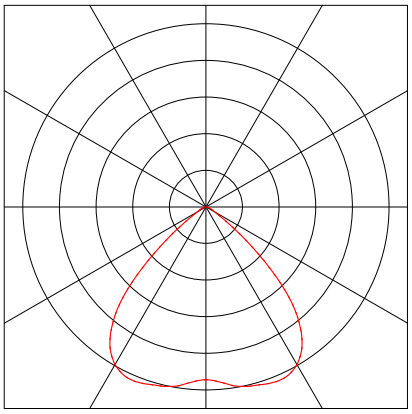
Proizvođač: RZB

921735.004.1.76 LIGHT CASE 2

Podaci o svjetiljci		
Svjetl. iskoristivost svjetiljke	:	100%
Efikasnost svjetiljki	:	185.57 lm/W
Klasifikacija	:	A60 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	75 97 100 100 100
UGR 4H 8H	:	23.5 / 23.5
Snaga	:	97 W
Svjetlosni tok	:	18000 lm

Opremljeno žaruljama		
Broj	:	1
Opis	:	LED Modul 840
Boja	:	4000
Svjetlosni tok	:	18000 lm
Reprodukcija boje	:	80

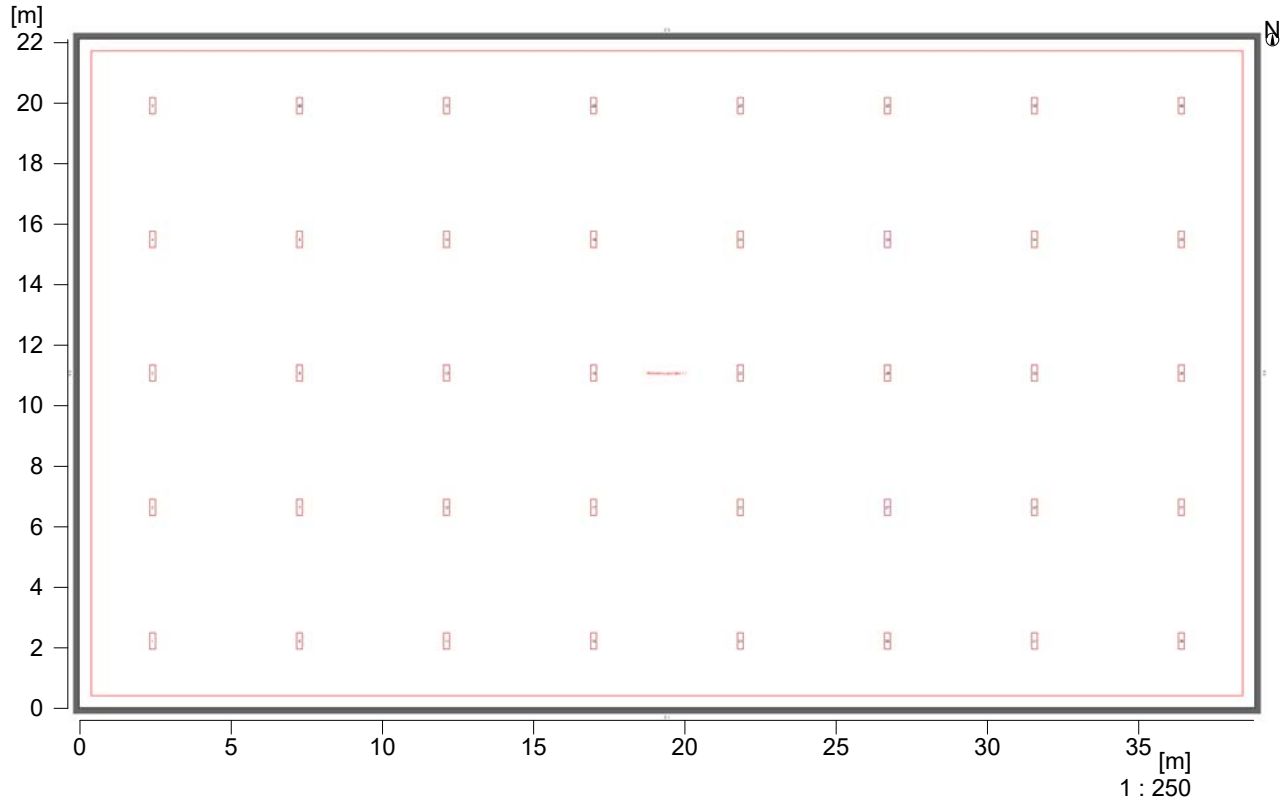
Dimenzije : 534 mm x 193 mm x 115 mm



2 DVORANA

2.1 Opis, DVORANA

2.1.1 Tlocrt



Podaci o prostoru:

W1	: 38.80	50.0 %
W2	: 22.10	50.0 %
W3	: 38.80	50.0 %
W4	: 22.10	50.0 %
W5	: -----	-----
W6	: -----	-----
Pod:	-----	20.0 %
Strop:	-----	70.0 %

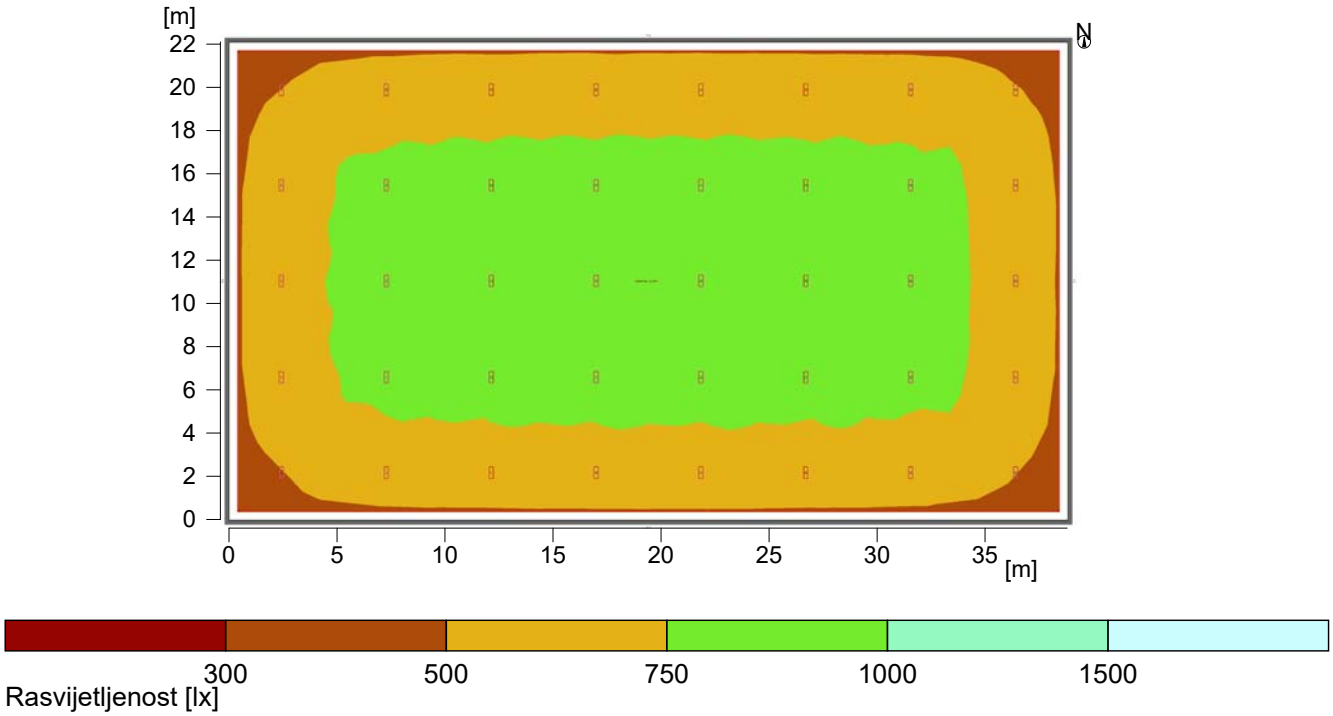
Refleksije:

Visina prostora [m]:	8.80
Visina refer. površine [m]:	0.75
Visina svjetiljke [m]:	7.00

2 DVORANA

2.2 Sažetak, DVORANA

2.2.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
Visina svjetiljke	7.00 m
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	720000 lm
Ukupna snaga	3880.0 W
Ukupna snaga po površini (857.48 m2)	4.52 W/m2 (0.69 W/m2/100lx)

Područje vrednovanja 1	**Referentna površina 1.1**
	Horizontalno
Eavg	660 lx
Emin	421 lx
Emin/Eav (Uo)	0.64
Emin/Emaks (Ud)	0.56
UGR (6.8H 3.8H)	<=23.6
Pozicija	0.75 m

Glavne površine	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	111 lx	0.66
Mp 1.1 (Zid)	209 lx	0.27
Mp 1.2 (Zid)	201 lx	0.29
Mp 1.3 (Zid)	209 lx	0.27
Mp 1.4 (Zid)	201 lx	0.29

2 DVORANA

2.2 Sažetak, DVORANA

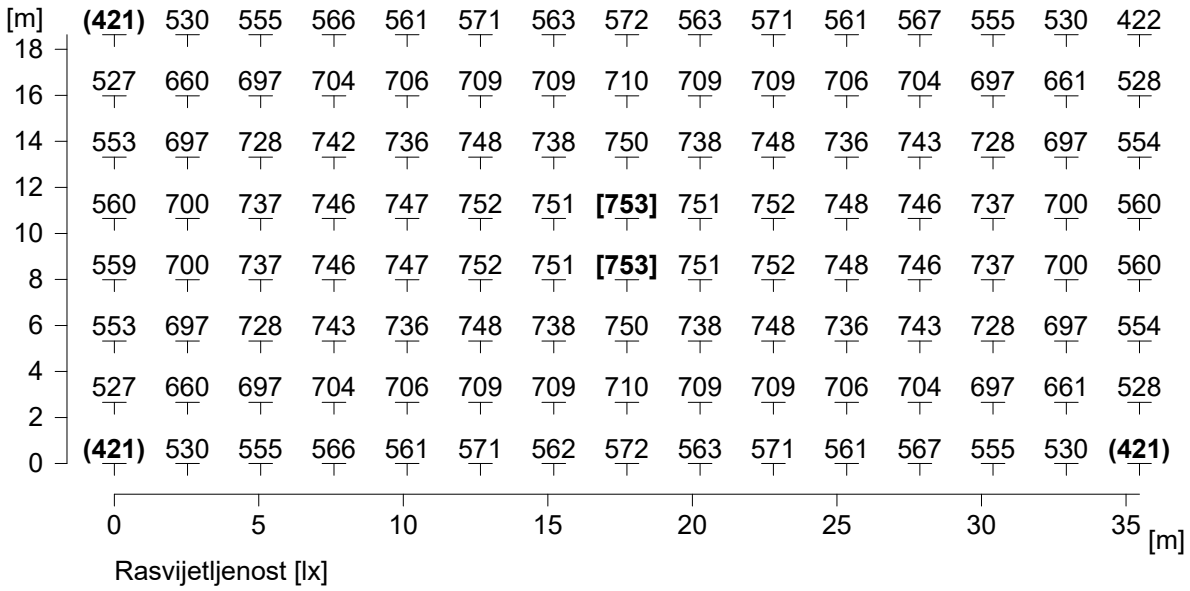
2.2.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1

Tip	Kom.	Proizvod	
		RZB	
5	40	Tipska oznaka	: 921735.004.1.76
		Naziv svjetiljke	: LIGHT CASE 2
		Žarulje	: 1 x LED Modul 840 97 W / 18000 lm

2 DVORANA

2.3 Rezultati izračuna, DVORANA

2.3.1 Tablica, Referentna površina 1.1 (E)

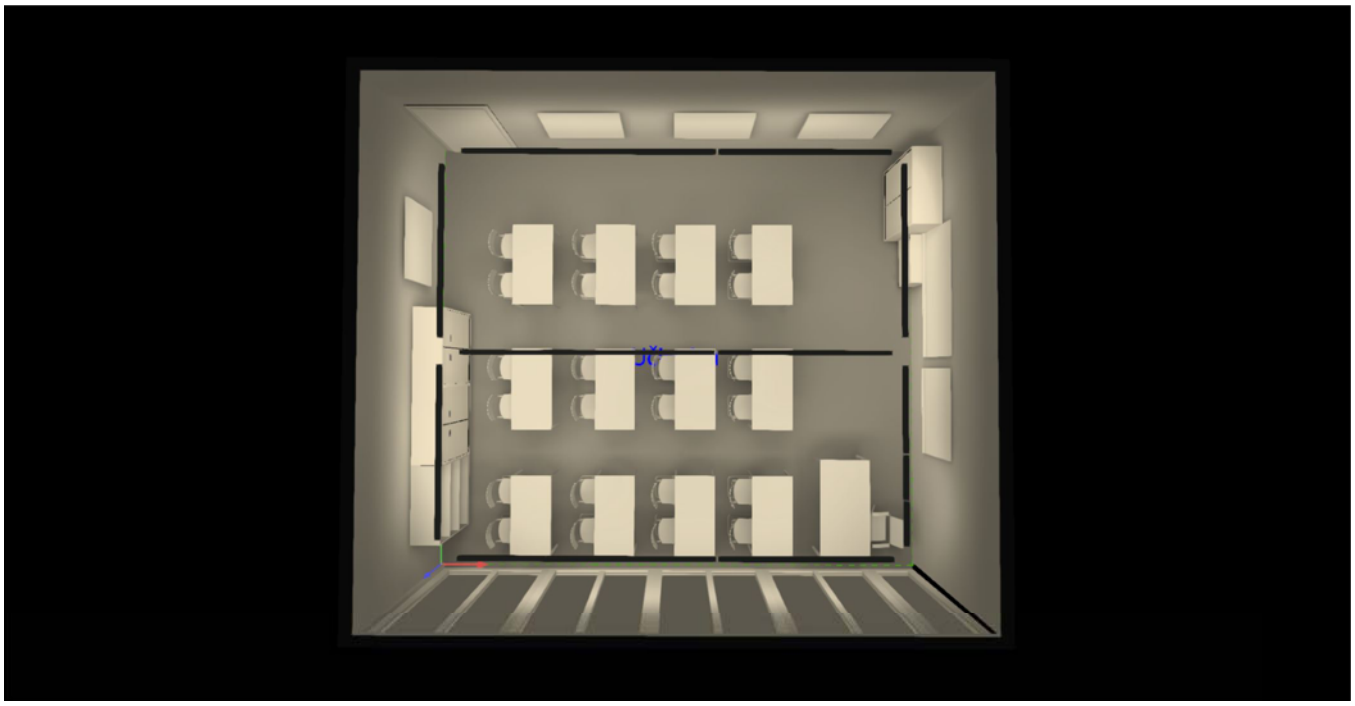


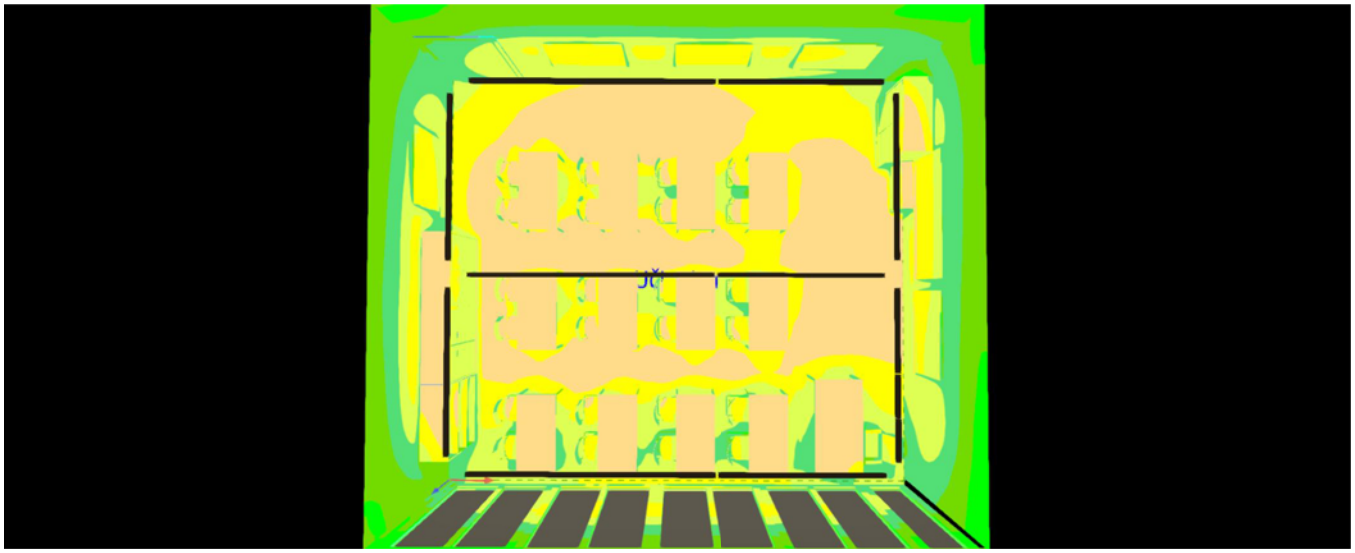
Visina referentne površine : 0.75 m

Srednja rasvijetljenost	Esr	: 660 lx
Minimalna rasvijetljenost	Emin	: 421 lx
Maksimalna rasvijetljenost	Emax	: 753 lx
Jednolikost Uo	Emin/Esr	: 1 : 1.57 (0.64)
Jednolikost Ud	Emin/Emax	: 1 : 1.79 (0.56)

Building 1 · Storey 2 · Učionica

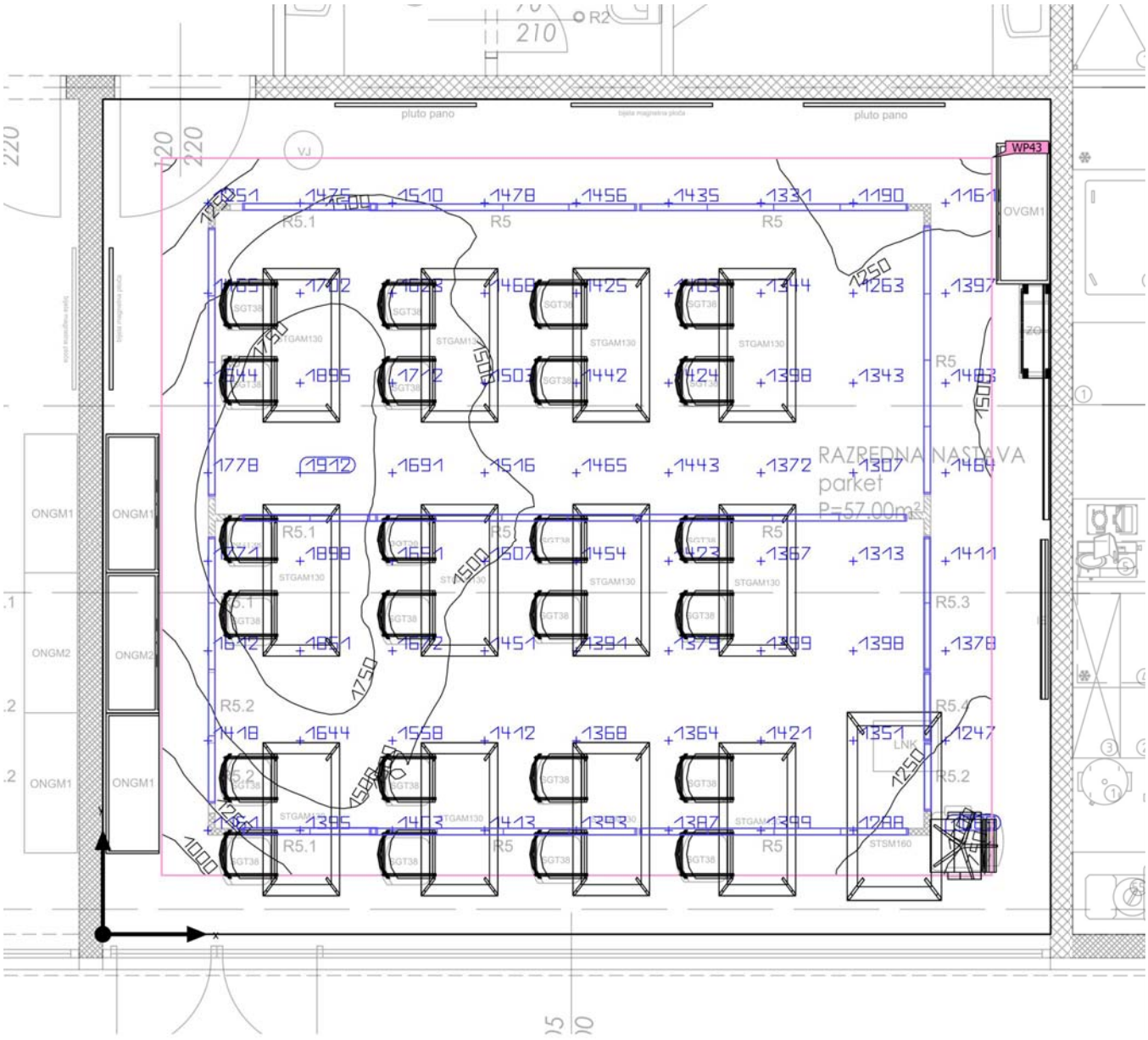
Images





Building 1 · Storey 2 · Učionica (Light scene 1)

Summary



Ground area	57.15 m²	Clearance height	3.100 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	2.800 m
		Height Working plane	0.800 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Wall zone Working plane	0.500 m

Building 1 · Storey 2 · Učionica (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Index
Working plane	$\bar{E}_{perpendicular}$	1457 lx	≥ 500 lx	WP43
	U_o (g_1)	0.50	≥ 0.60	WP43
	Lighting power density	16.35 W/m²	–	
		1.12 W/m²/100 lx	–	
Glare valuation(1)	$R_{UG, max}$	22		
Energy estimation(2)	Consumption	[1096 - 1740] kWh/a	max. 2050 kWh/a	
Space	Lighting power density	12.30 W/m²	–	
		0.84 W/m²/100 lx	–	

(1) Based on a rectangular space of 8.050 m x 7.100 m and SHR of 0.25.
(2) Calculated using DIN:18599-4.

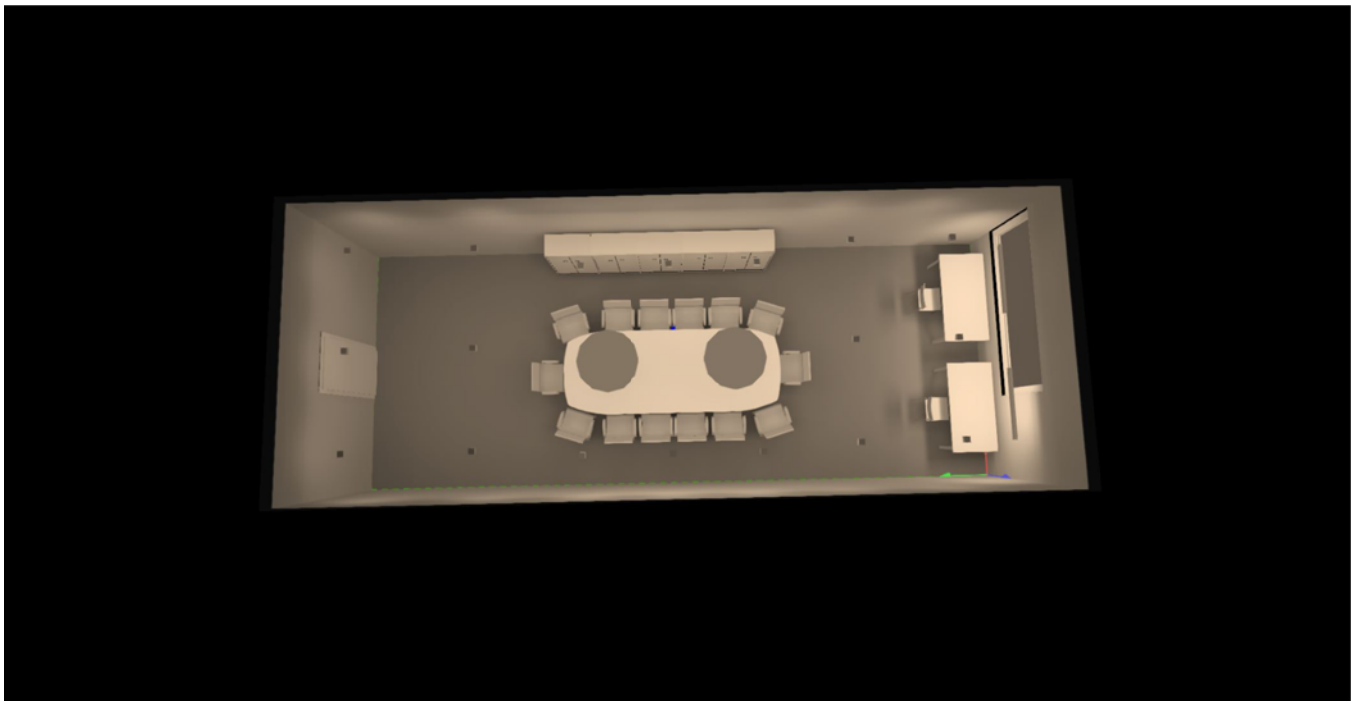
Utilisation profile: DIALux presetting (5.26.2 Standard (office))

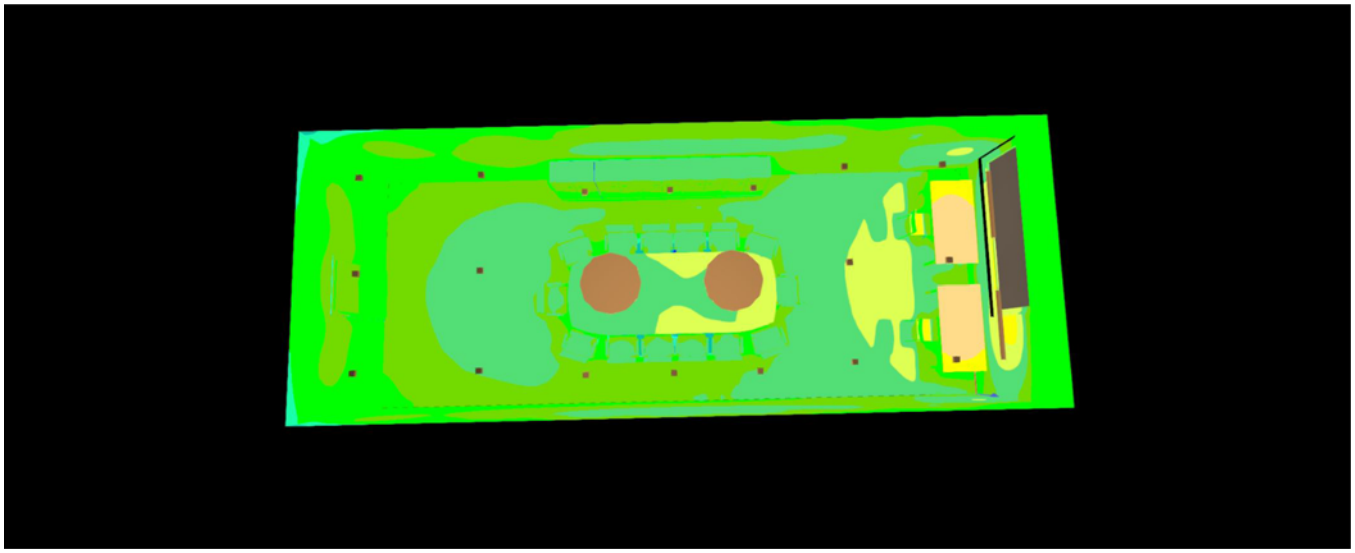
Luminaire list

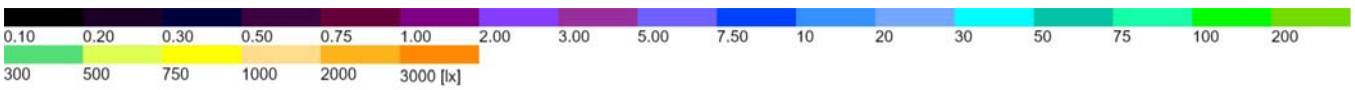
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
1	RZB	950690.83 3.476.002	LINEDO_0,6m_90_1	22	23.0 W	3200 lm	139.1 lm/W
1	RZB	9506AS.83 3.476.001	LINEDO_0,6m_AS_1	–	16.0 W	1000 lm	62.5 lm/W
3	RZB	951290.83 3.476.001	LINEDO_1,2m_90_11	–	31.0 W	4700 lm	151.6 lm/W
1	RZB	9512AS.83 3.476.001	LINEDO_1,2m_AS_11	–	31.0 W	3000 lm	96.8 lm/W
8	RZB	952390.83 3.476.001	LINEDO_2,3m_90_1111	–	60.0 W	9400 lm	156.7 lm/W
1	RZB	9523AS.83 3.476.001	LINEDO_2,3m_AS_1111	–	60.0 W	8000 lm	133.3 lm/W

Building 1 · Storey 3 · Zbornica

Images

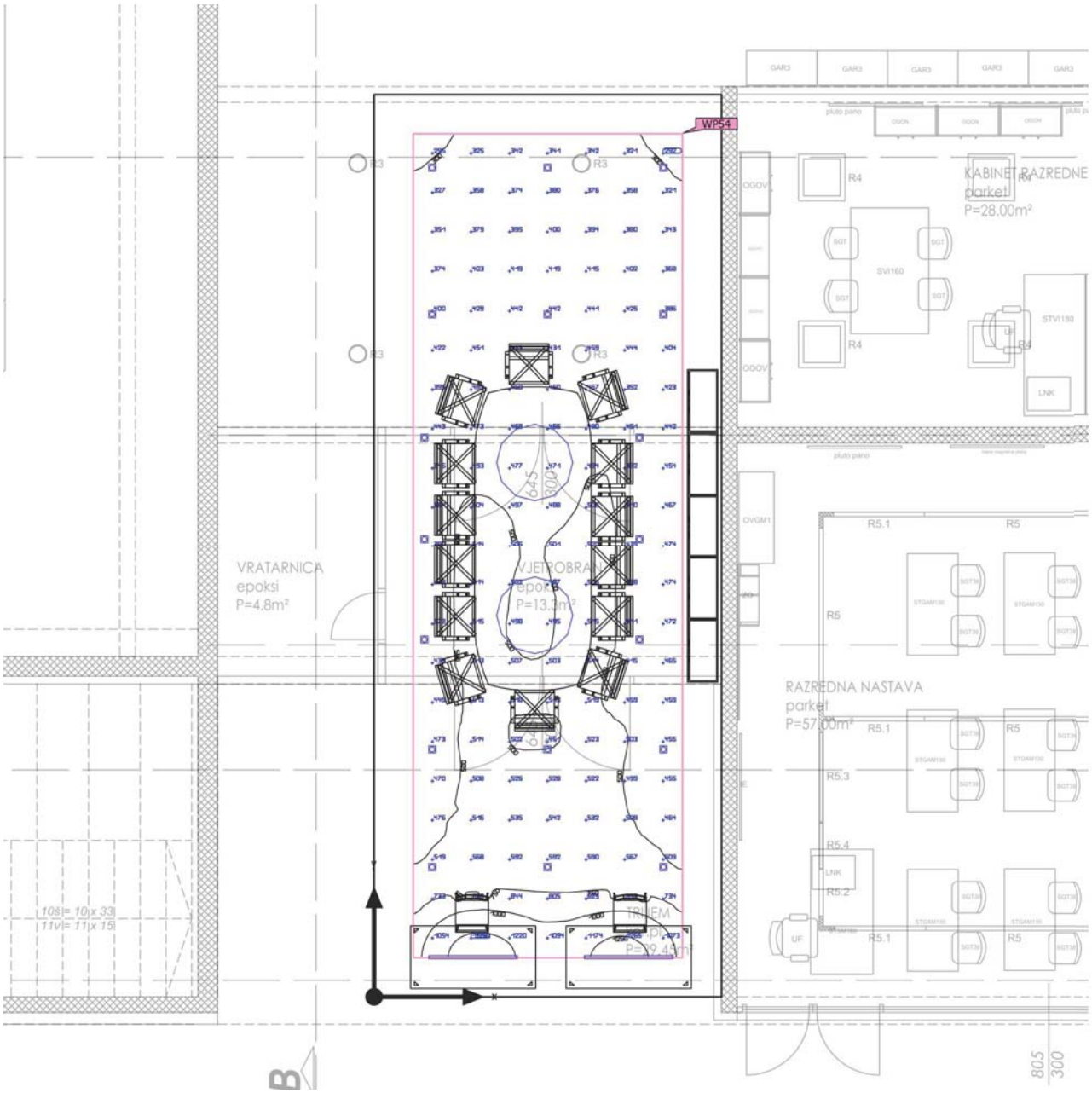






Building 1 · Storey 3 · Zbornica (Light scene 1)

Summary



Ground area	51.38 m²	Clearance height	3.100 m
Reflection factors	Ceiling: 70.0 %, Walls: 50.0 %, Floor: 20.0 %	Mounting height	2.200 m – 3.100 m
		Height Working plane	0.800 m
Maintenance factor	0.80 (fixed)	Wall zone Working plane	0.500 m

Building 1 · Storey 3 · Zbornica (Light scene 1)

Summary

Results

	Symbol	Calculated	Target	Index
Working plane	$\bar{E}_{perpendicular}$	504 lx	≥ 500 lx	WP54
	U_o (g_1)	0.53	≥ 0.60	WP54
	Lighting power density	12.02 W/m²	–	
		2.39 W/m²/100 lx	–	
Glare valuation(1)	$R_{UG, max}$	28		
Energy estimation(2)	Consumption	[771 - 1083] kWh/a	max. 1800 kWh/a	
Space	Lighting power density	8.51 W/m²	–	
		1.69 W/m²/100 lx	–	

(1) Based on a rectangular space of 11.547 m x 4.450 m and SHR of 0.25.
(2) Calculated using DIN:18599-4.

Utilisation profile: DIALux presetting (5.26.2 Standard (office))

Luminaire list

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	R_{UG}	P	Φ	Luminous efficacy
18	ILLUXTRON	915B Linea 75 LV 1250Lm 3000K 80° 350mA	915B Linea 75 LV 1250Lm 3000K 80° 350mA	28	13.8 W	1265 lm	91.7 lm/W
2	Nexia	16134-XEH	INFINITY AIR MICROPRISMATIC 1137mm / 3000K / HIGH	27	47.5 W	4445 lm	93.6 lm/W
2	PANZERI	C033 M033__.10 0.0410	Zero Round 100 ceiling-suspension	18	47.0 W	4079 lm	86.8 lm/W