

**EOL d.o.o.**

OIB: 11210391192

Ranka Marinkovića 15, Vodice

e-mail: ante.petrovic@si.ht.hr

**PROJEKT BR.: E-015/20/gl****ZOP: 37/2020****DATUM: Šibenik, studeni 2020.****- M A P A 3 -****ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**  
( GLAVNI PROJEKT )**- SUSTAV ELEKTRONSTALACIJA JAKE I SLABE STRUJE -****- SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE -****- SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA -****GRAĐEVINA: Rekonstrukcija Osnovne škole „Brodarica“**  
**- Dogradnja sportske dvorane s pratećim sadržajem, te učionicama (новоformirana k.č. 2973/17, k.o. Donje Polje)****INVESTITOR: Grad Šibenik**  
**OIB: 55644094063**  
**Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, Šibenik****Projektant: Ante Petrović, mag. ing. el.**  
*ovlašteni inženjer elektrotehnike*  
*broj upisa 2315***Glavni projektant: Vlado Vukelja, dipl. ing. građ.**  
*ovlašteni inženjer građevine, broj upisa 3498*  
*VERUS PROJEKT d.o.o.***Direktor: Ante Petrović, mag. ing. el.**  
*direktor*  
*EOL d.o.o.***ANTE PETROVIĆ**  
*mag. ing. el.*  
**E 2315 OVLASTENI INŽENJER**  
**ELEKTROTEHNIKE****GRAĐEVINA: Rekonstrukcija Osnovne škole „Brodarica“ - Dogradnja sportske dvorane**  
**INVESTITOR: Grad Šibenik****PROJEKT BR.: E-015/20/gl**  
**STRANICA: 1**

## SADRŽAJ

-	NASLOVNICA .....	1
-	POPIS MAPA .....	3
<b>1.</b>	<b>OPĆI DIO</b>	
1.1	UPIS U SUDSKI REGISTAR .....	5
1.2	RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA .....	7
1.3	UPIS U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE .....	8
1.4	IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA .....	11
1.5	POSEBNI UVJETI .....	12
	- Podatci o priključku na EE mrežu	
	- Izjave operatera o položaju EK infrastrukture u zoni zahvata	
1.6	PROJEKTNI ZADATAK .....	13
1.7	PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU .....	14
1.8	PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA .....	16
1.9	POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA, TEHNIČKIH PROPISA I NORMI .....	18
<b>2.</b>	<b>TEHNIČKI DIO - SUSTAV ELEKTROINSTALACIJA</b>	
2.1	TEHNIČKI OPIS .....	20
2.2	TEHNIČKI PRORAČUNI .....	26
2.3	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE .....	38
<b>3.</b>	<b>TEHNIČKI DIO - SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE</b>	
3.1	TEHNIČKI OPIS .....	41
3.2	TEHNIČKI PRORAČUNI .....	45
3.3	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE .....	52
<b>4.</b>	<b>TEHNIČKI DIO - SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA</b>	
4.1	TEHNIČKI OPIS .....	62
4.2	TEHNIČKI PRORAČUNI .....	70
4.3	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE .....	73
<b>5.</b>	<b>GRAFIČKI DIO</b>	
5.1	NACRTNA DOKUMENTACIJA .....	80
5.2	ELEKTRIČKE SCHEME .....	88
5.3	PRILOZI .....	129
<b>6.</b>	<b>PROCIJENJENA VRIJEDNOST</b>	
6.1	PROCIJENJENA VRIJEDNOST RADOVA .....	134

## POPIS MAPA

**INVESTITOR:** Grad Šibenik  
Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, Šibenik

**GRAĐEVINA:** Rekonstrukcija Osnovne škole „Brodarica“  
- Dogradnja sportske dvorane s pratećim sadržajem, te učionicama

**ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:** 37/2020

<b>MAPA 1</b>	<b>ARHITEKTONSKI PROJEKT</b> 25,4mm d.o.o. Projektant: Ivana Lozić, dipl.ing.arh. TD: 21/20
<b>MAPA 2</b>	<b>GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE</b> VERUS PROJEKT d.o.o. Projektant: Marko Bagović, mag.ing.aedif. TD: 37/2020
<b>MAPA 3</b>	<b>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT - elektroinstalacije i sustav za dojavu požara</b> EOL d.o.o. Projektant: Ante Petrović, mag.ing.el. TD: E-015/20/gl
<b>MAPA 4</b>	<b>PROJEKT VODOVODA, ODVODNJE I HIDRANTSKE MREŽE</b> VERUS PROJEKT d.o.o. Projektant: Marko Nanjara, mag.ing.aedif. TD: 37/2020
<b>MAPA 5</b>	<b>STROJARSKI PROJEKT</b> NAUTIKA d.o.o. Projektant: Martina Baranić, dipl.ing.stroj. TD: 20141 S
<b>MAPA 6</b>	<b>Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite</b> <b>Projekt zaštite od buke i vibracija</b> VERUS PROJEKT d.o.o. Projektant: Vlado Vukelja, dipl.ing.građ. TD: 37/2020
<b>MAPA 7</b>	<b>Projekt dizala</b> Otis dizala d.o.o. Projektant: Lidija Pranjić, dipl.ing.stroj. TD: G5NE3814K
<b>MAPA 8</b>	<b>GEODETSKI PROJEKT</b> Geodetska mjerenja d.o.o. Projektant: Ivica Hobar, dipl.ing.geod. TD: 477/20
	<b>ELABORAT ZAŠTITE NA RADU</b> VERUS PROJEKT d.o.o. Projektant: Marko Nanjara, mag.ing.aedif. TD: 37/2020
	<b>ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA</b> VERUS PROJEKT d.o.o. Projektant: Vlado Vukelja, dipl.ing.građ. TD: 37/2020

Studenj, 2020.

**INVESTITOR:** GRAD ŠIBENIK  
Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, Šibenik

**NAZIV PROJEKTA:** GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

**BROJ PROJEKTA:** E-015/20/gl

**GRAĐEVINA:** Rekonstrukcija Osnovne škole „Brodarica“  
- Dogradnja sportske dvorane s pratećim sadržajem, te učionicama (k.č. 2973/17, k.o. Donje Polje)

**PROJEKTANT:** ANTE PETROVIĆ, mag. ing. el.

**GLAVNI PROJEKTANT:** VLADO VUKELJA, dipl. ing. građ.  
VERUS PROJEKT d.o.o., Šibenik

## **1. OPĆI DIO**

Studenj, 2020.



REPUBLIKA HRVATSKA TRGOVAČKI SUD U ZADRU STALNA SLUŽBA U ŠIBENIKU IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA		REPUBLIKA HRVATSKA TRGOVAČKI SUD U ZADRU STALNA SLUŽBA U ŠIBENIKU IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA	
SUBJEKT UPISA		SUBJEKT UPISA	
MBS: 110042113 OIB: 11210391192 TVRTKA: 1 EOL d.o.o. za inženjerstvo i tehničko savjetovanje 1 EOL d.o.o. SJEDIŠTE/ADRESA: 1 Vodice (Grad Vodice) 1 Ranka Marinkovića 15		PREDMET POSLOVANJA: 1 * - Proizvodnja elektro ormarića 1 * - Proizvodnja metalnih konstrukcija i njihovih dijelova 1 * - Proizvodnja ostalih proizvoda od metala 1 * - Popravak električne opreme 1 * - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina 1 * - Iznajmljivanje i upravljanje vlastitim nekretninama ili nekretninama uzetim u zakup 1 * - Kupnja i prodaja vlastitih nekretnina 1 * - Posredovanje u prometu nekretnina 1 * - Kupnja i prodaja robe 1 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu 1 * - Zastupanje inozemnih tvrtki 1 * - Trgovanje, posredovanje i zastupanje na tržištu energije 1 * - Trgovina na malo preko pošte ili interneta 1 * - Trgovina automobilima i motornim vozilima lake kategorije 1 * - Računovodstveni poslovi 1 * - Kombinirane uredske administrativne usluzne djelatnosti 1 * - Djelatnosti javnoga prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu 1 * - Javni prijevoz u linijskom obalnom prometu 1 * - Taksni služba 1 * - Prijevoz za vlastite potrebe 1 * - Popravak, obnavljanje opreme i strojeva, bojenje, čišćenje i sl. brodova 1 * - Djelatnost iznajmljivanja plovila 1 * - Djelatnost iznajmljivanja automobila (rent a car) 1 * - Ukrcaj, iskrcaj, prekrcaj, prijenos i skladištenje roba i drugih materijala 1 * - Izrada procjene opasnosti 1 * - Ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima, i ispitivanja u radnom okolišu 1 * - Prevoditeljske djelatnosti i usluge tumača 1 * - Računalne i srodne djelatnosti 1 * - Savjetovanje u vezi s računalima 1 * - Računalno programiranje 1 * - Turističke usluge u nautičkom turizmu 1 * - Turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude: seoskom, zdravstvenom, kulturnom, wellness, kongresnom, za mlade, pustolovnom, lovnom, sportskom, golf-turizmu, sportskom ili rekreacijskom ribolovu na moru, ronilačkom turizmu, sportskom ribolovu na slatkim vodama kao dodatna djelatnost u uzgoju morskih i slatkovodnih riba, rakova i školjaka i dr. 1 * - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane	
PRAVNI OBLIK: 1 društvo s ograničenom odgovornošću		PREDMET POSLOVANJA: 1 * - Projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina 1 * - Nadzor nad gradnjom 1 * - Projektiranje, stručni nadzor i kontrola projekata elektrotehnike 1 * - Stručni poslovi prostornog uređenja 1 * - Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje 1 * - Tehničko ispitivanje i analiza 1 * - Obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje 1 * - Razvitak projekata obnovljivih izvora 1 * - Upravljanje projektima obnovljivih izvora energije 1 * - Usluge savjetovanja u vezi s projektima obnovljivih izvora energije 1 * - Izgradnja objekata za proizvodnju električne energije 1 * - Proizvodnja električne energije 1 * - Opskrba električnom energijom 1 * - Trgovina električnom energijom 1 * - Elektroinstalacijski radovi, instalacija gromobrana, ispitivanje i atestiranje 1 * - Gradnja vodova za električnu struju i telekomunikacije 1 * - Uvođenje električnih vodova u zgrade i druge građevinske objekte 1 * - Uvođenje instalacija vodova, kanalizacije i plina i instalacije za grijanje i klimatizaciju 1 * - Rad na postrojenjima do 110 kV 1 * - Proizvodnja opreme za distribuciju i kontrolu električne energije	
D004, 2016-12-13 11:00:50		D004, 2016-12-13 11:00:50	
Stranica: 1 od 4		Stranica: 2 od 4	

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZADRU  
STALNA SLUŽBA U ŠIBENIKU  
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA  
SUBJEKT UPISA

## FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano God. Za razdoblje Vrsta izvještaja  
eu 30.06.16 2015 01.01.15 - 31.12.15 GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-13/2824-2	13.01.2014	Trgovački sud u Zadru
0002 Tt-15/1243-2	13.05.2015	Stalna služba u Šibeniku
0003 Tt-16/1740-2	06.05.2016	Trgovački sud u Zadru
eu /	30.06.2015	Stalna služba u Šibeniku
eu /	30.06.2016	elektronički upis

U Šibeniku, 13. prosinca 2016.



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZADRU  
STALNA SLUŽBA U ŠIBENIKU  
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA  
SUBJEKT UPISA

## PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - Pripremanje i usluživanje pića i napitaka
- 1 \* - Pružanje usluga smještaja
- 1 \* - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
- 1 \* - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1 \* - Djelatnost pružanja audio i audiovizualnih medijskih usluga putem elektroničkih komunikacijskih mreža
- 1 \* - Uzgoj uljanih plodova
- 1 \* - Uzgoj domaćih životinja
- 1 \* - Djelatnost parkinga
- 1 \* - Održavanje javne rasvjete
- 1 \* - Iznajmljivanje oglnog prostora
- 1 \* - Organiziranje sajмова, zabavnih parkova, kongresa, savjetovanja, stručnih skupova, koncerata, promidžbenih skupova
- 1 \* - Djelatnost energetskog certificiranja i energetskog pregleda zgrade

## OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Goran Fržop, OIB: 37174930154  
Vodice, Ranka Marinkovića 15
- 1 - član društva
- 1 Ante Petrović, OIB: 91303304026  
Bilice, 113. Šibenske brigade HV-a 167
- 1 - član društva

## OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 2 Goran Fržop, OIB: 37174930154  
Vodice, Ranka Marinkovića 15
- 2 - član uprave
- 2 - direktor, zastupa društvo pojedinačno i samostalno.  
Imenovan odlukom od 05.05.2015.g.
- 2 Ante Petrović, OIB: 91303304026  
Bilice, 113. Šibenske brigade HV-a 167
- 2 - član uprave
- 2 - direktor, zastupa društvo pojedinačno i samostalno.  
Imenovan odlukom od 05.05.2015.g.

## TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

## PRAVNI ODNOSI:

- Osnivački akt:
- 1 Društveni ugovor od 06. prosinca 2013.g.

D004, 2016-12-13 11:00:50 Stranica: 3 od 4

Na temelju „Zakona o gradnji“ (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) donosi se sljedeće:

## **RJEŠENJE**

### **o imenovanju projektanta**

**INVESTITOR:** GRAD ŠIBENIK  
Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, Šibenik

**GRADEVINA:** Rekonstrukcija Osnovne škole „Brodarica“  
- Dogradnja sportske dvorane s pratećim sadržajem, te učionicama  
(k.č. 2973/17, k.o. Donje Polje)

**NAZIV PROJEKTA:** GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

**BROJ PROJEKTA:** E-015/20/gl

Na poslovima i radnim zadacima projektanta elektroinstalacija imenuje se:

ANTE PETROVIĆ, mag.ing.el.

Ovo rješenje prilaže se glavnom projektu.

Projektant elektroinstalacija odgovoran je za ispravnost, kvalitetu i potpunost projekta (u smislu ispravnosti tehničkih rješenja, računske točnosti, međusobne usklađenosti i potpunosti pojedinih dijelova projekta) koji mu je povjeren na izradu, u skladu s ovlaštenjima i odgovornostima prema Zakonu, Statutu i drugim propisima.

Imenovani projektant zadovoljava propisane zahtjeve, obzirom na stručnu spremu, položeni stručni ispit, radno iskustvo i upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike (rješenje ovlaštenog inženjera elektrotehnike broj **2315** od 10. lipnja 2010.)

U Šibeniku, studeni 2020.

Direktor:



Ante Petrović, mag.ing.el.



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**HRVATSKA KOMORA**  
**INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE**

Klasa: UP/I-310-34/10-01/ 2315  
Urbroj: 504-05-10-1  
Zagreb, 10. lipnja 2010. godine

Na temelju članka 103. stavka 1, i 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 152/08) i članka 13. stavaka 1. i 3. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike ("Narodne novine", br. 82/09), Odbora za upis Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, rješavajući po Zahtjevu za upis **Ante Petrovića, mag.ing.el., ŠIBENIK, Bilice, 113. Šibenske brigade HV-a 167**, u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, donio je

**RJEŠENJE**

**o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike  
Hrvatske komore inženjera elektrotehnike**

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE** upisuje se **Ante Petrović, mag.ing.el., ŠIBENIK, Bilice**, pod rednim brojem **2315**, s danom upisa **10.06.2010.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Ante Petrović, mag.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće elektrotehničke struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće elektrotehničke struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 61. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, sve u okviru strukovnih zadataka u skladu s člancima 23. i 24. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.
4. Ovlaštenom inženjeru elektrotehnike HKIE izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo HKIE.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera elektrotehnike.
6. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati HKIE članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIE, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIE podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

7. Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člancima 25. do 36. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.
8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE uplatio je upisninu u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa HKIE.

### Obrazloženje

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

Odbor za upis HKIE proveo je na sjednici održanoj **10.06.2010.** godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE u skladu s člancima 25. i 26. Pravilnika o upisima HKIE, te je ocijenio da imenovani u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 152/08, u daljnjem tekstu: Zakon) i člankom 13. stavkom 3. Statuta HKIE ("Narodne novine", br. 82/09), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće elektrotehničke struke te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće elektrotehničke struke sve u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 61. i 62. Zakona, te strukovnih zadataka u skladu s člancima 23. i 24. Statuta HKIE, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike mora poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 2. Zakona obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.

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

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

Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člancima 25. do 36. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.

Prava ovlaštenog inženjera elektrotehnike jesu: surađivati u radu svih tijela i radnih tijela Komore; birati i biti biran u tijela Komore; biti imenovan u radna tijela i tijela Komore; koristiti pravne i stručne usluge koje pruža Komora; prisustvovati seminarima, simpozijima i ostalim stručnim usavršavanjima, te susretima koje organizira Komora; pravo na stalno stručno usavršavanje i primanje Glasila Komore; pravo na pomoć i organiziranje obvezatnog osiguranja od odgovornosti; pravo na slobodno istupanje iz članstva Komore; podnošenje zahtjeva za pokretanje stegovnog postupka; podnošenje prigovora na rad pojedinih tijela Komore; davanje prijedloga za donošenje novih te za izmjene i dopune akata Komore; podnošenje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.

Dužnosti ovlaštenog inženjera elektrotehnike jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike, pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; savjesno obavljanje funkcije u tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito

obavješćavanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podacima koje određuju propisi iz područja građenja, ovaj Statut i ostali akti Komore u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev Komore javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poštovanja Kodeksa strukovne etike, poštovanja Cjenika i ostalih akata Komore, prije svega u stegovnim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine, redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrđenih propisima, ovim Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospeljeća navedenom na računu; redovito uredno podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospjele obveze prema Komori.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike je dužan u skladu s člankom 29. Statuta HKIE, redovito plaćati članarinu.

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

U skladu s Odlukom o visini upisnine i članarine Hrvatske komore inženjera elektrotehnike za 2010. godinu, uplaćena je upisnina u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike broj: 2360000-1102094148.

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIE u skladu s člankom 29. stavkom 1. Pravilnika o upisima HKIE donosi ovo Rješenje.

#### **Pouka o pravnom lijeku:**

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

Predsjednik  
Hrvatske komore inženjera elektrotehnike  
  
Željko Matic, dipl.ing.el.

#### **Dostaviti:**

1. Ante Petrović, 22000 ŠIBENIK, Bilice, 113. Šibenske brigade HV-a 167
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



Temeljem „Zakona o gradnji“ (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) daje se sljedeća:

## **I Z J A V A**

### **projektanta o usklađenosti projekta**

br.: 015/20 - 1

**INVESTITOR:** GRAD ŠIBENIK  
Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, Šibenik

**GRAĐEVINA:** Rekonstrukcija Osnovne škole „Brodarica“  
- Dogradnja sportske dvorane s pratećim sadržajem, te učionicama  
(k.č. 2973/17, k.o. Donje Polje)

**NAZIV PROJEKTA:** GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

**BROJ PROJEKTA:** E-015/20/gl

Ovaj projekt je usklađen sa:

- Zakonom o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), Zakonom o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19),
- Zakonom o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10) kao i s propisima donesenim na temelju tog zakona, te usvojenim mjerama tehničke struke također u skladu s tim zakonom,
- Zakonom o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) odnosno sa svim mjerama, normativima i pravilima zaštite na radu prema tom zakonu, kojima ovaj objekt mora udovoljavati kada bude u uporabi,
- Pravilima struke, te s Propisima i Tehničkim normativima koji se odnose na projektiranje, građenje, uporabu i održavanje građevine,
- Prostorno planskom dokumentacijom, glavnim projektom arhitektonskog dijela, postojećom Elektroenergetskom suglasnosti, izdanim posebnim uvjetima i projektnim zadatkom.

U Šibeniku, studeni 2020.

Projektant:

 ANTE PETROVIĆ  
mag.ing.el.  
E-2313 OVLASTEN INŽENJER  
Ante Petrović, mag.ing.el.

## 1.5. POSEBNI UVJETI

### **Podatci o priključku na EE mrežu**

Postojeća građevina - Osnovna škola Brodarica je priključena na elektroenergetsku mrežu spojem na trafostanicu 10(20)/0,4kV iz TS „Brodarica 3“ sukladno izdanoj Elektroenergetskoj suglasnosti od strane HEP – Operator distribucijskog sustava d.o.o., „Elektra Šibenik - EES br. 7742703-85-99. Postojeći priključak je snage 100kW, a obzirom na dosadašnju potrošnju prema kojoj je maksimum potrošnje bio 28 kW, postoji dostatna rezerva za priključak predmetne dogradnje čija se priključna snaga procjenjuje na 45 kW. Osim toga već prilikom gradnje škole je u glavnom priključno mjernom ormaru (GRO) unutar objekta predviđen izvod za buduću dvoranu.

Postojeći GRO u školi:



Izvod za buduću dvoranu:



*U prilogu Posebni uvjeti za zahvat u prostoru broj: 401500102/11732/20AR u skladu s kojim je izrađen ovaj projekt.*

### **Izjave operatera o položaju EK infrastrukture u zoni zahvata**

U prilogu su priložene izjave operatera o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture u zoni zahvata.

Sukladno priloženim izjavama i situacijskim nacrtom zaključuje se da unutar predmetne zone zahvata nema postojeće podzemne infrastrukture. Jedino u blizini zahvata postoji podzemna EKI u vlasništvu HT-a (Hrvatski Telekom d.d.) kojom je ostvaren priključak postojeće građevine - Osnovna škola Brodarica (detaljno prikazano na situaciji u grafičkom dijelu projekta). Predmetna dogradnja će se priključiti na postojeći sustav škole polaganjem instalacijskih cijevi do postojećeg KO.

Iako se predmetnim zahvatom ne dolazi u blizinu postojeće instalacije, upućuje se investitor da sukladno točki 6. priložene izjave Hrvatskog Telekomu, prije početka radova pošalje obavijest i zatraži iskolčenje trase podzemne EKI zahtjevom prema Hrvatskom Telekomu.





- Ovi uvjeti izdaju se u svrhu ishođenja građevinske dozvole i vrijede dvije (2) godine od dana izdavanja.

Za Elektru Šibenik,  
Direktor:

Emil Živković, dipl. ing.

Dostaviti:

- Podnositelju zahtjeva
- HEP ODS, Elektra Šibenik
- Pismohrani

HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB  
DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE 5  
ELEKTRA ŠIBENIK

**ČLAN HEP GRUPE**

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •  
• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •  
• www.hep.hr •



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

**Verus projekt d.o.o.**

**Obala Španja Roka 76, Brodarica  
22000 Šibenik**

oznaka T43-59351835-20  
Kontakt osoba Marijo Štajduhar  
Telefon +385 47 600 088  
Datum 15.12.2020.

Nastavno na **REKONSTRUKCIJA OSNOVNE ŠKOLE BRODARICA NA K.Č. 2973/17, 2973/18 K.O. DONJE POLJE; NOVOFORMIRANA K.Č. 2973/17 K.O. DONJE POLJE**  
INVESTITOR: GRAD ŠIBENIK, TRG PALIH BRANITELJA DOMOVINSKOG RATA 1, 22000 ŠIBENIK

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

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

1. U interesu zaštite postojeće EKI u vlasništvu Hrvatskog Telekom d.d. dostavili smo Vam izvadak iz dokumentacije podzemne EKI za predmetni zahvat u prostoru. Podaci o trasi nadzemne EKI mogu se dobiti uvidom na terenu.
2. Na mjestima kolizije EKI i predmetne građevine potrebno je osigurati zaštitu u skladu s Pravilnikom o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (N.N. 75/13). Mjesta ugrožavanja utvrditi i dokumentirati opisom iz kojeg se vidi opseg potrebnog zahvata odabrane tehnologije s obrađenim funkcionalnim tehničkim rješenjima s tehničko tehnološkog i troškovnog aspekta koje mora biti sastavni dio glavnog i izvedbenog projekta.
3. Sve potrebne podatke o EKI za potrebe izrade tehničko-tehnološkog rješenja zaštite i izmještanja, dodatno zatražiti od HT.
4. Projekt zaštite i izmicanja treba dostaviti u HT d.d. na uvid i suglasnost.

Datum 15.12.2020.

Za T43-59351835-20

Strana 2

5. Ukoliko se postojeća EKI u vlasništvu HT-a mora izmjestiti na lokaciju novih parcela, potrebno je s HT-om sklopiti ugovor o međusobnim pravima i obvezama, kako bi se isti definirali na novim parcelama.
6. 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](mailto:t536.mreza@t.ht.hr) ili na tel: 08009000).
7. Troškove zaštite, označavanja i eventualnih oštećenja EKI snosi investitor (sukladno čl. 26. Zakona o elektroničkim komunikacijama NN RH, 73/08, 90/11, 133/12, 80/13 i 71/14).
8. Svaku nepredviđenu okolnost koja bi mogla nastati i dovesti do oštećenja TK kapaciteta, investitor je dužan odmah prijaviti na Hrvatski Telekom d.d. osobi iz točke 6. ovog dokumenta ili na tel: 08009000.
9. Skrećemo pozornost na zakonsku odredbu po kojoj je uništenje, oštećenje ili ometanje u radu elektroničke komunikacijske infrastrukture i drugih javnih naprava kazneno djelo kažnjivo po odredbi članka 216. Kaznenog zakona (NN 125/11, 144/12, 56/15, 61/15).
10. Investitor je dužan pravovremeno (minimalno 7 kalendarskih dana prije početka radova) dostaviti obavijest o početku izvođenja radova kontakt osobi navedenoj u točki 6, kako bi osigurali nazočnost ovlaštenih osoba HT-a.

Ova Izjava o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture u prostoru vrijedi 24 mjeseca od datuma izdavanja, odnosno do 15.12.2022. godine.

S poštovanjem,

Odjel za elektroničko komunikacijsku infrastrukturu  
Direktorica

**Maja Mandić, dipl.iur.**

Napomena: izjava je dostavljena na email: [info@verusprojekt.hr](mailto:info@verusprojekt.hr)





**Hrvatski Telekom d.d.**  
Odjel za elektroničku komunikacijsku infrastrukturu

Komutacija: BRODARICA

M 1:1000

HT\_EKI\_KK:

HT\_EKI\_KABEL:

HT\_EKI\_ZRAČNA:

UCRTAO: Anita Šale, ing.građ. Datum: 15.12.2020.

Spis broj: T43-59351835-20



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

VERUS PROJEKT d.o.o.  
Obala Španja Roka 76  
22010 Brodarica, ŠIBENIK

Datum: 18.12.2020.

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

Poštovani,

nastavno na Vaš upit vezano za položaj infrastrukture društva A1 Hrvatska d.o.o. (dalje u tekstu: A1 Hrvatska) u zoni zahvata izgradnje građevine: rekonstrukcija Osnovne škole „Brodarica“ - Dogradnja sportske dvorane s pratećim sadržajem, te učionicama na kat.čest. 2973/17, 2973/18, k.o.Donje Polje, 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

004



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

Verus projekt d.o.o.  
Obala Španja Roka 76  
22010 Brodarica

Broj: OT-22-199/20

Datum obrade: 10.12.2020.

**Predmet: Izjava o položaju EK infrastrukture u zoni zahvata**

Poštovani,  
dana 10.12.2020. zaprimili smo Vaš zahtjev za očitovanjem o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture u zoni zahvata sa sljedećim opisom:

Rekonstrukcija Osnovne šole Brodarica - dogradnja šolske dvorane, te učionica

Na Vaš zahtejev izjavljujemo da OT-Optima Telekom d.d. na katastarskim česticama

k.č. 2973/17, 2973/18, k.o. Donje Polje, p.u. Šibenik.

nema izgrađenu vlastitu elektroničku komunikacijsku infrastrukturu.

S poštovanjem,

OT - Optima Telekom d.d.

Kontakt email: [EKI-izjave@optima-telekom.hr](mailto:EKI-izjave@optima-telekom.hr)

Via  $\text{abc} \vdash \text{A} \text{c}^{\wedge} \text{A} \text{bc}^{\wedge} \text{A} \text{FGA} \vdash \bullet^{\wedge} \text{ga} \text{a}^{\wedge} \text{ae} \{ \text{ae} \text{a}^{\wedge} \text{ae} \text{ae} \text{ae} \}$

## 1.6. PROJEKTNİ ZADATAK

Za potrebe investitora (Grad Šibenik), potrebno je izraditi glavni elektrotehnički projekt za ishođenje građevinske dozvole, rekonstrukcije Osnovne škole „Brodarica“ – dogradnja sportske dvorane s pratećim sadržajem, te učionicama.

Projektni zadatak elektroinstalacija sastavni je dio programa arhitektonsko-građevinskog dijela, kao i programa termotehničkih instalacija i hidroinstalacija. Kod izbora rješenja i pojedinih sustava, osim tehničke problematike, potrebno je voditi računa i o ekonomičnosti, komforu i pogonskoj sigurnosti. Kod izrade projektne dokumentacije posebnu pozornost treba posvetiti usklađenju prostornih rješenja za smještaj razvodne opreme i uređaja. Ovo se odnosi i na suradnju sa projektantima unutrašnjeg uređenja prostora i ostalih instalacija. Kod izrade projekta uvažiti tehničke propise za izvođenje elektroinstalacija u zgradama, te običaje struke.

Projekt elektroinstalacija treba obuhvatiti:

- električke instalacije jake struje  
(opća rasvjeta, termika, ekvipotencijalizacija, klimatizacija)
- električke instalacije slabe struje  
(telefonska i informatička instalacija)
- električke instalacije zaštite objekta od atmosferskih pražnjenja  
(sustav zaštite od munje) s odgovarajućim uzemljenjem
- sustav za dojavu požara  
Sustav za dojavu požara mora omogućiti sljedeće:
  - nadzirati štice prostora i otkrivati požar
  - osigurati automatsku i poluautomatsku (ručnu) dojavu požara
  - osigurati svjetlosnu i zvučnu signalizaciju u slučaju požara

Za izradu projektne dokumentacije potrebno je koristiti sljedeće podloge:

- arhitektonske i građevinske podloge,
- zahtjevima iz Elaborata zaštite od požara,
- sve važeće propise i zakone iz segmenta graditeljstva,
- zaključke donesene na radnim sastancima.

U Šibeniku, studeni 2020.

Projektant:

Investitor:

.....

Ante Petrović, mag.ing.el.

.....



## 1.7. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu kojima građevina mora udovoljiti u eksploataciji (Zakon o zaštiti na radu – NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18).

U projektnoj dokumentaciji elektroinstalacija primijenjena su sljedeća osnovna tehnička rješenja:

### Sustav zaštite od previsokog napona dodira

1. Zaštita od indirektnog dodira predviđena je automatskim isključivanjem napajanja u slučaju kvara. Sustav mreže u pogledu uzemljenja izvest će se kao TN-S sustav mreže s vodovima tipa P-Y, PP-Y i PP00-Y. Izolacija zaštitnog vodiča u instalaciji (strujnim krugovima) treba biti obojana žuto zelenom bojom, a u razdjelniku treba zaštitni vodič (isto kao i neutralni vodič) pregledno spojiti na odgovarajuću sabirnicu.
2. U GRO razdjelniku bit će povezana N i PE sabirnica na uzemljivač. U razdjelnicima treba na vidljivom i dostupnom mjestu izvesti vijak za uzemljenje i spojiti ga na zaštitnu sabirnicu. Isto tako potrebno je i vrata razdjelnika spojiti sa kućištem fleksibilnim vodičem presjeka 6 mm<sup>2</sup>.
3. Sva kućišta električkih trošila uzemljit će se povezivanjem preko zaštitnog voda na PE sabirnicu najbližeg električkog razdjelnika.
4. Zaštita od statičkog elektriciteta provedena je povezivanjem svih metalnih dijelova, te spajanjem na zajednički uzemljivač.
5. Kao zaštita od prenapona, u razdjelnicima građevine predviđeni su odvodnici prenapona između faznih vodova i zemlje.
6. Svi razvodni uređaji bit će izvedeni u skladu s važećim tehničkim propisima i bit će opremljeni natpisnim pločicama s oznakama iz projekta, strujnim shemama, naljepnicama i tablicama upozorenja na opasnost od električkog udara. Unutar razdjelnika predviđene su oznake pojedinih strujnih krugova i svih elemenata.

### Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom

7. Zaštita od direktnog dodira dijelova pod naponom izvodi se tako da se svi dijelovi pod naponom postavljaju u zatvorena kućišta. Unutar razvodnog uređaja predviđa se zaštitno izoliranje, te su na taj način razvodni elementi i oprema (osigurači, sabirnice, sklopke) zaštićeni od izravnog dodira dijelova po naponom.
8. Svaki električki razdjelnik moguće je isključiti, u slučaju nekakve havarije, s mrežnog napajanja pomoću preklopke. Obilježavanjem strujnih krugova, preklopki, sklopnika i ostalih elemenata onemogućava se pogrešno ukapčanje.

### Osvjetljenje

9. Razina osvjetljenja u pojedinim prostorijama prilagođena je namjeni i u skladu je s važećim propisima i preporukama. Svjetlosne armature učvršćuju se na zid i strop, odnosno na distancu pomoću pribora proizvođača. Ostvarena je odgovarajuća reprodukcija boja, smanjen je stroboskopski efekt i blještanje.
10. Sigurnosna rasvjeta napaja se iz ugrađenog baterijskog izvora u samoj svjetiljci, u slučaju nestanka napajanja. Autonomni izvor napajanja sigurnosne svjetiljke omogućava njen nesmetan rad u trajanju od jedan ili tri sata. Sigurnosnom svjetiljkom osvijetljeni su glavni putovi evakuacije i izlazi.

**Zaštita od kratkog spoja, preopterećenja, mehanička zaštita, zaštita od vlage i prašine**

11. Zaštita od kratkog spoja i preopterećenja izvedena je odgovarajućim osiguračima sa rastalnim umetkom ili automatskim prekidačima čime je onemogućeno povećanje temperature vodiča u kabelu iznad dozvoljene. Presjeci vodova su odabrani prema maksimalnim snagama i kontrolirani obzirom na dozvoljeni pad napona.
12. Elektroinstalacija u sanitarnim čvorovima izvedena je izvan izravnog doticaja s vodom, a predviđena je i ugradnja kutija za izjednačenje potencijala na koje se spajaju sve metalne mase (metalne cijevi vodovoda, plinovoda, grijanja, kanalizacije i sl.).
13. Odabran je takav instalacijski pribor koji sprječava eventualne ozljede osoba koje njime rukuju.
14. Svi električki razdjelnici su izvedeni iz negorivog termostabilnog plastičnog materijala (ili Fe lima i Fe konstrukcije). Svi uvodi u elemente i uređaje u vlažnim prostorijama su kitovani, odnosno napravljeni u vodonepropusnoj izvedbi.

**Zaštita od atmosferskog pražnjenja**

15. Zaštita od atmosferskog pražnjenja izvedena je postavljanjem sustava za zaštitu od munje u klasičnoj izvedbi i formi Faraday–evog kaveza. Cijeli objekt predstavlja jednopotencijalnu plohu. Sve metalne mase na krovu i pročeljima zgrade povezane su na sustav zaštite od munje.

**Razvod električkih instalacija**

16. Polaganje kabela vrši se u zaštitnim PVC cijevima.
17. Radni naponi instalacija slabe struje su niski naponi, bezopasni za život.

Nakon završetka radova, treba kompletnu elektroinstalaciju pregledati, provjeriti efikasnost zaštite, kao i izmjeriti otpor izolacije u pojedinim strujnim krugovima, izmjeriti otpore kod povezivanja metalnih masa i izjednačenja potencijala, te o svim potrebnim ispitivanjima izdati pravovaljane ateste i protokole.

## **1.8. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA**

U svrhu zaštite života osoba i imovine od požara poduzimaju se mjere i radnje za uklanjanje uzroka požara, za otklanjanje i gašenje požara, za sprječavanje nastajanja i širenja požara, za utvrđivanje uzroka požara, te pružanje pomoći kod otklanjanja posljedica prouzrokovanih požarom.

Zaštita od požara obuhvaća skup mjera i radnji, normativne, upravne organizacijske, tehničke obrazovne i promotivne naravi. Zaštita od požara kontinuirano se organizira i provodi u svim prostorima gdje postoji mogućnost nastajanja požara.

Na temelju gornjih općih odredbi donosi se prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara. Tehnička rješenja, koja sadrži ovaj projekt, u skladu su sa tehničkim propisima i normama navedenim u „Popisu primijenjenih zakona, pravilnika, tehničkih propisa i normi“.

1. Kabeli su standardni proizvod prema elektrotehničkim propisima. Plaševi kabela su izvedeni od teško zapaljivih izolacijskih materijala, koji ne podržavaju gorenje.
2. Svi strujni krugovi štićeni su osiguračima s rastalnim umetkom i automatskim prekidačima od preopterećenja, tako da je onemogućeno prekomjerno zagrijavanje kabela i eventualno uzrokovanje požara.
3. Svi vodovi su dimenzionirani tako da termička zagrijavanja ne predstavljaju opasnost od požara.
4. Za objekt je projektiran sustav zaštite od munje, kako bi se spriječila oštećenja i zaštitili ljudski životi, te izbjegao požar, koji bi mogao izazvati udar munje.
5. Predviđeno je uzemljenje svih metalnih masa na kojima postoji mogućnost sakupljanja statičkog elektriciteta, koji bi mogao izazvati iskrnu kod pražnjenja i uzrokovati eventualni požar.
6. Tehnička rješenja predviđena projektom su takva da električke instalacije u normalnoj eksploataciji neće predstavljati izvor opasnosti od požara.
7. Svaki odvod prema električkim razdjelnicima i trošilima posjeduje topljive osigurače ili automatske prekidače koji pravovremenim prekidanjem strujnog kruga osiguravaju električka trošila kod eventualnog preopterećenja, te štite električku instalaciju od pregrijavanja.
8. Svi električki razdjelnici su izvedeni u negorivom PVC kućištu ili metalnom kućištu, a izolacijska podloga izvedena je također od negorivog materijala, tako da je onemogućeno izbijanje požara.
9. Sva spajanja, nastavljanja ili odvajanja elektroinstalacija vršit će se u odgovarajućim razvodnim ormarima ili u razvodnim kutijama, čvrstim spajanjem na stezaljke ili lemljenjem, kako bi se ostvario dobar spoj i spriječio iskrenje, koje može eventualno izazvati požar.
10. Glavni razdjelni ormar na dovodu je opremljen prekidačem s prigradnjom okidača za daljinski isklon u slučaju potrebe, a sam isklon moguć je putem tipkala za isklon napajanja u nuždi smještenog na izlazu iz objekta. Signalni kabeli daljinskog isklopa je predviđen kao negorivi, bez halogena, tipa NHXH, odgovarajućeg broja žila i presjeka, stupnja otpornosti E30.
11. U građevini su predviđene sigurnosne svjetiljke sa ugrađenim baterijama. Ove svjetiljke se montiraju nad izlazima i duž glavnih putova evakuacije, te osiguravaju minimalnu osvjetljenost, kod nestanka napajanja u građevini, kao i u slučaju požara, i to u trajanju od jednog ili tri sata.
12. U građevini je predviđen automatski sustav za dojavu požara koji je upravljan putem vatrodajne centrale smještene u prizemlju objekta.
13. U građevini je predviđen automatski sustav za odimljavanje.

14. Sve ove mjere uskladit će se s elaboratom o protupožarnoj zaštiti zgrade. U eksploataciji građevine potrebno je smanjiti mogućnost izbijanja požara na najmanju moguću mjeru.

Nakon završetka radova, treba kompletnu elektroinstalaciju pregledati, provjeriti efikasnost zaštite, kao i izmjeriti otpor izolacije u pojedinim strujnim krugovima, izmjeriti otpore kod povezivanja metalnih masa i izjednačenja potencijala, te o svim potrebnim ispitivanjima izdati pravovaljane ateste i protokole.

## **1.9. POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA, TEHNIČKIH PROPISA I NORMI**

- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o inspektoratu rada (NN br. 19/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15, 118/18)
- Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN br. 14/19)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN br. 76/13, 30/14, 130/17)
- Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN br. 74/14, 111/18)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN br. 80/13, 14/14)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN br. 127/14, 116/18)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN br. 30/09, 139/10, 14/14)
- Popis hrvatskih norma u području niskonaponske opreme (NN br. 17/13)
- Popis hrvatskih norma iz područja elektromagnetske kompatibilnosti (NN br. 83/11)
- Popis hrvatskih norma u području opće sigurnosti proizvoda (NN br. 133/10)
- Tehnički propisi za niskonaponske električne instalacije (NN br. 5/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN br. 87/08, 33/10)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN br. 64/14)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN br. 79/14)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br. 88/12)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN br. 39/06)
- Pravilnik o normiranim naponima za distribucijske niskonaponske električne mreže i električnu opremu (NN br. 28/00)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN br. 51/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radna mjesta (NN br. 29/13)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN br. 23/11)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN br. 41/10)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV (NN br. 105/10)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za EKM poslovnih i stambenih zgrada (NN br. 155/09)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN br. 141/11)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN br. 46/18)

**INVESTITOR:** GRAD ŠIBENIK  
Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, Šibenik

**NAZIV PROJEKTA:** GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

**BROJ PROJEKTA:** E-015/20/gl

**GRAĐEVINA:** Rekonstrukcija Osnovne škole „Brodarica“  
- Dogradnja sportske dvorane s pratećim sadržajem, te učionicama (k.č. 2973/17, k.o. Donje Polje)

**PROJEKTANT:** ANTE PETROVIĆ, mag. ing. el.

**GLAVNI PROJEKTANT:** VLADO VUKELJA, dipl. ing. građ.  
VERUS PROJEKT d.o.o., Šibenik

## **2. TEHNIČKI DIO – SUSTAV ELEKROINSTALACIJA**

Studenj, 2020.

## **2.1. TEHNIČKI OPIS**

### **2.1.1. Općenito**

Na zahtjev Investitora, Grada Šibenika, potrebno je izraditi projektno tehničku dokumentaciju, glavni projekt za ishođenje građevinske dozvole, rekonstrukcije Osnovne škole „Brodarica“ – dogradnja sportske dvorane s pratećim sadržajem, te učionicama. Postojeća škola se nalazi na katastarskoj čestici 2973/14, k.o. Donje Polje. Zgrada škole je formirana na način da je glavni ulaz orijentiran na zapad prema postojećoj prometnici. Glavnim ulazom se pristupa u hol koji ujedno služi i kao prostor za više namjena. Iz hola se granaju dva koridora koji vode do sjevernog i južnog krila. Sjeverno krilo škole se sastoji od P+1, pri čemu su učionice smještene na obje etaže. Južno krilo je katnosti prizemlje, te sadrži učionice sa direktnim izlazom na otvoren prostor. Objekt je pokriven dijelom kosim, dijelom ravnim neprohodnim krovom.

Zgrada ima priključak na elektroenergetsku mrežu spojem na trafostanicu 10(20)/0,4kV iz TS „Brodarica 3“, ukupne priključne snage 100kW.

Za postojeću zgradu je izdana Uporabna dozvola:

Klasa: UP-I-361-05/99-01/30

Ur.broj: 2182-09-06-99-2

Datum: Šibenik, 4.10.1999.

Izdao: Ured za prostorno uređenje, graditeljstvo, stanovanje i zaštitu okoliša

Odsjek za graditeljstvo, stanovanje i obnovu

Sukladno postojećem stanju, utvrđeno je da se nastava u osnovnoj školi trenutno odvija u neadekvatnom prostoru, stoga je potrebno izvršiti dogradnju škole s nužno potrebnim prostorom učionica kao i nužnom školskom dvoranom.

Projektom rekonstrukcije predviđena je izvedba 4 nove učionice koje bi se smjestile na etaži kata u sklopu novo planirane dogradnje, te školske dvorane i vanjskog igrališta. Ideja je bila novim dograđenim volumenima se što bolje uklopiti na postojeću školu, a to se postiglo stupnjevanjem novih kubusa po visini kako bi uklop na postojeće gabarite škole djelovao što je moguće nježnije. Tako je prvi dograđeni volumen – direktan spoj na postojeći krak škole visine vijenca postojećeg prizemlja, zatim se visina podiže unutar ulaznog halla i portirnice koje je također prizemno, međutim višoj. Nad njim se nadvija etaža kata sa zajedničkim prostorom za okupljanje iz kojih se odvajaju hodnici prema novim učionicama i kabinetima. Na etažu kata se pristupa dvokrakim stubištem smještenim na zapadnoj strani dogradnje.

Iz stubišnog dijela se ulazi u zajednički prostor za okupljanje iz kojeg se onda kako je i spomenuto odvajaju dva hodnika, na sjevernu i na južnu stranu. Iz svakog se pristupa u nove učionice i kabinete (učionica hrvatskog jezika, učionica stranog jezika te kabinet hrvatskog jezika i stranog jezika) na sjevernoj strani, te učionica matematike i informatike sa kabinetom matematike na južnoj strani. Iz sjevernog hodnika se pristupa sanitarijama za nastavnike, a iz južnog sanitarijama nastavnica. Kabineti hrvatskog jezika, matematike te stranog jezika imaju izlaz na vanjski atrij preko kojeg dobivaju prirodno osvjjetljenje i zračenje.

U etaži prizemlja ovog aneksa nalaze se prateći prostori dvorane: hodnik, wc za posjetitelje (M) i (Ž), wc za osobe smanjene pokretljivosti, 4 svlačionice s praonicama, sanitarna prostorija za osobe smanjene pokretljivosti, kabineti nastavnika, čisti hodnik, wc u sklopu čistog hodnika (M) i (Ž), borilište, spremište sprava i opreme, spremište čistačice, te vertikalna komunikacija (dizalo+stubište).

Najveću masu dogradnje predstavlja kubus same dvorane koji je ujedno i najdominantniji gabarit novoprojektiranog rješenja. Obzirom da teren raste prema istoku, istočni dio dvorane je djelomično ukopan (razlika visinskih kota je cca 2 m visine), tako da je visina vijenca dvorane na zapadnoj strani 9,42 m, a na istočnoj 7,40 m.

Priključak predmetne dogradnje na elektroenergetsku mrežu je predviđen preko postojećeg glavnog razdjelnog ormara (GRO) postojeće građevine (postojeći priključak sukladno izdanoj EES br. 7742703-85-99, snage 100kW), u kojem je već ostavljen izvod za buduću dogradnju dvorane. Novi glavni razvodni ormar dvorane (GRO-D) će se povezati na postojeći GRO kabelom tipa PP00 4 x 50 mm<sup>2</sup> + FeZn 25x4 mm.

Iz GRO-D će se napojiti razdjelnici prizemlja, kata, dvorane, okoliša, sve prema shemi energetskog raspjeta u grafičkom dijelu projekta.

Sa navedenih razdjelnika napajaju se sva trošila objekta vodovima tipa PP-Y ili PP00 koji se polažu podžbukno u PVC instalacijskim cijevima, odnosno u kabelskim policama i PNT cijevima, te u okolišu u kabelskim kanalima. Glavne napojne vodove, električku instalaciju slabe struje i vodove postavljene u podu obavezno uvući u instalacijske cijevi.

Rasvjeta – sukladno namjeni prostora i preporukama norme za predmetne prostore je izvršen izračun rasvjete, te odabran tip rasvjetnog tijela, količina i način ugradnje. Ugrađuju se adekvatne svjetiljke prema rasporedu u grafičkom dijelu projektne dokumentacije. U svim prostorima objekta rasvjeta se uključuje pojedinačno iz tih prostora. Na pojedinim hodnicima i prolazima, rasvjetom se upravlja preko izmjenične, odnosno križne kombinacije prekidača. Vanjski prostor je rasvijetljen svjetiljkama montiranim na rasvjetne stupove koji se priključuju na postojeću vanjsku rasvjetu škole.

Rasvjeta vanjskog igrališta izvest će se led reflektorima postavljenim na rasvjetne stupove visine 10m.

Priključnice – sukladno namjeni prostora definira se postavljanje priključnih mjesta bilo kao pojedinačne monofazne i trofazne priključnice ili kao zasebni priključni ormarići opremljeni potrebnim priključnicama.

Protupanična rasvjeta – sukladno pravilniku i elaboratu zaštite od požara, u prostor se ugrađuju protupanične lampe s autonomijom 1-3 sata koje označavaju izlaz, odnosno evakuaciji put do izlaza. Na opalnoj kapi zavisno o tipu i mjestu ugradnje postavlja se oznaka: strelice ili natpis "IZLAZ".

Kabelski razvod – sva instalacija se izvodi kabelom tipa PP00 u novim kabelskim trasama, odnosno u zaštitnim PNT i PVC cijevima. Instalacija unutar pomoćnih prostora izvodi se podžbukno kabelom tipa PP-Y. Svi kabeli su dimenzionirani sukladno priključnim snagama trošila, odnosno proračunima poglavlju 2.2. Razvod elektroinstalacije za prostorije u pojedinim dijelovima objekta izvest će se u skladu s nacrtima na kojima je prikazan razvod. Svi nacrti su usklađeni s ostalim projektima.

Razvod elektroinstalacije za prostorije u pojedinim dijelovima objekta izvest će se u skladu s nacrtima na kojima je prikazan razvod. Instalacije jake struje u objektu izvode se:

- polaganjem i učvršćivanjem instalacijskih cijevi na zidove i stropove prije žbukanja ili postave obloge, te uvlačenjem vodiča kroz instalacijske cijevi
- kabelima tipa PP00 za glavni NN razvod do razdjelnika koji se polažu u šlicevima, uvućeni u PVC cijevi
- polaganjem kabela u podu, uz obavezno uvlačenje u PVC zaštitne cijevi
- trošila rasvjete napajaju se kabelima tipa PP-Y 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>
- trošila termike napajaju se kabelima tipa PP-Y 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>
- napajanje trošila u vlažnim prostorijama izvodi se vodovima tipa PP-Y
- prekidači se montiraju na visinu od 1,2 m od poda prostorije i 15 cm od okvira vrata, ukoliko nije na detalju drugačije određeno
- priključnice se montiraju na visinu 0,5 m od poda (ukoliko nije drugačije naznačeno)
- vodiči instalacija izjednačenja potencijala tipa P-Y uvlače se u cijevi položene u pod

#### Tablica montažnih visina

	Instalacija	referentna točka	udaljenost
1	distributivni ormarić	od terena	60 cm
2	katni razdjelnik	od poda	150 cm
3	HPT, RTV ormar	od poda	60 cm
4	prekidači rasvjete	od poda	120 cm
5	interfonski uređaj	od poda	150 cm



6	šuko priključnice	od poda	50 cm
7	telefonska i RTV priključnica	od poda	50 cm
8	kutije za stalni priključak	od poda	50 cm
9	priključnica za napu	od poda	200 cm
10	priključnica iznad radne plohe u kuhinji	od poda	130 cm
11	zidna rasvjeta	od poda	220 cm

Na izvodnim mjestima i u razvodnim kutijama ostaviti vodiče duže za 10 cm, za naknadno spajanje. Nakon polaganja električkih vodova ispitati otpor izolacije i neprekinutost vodova. Paralelno vođenje elektroinstalacija jake i slabe struje izbjegavati, a ako je to nemoguće iste odmaknuti za minimalno 20 cm. Križanje ovih instalacija izvesti pod 90°, sa podmetanjem 3 mm izolacijske pločice ili razmicanjem za 1 cm. Sve šliceve i otvore nakon polaganja PVC cijevi i završnog uvlačenja vodova, izravnati s razinom zida, korištenjem materijala za žbukanje ili glet mase.

Projektom termotehničkih instalacija je predviđena priprema tople potrošne vode putem centralnog bojlera, te sustav za klimatizaciju prostora. Vanjske jedinice smještene su na krovu građevine prema nacrtu u grafičkom dijelu projekta.

#### 2.1.2. Opis priključnog razdjelnika i mjerenje električne energije

Postojeći samostojeći priključno mjerni razdjelnik je ujedno i glavni razdjelnik postojeće građevine (GRO), a smješten je u prizemlju objekta. U njemu se nalazi sekcija HEP-a sa pripadajućim obračunskim brojiлом, te sekcija korisnika opremljena glavnim prekidačem s mogućnošću daljinskog isklopa. U istom dijelu je ostavljen i izvod za buduću dogradnju – dvoranu kojim će se budući glavni razvodni ormar dogradnje (GRO-D) priključiti na elektroenergetsku mrežu.

#### 2.1.3. Izjednačenje potencijala, zaštitno uzemljenje

Izjednačenje potencijala se vrši za cijeli objekt cjelovito pomoću uzemljivača koji je realiziran pomoću pocinčane trake FeZn 25x4 na način da je ubetonirana u dnu temelja ispod izolacije u obliku zatvorenog prstena. Na ovaj uzemljivač se spaja gromobransko i zaštitno uzemljenje. Metalna konstrukcija građevine je na dnu svakog nosivog stupa povezana na temeljni uzemljivač. Spajanje temeljnog uzemljivača i zaštitne sabirnice u glavnom razdjelniku ostvariti će se pomoću pocinčane trake FeZn 25x4 ili užem Cu 50 mm najkraćim putem, a zaštitne sabirnice ostalih razdjelnika sa zaštitnom sabirnicom glavnog razdjelnika pomoću P/f 16 mm<sup>2</sup>. Sve metalne uređaje, metalne mase i instalacije potrebno je povezati na zaštitnu sabirnicu glavnog razdjelnika pomoću vodiča P/f 16 mm<sup>2</sup>. Metalne okvire prozora i vrata nije potrebno povezati na temeljni uzemljivač ukoliko nisu smješteni unutar sigurnosne udaljenosti prema proračunu iz točke 3.2. Sustava zaštite od munje.

#### 2.1.4. Odabrana električna oprema i način njezine ugradnje

Glavni razvodni ormar, kao i ostali razvodni ormari su odabrani prema vrsti i namjeni prostora, te opremi koja se u njega smješta, a sve sukladno Propisima. GRO je metalni ormar, samostojećeg tipa, a smješta se unutar građevine prema prikazu u grafičkom dijelu projekta. Glavna rasvjeta prostora montaže je izvedena rasvjetom sa led izvorima svjetla. Rasvjetna tijela montiraju se na krovnu konstrukciju građevine adekvatnim ovjesnim priborom. Rasvjeta hodnika i učionica riješena je ugradnim led downlighterima odabranim i raspoređenim sukladno zahtijevanom nivou rasvjete. Rasvjeta vanjskog igrališta i okoliša je izvedena led svjetilkama sa rasvjetnih stupova.

Prekidači i priključnice prostora montaže su ugradne izvedbe.

Glavni napojni kabeli su tipa PP00, a polažu se u kabelske trase, odnosno uvlače u zaštitne cijevi. Za predviđene električke kabele NN razvoda kontrolirani su padovi napona i termičko zagrijavanje kabela, te je ustanovljeno da presjeci svih kabela zadovoljavaju uvjete električkog napajanja svih dijelova građevine.

#### 2.1.5. Zaštitne i upravljačke naprave

Kao zaštitne naprave od struje kratkog spoja i preopterećenja koriste se rastalni osigurači, odnosno automatski zaštitni prekidači klase B i C. Oni su smješteni u razvodnim ormarima. Za zaštitu od previsokog napona dodira se koristi strujne diferencijalne sklopke 4P 40/0,03A.

Zaštita od prenapona je riješena cjelovito i sustavno na način da se intenzitet i visina prenapona priguši na tri mjesta. Prvo mjesto je GRO gdje se postavlja jedan odvodnik prenapona u klasi 10/350  $\mu$ s kl.1, ili 8/20  $\mu$ s kl.2. Drugo mjesto rezanja napona je glavni razdjelnik objekta (GRO-D) gdje se postavljaju odvodnik 8/20  $\mu$ s kl.2, a treće mjesto je kod krajnjeg potrošača ukoliko je potrošač osjetljivi elektronski uređaj i tu se postavlja odvodnik 8/20  $\mu$ s kl.3. Važno je napomenuti da se odvodnici moraju spojiti na glavnu odnosno pomoćnu zaštitnu sabirnicu pomoću što kraćeg vodiča bez petlji i rezervi unutar ormarića vodičem koji je projektiran i upisan u jednopolnu shemu.

#### 2.1.6. Prikaz svih mjera za ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu

##### a) mehanička otpornost i stabilnost

Mehanička otpornost postignuta je odabirom materijala kojima je navedena karakteristika ispitana i atestirana. Stabilnost elektroenergetske mreže garantira lokalno elektrodistribucijsko poduzeće kvalitetnim naponskim prilikama u mreži te izvođač izvedbom elektrotehničkih instalacija prema ovom projektu.

##### b) pouzdanost

Svi projektirani materijali i ugrađena oprema dimenzionirani su i odabrani da mogu izdržati struje i napone koji se u normalnom pogonu mogu pojaviti, dok su u slučaju kvara predviđeni uređaji za isključenje dijela ili kompletne instalacije.

##### c) sigurnost u slučaju požara

U slučaju nastanka požara u građevini, predviđena su sigurnosna tipkala za daljinsko isključenje napajanja električnom energijom. Tipkalom se djeluje na glavni prekidač napajanja. Aktivacijom sigurnosnih tipkala prekida se napajanje električnom energijom cijele građevine. Sigurnosna tipkala bit će montirana pored glavnog ulaza u građevinu. Na ovaj način se eliminira električna energija kao mogući uzrok širenja požara, odnosno uspostavljaju se povoljniji i sigurniji uvjeti za gašenje požara.

Predviđena je protupanična rasvjeta koja će se izvesti panik svjetiljkama s vlastitim aku-baterijama. Panik svjetiljke se automatski prebacuju na vlastiti izvor napajanja u slučaju prekida napajanja električnom energijom i osiguravaju rasvjetu u trajanju od tri sata. Panik rasvjetna tijela postaviti će se iznad promjene smjera na putu evakuacije, iznad izlaznih vrata, iznad sigurnosnih oznaka. Panik rasvjetna tijela imat će oznaku sa simbolom (piktogramom) koji nedvojbeno ukazuju na izlaze.

Projektiran je cjeloviti vatrodojavni sustav.

Predviđeni je i otvor za odimljavanje stubišta, sa pripadajućim automatskim sustavom za aktivaciju.

##### d) zaštita od ugrožavanja zdravlja ljudi

Odabrani materijali i oprema u potpunosti su sigurni u pogledu zaštite od zagađivanja okoline.

##### e) zaštita korisnika od povreda

Zaštitom od direktnog i indirektnog dodira, uređajima u odgovarajućoj zaštiti ovisno o zoni ugroženosti te gromobranskom instalacijom i sustavom izjednačenja potencijala eliminira se električna energija kao uzrok povrede korisnika.

##### f) zaštita od buke i vibracija

Ugraditi se smiju samo uređaji koji atestima dokazuju da razina buke koji pri radu razvijaju nije veća od zakonski dozvoljene. Vibracije se smanjuju pravilnim pričvršćivanjem uređaja na podlogu odnosno vješanjem o nosivu konstrukciju.

g) ušteda energije i toplinska zaštita

Materijali i uređaji koji su ovom projektnom dokumentacijom predviđeni za ugradnju, tvornički su dogotovljena rješenja koja imaju svojstvo maksimalne učinkovitosti uz minimalni utrošak radne energije. Nadalje, trošila jalove energije tvornički su kompenzirana.

h) zaštita od korozije

Svi uređaji, odnosno dijelovi uređaja koji su izrađeni od materijala podložnog koroziji moraju biti kvalitetno antikorozivno zaštićeni pocinčavanjem, bojanjem, plastificiranjem, bitumeniziranjem ili ugradnjom u beton.

i) odstupanje od tehničkih svojstava građevine

Nema nikakvih odstupanja od tehničkih svojstava predviđenih zakonom.

j) posebni propisi

U svrhu postizanja navedenih tehničkih svojstava kao i zadovoljenja svih zakonskih uvjeta, pri izradi ove projektne dokumentacije korišteni su i primijenjeni tehnički propisi i norme prikazane u poglavlju 1.9.

Obzirom da je u građevini predviđeno evakuacijsko dizalo isto će bi napojeno preko neprekidnog izvor napajanja (UPS) kablovima klase E60.

UPS će se smjestiti u prostoriji na katu, iza okna lifta.

Elektrotehničkim projektom je odabran UPS – uređaj za neprekidno napajanje, standardno sastavljen od ispravljača sa korektorom snage i harmoničkih distorzija, IGBT izmjenjivača mikroprocesorski upravljano, punjača baterija, ulaznih i izlaznih prekidača, bypass sklopke sa električkom blokadom te hermetički zatvorenih baterija (bez održavanja) slijedećih karakteristika:

- snaga: 10 kVA / 10 kW (trofazni ulaz – trofazni izlaz )
- ulazni napon: 380,400,415 VAC
- ulazna frekvencija: 50Hz +/- 5%
- Autonomija na 4kW: 30 minuta
- ON-LINE tehnologija dvostruke konverzije (potpuno besprekidan)
- modul za skladištenje regenerativne energije iz dizala

#### 2.1.7. Opis stavljanja u rad električne instalacije

Svaka električna instalacija mora se tijekom postavljanja ili kada je završena, ali prije predaje na korištenje pregledati i ispitati. Prilikom provjeravanja i ispitivanja električne instalacije moraju se poduzeti mjere zaštite za sigurnost osoba i od oštećenja električne i druge opreme. Ako se električna instalacija mijenja mora se provjeriti i ispitati da li je izmijenjena električna instalacija u skladu s propisima.

Pregledom el. instalacije treba obratiti pažnju na:

- zaštitu od električnog udara, uključujući mjerenje razmaka kod zaštite preprekama ili kućištima, pregradama ili postavljanjem opreme izvan dohvata ruku.
- mjere zaštite od širenja vatre i od termičkih utjecaja voda prema trajno dozvoljenim vrijednostima struje i dozvoljenom padu napona .
- izbor i podešenost zaštitnih uređaja za nadzor i zaštitu
- ispravnost postavljanja odgovarajućih rasklopnih uređaja glede rastavnog razmaka.
- izbor opreme i mjere zaštite prema vanjskim utjecajima
- opremljenost razvodnih uređaja jednopolnim i strujnim shemama, tablicama s upozorenjima, oznakama uređaja i sličnim informacijama.
- spajanje kabela i vodiča.

- pristupačnost za rad i održavanje
- urednost energetske prostorije i kabelaških kanala, odnosno vertikala

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

1. Glavni projekt s ucrtanim izvedenim stanjem
2. Izjave o sukladnosti za ugrađenu opremu i kabele
3. Zapisnici o izvršenom mjerenju otpora izolacije
4. Zapisnici o izvršenoj kontroli efikasnosti zaštite od previsokog napona dodira
5. Zapisnici o mjerenju otpora uzemljenja
6. Zapisnici o izvršenom funkcionalnom ispitivanju
7. Prilikom izvođenja radova potrebno je uredno voditi dnevnik montaže, u koji se prilaže atestna dokumentacija ugrađenog materijala i opreme.

#### 2.1.8. Opis i uvjeti izvođenja i održavanja instalacija slabe struje

Pod pojmom instalacije slabe struje podrazumijevaju se instalacije telefona, strukturnog kabliranja, televizije, vatrodajave, protuprovala, videonadzora, ozvučenja, portafona i sl. Od instalacija slabe struje na građevini su predviđene telefonska/računalna i antenska instalacija. Sve slabo strujne instalacije su predviđene za polaganje u cijevi u koje će se naknadno uvlačiti odgovarajući kabeli.

Pojmovi EKM i EKI označavaju elektroničku komunikacijsku mrežu i elektroničku komunikacijsku infrastrukturu.

##### a) računalna i telefonska instalacija

Projektom je predviđena unutrašnja elektronička komunikacijska mreža, koja je projektirana prema Pravilniku o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN RH 155/09).

Telefonska i računalna instalacija izvedena je kabelom FTP cat. 6 koji se polaže u pvc rebraste cijevi CS Ø20 od komunikacijskog ormara (KO) do svake pojedine utičnice (RJ45). Ovako izvedena instalacija u tzv. zvjezdastoj strukturi, omogućava jednostavno konfiguriranje računalne mreže kao i korištenje položenih vodova bilo za računalnu ili telefonsku instalaciju. Na svakih šest metara dužine, te na mjestima promjene smjera, odnosno račvanja cijevi postavljaju se instalacijske kutije.

Udaljenost voda slabe struje od elektroenergetskih vodova mora iznositi barem 20 cm.

Od KO do RT ormarića koji je smješten unutar objekta polaže se kabel FTP cat. 6 koji se polaže u pvc rebraste cijevi CS Ø20 + svjetlovodni kabel s min. 4 niti.

Za potrebe priključenja zgrade na EKI polaže se od RT do TK zdenca na rubu zahvata 1x PEHD Ø 110mm + 2x PEHD Ø 50mm za spoj na postojeću zgradu koja je već priključena na EKI, preko kojeg će nadležna organizacija moći naknadno izvršiti priključak na svoju mrežu (kabelska kanalizacija za pristupnu elektroničku komunikacijsku mrežu - PKK).

##### b) odimljavanje

Na objektu su predviđeni otvori za odimljavanje prema zahtjevu iz Elaborata zaštite od požara. Otvori se otvaraju u slučaju prorade optičkog detektora dima (signal iz vatrodajavne centrale) ili pritiskom na tipkala koja su smještena u blizini otvora, kao i na dnu stubišta, odnosno na izlazima. Upravljački uređaj za odimljavanje ima baterijsko napajanje koje mu omogućuje autonomiju od 72h, a postavlja se u blizini samih otvora. Dodatno se uređaj može opremiti tipkalima za ručno otvaranje, te senzorom za kišu.

#### 2.1.9. Projektirani vijek uporabe i uvjeti održavanja građevine

Projektirana elektroinstalacija ima vijek trajanja 30 godina, ukoliko se kontinuirano provode pregledi opisani u poglavlju „Program kontrole i osiguranja kvalitete“, te u skladu s dobivenim rezultatima ispitivanja i kontrole, vrše ispravke i popravci, odnosno kontinuirano održavanje. Predmetni vijek uporabe ne odnosi se na opremu koja se priključuje na električnu instalaciju (bojleri, grijalice, telefoni i sl.). Svi radni dijelovi električne instalacije (priključna mjesta, razdjelnici, razvodne kutije, mjerna mjesta i sl.) moraju nakon puštanja u rad instalacije ostati pristupačni zbog redovnog održavanja električne instalacije.

## 2.2. TEHNIČKI PRORAČUNI

### 2.2.1. Proračun vršnog opterećenja električne instalacije

Osnovni podatak za izračun niskonaponske instalacije je snaga trošila, odnosno opterećenje mreže, a opterećenje koje se javlja kao trenutno najveće opterećenje naziva se vršno opterećenje, odnosno vršna snaga -  $P_v$ .

Ukupna vršna snaga priključka dobije se iz izraza:

$$P_v = P_i \cdot f_i \quad [\text{kW}]$$

gdje je:

$P_v$	... vršna snaga	[kW]
$P_i$	... instalirana snaga	[kW]
$f_i$	... faktor istodobnosti	

Na predmetni SPMO priključena su sljedeća trošila:

Trošilo	Pi [kW]
GRO	
Termotehničke instalacije	30,00
Lift	5,00
Rasvjeta objekta	10,00
Razni priključci	5,00
Rasvjeta okoliša	3,00
Priključci u okolišu	10,00
Ostalo	5,00
Ukupno Pi	68,00
Faktor fi	0,66
Ukupno Ppr	45,00

Faktor istovremenosti kreće se u granicama od 0,05 do 1. Pri svakom proračunu uzete su u obzir stvarne pogonske prilike koje mogu nastati. Projektirana niskonaponska kabelska mreža je radijalnog tipa, tako da pojedini izvodi iz glavnog razvodnog ormara radijalno napajaju jedan ili više razdjelnika, prema shemi niskonaponskog kabelskog razvoda prikazanoj u crtežnoj dokumentaciji projekta.

Poznavajući instalirane snage razdjelnika kao i stvarne pogonske prilike, određuje se faktor istovremenosti i vršna snaga pojedinog kraka radijalne mreže. Isto tako poznavajući instalirane snage svih razdjelnika i određujući, obzirom na stvarne pogonske prilike, faktor istovremenosti čitavog objekta, proračunava se vršna snaga (u kW), a s tim i karakteristično vršno opterećenje (u kW/m<sup>2</sup>) čitavog objekta.

Obzirom na očekivan način korištenja objekta uzima se faktor istovremenosti 0,66. Iz toga slijedi vršna snaga objekta:

$$P_v = 45,0 \text{ kW}$$

## 2.2.2. Proračun pogonskih struja i dimenzioniranje vodova/kabela

Pogonska struja računa se prema izrazu:

$$I_0 = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_L \cdot \cos \varphi} \quad (\text{trofazno opterećenje})$$

$$I_0 = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi} \quad (\text{jednofazno opterećenje})$$

gdje je:

$I_0$	... pogonska struja	[A]
$P$	... djelatna snaga	[W]
$U_L$	... linijski napon	[V]
$U_f$	... fazni napon	[V]
$\cos \varphi$	... faktor snage	

Rezultate proračuna i odabrane kabele prikazuje sljedeća tablica:

Vod	Snaga [kW]	$\cos \varphi$	Pogonska struja [A]	Odabrani kabel	Nazivna struja odabranog kabela [A]
Priključak - GRO	100,00	0,95	152,11	PP00 4x95	250
GRO - GRO-D	45,00	0,95	68,45	PP00 4x50	180
GRO-D - RO-D	27,00	0,95	41,07	PP00 5x16	125
GRO-D - RO-P1	13,80	0,95	20,99	PP00 5x10	100
GRO-D - RO-P2	13,80	0,95	20,99	PP00 5x10	100
GRO-D - RO-K1	13,80	0,95	20,99	PP00 5x10	100
GRO-D - RO-K2	13,80	0,95	20,99	PP00 5x10	100
RO-K2 - najudaljenija utičnica	2,30	0,95	10,53	PP-Y 3x2,5	36
RO-K2 - najudaljenije rasvjetno tijelo	0,20	0,95	0,92	PP-Y 3x1,5	27

Iz tablice slijedi da svi odabrani vodovi zadovoljavaju obzirom na strujno opterećenje.

## 2.2.3. Proračun pada napona od početka električne instalacije do kritičnog krajnjeg trošila

Pad napona između točke napajanja i bilo koje druge točke u električnoj instalaciji ne smije biti (izražen u odnosu na nazivni napon) veći od:

- 3 % za strujni krug rasvjete,
- 5 % za ostala trošila, ako se el. instalacija napaja iz niskonaponske mreže,

odnosno:

- 5 % za strujni krug rasvjete,
- 8 % za strujni krug ostalih trošila, ako se električna instalacija napaja iz vlastite trafostanice koja je priključena na visoki napon.

Za električne instalacije čija duljina je veća od 100 m, dopušteni pad napona povećava se za 0,005 % po metru, ali ne više od 0,5 %.

Proračun pada napona izvršen je prema izrazima :

$$u = \frac{100 \cdot I \cdot P}{k \cdot s \cdot U^2} \% \quad (\text{trofazno opterećenje})$$

$$u = \frac{200 \cdot I \cdot P}{k \cdot s \cdot U_f^2} \% \quad (\text{jednofazno opterećenje})$$

gdje je:

$u$	... pad napona u postotcima nazivnog napona
$I$	... duljina strujnog kruga [A]
$P$	... nazivno opterećenje [W]
$U$	... linijski napon [V]
$U_f$	... fazni napon [V]
$s$	... presjek vodiča [mm <sup>2</sup> ]
$k$	... specifična vodljivost [S]

Vod	Snaga [kW]	Odabrani kabel	Duljina [m]	Pad napona [%]			
				Dovodni	U krugu	Ukupni	Dozvoljeni
Priključak - GRO	100,00	PP00 4x95	60	0,1	0,71	0,81	5
GRO - GRO-D	45,00	PP00 4x50	50	0,81	0,50	1,31	5
GRO-D - RO-D	27,00	PP00 5x16	35	1,31	0,66	1,97	5
GRO-D - RO-P1	13,80	PP00 5x10	12	1,31	0,19	1,50	5
GRO-D - RO-P2	13,80	PP00 5x10	18	1,31	0,28	1,59	5
GRO-D - RO-K1	13,80	PP00 5x10	20	1,31	0,31	1,62	5
GRO-D - RO-K2	13,80	PP00 5x10	25	1,31	0,39	1,70	5
RO-K2 - najudaljenija utičnica	2,30	PP-Y 3x2,5	16	1,70	1,00	2,70	5
RO-K2 - najudaljenije rasvjetno tijelo	0,20	PP-Y 3x1,5	14	1,70	0,13	1,83	3

Iz gornje tablice vidljivo je da su svi padovi napona u dozvoljenim granicama.

#### 2.2.4. Određivanje prekidne moći i odabir električne opreme prema očekivanoj najvećoj struji kratkog spoja na mjestu njezine ugradbe

Prekidna moć zaštitne naprave (osigurač, prekidač) treba biti najmanje jednaka najvećoj očekivanoj struji kratkog spoja na mjestu njezinog instaliranja (prema HD 384.4.43).

Općenito, najveća očekivana struja kratkog spoja jednaka je simetričnoj tropskoj struji kratkog spoja  $I_{k3}$ . Za kratki spoj između sve tri faze, najveća očekivana struja kratkog spoja će biti kad se kratki spoj dogodi na stezaljkama zaštitne naprave i kad su uzvodni strujni krugovi na dogovorenoj temperaturi okoline od 20°C.

Proračun je izvršen pomoću programskog alata Ecodial 3.3, a u skladu s najvećom očekivanom strujom kratkog spoja odabrana je zaštitna oprema (minijturni automatski prekidači kao „SE“ C60N, 10kA, karakteristike B i C).

#### 2.2.5. Provjera toplinskih naprezanja u vodičima u uvjetima kratkog spoja i kvara pri najmanjoj struji

Mora se provjeriti da temperatura faznog, neutralnog i zaštitnog vodiča ne prekorači najveću dopuštenu temperaturu danu u HD 384.4.43 i HD 384.5.54 u uvjetima kratkog spoja i kvara. Najviša temperatura će se dogoditi pri najmanjoj struji kvara, jer je isklonno vrijeme najdulje.

Za toplinsko naprezanje vodiča (za izolirane vodiče i kabele) potrebno je provjeriti da vrijeme isklopa zaštitne naprave ne prijeđe:

$$t \leq \left( \frac{k \cdot S}{I_k} \right)^2 \quad [\text{s}]$$

Gdje je:

$t$	... isklonno vrijeme za struju $I_k$ , [s]
$k$	... koeficijent (faktor) čija je vrijednost dana u normi HD 384.5.54 (za bakar PVC izoliran – 115, za aluminij PVC izoliran – 76)
$S$	... je presjek vodiča, [mm <sup>2</sup> ]
$I_k$	... za aktivne vodiče, najmanja struja kratkog spoja $I_{k1\text{min}}$ ili $I_{k2\text{min}}$ ... za zaštitni vodič i PEN vodič, struja kvara $I_f$ [A]

Kako i najmanja struja kratkog spoja treba osigurati proradu zaštitne naprave, potrebno je tu struju izračunati (obično je to najmanja vrijednost struje jednopolnog kratkog spoja ( $I_{k1}$ ))

Proračun je izvršen pomoću programskog alata Ecodial 3.3, a u skladu s najmanjom očekivanom strujom kratkog spoja odabrana je zaštitna oprema (minijturni automatski prekidači kao „SE“ C60N, 10kA, karakteristike B i C).

#### 2.2.6. Proračun rasvjete poslovnog prostora

Proračun rasvjete izvršen je pomoću programskog paketa Relux 2013 Professional, a prema standardu DIN 5035 (EN 12464), a u skladu s HRN.U.C9.100 za unutarnje umjetno osvjjetljenje.

Rezultate proračuna prikazani su u nastavku.



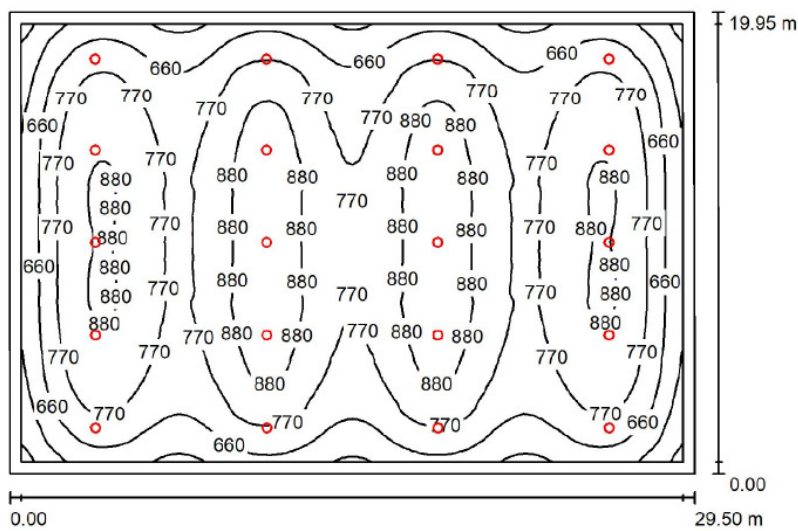
## Svjetlotehnički proračun

DIALux

03.12.2020

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

## Dvorana / Summary



Height of Room: 8.500 m, Mounting Height: 8.500 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:257

Surface	$\rho$ [%]	$E_{av}$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$u_0$
Workplane	/	767	404	945	0.527
Floor	20	726	350	901	0.483
Ceiling	70	143	106	1370	0.741
Walls (4)	50	261	138	510	/

## Workplane:

Height: 0.750 m  
Grid: 128 x 128 Points  
Boundary Zone: 0.500 m

## UGR

Left Wall 22  
Lower Wall 22  
(CIE, SHR = 1.00.)

## Lengthways-

## Across

## to luminaire axis

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.338, Ceiling / Working Plane: 0.186.

## Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	$\Phi$ (Luminaire) [lm]	$\Phi$ (Lamps) [lm]	P [W]
1	20	OPPLE 545001001000 LEDHighbay-P4-230W-4000-60D (1.000)	30000	30000	230.0
Total:			600000	600000	4600.0

Specific connected load:  $7.82 \text{ W/m}^2 = 1.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Ground area:  $588.52 \text{ m}^2$ )

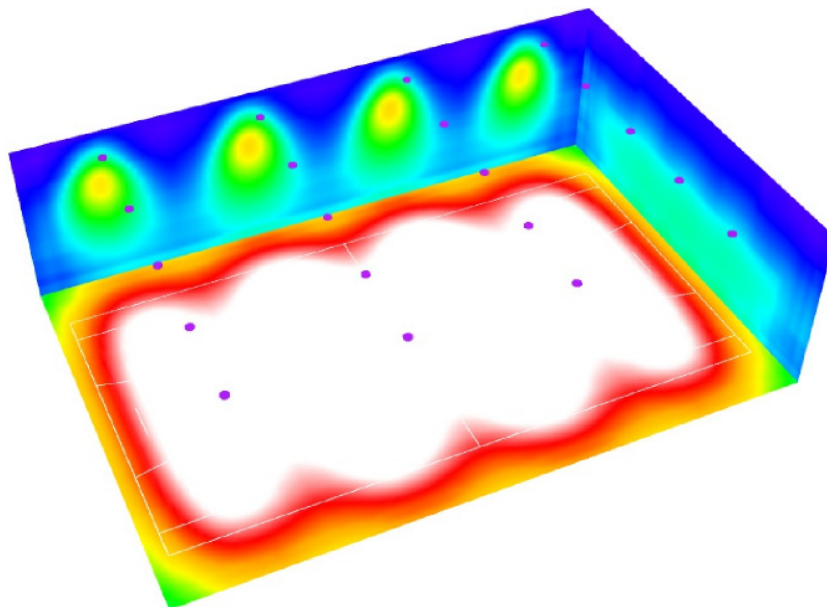
**Svjetlotehnički proračun**



**DIALu**  
03.12.20

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

**Dvorana / False Colour Renderin**



## Svjetlotehnički proračun

DIALux

03.12.2020

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

## Hall / hodnik prizemlje / Summary



Height of Room: 3.300 m, Mounting Height: 3.300 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:249

Surface	$\rho$ [%]	$E_{av}$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$u0$
Workplane	/	200	122	248	0.613
Floor	20	188	105	245	0.559
Ceiling	70	105	41	1620	0.389
Walls (14)	50	146	69	445	/

## Workplane:

Height: 0.000 m  
Grid: 128 x 128 Points  
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.733, Ceiling / Working Plane: 0.527.

## Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	$\Phi$ (Luminaire) [lm]	$\Phi$ (Lamps) [lm]	P [W]
1	14	TREVOS LINEA 2.4ft 5200/840 LED interior, surface mounted (1.000)	4329	4330	35.0
Total:			60611	60620	490.0

Specific connected load:  $3.43 \text{ W/m}^2 = 1.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Ground area:  $142.75 \text{ m}^2$ )

## Svjetlotehnički proračun

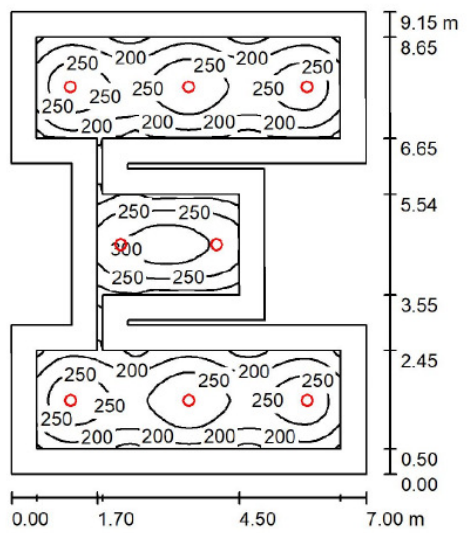


DIALux

03.12.2020

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

## Svlačionica / praonica prizemlje / Summary



Height of Room: 2.900 m, Mounting Height: 2.900 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:118

Surface	$\rho$ [%]	$E_{av}$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$u0$
Workplane	/	230	120	328	0.521
Floor	20	159	75	240	0.472
Ceiling	70	24	17	33	0.710
Walls (16)	50	47	16	137	/

## Workplane:

Height: 0.750 m  
Grid: 128 x 128 Points  
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.175, Ceiling / Working Plane: 0.104.

## Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	$\Phi$ (Luminaire) [lm]	$\Phi$ (Lamps) [lm]	P [W]
1	8	OPPLE 140057153 LEDDownlightRc-P-HG-R200-15W-4000 (1.000)	1660	1660	15.0
Total:			13280	13280	120.0

Specific connected load:  $2.25 \text{ W/m}^2 = 0.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Ground area:  $53.23 \text{ m}^2$ )

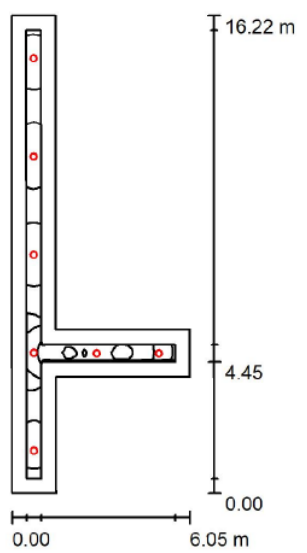
## Svjetlotehnički proračun

DIALux

03.12.2020

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

## Čisti hodnik prizemlje / Summary



Height of Room: 2.900 m, Mounting Height: 2.900 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:209

Surface	$\rho$ [%]	$E_{av}$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$u0$
Workplane	/	179	135	244	0.755
Floor	20	169	101	248	0.601
Ceiling	70	31	21	44	0.666
Walls (8)	50	73	20	208	/

## Workplane:

Height: 0.000 m  
Grid: 128 x 128 Points  
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.406, Ceiling / Working Plane: 0.173.

## Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	$\Phi$ (Luminaire) [lm]	$\Phi$ (Lamps) [lm]	P [W]
1	7	OPPLE 140057153 LEDDownlightRc-P-HG-R200-15W-4000 (1.000)	1660	1660	15.0
Total:			11620	11620	105.0

Specific connected load:  $3.32 \text{ W/m}^2 = 1.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Ground area:  $31.61 \text{ m}^2$ )

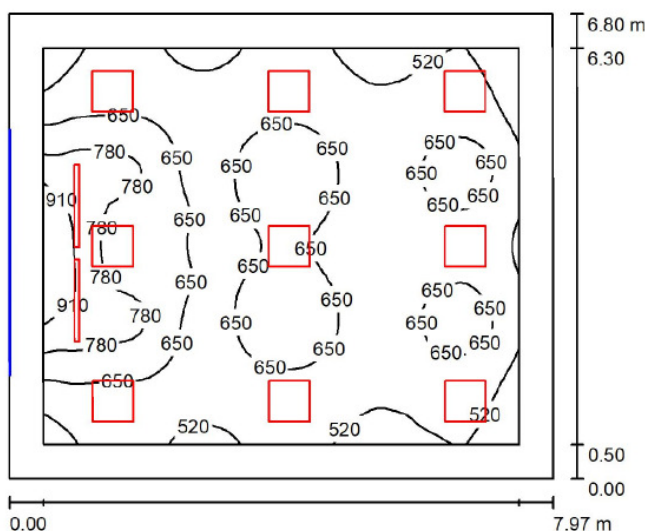
## Svjetlotehnički proračun

DIALux

03.12.2020

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

## Učionica kat / Summary



Height of Room: 2.900 m, Mounting Height: 2.900 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:88

Surface	$\rho$ [%]	$E_{av}$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$u0$
Workplane	/	633	429	1039	0.678
Floor	20	534	291	875	0.545
Ceiling	70	118	81	190	0.687
Walls (4)	50	245	28	581	/

## Workplane:

Height: 0.750 m  
Grid: 64 x 64 Points  
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.378, Ceiling / Working Plane: 0.186.

## Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	$\Phi$ (Luminaire) [lm]	$\Phi$ (Lamps) [lm]	P [W]
1	9	LUXIONA Troll 01AERLAACMPR EUROPANEL LED 4800 MICRO-PRM E 34 IP20/44 840 (1.000)	4409	5204	31.0
2	2	LUXIONA Troll 01ARNSAL44ALS3 ARUNA SLIM N LED 4400 OPTICS-3L E 34 840 / L-1200 (1.000)	3549	4644	28.0
Total:			46780	56124	335.0

Specific connected load:  $6.18 \text{ W/m}^2 = 0.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Ground area:  $54.23 \text{ m}^2$ )



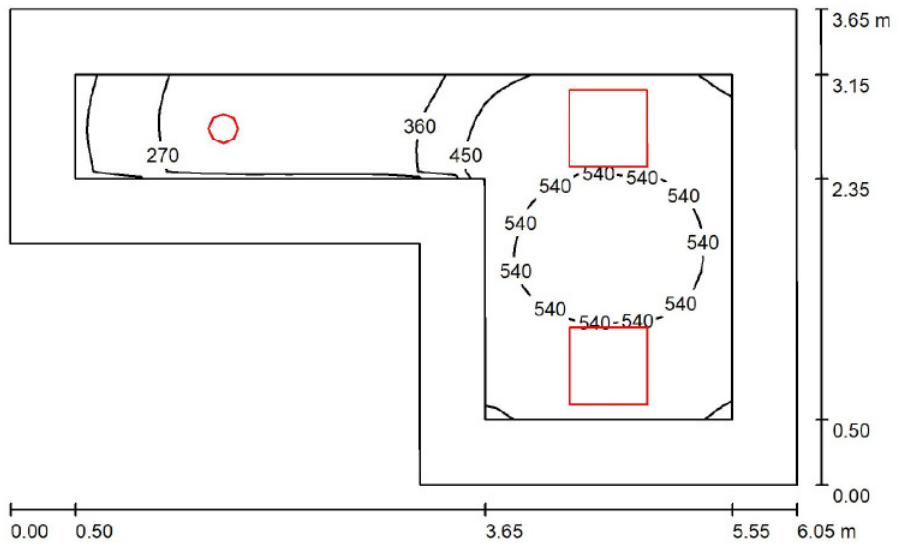
## Svjetlotehnički proračun

DIALux

03.12.2020

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

## Kabinet kat / Summary



Height of Room: 2.900 m, Mounting Height: 2.900 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:47

Surface	$\rho$ [%]	$E_{av}$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$u0$
Workplane	/	445	159	575	0.357
Floor	20	300	99	412	0.331
Ceiling	70	67	28	105	0.412
Walls (6)	50	146	28	380	/

## Workplane:

Height: 0.750 m  
Grid: 64 x 32 Points  
Boundary Zone: 0.500 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.328, Ceiling / Working Plane: 0.150.

## Luminaire Parts List

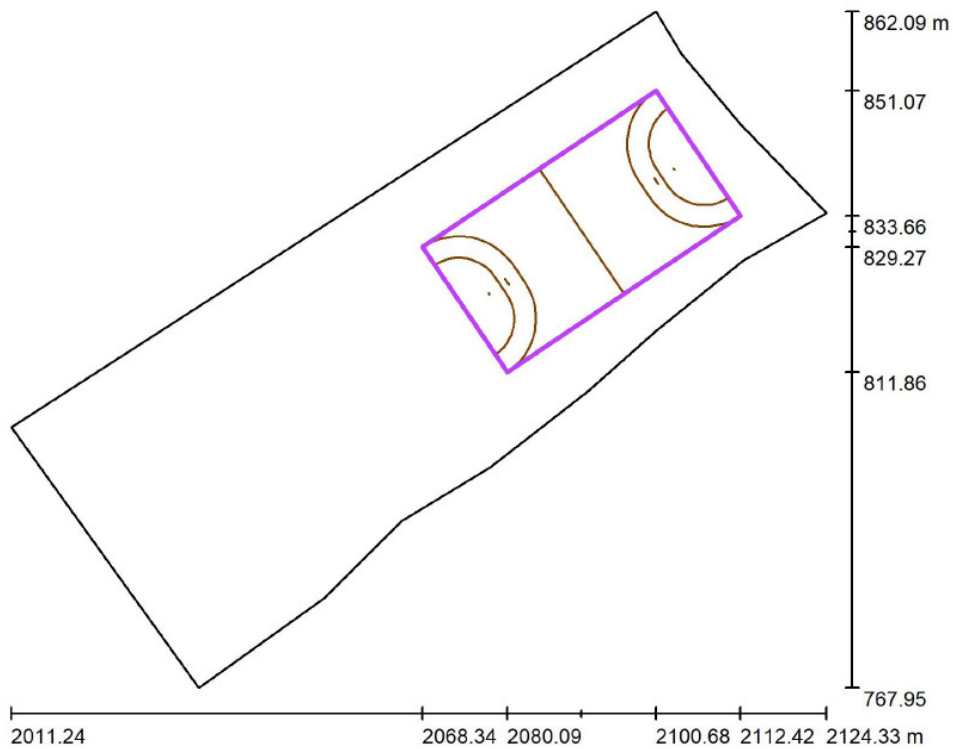
No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	$\Phi$ (Luminaire) [lm]	$\Phi$ (Lamps) [lm]	P [W]
1	2	LUXIONA Troil 01AERLAACMPR EUROPANEL LED 4800 MICRO-PRM E 34 IP20/44 840 (1.000)	4409	5204	31.0
2	1	OPPLE 140057153 LEDDownlightRc-P-HG-R200- 15W-4000 (1.000)	1660	1660	15.0
Total:			10478	12068	77.0

Specific connected load:  $4.74 \text{ W/m}^2 = 1.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Ground area:  $16.25 \text{ m}^2$ )

Svjetlotehnički proračun


**DIALux**  
 03.12.2020

 Operator  
 Telephone  
 Fax  
 e-Mail

**Vanjska rasvjeta / Handball 1 Calculation Grid (PA) / Summary**


Scale 1 : 898

Position: (2090.381 m, 831.465 m, 0.000 m)  
 Size: (39.000 m, 21.000 m)  
 Rotation: (0.0°, 0.0°, 34.0°)  
 Type: Normal, Grid: 15 x 9 Points  
 Belongs to the following sport arena: Handball 1

**Results overview**

No.	Type	$E_{av}$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$u_0$	$E_{min} / E_{max}$	$E_{h\ m} / E_m$	H [m]	Camera
1	perpendicular	79	53	126	0.68	0.42	/	0.000	/

 $E_{h\ m} / E_m$  = Relationship between middle horizontal and vertical illuminance, H = Measuring Height



## **2.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

### **2.3.1. Svojstva proizvoda koji se ugrađuju u električne instalacije**

Prilikom isporuke opreme i izgradnje električne instalacije izvoditelj je dužan dostaviti potvrde o kvaliteti ugrađene opreme, s kojima se dokazuje da je oprema izrađena i ispitana sukladno važećim tehničkim propisima i normama Republike Hrvatske, odnosno drugim svjetskim priznatim normama (DIN, VDE, IEC). Pojedini dijelovi odnosno elementi instalacije, moraju imati potvrde o kvaliteti sukladno slijedećim propisima i normama.

- a) kabeli i vodovi ( HRN N.CO.010, HRN N.C3.200, HRN N.C3.220, HRN N.C3.230, HRN N.C5.220 )
- b) instalacijske cijevi ( HRN N.E1.010 )
- c) instalacijske osigurači ( HRN N.E5.005, HRN N.E5.020, HRN N.E5.050, HRN N.E5.206 )
- d) instalacijske sklopke ( HRN N.E0.310, HRN N.E0.350 )
- e) svjetiljke i sijalice ( HRN N.L5.110, HRN N.NO.900, HRN N.NO.920 )

### **2.3.2. Ispitivanja i postupci dokazivanja svojstava uporabljivosti proizvoda za električne instalacije**

Pri izvođenju električne instalacije izvođač je dužan pridržavati se dijela projekta građevine koji se odnosi na električnu instalaciju i tehničkih uputa za ugradnju i upotrebu građevnih proizvoda koji se ugrađuju u električnu instalaciju te odredaba Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije (NN 05/2010). Kod preuzimanja proizvoda za električne instalacije izvođač električne instalacije mora utvrditi:

1. je li proizvod za električne instalacije isporučen s oznakom sukladnosti i ima li isprave o sukladnosti u skladu s posebnim propisom kojim se uređuje označivanje proizvoda za električne instalacije i odgovaraju li podaci na dokumentaciji s kojom je proizvod za električne instalacije isporučen s podacima u propisanoj oznaci,
2. je li proizvod za električne instalacije isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu na hrvatskom jeziku
3. jesu li svojstva, uključivo i rok uporabe proizvoda za električne instalacije te podaci značajni za njezinu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost električne instalacije sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim elektrotehničkim projektom.

Podaci o sukladnosti zapisuju se u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je proizvod za električne instalacije isporučena pohranjuje se među dokaze o sukladnosti proizvoda za električne instalacije koje izvođač mora imati na gradilištu.

Ugradnju proizvoda za električne instalacije mora odobriti nadzorni inženjer upisom u građevinski dnevnik u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika.

Izvođenje električne instalacije mora biti takvo da električna instalacija ima tehnička svojstva i ispunjava zahtjeve određene projektom i Tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije (NN 05/2010).

### **2.3.3. Uvjeti izvođenja koji se moraju ispuniti tijekom izvođenja električne instalacije**

1. Električna oprema treba biti postavljena u skladu s odredbama norme HRN EN 62305-2
2. Svi sklopni aparati kao zaštitni uređaji u razdjelnim pločama moraju biti opremljeni natpisnim pločicama za raspoznavanje, a sve razdjelne ploče treba opremiti odgovarajućim shemama.
3. U instalaciji se mogu koristiti vodiči i kabeli presjeka min  $1,5 \text{ mm}^2$  za Cu, odnosno  $2,5 \text{ mm}^2$  za Al.
4. Presjek neutralnog vodiča mora biti jednak presjeku faznog u jednofaznom krugu, a u višefaznom krugu za presjeka faznog vodiča manjih od  $16 \text{ mm}^2$  (Cu).
5. Kombinacija žute i zelene boje ne može se upotrebljavati ni u koje svrhe u instalaciji osim za označavanje zaštitnog PE vodiča i zaštitno-neutralnog PEN vodiča.
6. Spoj vodiča i druge električne opreme može biti pouzdan i postavljen tako da bude pristupačan uz upotrebu alata (pristup treba imati stupanj zaštite najmanje IP 2X).

7. Izolirani vodiči i kabeli mogu se spajati samo u instalacijskim kutijama, kabelskim spojnicama sklopnim blokovima (razv. ploče). Izolirani vodiči i kabeli ne smiju se nastavljati u instalacijskim cijevima i kanalima.
8. Prolaz el. razdiobe kroz zid mora se dodatno mehanički zaštititi (cijev, čahura i sl.)
9. Najmanje dopušteni razmak između električne razdiobe i drugih instalacija je 30 mm.
10. Ako se razdioba postavlja po zidu, najmanji dopušteni razmak između elemenata razdiobe i zida je 5 mm.
11. U istu instalacijsku cijev mogu se postavljati vodiči samo jednog strujnog kruga, osim vodiča upravljačkih i pomoćnih strujnih krugova.
12. Razdjelne kutije koje se postavljaju pod žbuku moraju biti od izolacijskog materijala, a metalne moraju imati izolacijsku postavu i uvodnice od izolacijskog materijala.
13. Kabeli položeni pod žbuku moraju biti pokriveni slojem žbuke debljine najmanje 4 mm, osim ako se polažu u šliceve na materijalu koji ne gori i ne potpomaže gorenje (beton i sl.)
14. Kabeli i vodiči u cijevima moraju se u prostoriji polagati vertikalno ili horizontalno (paralelno s rubovima prostorije). Polaganje je dozvoljeno u prostoru od 30 cm do 110 cm od poda i 200 od poda do stropa. Pri vertikalnom polaganju, udaljenost od rubova prozora i vrata mora biti 15 cm. Kabeli kojima se napajaju grijači vode moraju se postavljati u osi grijača vode. Koso polaganje kabela dozvoljeno je samo na stropu. Pri polaganju kabela kroz prostorije s kadam i tušem treba se pridržavati uvjeta iz standarda HRN N.B2.771.
15. Na obujmice je dozvoljeno polagati samo kabele s termoplastičnom izolacijom i ispunom. Do visine od 2 m od poda izvodi trebaju biti dodatno mehanički zaštićeni. Razvodne kutije i drugi pribor koji se montira na zid mora imati stupanj zaštite najmanje IP 5 X za vlažne prostorije, odnosno odgovarajući stupanj za druge prostorije.
16. Kabeli bez ispune (npr. PP/R) mogu se polagati samo u suhim prostorijama ispod žbuke i ne smiju se polagati na zapaljiv materijal.
17. Pri polaganju kabela u zemlju, dubina ukopavanja ne smije biti manja od 0.6m, odnosno 0.8m ispod površine puta. Od ovog se iznimno može odstupiti ako se kabeli polažu u kamenito tlo.
18. Završetkom izrade, a prije predaje korisniku, električna instalacija mora biti pregledana i ispitana ("Provjera pregledom" i "ispitivanje") u skladu s odredbama „Tehničkog propisa za niskonaponske električne instalacije“.

#### 2.3.4. Zahtjevi učestalosti redovnih pregleda tijekom održavanja električne instalacije

Potrebno je najmanje dva puta godišnje izvršiti funkcionalno ispitivanje cijele instalacije, te izvršiti popravak ili zamjenu neispravnih dijelova ili uređaja.

#### 2.3.5. Radnje pregledavanja i ispitivanja električne instalacije

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

- neprekidnost zaštitnog vodiča, glavnog i dodatnog voda za izjednačavanje potencijala
- otpornost izolacije el. instalacije
- zaštita električnim odvajanjem strujnih krugova
- otpornost podova i zidova
- mjerenje otpora uzemljenja
- funkcionalnost
- električna otpornost izolacije el. instalacije mora se mjeriti:
  1. između vodiča pod naponom uzimajući dva po dva
  2. između svakog vodiča pod naponom i zemlje

Električna otpornost mjeri se naponima koji nisu manji od vrijednosti danih u tablici 6A (HRN HD 60364-6) i zadovoljava ako svaki strujni krug bez priključnice ima vrijednost izolacijskog otpora koja nije manja od vrijednosti danih u tablici 6A. Mjerenje se vrši istosmjernom strujom. Prilikom ispitivanja instalacija otpor izolacije između vodiča mora iznositi najmanje 1 MΩ.

**INVESTITOR:** GRAD ŠIBENIK  
Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, Šibenik

**NAZIV PROJEKTA:** GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

**BROJ PROJEKTA:** E-015/20/gl

**GRAĐEVINA:** Rekonstrukcija Osnovne škole „Brodarica“  
- Dogradnja sportske dvorane s pratećim sadržajem, te učionicama (k.č. 2973/17, k.o. Donje Polje)

**PROJEKTANT:** ANTE PETROVIĆ, mag. ing. el.

**GLAVNI PROJEKTANT:** VLADO VUKELJA, dipl. ing. građ.  
VERUS PROJEKT d.o.o., Šibenik

### **3. TEHNIČKI DIO - SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE**

Studenj, 2020.

### 3.1. TEHNIČKI OPIS

#### 3.1.1. Zahtjevi iz projektnog zadatka koji se odnose na zaštitu od munje

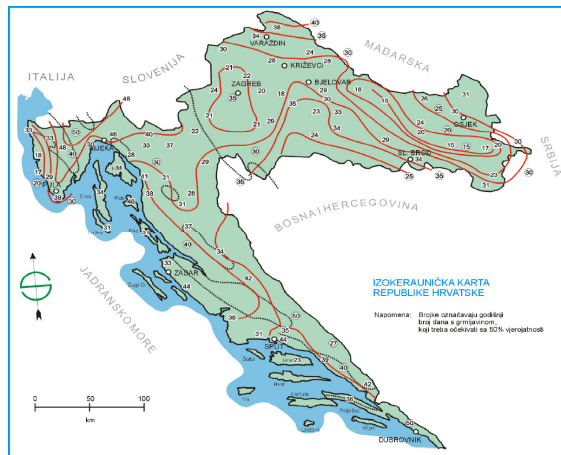
Udari munja u građevine ili pokraj njih (ili u opskrbe vodove koji opskrbljuju te građevine) opasni su za ljude i za same građevine, njihov sadržaj i instalacije kao i za opskrbe vodove. Kako ne postoje uređaji niti metode koje mogu izmijeniti tijek prirodnih vremenskih pojava u toj mjeri da bi mogle spriječiti izbijanje munja, nužno je poduzeti zaštitne mjere od udara munje. Nužnost postavljanja zaštite, gospodarskih koristi od postavljenih zaštitnih mjera kao i izbora odgovarajućih zaštitnih mjera određuje se u okviru upravljanja rizikom. Za predmetnu građevinu potrebno je na temelju procjene rizika odrediti da li je nužno postaviti sustav zaštite od munje, te u skladu s tim odrediti potrebne zaštitne mjere.

#### 3.1.2. Opis građevine i okoline građevine

Projektom rekonstrukcije predviđa se dogradnja sportske dvorane na istočnoj strani osnovne škole. Katnost dogradnje je prizemlje+kat, maksimalnih tlocrtnih gabarita cca.53,50m x 25,50m pri čemu je duža strana postavljena u smjeru sjeveroistok-jugozapad. U nastavku dogradnje na sjeveroistočnoj strani planirano je kombinirano vanjsko igralište. Nosiva konstrukcija dograđenog dijela se izvodi dijelom kao montažna, dijelom kao monolitna. Monolitni dio zgrade obuhvaća zapadni dio dogradnje katnosti prizemlje + kat, dok se preostali dio dogradnje tj. gabarit dvorane izvodi kao kombinacija monolitnog i montažnih sistema gradnje. Temeljenje zgrade se izvodi s armiranobetonskim temeljnim čašicama koje se po obodu povezuju veznim temeljnim gredama. Građevina ima tlocrtnu površinu od cca. 1116 m<sup>2</sup>.

#### 3.1.3. Podaci o vjerojatnoj gustoći udara munje odnosno broju grmljavinskih dana

Prema važećoj izokerauničkoj karti Republike Hrvatske za područje na kojem se nalazi predmetna građevina, očekuje se 44 grmljavinskih dana godišnje. Iz toga slijedi da je gustoća udara munje 4,4 udara po kilometru kvadratnom godišnje.



Izokeraunička karta Republike Hrvatske

#### 3.1.4. Opis odabranih zaštitnih mjera

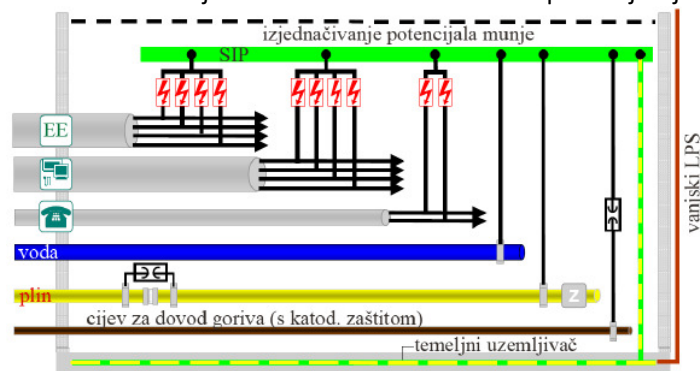
U poglavlju 3.2. (Proračuni), izvedena je procjena rizika od udara munje za predmetnu građevinu. Prvo je izveden proračun bez poduzetih zaštitnih mjera, nakon čega se utvrdilo da je nužno poduzeti određene zaštitne mjere. Nakon više simulacija u programskom alatu DEHNSupport, optimiran je sustav zaštite od djelovanja munje, te su poduzete sljedeće zaštitne mjere:

- Vanjski sustav zaštite od munje - LPS razreda IV
- Zaštita od električnog udara - učinkovito izjednačivanje potencijala i uzemljenje
- Usklađena SPD zaštita razine III i IV
- Uređaji za automatsko gašenje/dojavu požara

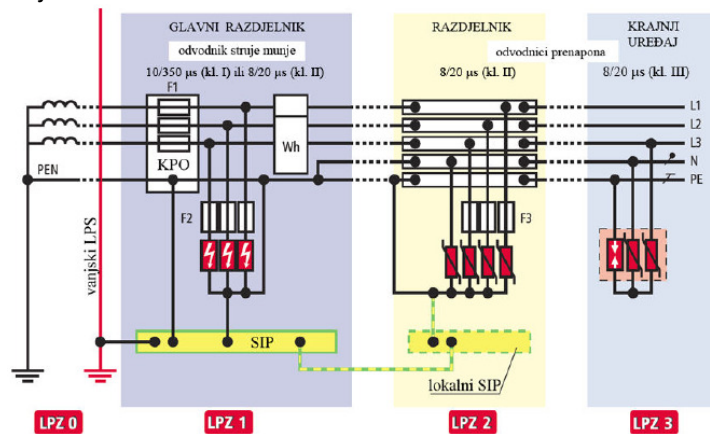
### 3.1.5. Opis sustava projektirane građevine i njegovog usklađivanja sa sustavima pripadnih dijelova komunalne i druge infrastrukture, uključivo uzemljenje

U skladu sa proračunom u točki 3.2.1 odabran je sustav razine zaštite IV, s vjerojatnošću štete najviše 0,2. U temeljima građevine postaviti će se pocinčana traka 25x4 mm čime se dobiva prstenasti temeljni uzemljivač. Hvataljke sustava će se postaviti na krovu u obliku žice Al fi 8 mm. Hvataljke će se najkraćim putem povezati na temeljni uzemljivač preko odvoda koji će se postaviti uz vertikalne nosače na uglovima građevine i na svakih 20 m duljine hvataljke. Na svim odvodima će se izvesti mjerni spoj na visini 1,8 m u propisanom kućištu. Iz temeljnog uzemljivača je potrebno izvesti nekoliko izvoda za priključak metalnih masa. Također je potrebno izvesti spoj sa temeljnog uzemljivača na sabirnicu za izjednačenje potencijala (SIP) koja se nalazi u priključno-mjernom ormaru (SPMO, odnosno GRO).

Povezivanje sustava za zaštitu od udara munje sa ostalom infrastrukturom prikazuje sljedeća slika:



Na sabirnicu za izjednačenje potencijala se direktno spaja ulazni vod vodovodne instalacije. U SPMO je potrebno ugraditi odvodnike prenapona u klasi I između aktivnih energetske i telekomunikacijskih vodova i sabirnice za izjednačenje potencijala, a direktno spojiti njihove plašteve i PE vodič. U Glavnom razdjelniku potrebno je ugraditi odvodnike prenapona klase II i povezati SIP iz glavnog razdjelnika sa lokalnom SIP, sve kako je prikazano na sljedećoj slici:



Na krajnjim utičnicama koje napajaju osjetljive elektroničke uređaje postavlja se treći u nizu odvodnika prenapona, klase III.

### 3.1.6. Opis načina izvođenja sustava i ugradnje odgovarajućih građevnih proizvoda

#### Uzemljivač

Uzemljivač u temeljima je vod u ulozi uzemljivača, koji je ugrađen u betonske temelje. To su temelji objekta i locirani su pod površinom zemlje. Standardi iz područja zaštite od udara munje navode taj uzemljivač kao osnovni uzemljivač. Izvodi se po vanjskom rubu objekta u samim temeljima objekta kao zaključena petlja. Kada se gradi objekt većih gabarita tada se u temelje ugrade još i poprečne veze i tako se tvori mreža uzemljivača ugrađenih u temelje. Najčešći oblik uzemljivača u temeljima je pocinčana čelična traka dimenzija 25x4mm, a opcija je i u obliku čeličnih palica  $\Phi > 10$  mm. Izvodi, koji su namijenjeni za povezivanje odvoda i sabirnice za izjednačenje potencijala najčešće su izvedeni iz pocinčane čelične trake jednakih dimenzija kao uzemljivač.

Pocinčana traka se u temeljima polaže "na nož" i to na način da se u potpunosti prekrije betonom debljine do 50 mm. Na taj način uzemljivač je konzerviran i relativno dobro zaštićen od korozije. Pri tome standard traži povezivanje uzemljivača sa čeličnom armaturom temelja na što više mjesta. Temeljni uzemljivač je u tom primjeru glavni uzemljivač, a čelična armatura pomoćni.

#### Hvataljke i odvodi

Hvataljke se izводе punom žicom od legure aluminija promjera 8 mm. Za montažu hvataljki se najprije postave krovni nosači (sljemenjak) na razmaku od maksimalno 1000 mm, a zatim se razvlači i učvršćuje Al žica.

Za spoj prema uzemljivaču koristi se odvod od Al žice promjera 8 mm koji dijelom ide po kosini krova na krovnim nosačima, a dijelom je po fasadi građevine na zidnim nosačima.

Odvodi moraju biti postavljeni ravno i okomito tako da se osigura najkraći i najizravniji put prema zemlji. Petlje vodiča moraju se izbjegavati, ali tamo gdje to nije moguće, moraju razmak  $s$ , mjeren između dviju točaka na vodiču i duljina vodiča  $l$  između tih točaka odgovarati vrijednostima navedenim u Tehničkom propisu.

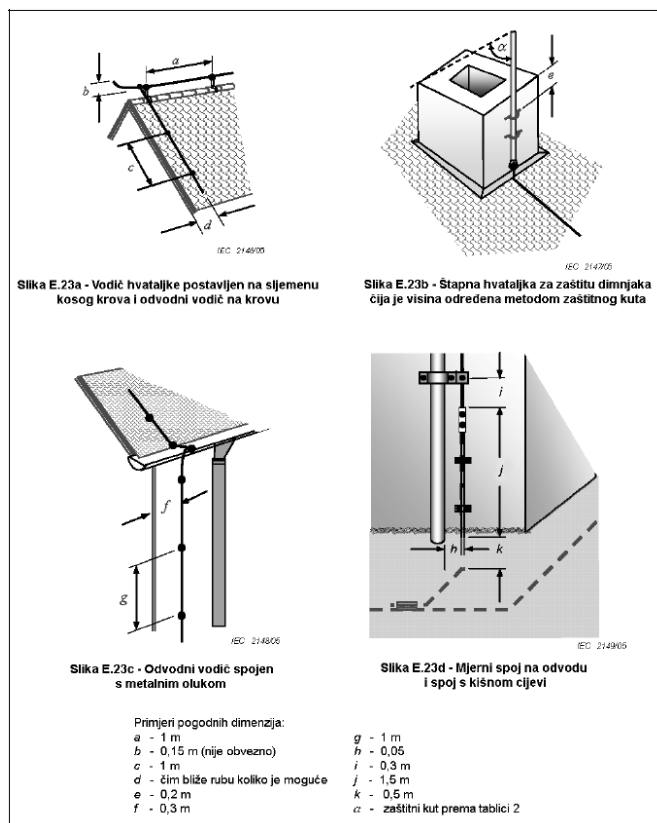
Hvataljke i odvodi moraju biti dobro pričvršćeni tako da elektrodinamičke ili slučajne mehaničke sile (primjerice vibracije, klizanje ili snježni pokrov, toplinsko rastezanje, itd.) ne olabave ili prekinu vodiče.

Na svakom odvodu izvodi se mjerni spoj. Pri mjerenju, spoj se uz pomoć alata mora moći otvoriti. U normalnoj uporabi spoj je zatvoren.

Svaki odvod se povezuje na oluk tipskim spojnicama.

Svi spojevi hvataljki, odvoda i temeljnog uzemljivača moraju biti sigurni, načinjeni nekim od postupaka kao što je lemljenje, zavarivanje, spajanje spojnica, spajanje na preklop, spajanje vijcima ili zakovicama. Broj spojeva duž vodiča mora biti čim manji.

Na mjestima gdje spojni vodiči čelične armature prolaze kroz betonski zid, kao i na mjestu spoja, mora se posebna pozornost dati zaštiti od kemijske korozije (hrđanja). Najjednostavnija mjera zaštite od hrđanja je nanošenje sloja silikonske gume ili bitumena oko izlaznih mjesta iz zida, npr. 50 mm u zidu i 50 mm izvan zida, odnosno na mjestu spoja.



### Izjednačenje potencijala, ugradnja SPD-ova

Sabirnice za izjednačivanje postavljaju se tako da se spoje:

- svi vodljivi napojni vodovi koji ulaze u LPZ (izravno ili uz pomoć odgovarajućeg SPD-a),
- zaštitni dozemni vodiči PE,
- metalne sastavnice unutarnjih sustava (npr. ormari, kućišta, police),
- magnetski zasloni LPZ na vanjskoj i unutarnjoj strani građevine.

Za izvedbu učinkovitog izjednačivanja potencijala važna su sljedeća pravila:

- osnova svih spajanja je postizanje niske impedancije spojne mreže,
- sabirnice za izjednačivanje moraju biti spojene na sustav uzemljivača najkraćim mogućim putem (uz pomoć vodiča duljine najviše 0,5 m),
- gradivo i dimenzije sabirnica i spojnih vodiča moraju biti u skladu s propisom,
- SPD mora biti najkraćim mogućim putem spojen na sabirnicu za izjednačivanje kao i na vodič pod naponom, čime se induktivni gubitak napona svodi na najmanju mjeru,
- na zaštićenoj strani kruga (iza SPD), moraju se svesti na najmanju mjeru induktivni učinci i to bilo smanjenjem površine petlje, oklapanjem kabela ili oklapanjem kabelskih kanala.

Unutarnji LPS namijenjen je sprječavanju pojave opasnih iskrenja unutar građevine koju treba zaštititi zbog protjecanja struje munje kroz vanjski LPS ili kroz vodljive dijelove same građevine.

Opasno iskrenje javlja između vanjskog LPS i drugih sastavnica kao što su:

- metalne instalacije,
- unutarnji sustavi,
- vanjski vodljivi dijelovi i vodovi spojeni s građevinom.

Opasno iskrenje između raznih dijelova može se izbjeći:

- izjednačivanjem potencijala u skladu sa zahtjevima u Tehničkom propisu,
- postavljanjem električne izolacije između raznih dijelova.

## 3.2. TEHNIČKI PRORAČUNI

### 3.2.1. Procjena rizika od djelovanja munje i odabir razine zaštite

#### Uvod

Kako bi se izbjegle štete uzrokovane udarom munje, potrebno je na građevini koja se štiti provesti određene zaštitne mjere. S otkrivanjem novih znanstvenih spoznaja na području zaštite od udara munje dopunjuju se i postojeće norme.

Upravljanje rizikom opisano u normi sastoji se od analize rizika pomoću koje se može odrediti potrebna zaštita građevine od udara munje.

Veličina rizika ovisi o zemljopisnom položaju, izvoru štete, uzroku štete kao i o vrsti štete.

Izvori štete odnose se na mjesto udara munje. Gubitak uslijed udara munje ovisi o karakteristikama građevine kao i okolnih građevina. Za procjenu rizika također treba u obzir uzeti i opskrbe vodove.

Uzroci štete podijeljeni su na tri osnovne vrste: ozljede živih bića, materijalne štete te kvarovi električnih i elektroničkih sustava.

Ova tri uzroka štete mogu posljedično proizvesti razne vrste gubitaka izvan i unutar štćene građevine. Rezultirajući gubici ovise o karakteristikama građevine i sadržaju unutar nje. Vrste gubitaka su sljedeće:

- L1: Gubitak ljudskih života
- L2: Gubitak javne opskrbe (napajanja)
- L3: Gubitak kulturne baštine
- L4: Gubitak gospodarskih vrijednosti

Mjera rizika R je vrijednost vjerojatnih prosječnih godišnjih gubitaka, a dijele se na:

- R1: Rizik gubitka ljudskih života;
- R2: Rizik gubitka javne opskrbe;
- R3: Rizik gubitka kulturne baštine;
- R4: Rizik gubitka gospodarskih vrijednosti;

Cilj procjene rizika koji nastaje uslijed udara munje je smanjenje rizika za građevinu ispod prihvatljive razine s pomoću odgovarajućih zaštitnih mjera.

#### Pravne napomene

Procjena rizika u nastavku temelji se na informacijama dobivenih od korisnika ili vlasnika građevine, te kvalificiranog osoblja.

Procedura za proračun rizika korištena unutar DEHNsupport softvera temelji se na sljedećim normama: (IEC 62305-2; DIN EN 62305-2 (VDE 0185-305-2); CEI EN 62305-2; BS EN 62305-2; ČSN EN 62305-2; STN EN 62305-2; ÖVE/ÖNORM EN 62305-2); HRN EN 62305-2).

Svi parametri odgovaraju zahtjevima norme. Posebno napominjemo da su neke kratice iz norme promijenjene radi boljeg razumijevanja.

Treba napomenuti da sve pretpostavke, dokumenti, ilustracije, crteži, mjere, parametri kao i rezultati nisu pravno obvezujući za osobu koja procjenjuje rizik.

#### Temeljne odrednice norme

Norma IEC 62305 sastoji se od sljedećih dijelova:

- IEC 62305-1 "Zaštita od munje - 1. dio: Opća načela"
- IEC 62305-2 "Zaštita od munje - 2. dio: Upravljanje rizikom"
- IEC 62305-3 "Zaštita od munje - 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život"
- IEC 62305-4 "Zaštita od munje - 4. dio: Električki i elektronički sustavi unutar građevina"

#### Parametri građevine

L <sub>b</sub>	Duljina:	49,8 m
W <sub>b</sub>	Širina:	20,8 m
H <sub>b</sub>	Visina:	9,4 m



$C_{db}$	Relativan položaj građevine:	0,5
	Građevina okružena građevinama ili drvećem jednake ili manje visine	

Zemljopisni podaci

$T_d$	Godišnji broj grmljavinskih dana:	44 dana
$N_g$	Gustoća udara munja:	4,4 udara po km <sup>2</sup> godišnje
	Broj opasnih događaja zbog	
	- izravnih udara u građevinu	ND = 0,0376 1/god
	- neizravnih udara u građevinu	NM = 4,0124 1/god

Opskrbni vodovi

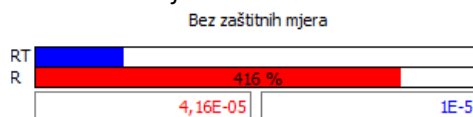
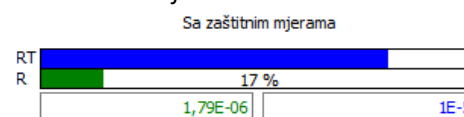
Vrsta opskrbnog voda	Podzemni vod
$L_c$	Duljina voda
$r_{ho}$	Otpornost tla (za podzemne vodove)
	500 m
	250 $\Omega$ m

Zone zaštite od munje/klasifikacija zona

LPZ 0B	Zona izvan objekta, zaštićena od izravnog udara munje
LPZ 1	Unutar građevine

Procjena rizika R1, rizik gubitka ljudskih života

Rizik R1 opisuje rizik gubitka ljudskih života u ovisnosti o izvoru štete. Gubitak ljudskih života može nastati izvan ili unutar objekta uslijed napona dodira ili koraka koji može nastati uslijed udara munje u objekt. Razni drugi fizikalni utjecaji kao na primjer požar ili eksplozija mogu također dovesti do gubitka ljudskih života.

bez zaštitnih mjerasa zaštitnim mjerama

Budući da je proračunati rizik veći od prihvatljivog rizika  $R_T$ , preporuča se ugradnja (dodatnih) zaštitnih mjera. Ugradnjom zaštitnih mjera rizik od štete nastale udarom munje sveden na razinu prihvatljivog.

Procjena rizika R2, rizik gubitka javne opskrbe

Rizik R2 opisuje rizik od gubitka javne opskrbe (napajanja) u ovisnosti o izvoru štete. Gubitak javne opskrbe može biti posljedica fizikalnih utjecaja kao na primjer požara ili eksplozije. Kvarovi unutarnjih sustava zbog prodora LEMP kao i uslijed induciranih prenapona mogu također uzrokovati gubitak javne opskrbe.

Za predmetni objekt rizik gubitka javne opskrbe se ne smatra kritičnim te se procjena rizika ne izvodi.

Odabir zaštitnih mjera

Iz navedenog se vidi da je sustav za zaštitu od udara munje za navedeni objekt nužan. Rizik od štete nastale udarom munje sveden je na razinu prihvatljivog, uz poduzete sljedeće mjere zaštite:

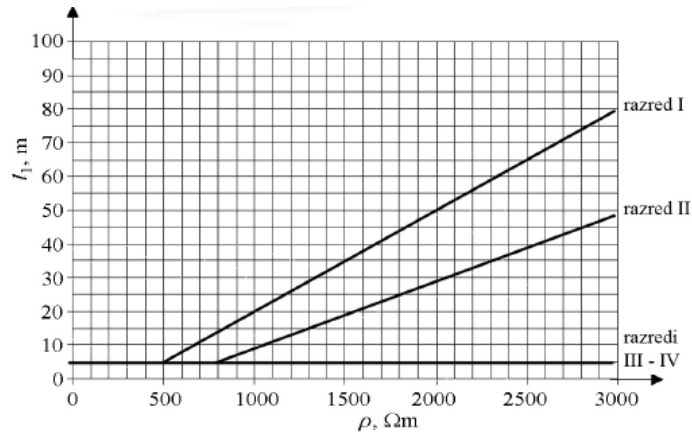
- Vanjski sustav zaštite od munje – LPS razreda IV
- Zaštita od električnog udara – učinkovito izjednačivanje potencijala i uzemljenje
- Usklađena SPD zaštita razine III i IV
- Uređaji za automatsko gašenje/dojavu požara

Izveštaj kreiran 24.9.2018. pomoću softvera DEHNSupport Toolbox 13/42 (3.000)



### 3.2.2. Uzemljenje

U temelje građevine postavlja se uzemljivač u obliku pocinčane trake dimenzija 25x4 mm. Za takav temeljni uzemljivač, prema normi HRN EN 62305-3, potrebno je odrediti ekvivalentni polumjer uzemljivača ( $r_e$ ), te iz sljedećeg dijagrama odrediti minimalnu duljinu osnovnog uzemljivača ( $l_1$ ).



Da bi uzemljivač bio odgovarajući potrebno je ispuniti zahtjev:

$$r_e \geq l_1$$

Navedeni zahtjev ne mora se uvažiti uz uvjet da je postignuti otpor sustava uzemljivača niži od 10  $\Omega$  (mjereno na frekvenciji različitoj od mrežne frekvencije i njezinih višekratnika da se izbjegne međusobni utjecaj).

$$r_e = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

- gdje je A površina koju obuhvaća uzemljivač ( $m^2$ )

U promatranom slučaju vrijedi:

$$A = 1536 \text{ m}^2$$

...pa slijedi:

$$r_e = 22,1 \text{ m}$$

Za LPL IV dovoljna je duljina uzemljivača  $l = 5 \text{ m}$  za sve električne otpornosti uzemljenja, pa su izvedbom osnovnog uzemljivača ispunjeni traženi uvjeti.

### 3.2.3. Proračun grananja struje munje - procjena dijela struje munje kroz odvod na vanjskom LPS-u

Kad postoji više postavljenih i prirodnih odvoda na vanjskom LPS-u, struja munje putuje prema zemlji po više putanja. Za određivanje učinka struje koja teče kroz pojedine sastavnice LPS-a, u račun treba uzeti samo odgovarajući dio struje munje određen iznosom koeficijenta  $k$ .

Parametri udarnog vala struje munje koja teče nekim dijelom instalacije računa se na sljedeći način:

Vršna vrijednost udarnog vala struje:  $I_p = k \cdot I, \text{ kA}$

Naboj udarnog vala struje kroz promatrani dio:  $Q_p = k \cdot Q, \text{ C}$

Specifična energija udarnog vala struje:  $\left(\frac{W}{R}\right)_p = k^2 \cdot \left(\frac{W}{R}\right), \text{ MJ}/\Omega$

Strmina udarnog vala struje:  $\left(\frac{di}{dt}\right)_p = k \cdot \left(\frac{di}{dt}\right), \text{ kA}/\mu\text{s}$

gdje su indeksom  $p$  označene veličine koje se odnose na parcijalnu struju munje kroz određenu putanju prema zemlji:

- $I_p$  - vršna struja, kA
- $Q_p$  - naboj, C
- $(W/R)_p$  - specifična energija, MJ/ $\Omega$
- $(di/dt)_p$  - strmina struje, kA/ $\mu\text{s}$

Bez indeksa označene su veličine koje se odnose na punu struju munje prema odabranoj razini zaštite:

- $I$  - vršna struja, kA
- $Q$  - naboj, C
- $(W/R)$  - specifična energija vala prema razini zaštite (razina IV – 2,5 MJ/ $\Omega$ )
- $(di/dt)$  - strmina struje, kA/ $\mu\text{s}$
- $k$  - koeficijent struje grananja

Zgrada je zaštićena sustavom zaštite razine IV, za koji se računa s amplitudom struje munje od  $I=100$  kA.

Koeficijent raspodjele struje munje među vodičima odvoda  $k_c$  ovisi o ukupnom broju tih vodiča  $n$  i njihovu položaju, o (vodoravnim) prstenovima vodiča, vrsti sustava hvataljki kao i vrsti sustava uzemljivača (kako je navedeno u HRN EN 62305-3, tablica C.1. i formula na slici C.2).

S obzirom da se kao vanjski sustav zaštite koristi šest odvodnih vodiča i uzemljivač vrste B (prstenasti), i uz parametre Faradayevog kaveza:

- $n = 9$ , ukupan broj odvoda
- $c = 15,0$  m, razmak između susjednih odvoda
- $h = 9,4$  m, razmak (ili visina) između prstenastih vodiča (od zemlje do ruba krova)

Sada koeficijent  $k_c$  prema HRN EN 62305-3, iznosi:

$$k_c = \frac{1}{2n} + 0,1 + 0,2 \cdot \sqrt[3]{\frac{c}{h}}$$

$$k_c = 0,41$$

Sa strujom  $I = 100$  kA će kroz pojedini odvod u najgorem slučaju proteći samo određeni dio struje munje:

$$I_p = k \cdot I = 0,41 \cdot 100 = 41 \text{ kA}$$

Specifična energija vala iznosi:  $\left(\frac{W}{R}\right)_p = 0,41^2 \cdot 2500 = 0,42 \text{ MJ}/\Omega$

### 3.2.4. Proračun sigurnosnog razmaka - procjena dijela struje munje mjerodavne za kontrolu vanjskog vodljivog dijela ili voda

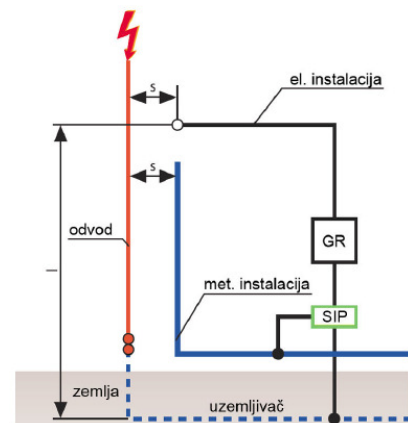
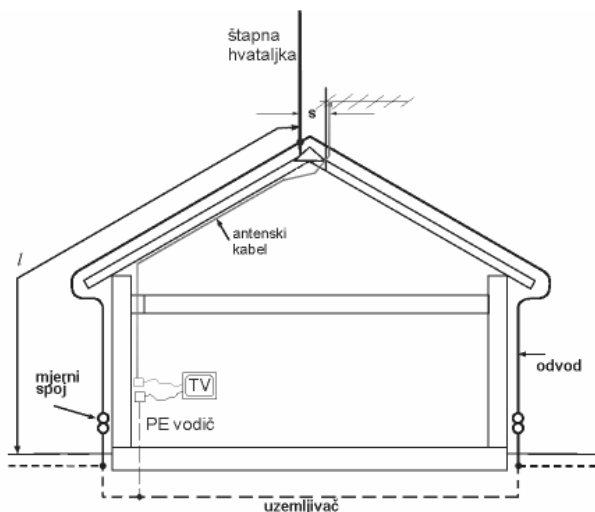
Iznos sigurnosnog razmaka provjerit će se na štapnoj hvataljki uz antenu na krovu građevine. Štapne su hvataljke postavljene za zaštitu opreme na krovu, a antena vodi do TV-a. Tako je nastala petlja koja se zatvara na TV-u preko zaštitnog vodiča spojenog na uzemljenje.

Električna izolacija između hvataljke ili odvoda i ovog unutarnjeg sustava, može se postići odmicanjem promatranih dijelova na udaljenost koja je veća od sigurnosne udaljenosti.

Sigurnosna udaljenost računa se prema sljedećem izrazu:

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

- $k_c$  - koeficijent koji ovisi o struji munje koja teče kroz odvod;
- $k_i$  - koeficijent za izabranu klasu LPS IV (HRN EN 62305-3, tablica 10);
- $k_m$  - koeficijent koji ovisi o vrsti gradiva za električnu izolaciju (beton, opeka) (HRN EN 62305-3, tablica 12);
- $l$  - duljina duž hvataljke ili odvoda, od mjesta gdje se traži sigurnosni razmak do najbliže sabirnice za izjednačivanje potencijala (na razini temelja)



Za promatrani slučaj vrijede sljedeći koeficijenti:

$$k_c = 0,41$$

$$k_i = 0,04$$

$$k_m = 1 \text{ ili } 0,5 \text{ koeficijent koji ovisi o vrsti gradiva za električnu izolaciju (1 – zrak, 0,5 - beton, opeka) (HRN EN 62305-3, tablica 12);}$$

$$l = 12,5 \text{ m}$$

Sada sigurnosni razmak iznosi:

$$\text{- za vanjske instalacije (zrak) ..... } s_v = 21 \text{ cm}$$

$$\text{- za unutarnje instalacije (beton, opeka) ..... } s_u = 42 \text{ cm}$$

Dakle, sve vanjske instalacije i metalne mase, treba udaljiti minimalno 21 cm od gromobranske instalacije, odnosno sve unutarnje instalacije i metalne mase udaljiti minimalno 42 cm od gromobranske instalacije.

## 3.2.5. Proračun porasta temperature vodiča odvoda za određeni dio struje munje

Temperatura vodiča LPS-a izračunava se iz sljedećeg izraza:

$$\theta - \theta_0 = \frac{1}{\alpha} \cdot \left[ e^{\frac{\frac{W}{R} \cdot \alpha \cdot \rho_0}{q^2 \cdot \gamma \cdot C_w}} - 1 \right]$$

gdje pojedine oznake znače:

- $e$  - 2,71828, baza prirodnih logaritama
- $\theta - \theta_0$  - porast temperature vodiča, K
- $\alpha$  - temperaturni koeficijent otpora, 1/K
- $W/R$  - specifična energija strujnog udarnog vala, J/ $\Omega$
- $\rho_0$  - električna otpornost vodiča na temperaturi okoline,  $\Omega m$
- $q$  - presjek vodiča,  $m^2$
- $\gamma$  - gustoća gradiva vodiča (specifična masa),  $kg/m^3$
- $C_w$  - specifični toplinski kapacitet vodiča, J/kgK

Ove parametre možemo očitati iz tablice D2 (norma HRN EN 62305-1), te za obarani materijal (aluminij) iznose:

- $\rho_0 = 29 \times 10^{-9} \Omega m$
- $\alpha = 4,0 \times 10^{-3} 1/K$
- $\gamma = 2700 kg/m^3$
- $C_w = 908 J/kgK$

Međutim u istoj normi, u tablici D3 se može očitati porast temperature odvoda s obzirom na odabrani materijal i specifičnu energiju strujnog udarnog vala. Za promatrani slučaj koristi se aluminijska žica promjera 8 mm (50mm<sup>2</sup>), pa porast temperature odvoda za energiju 2,5 MJ/ $\Omega$  iznosi svega 12 K.

Ovakav porast temperature ne predstavlja nikakvi problem za okolne materijale, pa nema opasnosti od zapaljenja.

## 3.2.6. Provjera vanjske zaštite – raspored hvataljki i odvoda

Geometrija i raspored hvataljki i odvoda određuje se na tri načina:

- metodom mreže (Faradayev kavez),
- metodom kotrljajuće kugle,
- metodom zaštićenog kuta.

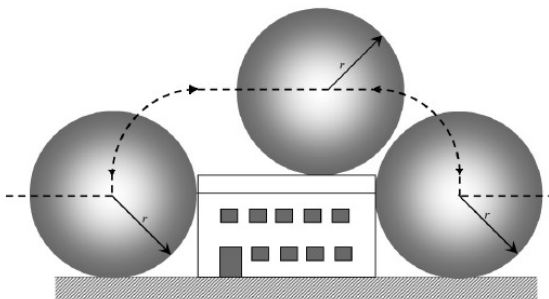
*Metoda mreže (Faradayev kavez)*

Gustoća mreže hvataljki i odvoda slijedi iz odabranog razreda zaštite (LPS I, II, III ili IV). Razred zaštite određen je procjenom rizika i odabrana razina LPS IV. Pri postavljanju hvataljki i odvoda pazilo se da širina oka mreže hvataljki i razmak odvoda i prstenova bude 20 m i manje, kako da bi se ispunio zahtjev iz norme prema sljedećoj tablici.

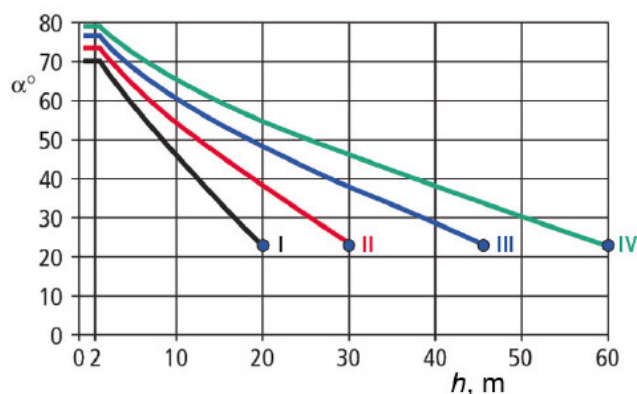
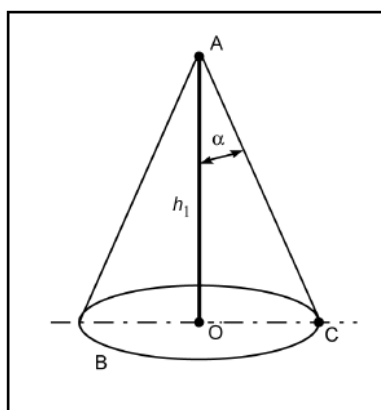
Razred LPS	Širina oka mreže hvataljke $w$ , m	Tipični razmaci odvoda i prstenova, m
I	5 x 5	10
II	10 x 10	10
III	15 x 15	15
IV	20 x 20	20

*Metoda kotrljajuće kugle*

Za razmjestaj hvataljki i odvoda koristi se i metoda kotrljajuće kugle. Postupak se sastoji u tome da se kuglom odgovarajućeg polumjera prijeđe preko nacрта objekta u svim smjerovima, i u svakoj točki u kojoj kugla dodiruje objekt treba postaviti hvataljku ili odvod. Polumjer kotrljajuće kugle ovisi o odabranom razredu zaštite i propisan je normom.

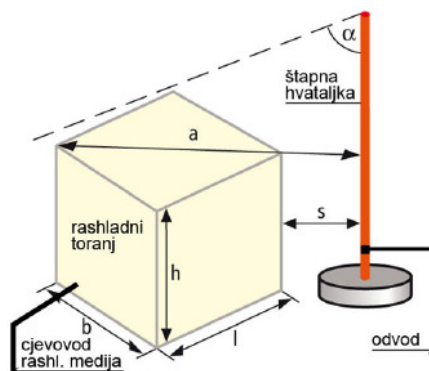
*Metoda zaštićenog kuta*

Da bi se zaštitili izolirani sustavi koji se nalazi na krovu, a koji imaju energetske, antenske ili telekomunikacijske priključke (antene, klima uređaji, ventilatori i slična oprema), postavljaju se štapne hvataljke unutar čije zaštitne zone treba biti smješten štitični uređaj.



Zaštitni kut ovisi o visini štapne hvataljke i o odabranoj razini zaštite, a određuje se prema normi HRN EN 62305-3.

Štapna hvataljka se postavlja pored štitičnog uređaja na udaljenosti većoj od sigurnosnog razmaka  $s$ , na način da se kompletan uređaj nalazi unutar štitičnog područja hvataljke, kako prikazuje sljedeća slika:



Za predmetnu građevinu postaviti će se štapna hvataljka za zaštitu antenskog sustava na krov. Potrebno je postaviti štapnu hvataljku duljine 150 cm.

### **3.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

#### **3.3.1. Svojstva koja moraju imati građevni proizvodi koji se ugrađuju u sustav**

U sustav se mogu ugraditi samo građevinski proizvodi sljedećih svojstava:

- građevni proizvod treba biti označen oznakom sukladnosti u skladu s posebnim propisom kojim se uređuje označavanje građevnih proizvoda i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je građevni proizvod isporučen s podacima u propisanoj oznaci,
- građevni proizvod treba biti isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu,
- svojstva, uključivo i rok uporabe građevnog proizvoda te podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost sustava trebaju biti sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim projektom.

#### **3.3.2. Uvjeti građenja i drugi zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja sustava, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih svojstava sustava i ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu**

Građenje građevina čiji je sustav sastavni dio, mora biti takvo da sustav ima tehnička svojstva i da ispunjava druge zahtjeve propisane Tehničkim propisom NN 87/2008 u skladu s tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za građenje danih projektom, te da se osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezina trajanja.

Izvođač sustava mora prije početka izvedbe sustava provjeriti odgovaraju li hvataljke, odvodi i uzemljivači, spojni elementi, potpornji, kućišta, odvodnici struje munje i odvodnici prenapona te iskrišta za odvajanje zahtjevima iz elektrotehničkog projekta te je li tijekom rukovanja i skladištenja tih proizvoda došlo do njihovog oštećivanja, deformacije ili drugih promjena koje bi bile od utjecaja na tehnička svojstva sustava.

Kod preuzimanja proizvoda potrebnih za izvođenje sustava izvođač mora utvrditi:

- je li građevni proizvod isporučen s oznakom sukladnosti u skladu s posebnim propisom kojim se uređuje označavanje građevnih proizvoda i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je građevni proizvod isporučen s podacima u propisanoj oznaci,
- je li građevni proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu,
- jesu li svojstva, uključivo i rok uporabe građevnog proizvoda te podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost sustava sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim projektom.

Pri izvođenju sustava izvođač je dužan pridržavati se dijela projekta građevine koji se odnosi na sustav i tehničkih uputa za ugradnju i upotrebu proizvoda koji se ugrađuju u sustav te odredaba Tehničkog propisa. Utvrđeno iz prethodnog zapisuje se u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je proizvod isporučen pohranjuje se među dokaze o sukladnosti proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu.

Zabranjena je ugradnja proizvoda koji:

- je isporučen bez oznake sukladnosti u skladu s posebnim propisom,
- je isporučen bez tehničke upute za ugradnju i uporabu,
- nema svojstva zahtijevana projektom ili mu je istekao rok uporabe, odnosno čiji podaci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost sustava nisu sukladni podacima određenim projektom.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka izvođenja sustava mora:

a) provjeriti postoje li isprave o sukladnosti u skladu s posebnim propisima za hvataljke, odvode i uzemljivače, spojne elemente, potpornje, kućišta, odvodnike struje munje i odvodnike prenapona te iskrišta za odvajanje koji se ugrađuju u sustave i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz elektrotehničkog projekta,

b) provjeriti jesu li hvataljke, odvodi i uzemljivači, spojni elementi, potpornji i kućišta, odvodnici struje munje i odvodnici prenapona te iskrišta za odvajanje ugrađeni u skladu s elektrotehničkim projektom i/ili tehničkom uputom za ugradnju tih proizvoda,

c) dokumentirati nalaze svih provedenih provjera i ispitivanja dijelova sustava tijekom građenja zapisom u građevinski dnevnik.

Ugradnju proizvoda odnosno nastavak radova mora, kada je to određeno glavnim projektom, odobriti nadzorni inženjer, što se upisuje u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika.

Propisana svojstva i uporabljivost sustava utvrđuju se na način određen projektom i Tehničkim propisom.

Podatke o dokazivanju uporabljivosti i postignutim svojstvima sustava izvođač zapisuje u skladu s posebnim propisom o vođenju građevinskog dnevnika.

Izvođenje sustava mora biti takvo da sustav ima tehnička svojstva i ispunjava zahtjeve određene projektom i Tehničkim propisom.

Uvjeti za izvođenje sustava određuju se programom kontrole i osiguranja kvalitete koji je sastavni dio glavnog projekta sustava najmanje u skladu s odredbama Priloga »C« Tehničkog propisa.

Ako je tehničko rješenje sustava odnosno ako su uvjeti u kojima se izvode radovi i druge okolnosti koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva sustava takvi, da nisu obuhvaćeni odredbama Priloga »C« Tehničkim propisa, tada se programom kontrole i osiguranja kvalitete moraju urediti posebni uvjeti građenja kojima se ispunjavaju traženi zahtjevi.

Prilogom »C« Tehničkog propisa pobliže se određuje izvođenje i održavanje sustava.

Izvođač sustava dužan je zaštititi sustav na način da ne dođe do oštećenja sustava prije primopredaje korisniku. Ostali izvođači moraju paziti na navedenu zaštitu sa svrhom osiguranja ispravne izvedbe i rada sustava prilikom građenja i primopredaje ne oštete. Glavni nadzorni inženjer i nadzorni inženjer utvrđuju uočena oštećenja i određuju postupak otklanjanja istih.

Smatra se da sustav ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiv ako:

- su proizvodi ugrađeni u sustav na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti prema članku 16., stavku 1. ovog Propisa i drugu ispravu ako je to propisano posebnim propisom,
- su uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva sustava, bile sukladne zahtjevima iz projekta,
- ako su rezultati pregleda i ispitivanja dijelova sustava tijekom izvođenja i cjelokupnog sustava nakon završetka radova sukladni propisanim ili projektom određenim vrijednostima, te ako o svemu određenom točkama 1., 2. i 3. ovoga stavka postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

Ako se utvrdi da sustav nema projektom predviđena tehnička svojstva, mora se provesti naknadno dokazivanje da sustav ispunjava zahtjeve ovoga Propisa.

U slučaju da se dokaže da postignuta tehnička svojstva sustava ne ispunjavaju zahtjeve ovoga Propisa mora se izraditi projekt sanacije sustava.

Popis zakona i normi:

1. HRN EN 62305-3:2007, Zaštita od munje, 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život (IEC 62305-3:2006; EN 62305-3:2006)
2. HRN EN 62305-4:2007, Zaštita od munje, 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina (IEC 62305-4: 2006; EN 62305-4: 2006)
3. HRN EN 62305-1:2007, Zaštita od munje, 1. dio: Opća načela (IEC 62305-1: 2006; EN 62305-1: 2006)
4. HRN EN 62305-2:2007, Zaštita od munje, 2. dio: Upravljanje rizikom (IEC 62305-2: 2006; EN 62305-2: 2006)
5. HRN EN 61663-1:2003, Zaštita od munje – Telekomunikacijski vodovi – 1. dio: Instalacije s optičkim vlaknima (IEC 61663-1:1999+Corr.1:1999; EN 61663-1: 1999)
6. HRN EN 61663-2:2003, Zaštita od munje – Telekomunikacijski vodovi – 2. dio: Vodovi s kovinskim vodičima (IEC 61663-2:2001; EN 61663-2:2001)



### 3.3.3. Uvjeti za održavanje sustava

Održavanje sustava mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njegova tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i Tehničkim propisom (NN 87/2008), te drugi bitni zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom.

Održavanje sustava podrazumijeva:

- redovite preglede sustava, u vremenskim razmacima prema priloženoj tablici i na način određen projektom građevine, Tehničkim propisom i/ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o prostornom uređenju i gradnji,
- izvanredne preglede sustava nakon kakvog izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,
- izvođenje radova kojima se sustav zadržava ili vraća u stanje određeno elektrotehničkim projektom građevine i tehničkim propisom odnosno propisom u skladu s kojim je sustav izveden.

Tablica rokova redovitih pregleda i ispitivanja sustava:

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

\*(npr. dijelovi sustava zaštite koji su izloženi jakim mehaničkim naprezanjima i hrđanju, spojevi na unutarnjem sustavu zaštite, spojevi na sabirnicama za izjednačivanje potencijala, spojevi s kabelskim oklopima, stanje odvodnika (SPD), stanje iskrišta za odvajanje, spojevi sa cjevovodima i sl.)

Za održavanje sustava dopušteno je rabiti samo one proizvode za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili za koje je uporabljivost dokazana u skladu s projektom građevine i Tehničkim propisom.

Zamjena dijelova sustava mora se provesti na način da se tim radovima ne utječe na zatečena tehnička svojstva građevine koja nisu u vezi sa zaštitom od djelovanja munje.

Zamjena sastavnica postojećeg sustava te njihova ugradnja mora biti takva da sustav nakon ugradnje ispunjava zahtjeve iz projekta građevine i Tehničkog propisa.

Održavanjem građevine ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje propisanih zahtjeva za sustav.

Na izvođenje radova na održavanju sustava na odgovarajući način primjenjuju se odredbe Tehničkog propisa koje se odnose na izvođenje sustava.

Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja sustava dokumentira se u skladu s projektom građevine te:

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima sustava iskazanim na obrascu iz Priloga "C" Tehničkog propisa,
- zapisnicima o radovima održavanja,
- na drugi prikladan način, ako Tehničkim propisom ili drugim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o prostornom uređenju i gradnji nije što drugo određeno.

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

### 3.3.4. Ispitivanje i postupak dokazivanja svojstava i uporabljivosti sustava

Smatra se da sustav ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiv ako:

- su proizvodi ugrađeni u sustav na propisani način i imaju ispravu o sukladnosti prema članku 16., stavku 1. Tehničkog propisa i drugu ispravu ako je to propisano posebnim propisom,
- su uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva sustava, bile sukladne zahtjevima iz projekta,
- ako su rezultati pregleda i ispitivanja dijelova sustava tijekom izvođenja i cjelokupnog sustava nakon završetka radova sukladni propisanim ili projektom određenim vrijednostima, te ako o svemu određenom točkama 1., 2. i 3. ovoga stavka postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

Pri dokazivanju uporabljivosti sustava treba uzeti u obzir:

- a) zapise u građevinskom dnevniku o svojstvima i drugim podacima o građevnim proizvodima ugrađenim u sustav,
- b) rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koja se sukladno Tehničkom propisu obvezno provode prije, tijekom i nakon ugradnje građevnih proizvoda u sustav,
- c) dokaze uporabljivosti (rezultate tekućih ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom izvođenja sustava,
- d) rezultate kontrolnih ispitivanja određene elektrotehničkim projektom ili ispitivanja provedenih u slučaju sumnje,
- e) uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciji koju mora imati proizvođač građevnog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva sustava,
- f) rezultate završnog ispitivanja sustava kojim se utvrđuje ispunjava li sustav u cjelini zahtjeve određene elektrotehničkim projektom.

Postupak pregleda sustava zaštite od djelovanja munje obavlja se kako bi se utvrdilo da sustav odgovara propisanoj normi u svakom pogledu.

Pregled obuhvaća provjeru tehničke dokumentacije, vizualni pregled, ispitivanje i pisanje zapisnika o pregledu.

Provjera tehničke dokumentacije

- provjerava se je li tehnička dokumentacija potpuna, odgovara li propisanoj normi i njeno slaganje s izvedenim stanjem.

Vizualni pregledi moraju se obaviti da se uvjeri:

- da projekt odgovara propisanoj normi,
- da je LPS u dobrom stanju,
- da nema labavih spojeva i prekida vodiča LPS i slomljenih spojeva,
- da nijedan dio sustava nije oslabljen zbog hrđe (korozije), posebno pri tlu,
- da nijedan spoj s uzemljenjem nije diran (tj. da je u funkciji),
- da su svi vidljivi vodiči i sastavnice sustava pričvršćene na odgovarajuće površine, a sastavnice koje služe za mehaničku zaštitu nisu dirane (tj. da su u funkciji) i na odgovarajućem mjestu,
- da nije bilo nikakvih dodataka ili izmjena na zaštićenoj građevini koja bi zahtijevala dodatno proširenje sustava zaštite,
- da nema naznaka štete na LPS, SPD-ima ili bilo kojeg kvara osigurača koji štite SPD-ove,
- da je izvedeno pravilno izjednačivanje potencijala za bilo koji novi opskrbeni vod ili dodatke unutar građevine od zadnjeg pregleda, te da su za te dodatke načinjena ispitivanja električke neprekidnosti,
- da postoje i da nisu dirani vodiči za izjednačivanje i spojevi unutar građevine (tj. da su u funkciji),
- da su održane sigurnosne udaljenosti,
- da su vodiči za izjednačivanje potencijala, spojevi, naprave za oklapanje, kabelski kanali i SPD-ovi provjereni i ispitani.

Pregled i ispitivanje LPS-a uključuje vizualni pregled i mora se zaključiti sljedećim radovima:

- ispitivanjem neprekidnosti, posebno onih dijelova LPS koji nisu bili vidljivi za pregled tijekom početka izvedbe i sukladno tome ih se nije moglo pregledati vizualno,
- ispitivanjem otpora uzemljenja sustava uzemljivača.

Treba još obaviti sljedeća odvojena i kombinirana mjerenja uzemljenja i provjere, rezultati kojih će se zapisati u izvještaj o pregledu LPS-a:

a) Mjerenje otpora uzemljenja svakoga pojedinog uzemljivača i gdje je izvedivo, i otpora cijelog sustava uzemljivača. Otpor uzemljenja svakoga pojedinog uzemljivača mora se mjeriti odvojeno s mjernom točkom između odvoda i odvojenog uzemljivača (odvojeno mjerenje). Ako je otpor uzemljenja sustava uzemljivača u cjelini veći od 10  $\Omega$ , treba provjeriti je li uzemljivači udovoljavaju duljinama prema dijagramu iz Tehničkog propisa. Ako je otpornost tla znakovito veća, treba istražiti razloge povećanja i poduzeti mjere za poboljšanje situacije.

Što se tiče uzemljivača u kamenitom tlu, treba udovoljiti zahtjevima u odjeljku E.5.4.3.5 propisane norme. U tom primjeru zahtjev postizanja otpora od 10  $\Omega$  nije izvediv.

b) Rezultate vizualnog pregleda svih vodiča, spojeva i spojnica ili rezultate mjerenja njihove neprekidnosti.

Ukoliko sustav uzemljivača ne udovoljava tim zahtjevima ili provjera zahtjeva nije moguća zbog manjka podataka, sustav uzemljivača mora se poboljšati polaganjem dodatnih uzemljivača ili novog sustava uzemljivača.

Napomena: Da bi se ustanovilo postoje li razlike između projektiranog i zahtijevanog sustava uzemljivača, moguće je obaviti viskokofrekventna mjerenja u fazi izvedbe sustava kao i pri održavanju sustava uzemljivača

Za dijelove sustava koji neće biti pristupačni kada gradnja građevine bude završena provjera i ispitivanja tih dijelova sustava izvršit će se tijekom gradnje građevine. O provedenim provjerama i ispitivanjima takovih dijelova sustava sastavlja se zapisnik i upisuju se u građevinski dnevnik.

#### Dokumentacija o pregledima

Radi pojednostavnjenja pregleda LPS-a treba pripremiti upute za pregled. Te upute moraju sadržavati dovoljno obavijesti koje vode pregledatelja pri postupku pregleda tako da sva važna područja budu dokumentirana kao što je metoda izvedbe LPS-a, vrsta i stanje sastavnica LPS-a, ispitne metode i ispravnost snimanja prikazanih podataka.

Pregledatelj mora sastaviti izvještaj o pregledu LPS-a, koji treba priložiti projektu LPS-a i prethodnim izvještajima o održavanju i pregledima.

Izvještaj o pregledu LPS mora sadržavati sljedeće podatke:

- opće stanje vodiča i drugih sastavnica hvataljke
- opće stanje korozije i zaštite od korozije
- sigurnost spojeva vodiča i ostalih sastavnica LPS
- rezultate mjerenja otpora sustava uzemljivača
- bilo kakva odstupanja od zahtjeva ove norme
- dokumentaciju o svim promjenama i proširenjima LPS-a i svim promjenama na građevini.

Zapisnik o vizualnom pregledu sustava zaštite od munje**1. Općenito**

Broj zapisnika

Datum pisanja zapisnika

Investitor/Vlasnik

Naziv građevine

Lokacija građevine

Vrsta ispitivanja (zaokružiti):

a) prva provjera (nakon izvedbe)

b) redovita provjera (održavanje)

c) ostalo (opisati):

**2. Podaci o referentnim dokumentima**

A. Podaci o odobrenom elektrotehničkom projektu u skladu s posebnim propisima, uključivo pripadni program osiguranja i kontrole kvalitete:

B. Podaci o primijenjenim odredbama Tehničkog propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama:

C. Podaci o primijenjenim normama:

D. Podaci od proizvođača za sastavnice sustava:

Potvrda na glavni projekt/građevinska dozvola:

Uporabna dozvola: da / ne

Ime odgovorne osobe za pregled sustava

Broj uvjerenja odgovorne osobe o položenom stručnom ispitu u graditeljstvu

Tvrтка odnosno ime pravne odnosno fizičke osobe koja obavlja pregled sustava

**3. Podaci o obavljenom pregledu**

A. Stanje vanjskog sustava zaštite od munje:

– vrsta sustava zaštite (razina zaštite) (zaokružiti): I / II / III / IV,

U skladu s projektom(zaokružiti)? da / ne

– vrsta hvataljke (zaokružiti): mreža vodiča / štapne hvataljke / odvojeni vanjski sustav / ostalo (opisati):

U skladu s projektom (zaokružiti)? da / ne

– gradivo hvataljke (zaokružiti): Fe /Cu /Al

– stanje vodiča: u redu/vodič na mjestu \_\_\_\_\_ prekinut olabavljen \_\_\_\_\_ pohrđan \_\_\_\_\_

– stanje spojeva: u redu/nije u redu na mjestu \_\_\_\_\_ olabavljen \_\_\_\_\_ pohrđan \_\_\_\_\_

– ostale primjedbe \_\_\_\_\_

U skladu s projektom(zaokružiti)? da / ne

– gradivo odvoda (zaokružiti): Fe /Cu /Al

– stanje vodiča: u redu/vodič na mjestu \_\_\_\_\_ prekinut \_\_\_\_\_ pohrđan, \_\_\_\_\_ olabavljen

– stanje ev. mehaničke zaštite vodiča \_\_\_\_\_

– stanje spojeva: u redu/nije u redu na mjestu \_\_\_\_\_ olabavljen \_\_\_\_\_ pohrđan \_\_\_\_\_

– ostale primjedbe \_\_\_\_\_

U skladu s projektom (zaokružiti)? da / ne

– stanje mjernih spojeva \_\_\_\_\_

– stanje: u redu/nije u redu na odvodu \_\_\_\_\_

– ostale primjedbe \_\_\_\_\_

U skladu s projektom (zaokružiti)? da / ne

– ima li dogradnji (preinaka) koje zahtijevaju proširenje vanjskog sustava: da / ne (opisati):

**B. Stanje unutarnjeg sustava zaštite od munje:**

– stanje odvodnika struje munje i prenapona:

- na elektroenergetskom kabelu/nadzemnom vodu:

- oštećen ili proradio: da / ne

- osigurač pregorio: da / ne

- na telekomunikacijskom kabelu/nadzemnom vodu:

- oštećen ili proradio: da / ne

- osigurač pregorio: da / ne

- ostale primjedbe \_\_\_\_\_

– stanje spojeva opskrbnih vodova sa sustavom uzemljenja te sustavom za izjednačivanje potencijala (oštećenost, pohrđanost, olabavljenost i sl.)

– stanje vodiča za izjednačivanje potencijala unutar građevine (oštećenost, olabavljeni spojevi i sl.)

– stanje spojeva na sabirnicama za izjednačivanje potencijala (oštećenost, olabavljeni spojevi, kućište oštećeno i sl.)

– ima li dogradnji (ili preinaka) koje zahtijevaju proširenje unutarnjeg sustava te izmjenu ili dopunu projekta: da / ne (ako ima opisati):

– ostale primjedbe

**4. Zaključna ocjena pregleda sustava**

Pregledom je utvrđeno da izvedeni sustav bitne zahtjeve iz prethodno navedenih normativnih dokumenta (zaokružiti):

ZADOVOLJAVA / NE ZADOVOLJAVA

Mjesto: \_\_\_\_\_ Nadnevak \_\_\_\_\_

Ispitivanje obavili:

Odgovorna osoba za ispitivanje: \_\_\_\_\_

Direktor: \_\_\_\_\_

Pečat

Dostavljeno:

– u dokumentaciju ispitivača

– investitoru (odn. vlasniku)

– u dokumentaciju izvođača radova (samo nakon prvog pregleda)

Zapisnik o ispitivanju i mjerenju sustava zaštite od munje**1. Općenito**

Broj zapisnika

Datum pisanja zapisnika

Investitor/Vlasnik

Naziv građevine

Lokacija građevine

Vrsta ispitivanja (zaokružiti):

- tijekom gradnje
- pri preuzimanju
- pri redovitom održavanju
- izvanredno nakon udara munje / drugog događaja (opisati)

**2. Podaci o referentnim dokumentima**

a) Podaci o odobrenom elektrotehničkom projektu u skladu s posebnim propisima, uključivo pripadni program osiguranja i kontrole kvalitete:

b) Podaci o primijenjenim odredbama Tehničkog propisa za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama:

c) Podaci o primijenjenim normama:

d) Podaci od proizvođača sastavnica sustava:

Potvrda na glavni projekt/gr građevinska dozvola:

Uporabna dozvola: da / ne

Ime odgovorne osobe za pregled sustava

Broj uvjerenja odgovorne osobe o položenom stručnom ispitu u graditeljstvu:

Tvrтка odnosno ime pravne odnosno fizičke osobe koja obavlja pregled sustava:

**3. Podaci o rezultatima ispitivanja i mjerenja**

a) Mjerenje otpora rasprostiranja uzemljenja

– izmjeren otpor rasprostiranja uzemljivača \_\_\_\_\_  $\Omega$ (ako ima više uzemljivača izmjeriti svaki posebno i upisati podatak: uzemljivač 1 \_\_\_\_\_  $\Omega$ , uzemljivač 2 \_\_\_\_\_  $\Omega$ , uzemljivač 3 \_\_\_\_\_  $\Omega$ , itd.)

U skladu s projektom da / ne

**Mjerne metode**

Instrumenti (vrsta, podaci o umjeravanju)

b) Ispitivanje stanja uzemljivača (osim temeljnog) otkopavanjem na karakterističnom mjestu

- vrsta uzemljivača \_\_\_\_\_ gradivo \_\_\_\_\_ pohrđan da / ne
- uzemljivač zadovoljava / uglavnom zadovoljava / ne zadovoljava
- postaviti novi uzemljivač da / ne

c) Mjerenje otpora skrivenih spojeva (u betonu i sl.) (orijentacijska vrijednost < 1  $\Omega$ )

- na sustavu hvataljka
- na odvodima
- na dozemnim vodovima
- na vodovima za izjednačivanje potencijala
- galvanske povezanosti vodljivog pokrova

## d) Mjerenje električne povezanosti metalnih instalacija u građevini

Plin		Vodovod		Grijanje		Klimatizacija	
1*	$\Omega$	4	$\Omega$	7	$\Omega$	10	$\Omega$
2	$\Omega$	5	$\Omega$	8	$\Omega$	11	$\Omega$
3	$\Omega$	6	$\Omega$	9	$\Omega$	12	$\Omega$

lokacija, vertikalni vod i sl.

Lokacije mjerenja (navesti prostore ili dio gdje je obavljeno mjerenje):

1 - \_\_\_\_\_

2 - \_\_\_\_\_

3 - \_\_\_\_\_

4 - \_\_\_\_\_

.....

Mjerne metode:

Instrumenti (vrsta, podaci o umjeravanju):

## 4. Zaključna ocjena ispitivanja sustava

SUSTAV ZADOVOLJAVA / SUSTAV NE ZADOVOLJAVA

Mjesto: \_\_\_\_\_ Nadnevak \_\_\_\_\_

Ispitivanja obavili:

Odgovorna osoba: \_\_\_\_\_

Direktor: \_\_\_\_\_

Pečat

Dostavljeno:

– u dokumentaciju ispitivača

– investitoru (vlasniku)

– u dokumentaciju izvođača radova (samo nakon prvog ispitivanja)

**INVESTITOR:** GRAD ŠIBENIK  
Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, Šibenik

**NAZIV PROJEKTA:** GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

**BROJ PROJEKTA:** E-015/20/gl

**GRAĐEVINA:** Rekonstrukcija Osnovne škole „Brodarica“  
- Dogradnja sportske dvorane s pratećim sadržajem, te učionicama (k.č. 2973/17, k.o. Donje Polje)

**PROJEKTANT:** ANTE PETROVIĆ, mag. ing. el.

**GLAVNI PROJEKTANT:** VLADO VUKELJA, dipl. ing. građ.  
VERUS PROJEKT d.o.o., Šibenik

#### **4. SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA**

Studenj, 2020.



## **4.1. TEHNIČKI OPIS**

### **4.1.1. OPIS GRAĐEVINE**

Projektom rekonstrukcije predviđena je izvedba 4 nove učionice koje bi se smjestile na etaži kata u sklopu novo planirane dogradnje, te školske dvorane i vanjskog igrališta. Ideja je bila novim dograđenim volumenima se što bolje uklopiti na postojeću školu, a to se postiglo stupnjevanjem novih kubusa po visini kako bi uklop na postojeće gabarite škole djelovao što je moguće nježnije. Tako je prvi dograđeni volumen – direktan spoj na postojeći krak škole visine vijenca postojećeg prizemlja, zatim se visina podiže unutar ulaznog halla i portirnice koje je također prizemno, međutim višoj. Nad njim se nadvija etaža kata sa zajedničkim prostorom za okupljanje iz kojih se odvajaju hodnici prema novim učionicama i kabinetima. Na etažu kata se pristupa dvokrakim stubištem smještenim na zapadnoj strani dogradnje.

Iz stubišnog dijela se ulazi u zajednički prostor za okupljanje iz kojeg se onda kako je i spomenuto odvajaju dva hodnika, na sjevernu i na južnu stranu. Iz svakog se pristupa u nove učionice i kabinete (učionica hrvatskog jezika, učionica stranog jezika te kabinet hrvatskog jezika i stranog jezika) na sjevernoj strani, te učionica matematike i informatike sa kabinetom matematike na južnoj strani. Iz sjevernog hodnika se pristupa sanitarijama za nastavnike, a iz južnog sanitarijama nastavnica. Kabineti hrvatskog jezika, matematike te stranog jezika imaju izlaz na vanjski atrij preko kojeg dobivaju prirodno osvjjetljenje i zračenje.

U etaži prizemlja ovog aneksa nalaze se prateći prostori dvorane: hodnik, wc za posjetitelje (M) i (Ž), wc za osobe smanjene pokretljivosti, 4 svlačionice s praonicama, sanitarna prostorija za osobe smanjene pokretljivosti, kabineti nastavnika, čisti hodnik, wc u sklopu čistog hodnika (M) i (Ž), borilište, spremište sprava i opreme, spremište čistačice, te vertikalna komunikacija (dizalo+stubište).

Najveću masu dogradnje predstavlja kubus same dvorane koji je ujedno i najdominantniji gabarit novoprojektiranog rješenja. Obzirom da teren raste prema istoku, istočni dio dvorane je djelomično ukopan (razlika visinskih kota je cca 2 m visine), tako da je visina vijenca dvorane na zapadnoj strani 9,42 m, a na istočnoj 7,40 m.

### **4.1.2. OPIS SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA**

Za zgradu je projektiran jedinstveni sustav za dojavu požara (vatrodojavni sustav) s centralom smještenom u vatrootpornom ormaru u tehničkoj prostoriji na etaži prizemlja. Centrala je napajana naponom 230V/50Hz, a pored toga je opremljena i suhom akumulatorskom baterijom koja joj osigurava nesmetan rad u slučaju nestanka glavnog napajanja. Projektom nije predviđeno stalno (24-satno) dežurstvo pored centrale za dojavu požara.

Vatrodojavni sustav mora omogućiti slijedeće:

- nadziranje građevine i otkrivanje požara
- automatsku i ručnu dojavu požara
- zvučnu i svjetlosnu signalizaciju u slučaju požara

Osnovu sustava čini analogno adresabilna mikroprocesorska alarmna centrala. Vatrodojavna zaštita realizira se uporabom analognih adresabilnih optičkih i/ili termičkih automatskih javljača požara, koji su ugrađeni u svaku prostoriju štćene zgrade, te ručnih javljača smještenih na glavnim komunikacijama. Pojava dima ili požara se detektira i prosljeđuje na centralu koja aktivira unutarnje sirene, a dežurna osoba će dalje po potrebi prema organizaciji požarnog alarma upozoriti prisutne u ostalom dijelu građevine što se događa i što je nužno napraviti.

Vatrodojavni sustav nadzire prostorije građevina u kojima postoji opasnost od nastanka i izbijanja požara. Ručni adresabilni javljači su postavljeni uz stubišta, izlazna vrata i putove evakuacije, te daju preciznu informaciju centrali o lokaciji na kojoj je pojedini ručni javljač aktiviran.

Svaki od automatskih, analogno adresabilnih javljača požara sadrži komunikacijski, adresni i senzorski sklop. Komunikacijski sklop omogućuje adresiranje i dvosmjerno komuniciranje između senzora i centrale. Centrala ga aktivira šaljući mu njegovu adresu. Sklop odgovara šaljući izmjerenu analognu vrijednost požarne veličine (dim, temperatura), stanje ulaza, tip javljača i svoju adresu.

Komunikacija je digitalna i omogućuje provjeru stanja do 56 javljača požara unutar jedne sekunde. Prag alarma svakog javljača, odnosno osjetljivost može se programski definirati u centrali, a nakon obrade signala moguće je za svaku adresu razlučiti da li je u kvaru, da li je javljač zaprljan, da li je u predalarmu, normalnom stanju ili alarmu. Centralni uređaj vatrodjave je mikroprocesorski uređaji kapaciteta dvije petlje sa 128 adresabilnih elemenata požarne instalacije, koji neprestano komunicira sa javljačima, obrađuje primljene informacije i na osnovu postavljene organizacije intervencije upravlja inženjerskim sustavima.

#### **4.1.3. ELEMENTI VATRODOJAVNOG SUSTAVA**

1. Vatrodojavna centrala
2. Analogno adresabilni optičko dimni javljač
3. Analogno adresabilni termički javljač
4. Adresabilni ručni javljač požara
5. Izolator petlje
6. U/I modul
7. Alarmna sirena
8. Paralelni indikator
9. Kabeli
10. Izvori napajanja sustava

##### **4.1.3.1. Vatrodojavna centrala ( u daljnjem tekstu VDC )**

Uloga vatrodjavne centrale je osigurati komunikaciju s prije opisanim adresabilnim uređajima. Analogno adresabilna centrala prihvaća obrađuje i prikazuje podatke za sljedeće tipove ulaznih signala:

- digitalni oblik analogne vrijednosti automatskih javljača požara
- signal s ručnih javljača požara
- signal kvara i nadzora

U slučaju prorade sustava za dojavu požara, centrala za dojavu požara odlazi u alarmno stanje sa sljedećim funkcijama:

- aktiviranje zvučnog i svjetlosnog signala na centrali koja upozorava dežurnu osobu;
- aktiviranje uređaja za uzbunjivanje na cijelom objektu;
- aktiviranje uređaja za prosljeđivanje dojave požara;
- aktiviranje ulazno-izlaznih modula spojenih sa sučeljenim sustavima.

Omogućeni su pojedinačni relejni izlazi (5A, 24 VDC) za ostale potrebe građevine. Preko izlaznih kontakata je moguće izvesti pojedinačnu signalizaciju kvara i alarma. Vatrodojavna centrala sadrži elektroniku i "software" za ispravan rad. Podaci o konfiguraciji sustava i načinu rada spremljeni su u neizbrisivoj memoriji.

Petlja je samonapajana za sve detekcijske, nadzorne i komunikacijske funkcije. U slučaju prekida na petlji ona ostaje u potpunoj funkciji. Petlja je zaštićena od kratkog spoja tako da u najgorem slučaju ispadnu iz funkcije linijski uređaji između dva izolatora.

Elektronika VDC je smještena u metalnom kućištu. Ulaz u VDC je osiguran vratima s ključem, a ulaz u "software" je osiguran pristupnom šifrom. Vizualna signalizacija za svaku petlju i uređaje vidljiva je bez otvaranja vrata. Svako događanje u sustavu se ispisuje na LCD-u.

U bilo koje doba rukovatelj ima mogućnost prikaza slijedećih ručnih funkcija na prednjoj ploči.

- a) Prikaz alarmnih stanja na LCD-u, koji prikazuje redom sva postojeća stanja.
- b) Aktiviranje ispisa svih postojećih alarmnih stanja.
- c) Aktiviranje ispisa stanja svih točaka

### Programiranje

Programiranje se vrši preko tipkovnice na centrali uz poznavanje ulazne "instalaterske" šifre, ili preko prijenosnog računala. Ulaskom u program, isti instalatera vodi kroz program uz potvrdu ponuđenih funkcija. Svi podaci se spremaju u EPROM. Sve funkcije u EPROMU su prevedene na hrvatski jezik tako da je komuniciranje sa centralom vrlo jednostavno.

### Samonadzor

Vatrodojavna centrala ima mogućnost samonadzora. "Kvar" će biti prikazan žutim LED signalom, popraćen i zvučnom signalizacijom. Centrala ima program koji omogućava ispitivanje i detaljan opis kvara.

<b>Tehnički podaci</b>	<b>Vrijednosti</b>
Napajanje	230+-15% VAC/50 Hz
Potrošnja u normalnom radu	135 mA
Potrošnja u alarmu	185 mA
Radna temperatura	0 /+50°C
Relativna vlažnost (max.)	95%
Rezervno napajanje	7 - 24 Ah
Broj petlji	2

#### 4.1.3.2. Automatski analogno adresabilni javljač požara

Svaki analogno adresabilni senzor je jedinica s tvornički podešenom osjetljivošću, individualnom adresom, odzivom, mogućnošću daljinskog testiranja i upravljanjem funkcija LED-a. Odziv senzora i ostalih linijskih uređaja predstavljen je nominiranom analognom vrijednošću 0-127.

##### 4.1.3.2.1. Analogno adresabilni optičko dimni javljač požara

Reagira na prisutnost dima. Opremljen je labirintskom komorom s osjetljivom foto-ćelijom koja ovisno o koncentraciji dima prima na sebe više ili manje infra crvene svjetlosti. Za razliku od klasičnog optičko dimnog javljača on ima mogućnost elektronskog adresiranja, a sa centralnim uređajem komunicira u digitalnom obliku. Kada ga centralni uređaj prozove (prepoznaje ga po adresi) on se odaziva i šalje natrag odgovarajući broj koji ovisi o izmjerenoj koncentraciji dima. Ukoliko dima nema šalje digitalni broj 25, a s pojavom dima taj broj raste.

Centralni uređaj se programira tako da uključuje alarm kada primi broj 55 (tada je koncentracija dima takva da prema normama EN 54 zatamnjenje iznosi 3,5% u definiranim ispitnim uvjetima), a za rano

otkrivanje požara može se koristiti mogućnost predalarma koji se može uključiti između vrijednosti 45 i 55.

Tehnički podaci	Vrijednosti
Napajanje	17 - 28 VDC
Potrošnja u normalnom radu	0,34 mA
Potrošnja u alarmu	4 mA
Radna temperatura	-20 /+60°C
Relativna vlažnost (max.)	95%
Stupanj zaštite	IP 43

#### 4.1.3.2.2. Analogno adresabilni termički javljač požara

Primjenjuje se u analognim adresabilnim vatrodajavnim sustavima. Opremljen je elektroničkim termo osjetljivim sklopom za mjerenje temperature zraka. Za razliku od klasičnog termičkog javljača on ima mogućnost elektronskog adresiranja, a sa centralnim uređajem komunicira u digitalnom obliku. Kada ga centralni uređaj prozove (prepoznaje ga po adresi), on se odaziva i šalje natrag odgovarajući broj koji ovisi o temperaturi.

U temperaturnom području od 20°C do 90°C digitalni broj odgovara iznosu temperature. Centralni uređaj se može programirati da uključi alarm na bilo kojoj temperaturi no uglavnom je to za uobičajene prostore 55°C. Tada on uključuje alarm po primitku digitalnog broja 55, a za rano otkrivanje požara može se koristiti mogućnost predalarma npr. između vrijednosti 45 i 55 (45°C i 55°C).

Tehnički podaci	Vrijednosti
Napajanje	17 - 28 VDC
Potrošnja u normalnom radu	0,25 mA
Potrošnja u alarmu	2 mA
Radna temperatura	-20 /+70°C
Relativna vlažnost (max.)	95%
Stupanj zaštite	IP 53

#### 4.1.3.3. Adresabilni ručni javljač požara

Primjenjuje se u adresabilnim vatrodajavnim sustavima. U slučaju požara treba na njima razbiti staklo čime se oslobađa tipkalo i šalje signal o požaru. Za razliku od klasičnog javljača on ima mogućnost adresiranja, a sa centralnim uređajem komunicira u digitalnom obliku.

Kada ga centralni uređaj prozove, prepoznaje ga po adresi, on se odaziva i šalje natrag odgovarajući broj koji ovisi o tome da li je aktiviran ili ne. Kada je neaktiviran šalje digitalni broj 16, a kada je aktiviran šalje digitalni broj 64. U adresabilnom sustavu ručni javljač ima prednost pred svim ostalim javljačima (optičkim, termičkim i sl.) šalje poruku centralnom uređaju odmah po aktiviranju ne čekajući da ga prozove. Izrađuje se u dvije varijante i to za unutarnju montažu i vanjsku montažu tj. vodonepropusan.

Tehnički podaci	Vrijednosti
Napajanje	17 - 28 VDC
Potrošnja u normalnom radu	0,23 mA

Potrošnja u alarmu	2 mA
Radna temperatura	-20 /+60°C
Relativna vlažnost (max.)	95%
Stupanj zaštite	IP 53

#### 4.1.3.4. Izolator petlje integriran u podnožju javljača

Primjenjuje se u adresabilnim vatrodiojavnim sustavima. Zadatak mu je da omogući automatsko isključenje onog dijela petlje na kojem je nastao kvar (kratki spoj ili prekid linije).

Tehnički podaci	Vrijednosti
Napajanje	17 - 28 VDC
Potrošnja u normalnom radu	0,43 mA
Otpor	2 ohm
Radna temperatura	-20 /+60°C
Relativna vlažnost (max.)	95%

#### 4.1.3.5. Upravljački moduli U/I (eng: "I/O – input – output")

Upravljački moduli su uređaji koji po zadanom programu vrše upravljanja tehničkim sustavima, ili primanje informacija od uređaja. U ovom projektu su predviđeni za aktivaciju prozora za odimljavanje.

Tehnički podaci	Vrijednosti
Napajanje	17 - 28 VDC
Potrošnja u normalnom radu	1,2 mA
Potrošnja u alarmu	4,5 mA
Radna temperatura	-20 /+70°C
Relativna vlažnost (max.)	95%
Stupanj zaštite	IP 54
Max. struja releja	1 A

#### 4.1.3.6. Adresabilna alarmna sirena napajana iz petlje

Alarmna sirena je sirena koja se uključuje u slučaju alarma da bi upozorila trenutno zatečene u zgradi da je došlo do požara.

Tehnički podaci	Vrijednosti
Napajanje	17 - 28 VDC
Potrošnja u normalnom radu	0,1 mA
Potrošnja u alarmu	3 mA
Radna temperatura	-20 /+60°C
Relativna vlažnost (max.)	95%
Stupanj zaštite	IP 43
Jačina na 1m	85 dB

#### 4.1.3.7. Paralelni indikator

Indicira proradu javljača duplog stropa. Montira se točno ispod istih u radnom prostoru.

#### 4.1.3.8. Kabeli

Za vatrodojavnu instalaciju predviđeni kabeli su JB-H(St)-H 1x2x1. To su specijalno otporni kabeli sa crvenim vanjskim omotačem i oznakom "BRANDMELDEKABEL". Kabel ima oklop koji mora biti spojen na masu isključivo u centrali. Oklop u svakoj adresnoj jedinici mora biti povezan s nastavkom kabela i ne smije biti u kontaktu sa masom zgrade. Polaganje kabela bit će izvedeno uvlačenjem u PNT cijevi ili CSS cijevi.

#### 4.1.3.9. Izvori napajanja sustava

Za glavno napajanje sustava potreban je napon od 230 V, 50 Hz, 800 W. Vod za napajanje mora biti presjeka min. 2,5 mm<sup>2</sup>, osiguran posebno označenim osiguračem 16 A i to samo na jednom mjestu. U razvodnom ormaru niskog napona od kuda će ovaj vod biti povučen ne smije postojati mogućnost isključenja voda (a time i čitavog sustava) preklopkom ili slično.

Prema članku 17. Pravilnika o sustavima za dojavu požara, vatrodojavni sustav pored glavnog napajanja mora posjedovati i pričuvni uređaj za napajanje, tj. akumulatorsku bateriju. Akumulatorska baterija se puni tijekom normalnog rada sustava, a odabir iste je izvršen sukladno odredbama norme HRN DIN VDE 0833 dio 2.

#### 4.1.3.10. Odimljavanje

Na vrhu stubišta, kao i na etaži kata nalazi se otvor koji služi za odimljavanje. Otor se otvara u slučaju prorade optičkog detektora dima (signal iz vatrodojavne centrale) ili pritiskom na tipkala koja su smještena pored samog otvora kao i na dnu stubišta, te izlazima. Centralni uređaj sustava za odimljavanje stubišta ima baterijsko napajanje koje mu omogućuje autonomiju od 72h, a postavlja se na gornju etažu stubišta, odnosno u blizini otvora. Dodatno se uređaj može opremiti tipkalima za ručno otvaranje otvora, te senzorom za kišu.

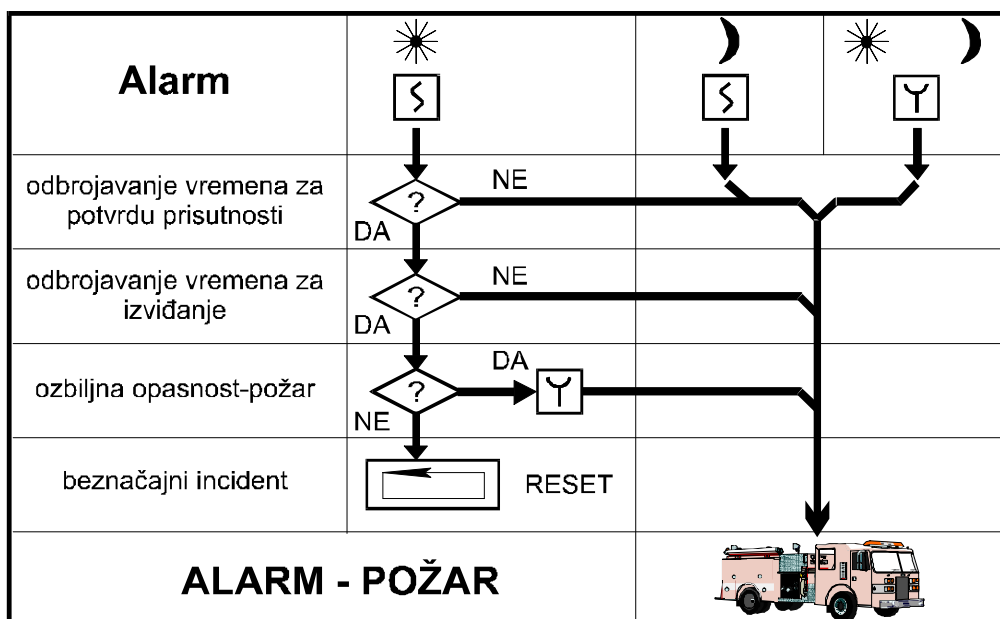
### 4.1.4. POŽARNO BRTVLJENJE

Otvori kroz koje kabeli prolaze između različitih požarnih sektora moraju biti brtvljeni masom za brtvljenje otpornom na požar, sukladno normi HRN - DIN 4102/9. Minimalna vatrootpornost brtvljenja mora biti najmanje jednaka vatrootpornosti zida kroz koje prolaze predmetni kabeli.

### 4.1.5. PLAN UZBUNJIVANJA

Koristeći automatske javljače požara centrala za dojavu požara daje alarm već kod početnog stadija požara. To omogućuje brzo reagiranje i uspješnu borbu protiv požara.

Organizacija alarmiranja sustava za dojavu požara koncipirana je na principu "dan - noć". Ona je prikazana sljedećom blok shemom:



#### 4.1.5.1. Organizacija alarmiranja

Tijekom radnog vremena kada je vjerojatnost nastanka lažnog alarma požara zbog ljudske pogreške veća, s pojavom alarma izazvanog djelovanjem automatskih javljača, predviđeno je vrijeme kašnjenja. 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). 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, u koliko osoblje u međuvremenu ne poništi alarm, automatski se uključuje ALARM II.

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

#### 4.1.5.2. Postupak službujuće osobe u slučaju alarma na centrali

U slučaju dojave požara dežurna osoba postupi prema sljedećem redoslijedu operacija:

1. Utvrđuje mjesto požara i potvrđuje prijem alarma na centrali
2. Upućuje se na mjesto požara i upoznaje se sa situacijom
3. Na mjestu požara donosi odluku o veličini požara:
  - početni mali požar
  - veliki požar

*Početni mali požar*

4. Dežurna osoba sama gasi požar
5. Dojavljuje u centar da se resetira centrala

*Veliki požar*

6. Aktivira najbliži ručni javljač požara nakon čega se uključuju alarmne naprave i ostvaruje dojava vatrogasnoj postrojbi
7. Telefonom provjerava dali su vatrogasci primili poziv za intervenciju
8. Po dolasku vatrogasaca na izričit zahtjev odgovorno osobe isključuje napajanje građevine
9. Po prestanku opasnosti vraća centralu u normalno stanje

*Napomena:*

*Organizacija alarmiranja je samo je dio Plana zaštite od požara.*

*U sklopu Plana zaštite od požara, potrebno je u neposrednoj blizini centrale postaviti shematski prikaz organizacije alarmiranja s kratkim opisom postupaka u slučaju izbijanja požara.*

*Pored ovoga, u neposrednoj blizini centrale stalno moraju biti pohranjene Knjiga održavanja i Upute za rukovanje.*



## 4.2. TEHNIČKI PRORAČUNI

### 4.2.1. PRORAČUN REZERVNOG NAPAJANJA

Minimalni kapacitet baterije mora biti dimenzioniran tako da sa 80% kapaciteta osigurava 72 sata rada sustava u normalnom stanju te dodatno 0,5 sati u alarmnom stanju.

Sustav u normalnom stanju uzima iz izvora  $I_1$ , a u alarmnom stanju dodatnu struju  $I_2$ , pa vrijedi izraz:

$$C_{aku} = (h_1 \times I_1 + h_2 \times I_2) / 0,8$$

gdje je:

- $C_{aku}$  - potrebni kapacitet AKU baterije
- $I_1$  - ukupna potrošnja struje u normalnom režimu rada
- $I_2$  - povećana potrošnja struje za vrijeme alarma
- $h_1$  - vrijeme (72 h)
- $h_2$  - vrijeme trajanja alarma (0,5 h)

#### *Proračun autonomije napajanja*

ELEMENT	Pojedinačna struja (mA)		Količina	Ukupna struja (mA)	
	Mir.	Alarm		A1 (mA)	A2 (mA)
Centrala za dojavu požara	80	200	1	80	200
Telefonski dojavnik	20	60	1	20	60
Optički i termički javljač	0,02	10	48	0,96	40
Ručni javljač	0,07	6	8	0,56	6
UI modul	0,07	25	2	0,14	50
Modul petlji	20	70	1	20	70
Alarmna sirena s bljeskalicom	0,07	40	12	0,84	480
<b>SVEUKUPNO (mA)</b>				<b>122,50</b>	<b>906,00</b>

Vremenski period odnosno autonomija sustava ovisi o potrošnji sustava i o kapacitetu akumulatorskih baterija. Potrebni kapacitet akumulatorskih baterija za zadani vremenski period 72-satne autonomije, te 30 minuta u alarmnom stanju (uz pretpostavku od 4 optička i 1 ručnog javljača te svih sirena i modula u alarmu), računa se prema izrazu:

$$C_{ak} = k_s \times (A_1 \times t_1 + A_2 \times t_2)$$

$$C_{ak} = 1,2 \times (0,147 \times 72 + 3,236 \times 0,5)$$

$$C_{ak} = 11,13 \text{ Ah}$$

$C_{ak}$  = potreban kapacitet akumulatorske baterije

$k_s$  = koeficijent sigurnosti (rezerve kapaciteta)

$A_1$  = ukupna struja potrošnje sustava u slučaju ispada mreže (A)

$A_2$  = ukupna struja potrošnje sustava za vrijeme uzbunjivanja (A)

$t_1$  = vremenski period autonomije (h)

$t_2$  = vremenski period autonomije uzbunjivanja (h)

Da bi se ostvarila 72-satna autonomija sustava u normalnom radu te pola sata u alarmu, potrebno je ugraditi dvije akumulatorske baterije kapaciteta 18 Ah, napona 12 V, što je više nego dovoljno da se zadovolji gore navedeni uvjet autonomije. Potrošnja linijskih javljača nije uzeta u obzir jer se oni napajaju sa zasebnih napajajćih jedinica s rezervnim napajanjem koje je dovoljno za njihovu vremenski jednaku autonomiju.

### **Proračun presjeka vodiča u vatrodjavnim linijama**

U adresnoj liniji (petlji) koristi se vodič presjeka  $1 \text{ mm}^2$ . Prema tehničkim karakteristikama centrale za dojavu požara, ukupni otpor jedne adresne linije (petlje) smije iznositi maksimalno  $50 \Omega$ . Maksimalna duljina voda u jednoj dojavnoj grupi određena je izrazom:

$$2L = \frac{R \times S}{\rho}$$

Odnosno

$$L = \frac{R \times S}{2\rho}$$

gdje je:

L - maksimalna duljina vodiča

R - dozvoljeni maksimalni otpor linije  $50 \Omega$

S - površina presjeka vodiča  $\Rightarrow S = r^2 \pi = 1 \text{ mm}^2$

$\rho$  - specifični otpor bakra  $0,0175 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$

Uvrštavanjem potrebnih vrijednosti dobije se

$$L = \frac{R \times S}{2\rho} = \frac{50 \times 1}{2 \times 0,0175} = 1428 \text{ m}$$

$$\underline{\underline{L_{\text{max}} = 1428 \text{ m}}}$$

Provjerom je ustanovljeno da odabrani kabel JB-Y(St)H  $1 \times 2 \times 1 \text{ mm}^2$  u potpunosti zadovoljava, jer je na ovom objektu duljina svake petlje znatno manja od izračunate maksimalne udaljenosti od 1428 m

### **Proračun opterećenja i pada napona kabela za napajanje sustava dojave požara**

Za napajanje centrale za dojavu požara koristi se kabel tipa NYM-J  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ , koji položen P/Ž u cijev može trajno podnijeti struju  $I_{tr} = 16 \text{ A}$ , što je i nazivna struja osigurača za zaštitu vodiča od preopterećenja (DIN 57100, Teil 430/VDE 0100, Teil 430, za temperaturu okoline do  $30^\circ \text{C}$ ) što zadovoljava.

Napajanje će se izvesti iz postojećeg razvodnog ormara koji se nalazi u krugu max. 50m sa sabirnice ispred glavne razvodne sklopke sigurnog napona  $230 \text{ V}/50 \text{ Hz}$  i osigurati ga posebnim osiguračem  $16 \text{ A}$  kako ne bi došlo do ispada napajanja uslijed kvara nekog drugog uređaja. Dozvoljeni pad napona za ostala trošila je 5% pri napajanju iz mreže niskog napona (čl.20 Pravilnika o tehničkim normativima za el. instalacije niskog napona).

Pad napona kod jednofaznog sustava računamo:

$$u = R \times I = R \times \frac{P}{U} = \frac{2 \times l \times \rho}{A} \times \frac{P}{U} = \frac{2 \times l \times \rho}{A} \times \frac{I \times U \times \cos\varphi}{U}$$

$$u = \frac{2 \times l \times \rho \times I \times \cos\varphi}{A}$$

gdje je:

l - duljina voda (50m),

A - presjek vodiča (2,5mm<sup>2</sup>),

I – struja (4A),

ρ - specifični otpor danog materijala (0,01793mm<sup>2</sup>/m).

u –pad (gubitak) napona (V),

u% –pad (gubitak) napona (%),

$$u = \frac{2 \times 50 \times 0,01793 \times 4 \times 0,9}{2,5} = 2,58 \text{ (V)}$$

$$u\% = \frac{u}{U} \times 100 = 1,12\% < 5\%$$

### 4.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

"Program kontrole i osiguranja kvalitete" sastoji se u obvezatnoj primjeni svih zahtjeva i normi od važnosti za kvalitetu. Ove norme i zahtjevi upisani su u odgovarajućim dokumentima u prilogima ovog projekta. Izričito, isporučena oprema i izvedeni sustav moraju biti kvalitete dokazane sukladno Zakonu o građevnim proizvodima NN 86/2008, Zakonu o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN broj 158/03 i 79/07), Pravilniku o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN broj 135/05) i Pravilnik o obliku, sadržaju i izgledu oznake sukladnosti proizvoda s propisanim tehničkim zahtjevima (NN broj 46/08).

Svi učesnici uključeni u aktivnostima tijekom nabave dijelova, opreme ili usluga, izrade, montaže, građenja, puštanja u pogon kao i za vrijeme redovnog pogona, su primijenili i primjenjuju navedene norme i ispunjavati tražene zahtjeve.

Osim navedenih normi i zahtjeva, svi učesnici u spomenutim aktivnostima dužni su primjenjivati norme i poštovati zahtjeve od važnosti za kvalitetu iz područja djelatnosti koju obavljaju.

Investitor, odnosno korisnik građevine snosi krajnju odgovornost za primjenu i ispunjenje svih normi i zahtjeva navedenih u ovom projektu.

#### 4.3.1 TEHNIČKI UVJETI

- Kod polaganja instalacije vatrodojavnog sustava treba se pridržavati važećih propisa za instalacije slabe struje kao i posebnih uputa proizvođača opreme.
- Potrebno je izbjegavati blisko paralelno vođenje instalacija vatrodojavnog sustava i instalacija jake struje, a ako to nije moguće potrebno je osigurati razmake minimalno 10 cm. Križanje s vodovima jake struje nije poželjno, no ako se ono ne može izbjeći trase se moraju sjeći pod kutom od 90° i na razmaku po dubini najmanje 1 cm.
- Kod probijanja zidova i bušenja armirano-betonske konstrukcije treba se posavjetovati sa stručnjacima.
- Polaganje vodova instalacije vatrodojavnog sustava potrebno je prilagoditi građevinskim rješenjima izvedbe građevine.
- Polaganje vodova u cijevi ili kanalice treba biti izvedeno tako da se mogu bez teškoća izvući i ponovno uvući.
- Horizontalno polaganje kabela niže od 2 metra treba izbjegavati, a u slučaju da to nije moguće treba ih mehanički zaštititi.
- Sva spajanja moraju biti izvedena kvalitetno i propisnim priborom.
- Zaštitu od previsokog napona dodira na centralnom uređaju izvesti spajanjem svih vodljivih dijelova centralnog uređaja na postojeći sistem zaštite u građevini.
- Sistem zaštite od previsokog napona dodira na javljačima nije potreban, budući da su javljači priključeni maksimalno do 28 V.
- Izvođač je dužan prije početka izvođenja radova prema ovom projektu istoga proučiti. Ukoliko se pojave neke nejasnoće treba se konzultirati sa projektantom i investitorom.
- U projektu se ne smije vršiti nikakva izmjena bez suglasnosti projektanta odnosno nadzornog inženjera.

- Vodovi odnosno kabeli vode se od podnožja do podnožja u jednom komadu bez prekida. Prekid se može izvesti tek kod priključnih stezaljki u podnožjima ili u razvodnim ormarima, koji su posebno označeni crvenom bojom i koriste se samo u tu svrhu.
- Svi vatrodajni javljači moraju imati naljepnicu sa oznakom petlje, grupe i adrese.
- Svi paralelni indikatori moraju imati naljepnicu sa oznakom pripadajućeg javljača.
- Iz razloga otežanih uvjeta montaže javljača ili drugih opravdanih razloga, pozicije javljača se kod izvođenja mogu korigirati (manje korekcije pozicija javljača su dozvoljene jer se bitno ne narušavaju nadzorne površine javljača).
- Prilikom montaže javljača obratiti pažnju na solidno učvršćenje.
- Javljače požara spajati prema shemama za spajanje javljača.
- Sva spajanja moraju biti izvedena kvalitetno i propisnim priborom.
- Na strujni krug kojim se napaja centrala ne smije se priključiti ništa osim centrale.
- Kod puštanja u pogon mora biti prisutan monter koji je izvodio instalacijske radove, kako bi odmah mogao otkloniti eventualne nedostatke u instalacijama.
- Uputstva za rukovanje centralnim uređajem daje proizvođač.
- Da bi vatrodajna bila efikasna potrebno je osposobiti dežurne osobe (portire, vatrogasce) za rukovanje vatrodajnim uređajima.
- Izvođač treba biti stručno osposobljen i ovlašten za izvođenje ovakve vrste instalacija
- Prvo ispitivanje ili ispitivanje preuzimanja provodi se prije puštanja u pogon novo izvedenog sustava za dojavu požara.
- Prvo ispitivanje obavlja ovlaštena pravna osoba na način propisan "Pravilnikom o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara."
- Prije započinjanja ispitivanja moraju se upozoriti sve osobe koje bi mogle automatski primiti signale za dojavu požara ili smetnji da je ispitivanje u tijeku.
- Po završetku ispitivanja moraju se upozoriti sve osobe da je ispitivanje završeno.
- Ispitivanje automatskih javljača obavlja se na mjestu ugradnje i uključuje sve javljače u sustavu.
- O obavljenom prvom ispitivanju sastavlja se Zapisnik o ispitivanju.
- Preuzimanje sustava za dojavu požara od strane korisnika obavlja se sukladno protokolu o preuzimanju i utvrđuje se zapisnički.

Kontrolu kvalitete tijekom građenja provodi nadzorni inženjer. Svi radovi moraju se izvoditi prema projektu i moraju biti usklađeni s ostalim radovima na građevini. Prije ugradnje treba kontrolirati instalacijske materijale i opremu, njihovu ispravnost i usklađenost s hrvatskim normama. Naročitu pažnju prilikom izvođenja treba posvetiti provođenju mjera zaštite na radu i zaštite od požara.

Izvođač je dužan ugrađivati materijal, elemente uređaja i tehničku opremu koja isključivo odgovara važećim normama i tehničkim propisima, te u tu svrhu mora priložiti slijedeće dokaze:

- ispitne listove (certifikate) kao dokaz o kvaliteti isporučene materijala sa specifikacijom sadržaja da zadovoljavaju uvjete mjesta ugradnje,
- jamstvene listove isporučene opreme i uređaja sa specifikacijom sadržaja,
- za opremu i materijale stranog porijekla mora se priložiti Potvrda da je izrađena u skladu sa važećim hrvatskim standardima, odnosno priložiti Ispravu stranog isporučitelja, odnosno certifikat usklađenosti, kao i upute za korištenje na hrvatskom jeziku.

Osim toga nakon izgradnje građevine, a prije puštanja u pogon potrebno je izvršiti određena ispitivanja i mjerenja, te o njima izdati odgovarajuća Izvješća.

Električku instalaciju potrebno je pregledati u isključenom stanju, a pregled obuhvaća sljedeće:

- raspoznavanje neutralnog i zaštitnog vodiča,
- električke sheme, pločice upozorenja i dr.,
- raspoznavanje strujnih krugova, osigurača, stezaljki i ostale opreme,
- zaštitne mjere od širenja vatre, toplinskih utjecaja i sl.,
- izbor i primjerenost zaštitnih uređaja za nadzor i kontrolu,
- spajanje vodiča u razvodnim kutijama, razdjelnicima, konektorima, priključnicama i trošilima.

Za električku instalaciju potrebno je provesti slijedeća ispitivanja:

- neprekinutost zaštitnog vodiča, te glavnog i dodatnog vodiča za izjednačenje potencijala,
- izolacijski otpor električke instalacije,
- zaštita električkim odvajanjem strujnih krugova,
- otpor vodiča prema podu i zidovima,
- funkcionalnost,
- neprekinutost zaštitnog vodiča i vodiča izjednačenja potencijala ispituje se mjerenjem električkog otpora napona 4 V do 24 V istosmjerne ili izmjenične struje, s najmanjom strujom od 0,2 A.
- električki izolacijski otpor elektroinstalacije mora se mjeriti između faznih vodiča, uzimajući po dva vodiča (mjerenje se obavlja nakon postavljanja kabela, a prije povezivanja opreme), te između svakog faznog vodiča i zemlje (fazni i neutralni vodič mogu se pri mjerenju spojiti zajedno)
- električko odvajanje dijelova pod naponom od drugih strujnih krugova provjerava se ispitivanjem izolacijskog otpora, ali s priključenim uređajima prema prethodno opisanim nazivnim naponima strujnih krugova
- električki razdjelnici i svi sklopni blokovi trebaju se funkcionalno ispitati
- sva ugrađena oprema treba biti atestirana (atesti o ispitivanju su dio dokumentacije na gradilištu zgrade)

Sva vatrodajna instalacija prije primopredaje investitoru mora biti pregledana i ispitana u skladu sa odredbama Pravilnika o sustavima za dojavu požara NN 56/99 prema članku 41. Prvo ispitivanje obavlja ovlaštena pravna osoba na način propisan Pravilnikom o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara, te normi HRN DIN 0833 dio 1.

Izvođač radova dužan je prije tehničkog pregleda predati investitoru projekt stvarno izvedenog stanja s unesenim svim izmjenama i dopunama koje su nastupile tijekom izvođenja, a za koje postoji suglasnost nadzornog inženjera i investitora, te sve potrebne ateste.

Nakon završetka radova na izvođenju elektroinstalacija, izvođač radova dužan je izvršiti:

- zatvaranje otvora na mjestima prolaza električkih instalacija kroz zidove i stropove,
- otklanjanje eventualnih tehničkih i estetskih grešaka na izvedenim instalacijama,
- čišćenje prostorija od smeća i odvoz izvan građevine, odnosno na deponij.

Potrebno je voditi dnevnik montaže s upisanim radovima, poduzetim mjerama zaštite, ispitivanjima i atestima ugrađenih uređaja kao i izvedenih instalacija.

### 4.3.2 UPUTE ZA ODRŽAVANJE SUSTAVA

#### Općenito

Prvo ispitivanje ili ispitivanje preuzimanja provodi se prije puštanja u pogon novo izvedenog sustava za dojavu požara. Kako bi se održala svrsishodnost i pouzdanost sustava za dojavu požara potrebno je da korisnik sustava sklopi ugovor o održavanju sustava sa za to ovlaštenom tvrtkom.

Proizvođač, isporučitelj i/ili izvođač radova sustava za dojavu požara obavezan je korisniku dostaviti upute za rukovanje, te obučiti određeni broj ljudi korisnika sustava, kako bi oni ne samo znali rukovati sustavom, već bi bili osposobljeni da vrše određene promjene i otklanjaju jednostavnije kvarove. O svakom ustanovljenom nedostatku potrebno je da korisnik odmah obavijesti tvrtku sa kojom su sklopili ugovor o održavanju sustava.

Nakon rekonstrukcije, proširenja ili drugih promjena na sustavu za dojavu požara ili njegovom opsegu nadzora treba se provesti ispitivanje promjene kao prvo ispitivanje. Sustav za dojavu požara ispituje se i periodički najmanje jednom godišnje po pravnoj osobi i na način kako je propisano Pravilnikom o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara. O obavljenom periodičkom ispitivanju sastavlja se Zapisnik o ispitivanju. Sadržaj Zapisnika i način njegova pohranjivanja propisan je Pravilnikom o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara.

Korisnik sustava mora biti upućena osoba ili mora ovlastiti upućenu osobu. Upućena osoba je osoba sposobna utvrditi stanja i radnje. Korisnik ili od njega ovlaštena osoba mora kod pokazivanja smanjenja trajne pogonske gotovosti sustava, neispravnog funkcioniranja sustava ili kod promjene koje utječu na nadzor sustava za dojavu požara (npr. prenamjena prostorije, preoblikovanje prostorije) provesti provjeru ispravnosti djelovanja. Stručna osoba zadužena za održavanje sustava za dojavu požara utvrđuje se Općim aktom iz područja zaštite od požara vlasnika ili korisnika istog sustava.

U slučaju smetnji na sustavu za dojavu požara, a na inicijativu korisnika, odnosno od njega ovlaštene osobe, neodložno provjerava njegova ispravnost djelovanja od stručne osobe, te sustav dovodi u ispravno stanje. Provjera ispravnosti djelovanja sustava za dojavu požara obavlja se najmanje 2 puta godišnje u približno jednakim vremenskim razmacima. Pri tome se provjerava ispravnost:

1. glavnih vodova, od toga najmanje jedan vodič (kod automatskih samo oni koji se mogu provjeriti bez smetnji).
2. uređaja za pokazivanje odnosno upravljanje u centrali za dojavu požara ili izvan centrale za dojavu požara.
3. uređaj za upravljanje u svezi s uređajima za prosljeđivanje signala, uređajima za upravljanje, uređajima za uzbunjivanje i dr.
4. napajanje energijom
5. provjerava ispravnost sustava za dojavu požara na utjecaj smetnji koje nisu uzete u obzir pogonskim mjerama (npr. prenamjena ili preoblikovanje prostora)

#### Knjiga održavanja sustava za dojavu požara

Uz svaki sustav za dojavu požara mora postojati knjiga održavanja za upisivanje svih podataka o radu sustava. Svi pogonski događaji koji se odnose na ispravno djelovanje sustava za dojavu požara tijekom njegove uporabe, a naročito slučajevi iz članka 54.-56. Pravilnika o sustavima za dojavu požara (NN 56/1999), unose se od strane korisnika ili od njega ovlaštene osobe u knjigu održavanja.

U knjigu održavanja unose se i obavljene provjere ispravnosti djelovanja i provedene mjere od strane stručne osobe zadužene za održavanje sustava.

Dijelovi knjige održavanja su:

1. Opći podaci
2. Tehnički podaci
3. Prikaz vatrodajavnih 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 redovitim i izvedbenim pregledima sustava za dojavu požara
8. Evidencija o periodičkim ispitivanjima sustava za dojavu požara ovlaštene pravne osobe
9. Mjesto za upisivanje nalaza prilikom redovitih, izvanrednih i periodičkih pregleda i ispitivanja, odnosno nakon obavljenih popravaka na sustavu za dojavu požara

#### Tjedne provjere sustava za dojavu požara

Tjedne provjere trebaju izvršiti osobe korisnika obučene i zadužene za rukovanje vatrodajavnim sustavom. Jednom svakog tjedna potrebno je izvršiti sljedeće provjere:

- da li su uklonjeni svi nedostaci koji su bili uočeni prilikom prošlih provjera i upisani u knjizi održavanja,
- da li su glave automatskih javljača dobro učvršćene sa podnožjem,
- da li su na uređajima nanosena mehanička oštećenja,
- da li postoje neke novonastale prepreke koje onemogućavaju kontakt produkta gorenja (dim, toplina, plamen) sa automatskim javljačima ili takve prepreke onemogućavaju vidljivost i pristupačnost ručnim javljačima,
- da li postoje neki novonastali izvori dima, topline ili svjetla, koji mogu izazvati lažne alarme
- da li svjetlosna ili zvučna indikacija u centralnom uređaju ispravna,
- da li je akumulator za rezervno napajanje u ispravnom stanju.

#### Tromjesečne provjere sustava za dojavu požara

Tromjesečne provjere sustava za dojavu požara vrši u garantnom roku odjel za održavanje tvrtke koja je izvršila puštanje u pogon uređaja, a nakon toga roka obučene osobe korisnika zadužene za rukovanje ili po ugovoru zaduženo poduzeće. Jednom u tri mjeseca potrebno je izvršiti sljedeće provjere.

- da li ručni i automatski javljači požara reagiraju na propisan način i u propisanom vremenu
- da li su funkcije centralnog uređaja ispravne
- da li svi ostali uređaji vatrodajavnog sustava funkcioniraju ispravno
- da li je svjetlosno zvučna signalizacija u centralnom uređaju ispravna
- da li je akumulator u ispravnom stanju

Sve ove provjere mogu se vršiti češće, ali nikako rjeđe od tri mjeseca. Korisnik sustava je obavezan da se brine za dane izvršenja svih periodičnih provjera i da omogući osobama koje vrše provjeru nesmetan rad.



### Šestomjesečna provjera sustava

Prve dvije šestomjesečne provjere u garantnom roku vrši tvrtka koja je instalirala sustav, a nakon toga obučene osobe korisnika zadužene za sustav, ili po ugovoru ovlaštena tvrtka. Jednom u šest mjeseci potrebno je izvršiti sljedeće provjere:

- da li ručni i automatski javljači požara reagiraju na propisan način i u propisanom vremenu,
- da li su funkcije centralnog uređaja ispravne,
- da li svi ostali uređaji vatrodojavnog sustava funkcioniraju ispravno,
- da li je svjetlosno zvučna signalizacija u centralnom uređaju ispravna,
- da li je akumulator u ispravnom stanju.

### Godišnja provjera sustava

Jednom godišnje obavlja se periodičko ispitivanje sustava za dojavu požara od strane ovlaštene pravne osobe na način propisan "Pravilnikom o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara". O obavljenom periodičkom ispitivanju sastavlja se "Zapisnik o ispitivanju".

**INVESTITOR:** GRAD ŠIBENIK  
Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, Šibenik

**NAZIV PROJEKTA:** GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

**BROJ PROJEKTA:** E-015/20/gl

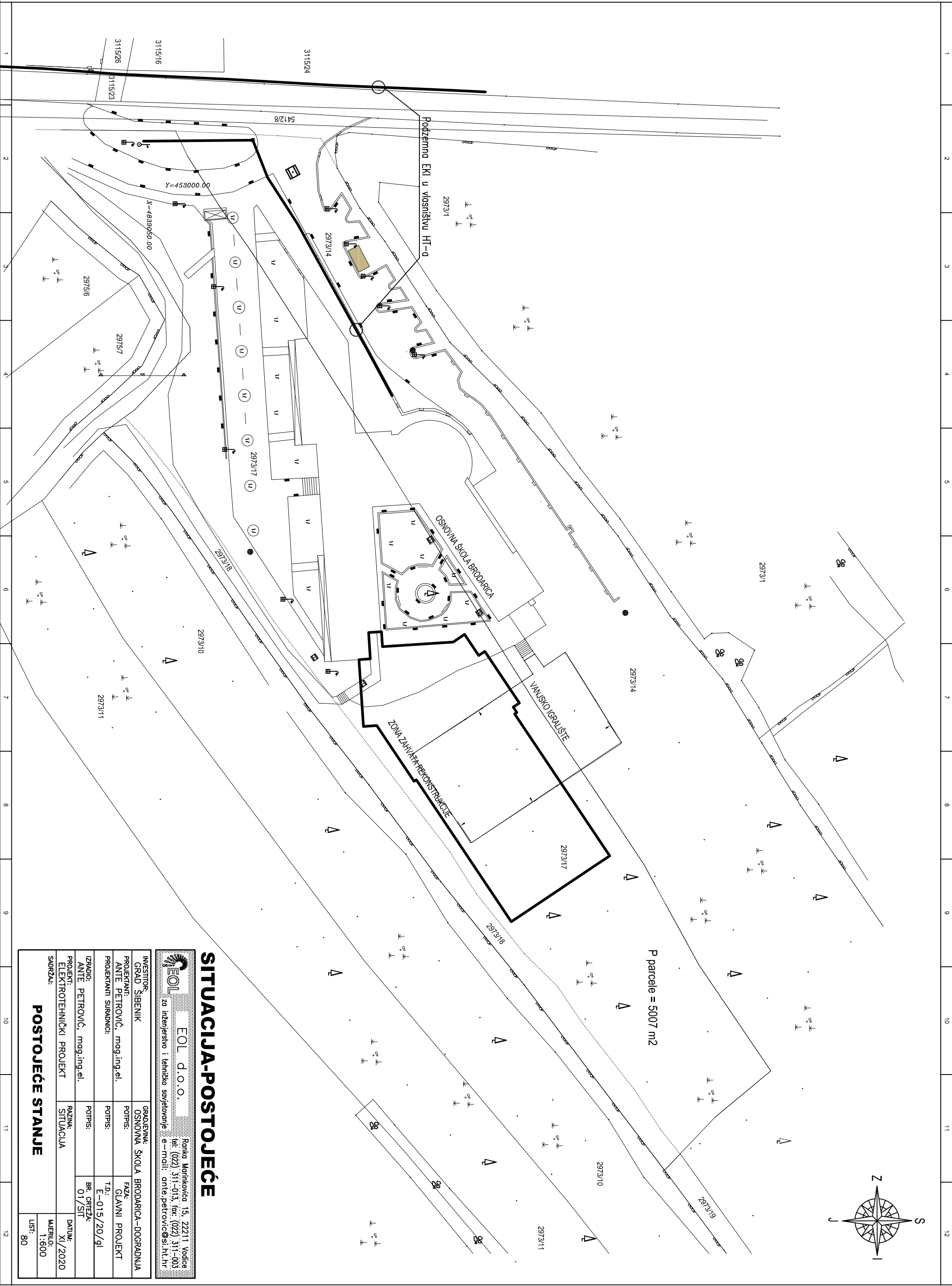
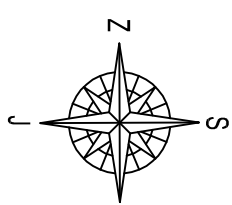
**GRAĐEVINA:** Rekonstrukcija Osnovne škole „Brodarica“  
- Dogradnja sportske dvorane s pratećim sadržajem, te učionicama (k.č. 2973/17, k.o. Donje Polje)

**PROJEKTANT:** ANTE PETROVIĆ, mag. ing. el.


**GLAVNI PROJEKTANT:** VLADO VUKELJA, dipl. ing. građ.  
VERUS PROJEKT d.o.o., Šibenik

## **5. GRAFIČKI DIO**

Studenj, 2020.



## SITUACIJA-POSTOJEĆE

 <b>EOL d.o.o.</b>		Runka Markovica 15, 22211 Vodice	
za inženjersko i tehničko savjetovanje		tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003	
		e-mail: ante.petrovic@esi.hr	
INVESTITOR:	GRAD ŠIBENIK	GRADJEVINA:	OSNOVNA ŠKOLA BRODARICA-DOGRADNJA
PROJEKTANT:	ANTE PETROVIĆ, mag.ing.el.	POTPIS:	FAZA
PROJEKTANTI SURADNICI:		POTPIS:	GLAVNI PROJEKT
IZRAĐIO:	ANTE PETROVIĆ, mag.ing.el.	POTPIS:	T.D.: E-015/20/g1
PROJEKT:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	BR. CRTEŽA:	01/SIT
SAVRŠAJ:		RAZINA:	SITUACIJA
		DATUM:	XI/2020
		MAŠTALO:	1:600
		LIST:	80

POSTOJEĆE STANJE





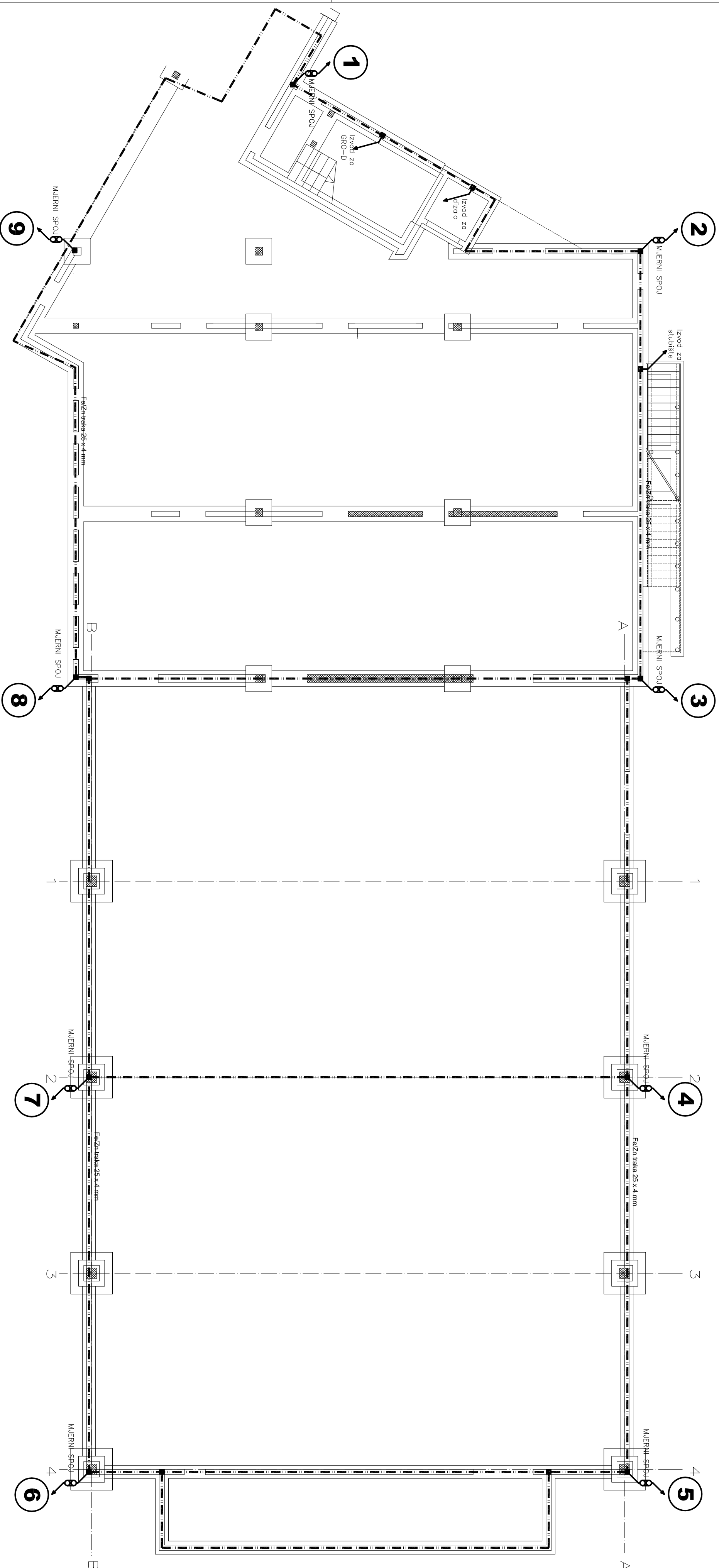




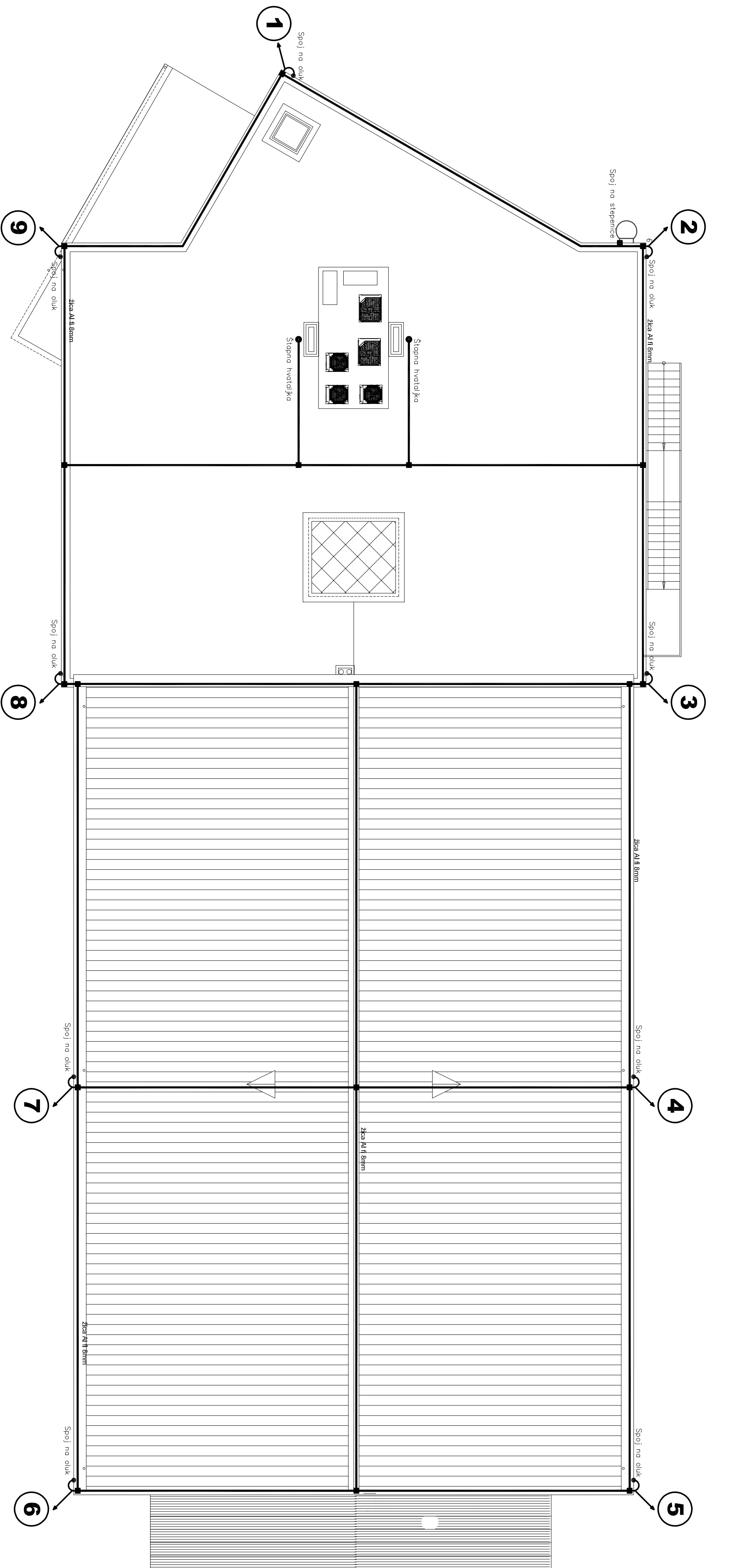
**TUMAČ:**

—————	linija FeZn 25x4 mm
-----	2kV Al 8 mm
—————	općino mjesto
—————	odnos a mjerinih spojeva
—————	proječna veličina
—————	izgled površina

**TLOCRT TEMELJA**



## TLOCRT KROVA

[illegible][illegible]

**TUMAČ:**

linija Fe/Zn 2504 mm

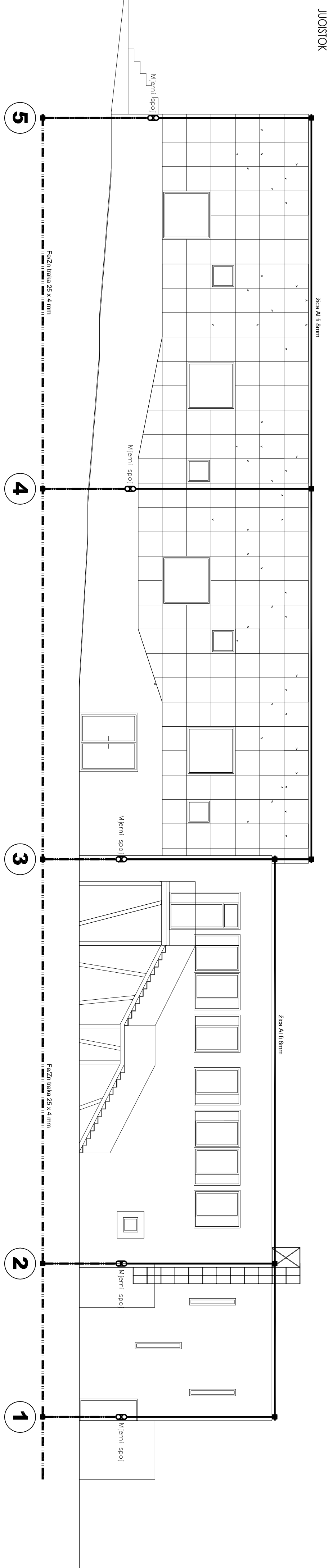
2530 Al 8 0 mm

rečeno rjeđe

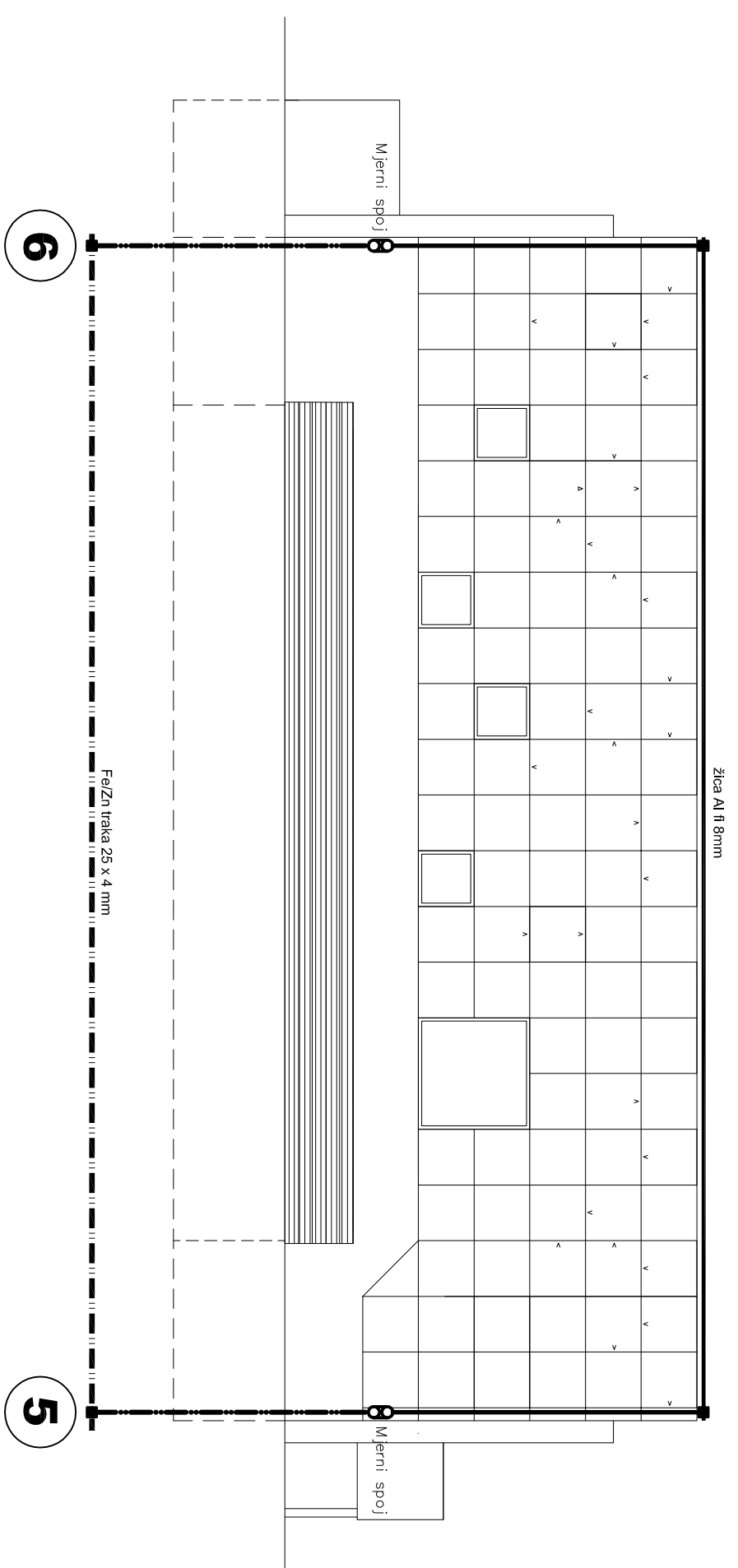
odnos s trijema spojem

projeke više

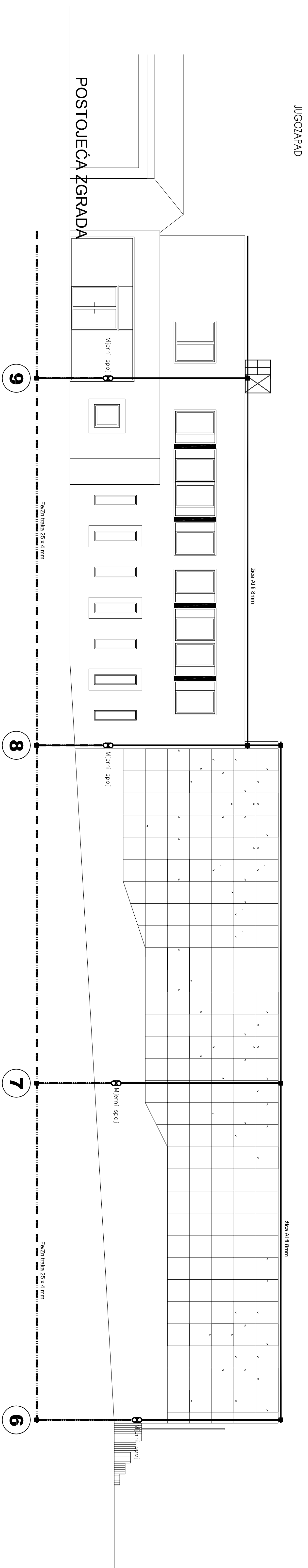
šupro trozaka



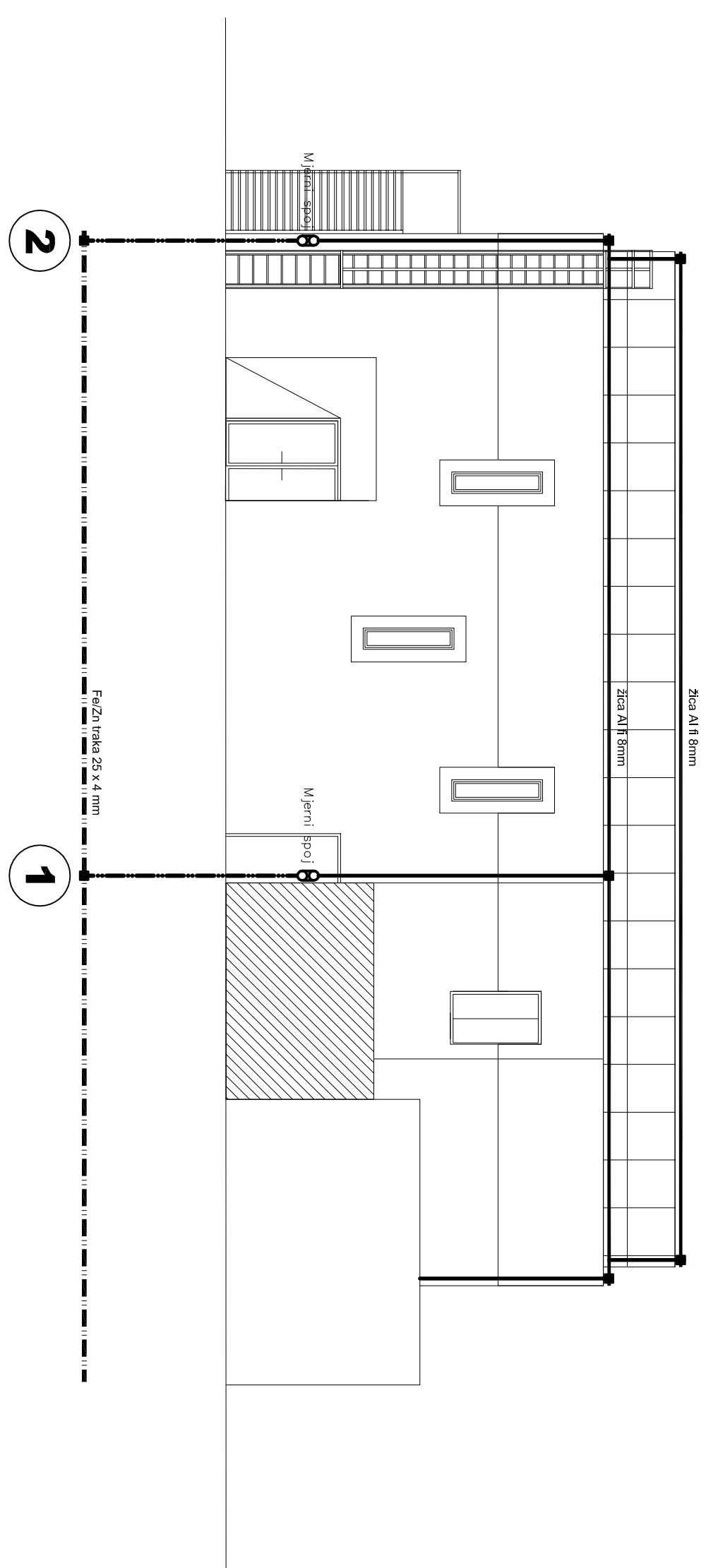
juostok



SUEVEROISTOK




JUGOZAPAD

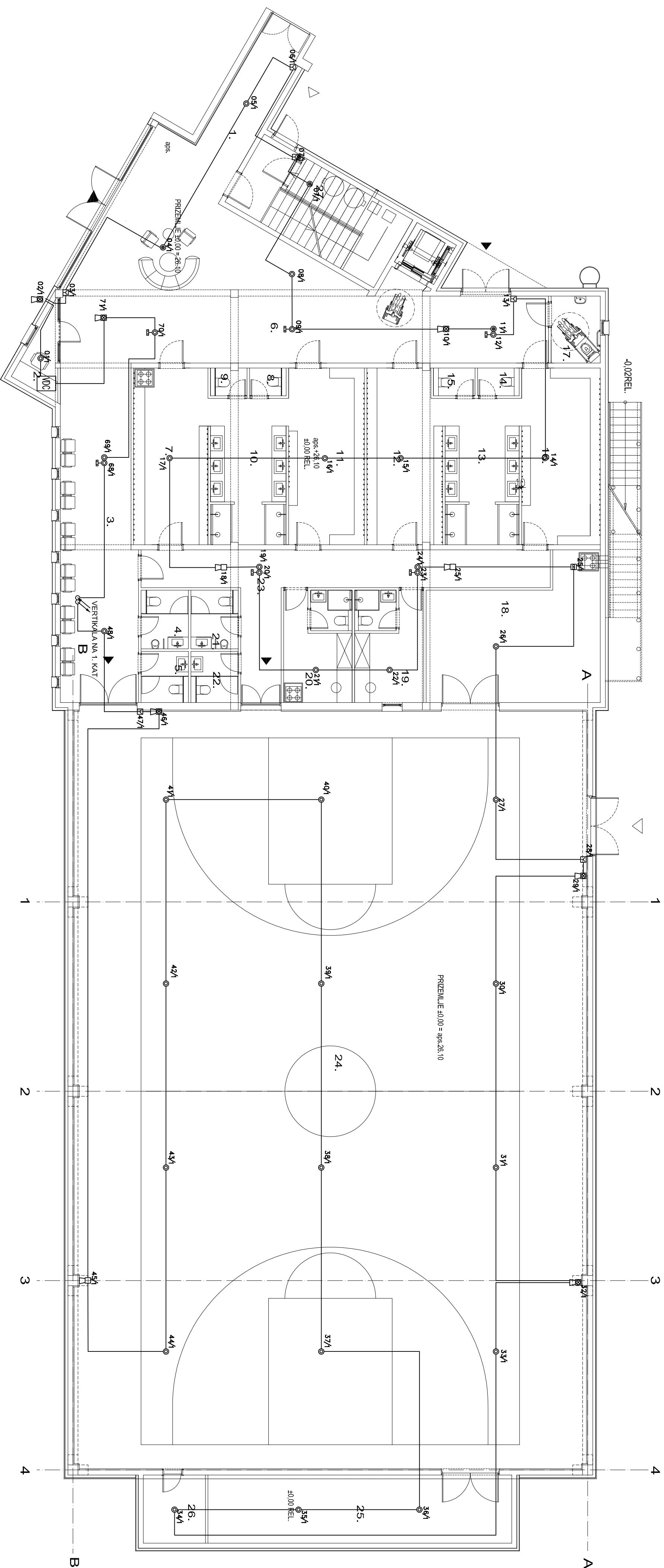


SJEVEROZAPAT

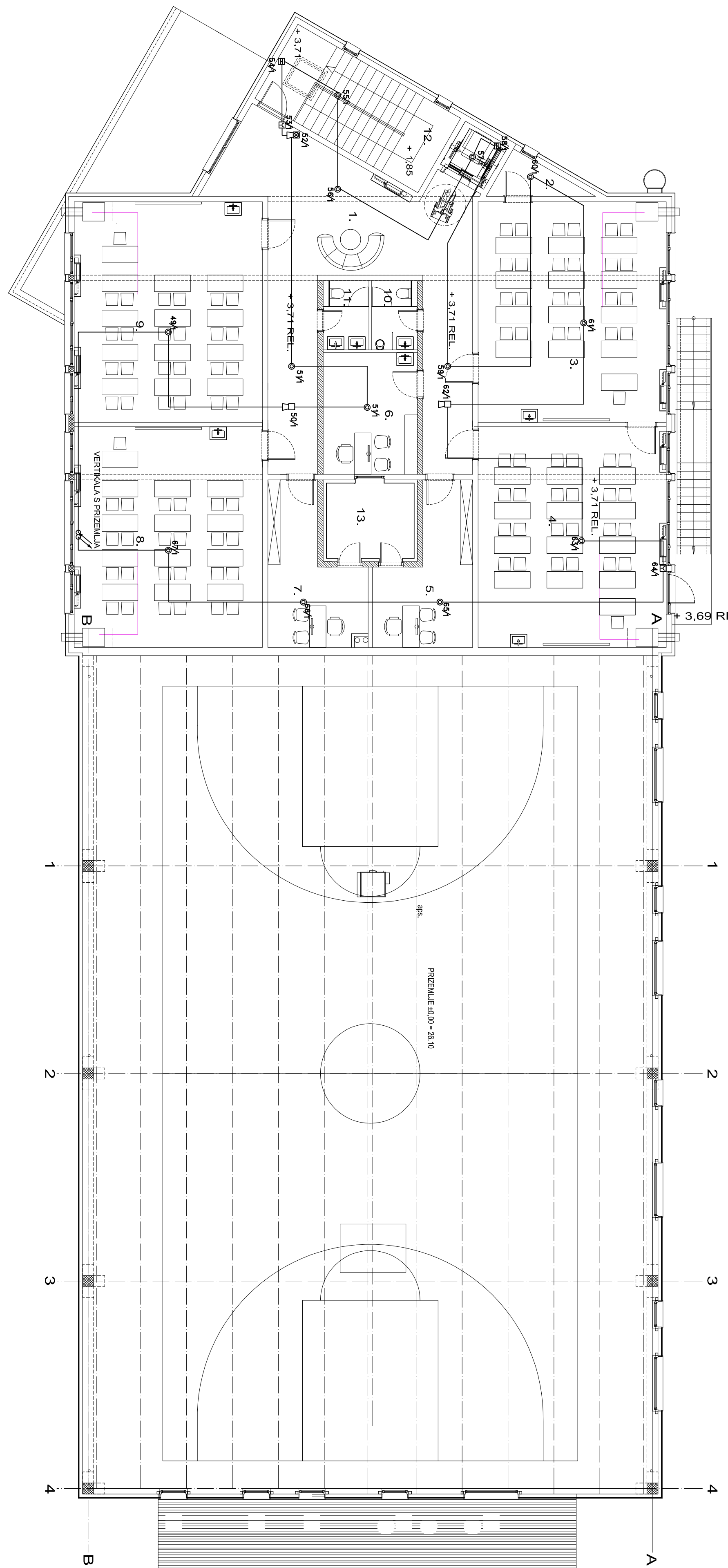
[illegible]

 <b>PROCELJA</b> (in English: 100% recycled paper)		Datum: Měsíc: Rok: 15. 02. 2011 Místo: Praha Jméno: J. K. J. K. J. K. E-mail: j.k.j.k.j.k@procelja.cz
Jméno: <b>PROCELJA</b> Adresa: <b>PROCELJA, s.r.o.</b> IČO: <b>25220000</b> DIČ: <b>CZ0000000000</b> Město: <b>PRAHA</b> PSČ: <b>100 00</b> Telefon: <b>222 222 222</b> Fax: <b>222 222 222</b> E-mail: <b>procelja@procelja.cz</b> Web: <b>www.procelja.cz</b>	Datum: <b>15. 02. 2011</b> Místo: <b>PRAHA</b> Jméno: <b>J. K. J. K. J. K.</b> E-mail: <b>j.k.j.k.j.k@procelja.cz</b>	Datum: <b>15. 02. 2011</b> Místo: <b>PRAHA</b> Jméno: <b>J. K. J. K. J. K.</b> E-mail: <b>j.k.j.k.j.k@procelja.cz</b>



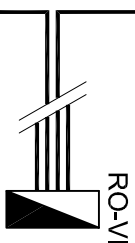
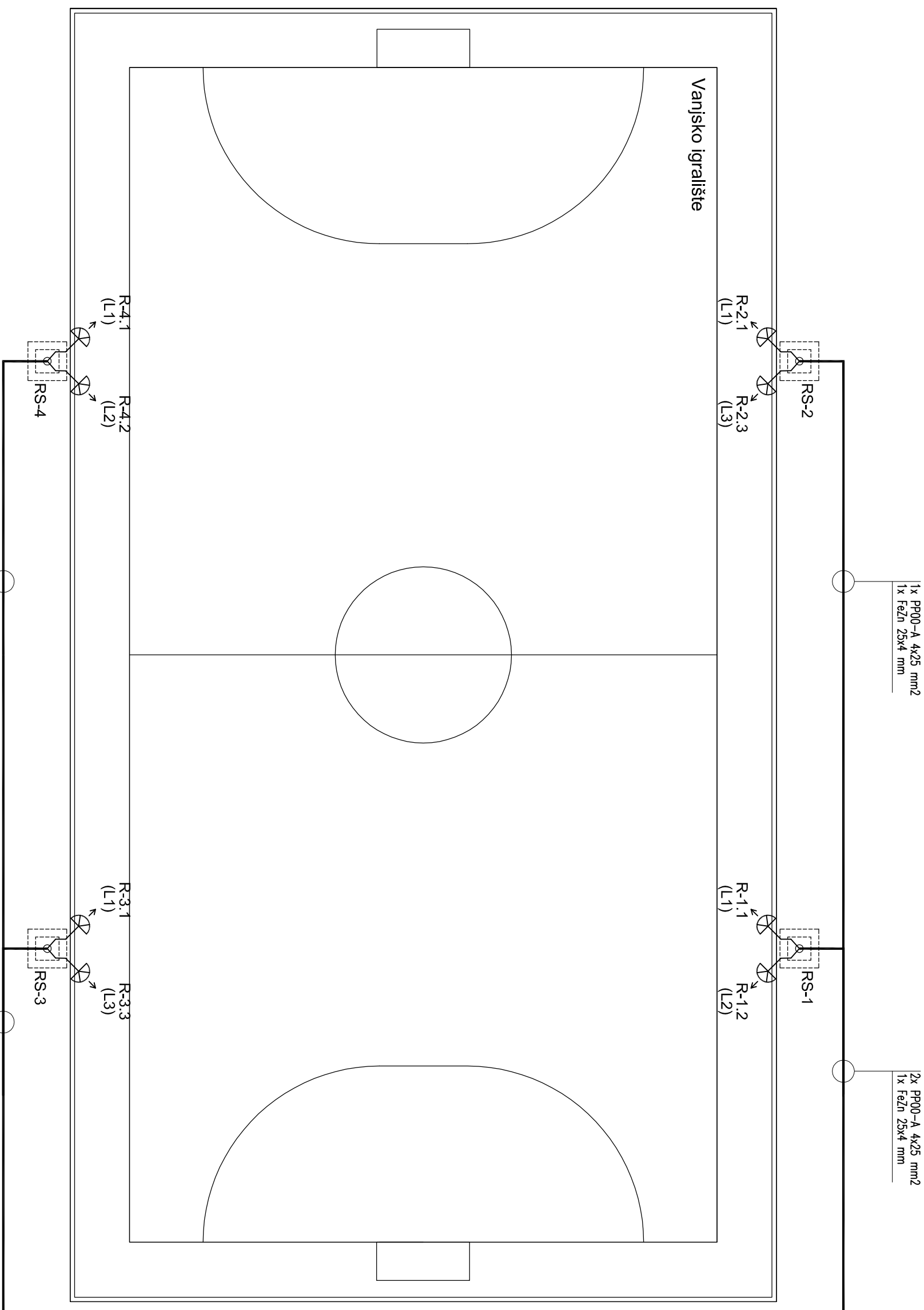
**TLOCRT PRIZEMLJA**[illegible]

## TLOCRT KROVA

[illegible][illegible][illegible]







**TUMAČ:**



## Glavni razvodni ormar igrališta



### Oznaka stupa s reflektorima



Reflektor LED


R-1.2  
(L3)

**Oznaka reflektora**  
**Faza na koju se reflektor spaja**

— Kabel u kabelskom kanalu

Traka FeZn 25x4 mm

- **Spojno mjesto**

		<b>EOL d.o.o.</b>		Ranka Markenkova 15, 22211 Vodice tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003 e-mail: ante.petrovic@si.ht.hr	
za interjerivo i tehničko savjetovanje					
INVESTITOR:	GRAD ŠIBENIK	GRADJEVINA:	ŠKOLA BROADARICA-DOGRADNJA		
PROJEKTANT:	ANTE PETROVIĆ, mag.ing.el.	POTPIS:	FAZA:	GLAVNI PROJEKT	
PROJEKTANTNI SURADNICI:		POTPIS:	T.D.:	E-015/20/g1	
IZRAĐIO:	ANTE PETROVIĆ, mag.ing.el.	POTPIS:	BR. CRTEŽA:	01/VI	
PROJEKT:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	RAZINA:	RASPLET		
SADRŽAJ:	DATUM: X/2020 MJESECILO: 1:1:50 LIST: 87				
<b>VANJSKO IGRALIŠTE</b>					



1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Napon: 400 V, 50Hz

Zaštitne mjere:

- zaštita od nadstruje osiguračima
- zaštita od ind. dodira - ZUDS
- izjednačenje potencijala

Pv = 45,0 kW

Iu = 65 A

Un = 400 V

GRO-D

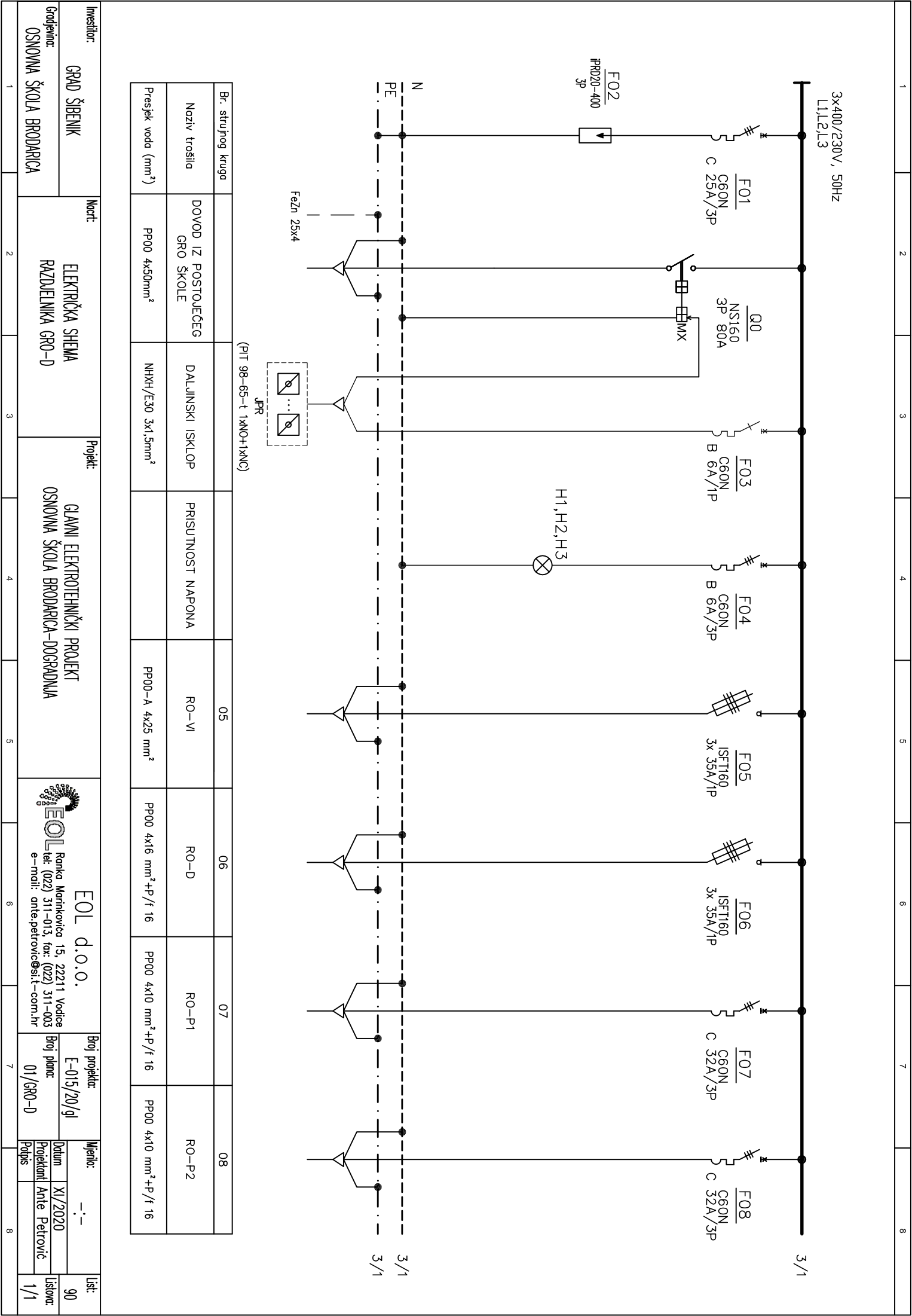
Tip razdjelnika:

- metalni jednosekcijski samostojeći
- razdjelnik s vratima i temeljnom pločom
- dimenzija 1600 x 800 x 300 mm

Crtež se sastoji od listova:

- Naslovni list 1
- Napajanje i odvođi
- mreža 8

Investitor:	Grad Šibenik	Nacr:	ELEKTRIČKA SHEMA RAZDJELENIKA GRO-D		Projekt:	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DODGRADNJA		 EOL d.o.o. Ranke Markovića 15, 22211 Vodice tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003 e-mail: ante.petrovic@si.t-com.hr		Broj projekta:	E-015/20/gl		Mjerilo: -:-		List:
Godjenje:	OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA									Broj plana:	01/GRO-D		Datum	XI/2020	89
													Projektant	Ante Petrović	Listov:
													Potpis		1/1
	1		2		3		4		5		6		7		8



Investitor:

Grad Šibenik

Nacrtao:

ELEKTRIČKA SHEMA  
RAZDJELENIKA GRO-D

Projekt:

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT  
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DODGRADNJA

Broj projekta:

E-015/20/gj

Mjesta:

-:-

Ulica:

90

Godjevanje:

OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA

2

3

4

5

6

7

8

EOLO d.o.o.

Ronke Marinkovića 15, 22211 Vodice

tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003

e-mail: ante.petrovic@si.hr

Broj plana:

01/GRO-D

Datum:

XI/2020

Projektant:

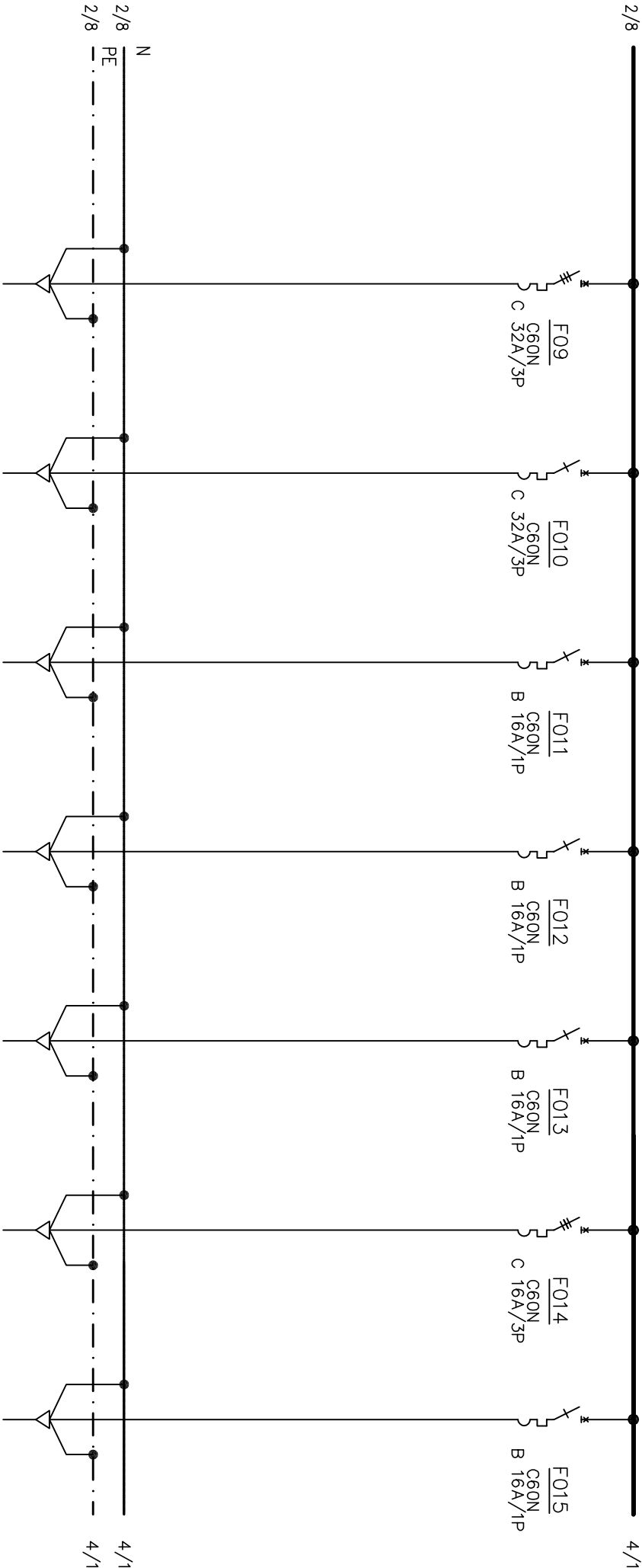
Ante Petrović

Podpis:

Ulica:

1/1

3x400/230V, 50Hz  
L1,L2,L3



Br. strujnog kruga	09	010	011	012	013	014	015
Naziv trošila	RO-K1	RO-K2	VATRODOJAVNA CENTRALA	CENTRALA ODIMLJAVANJA	SOS INVALIDA	LIFT	LIFT
Presjek voda (mm²)	PP00 4x10 mm²+P / f 16	PP00 4x10 mm²+P / f 16	NHXH / E30 3x2,5mm²	NHXH / E30 3x2,5mm²	NHXH / E30 3x2,5mm²	NHXH / E30 5x4mm²	PP00 3x2,5 mm²

Investitor:  
GRAD ŠIBENIK

Nacrt:  
ELEKTRIČKA SHEMA  
RAZDJELENIKA GR0-D

Projekt:  
GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT  
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DUGRADNJA

**EOL**  
Ronke Maričkovića 15, 22211 Vodice  
tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003  
e-mail: ante.petrovic@si.hr

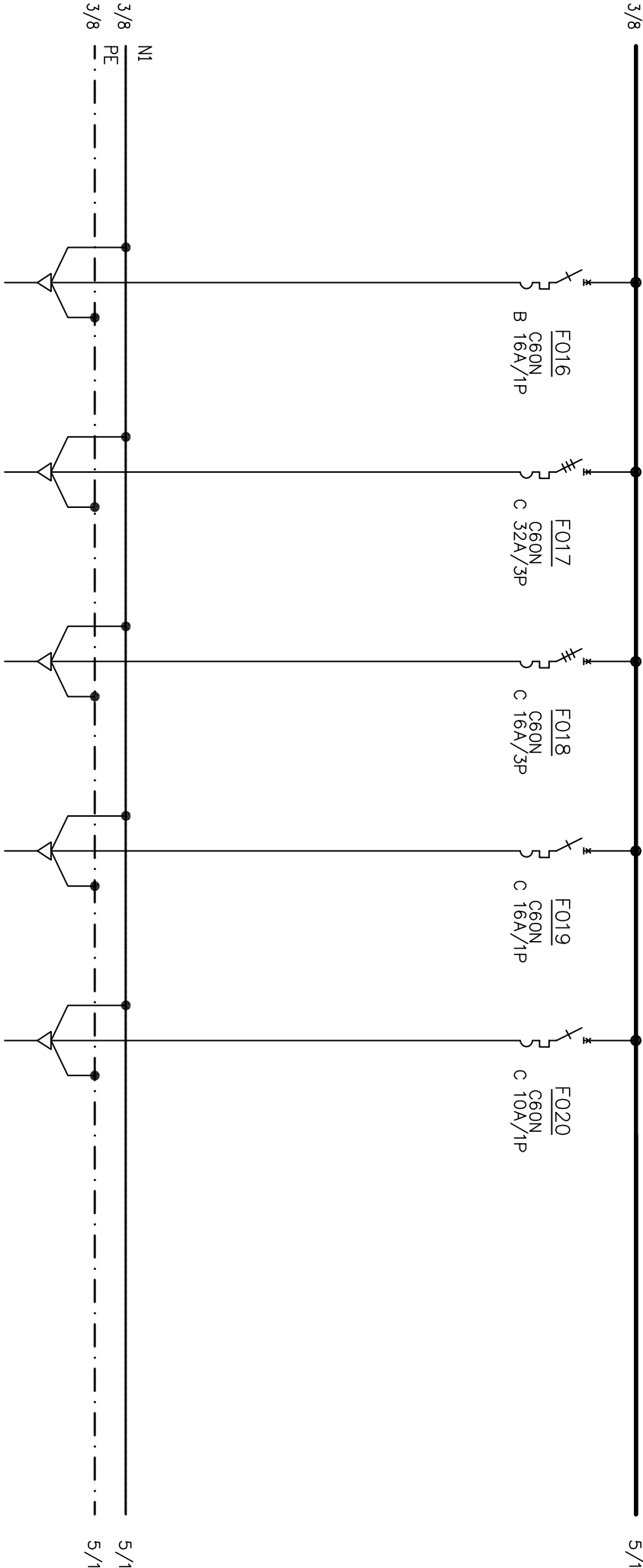
**EOL d.o.o.**  
E-015/20/gj  
Broj plana: 01/GR0-D

Mjerilo: -:-  
Datum: XI/2020  
Projektant: Ante Petrović  
Podpis:

Ustav: 91  
Lstov: 1/1

12345678

3x400/230V, 50Hz  
L1,L2,L3



Br. štuplog kruga	016	017	018	019	020		
Naziv trošila	Komunikacijski ormar KO	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA		
Presjek voda (mm²)	PP00 3x2,5 mm²						

Investitor:  
GRAD ŠIBENIK

Nacrt:  
ELEKTRIČKA SHEMA  
RAZDJELENIKA GR0-D

Projekt:  
GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT  
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DODGRADNJA



EOLO d.o.o.  
Ronka Marinković 15, 22211 Vodic  
tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003  
e-mail: ante.petrovic@si.hr

Broj projekta:  
E-015/20/gl

Broj plana:  
01/GR0-D

Mjerilo:  
-:-

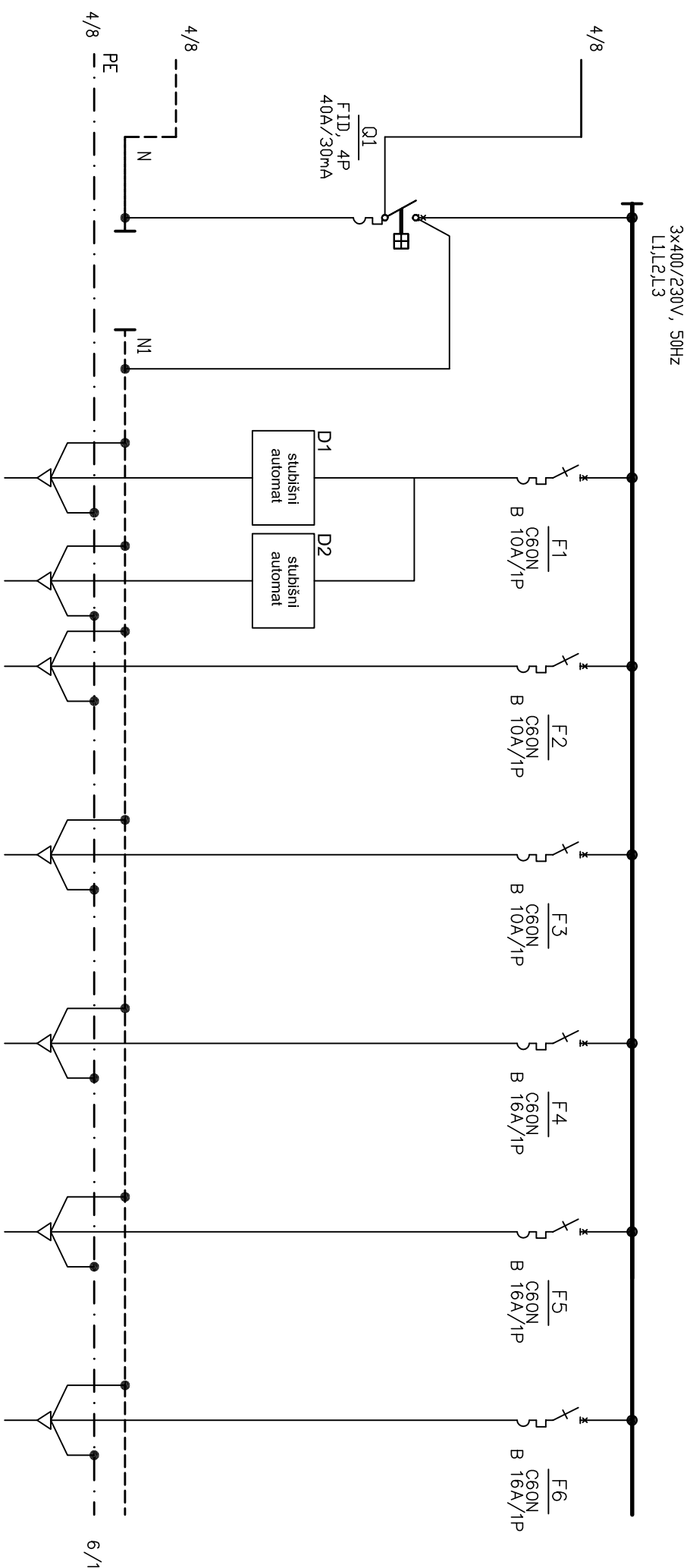
Datum:  
XI/2020

Projektant:  
Ante Petrović

Podpis:

Udio:  
92

Lisov:  
1/1



Br. štupnog kruga	1	2	3	4	5	6
Noziv trošila	RASVJETA STUBIŠTE	RASVJETA SPREMISITE	PANIK RASVJETA	1t PRIKLJUČNICE	REZERVA	REZERVA
Presjek voda (mm²)	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²		

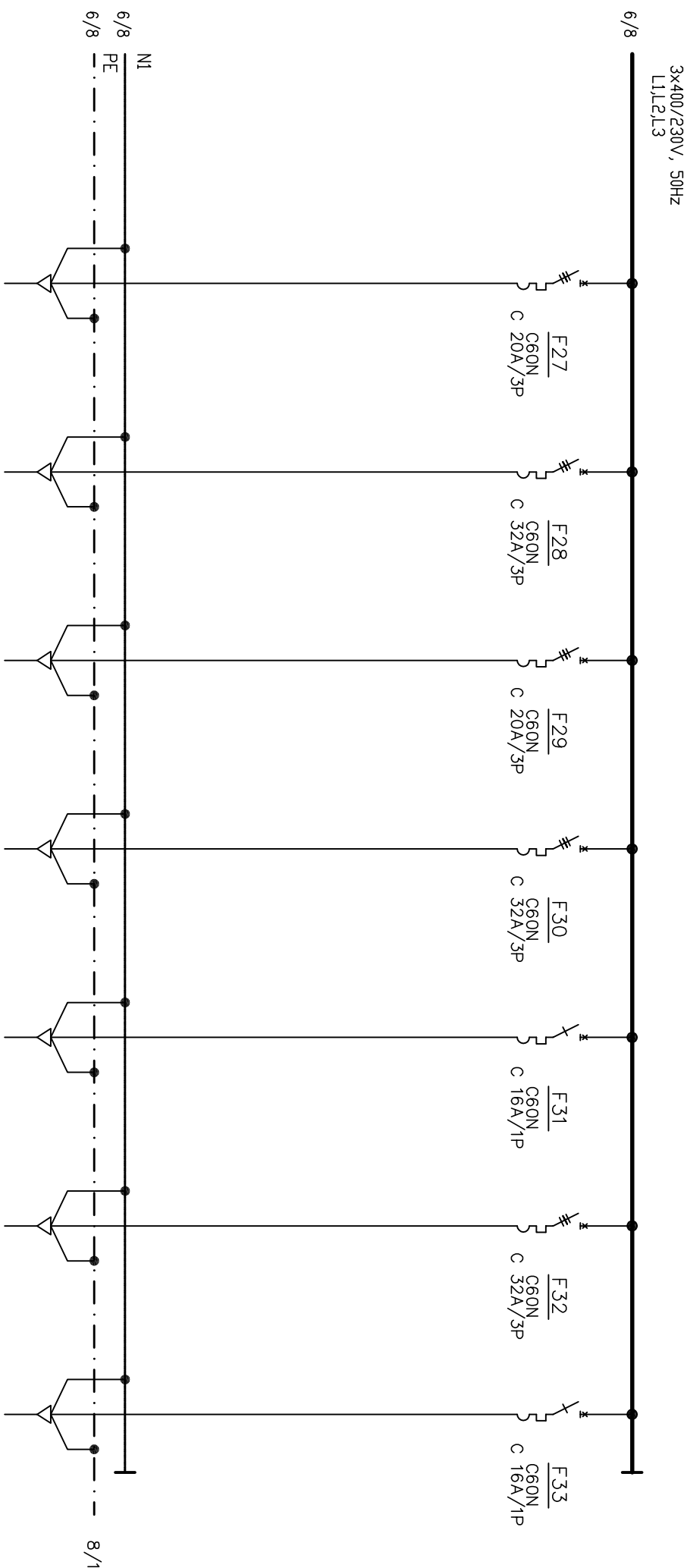
Investitor:		Nacrtn:		Projekt:				Broj projekta:		Mjerilo:		Lisni:			
GRAD ŠIBENIK		ELEKTRIČKA SHEMA		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT				E-015/20/gj		-:-		93			
Gradjevac:		RAZDJELENIKA GRD-D		OSNOVNA ŠKOLA BROADRICA-DODRADNIA				Broj plana:		Datum		Lisnove:			
OSNOVNA ŠKOLA BROADRICA								01/GRD-D		XI/2020		1/1			
1		2		3		4		5		6		7		8	



**EOL** d.o.o.  
Ranika Marinkovića 15, 22211 Vodice  
tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003  
e-mail: ante.petrovic@si.hr







Br. stvarnog kruga	27	28	29	30	31	32	33
Naziv trošila	3f PRIKLJUČAK U1	3f PRIKLJUČAK V12	3f PRIKLJUČAK U12	3f PRIKLJUČAK V11	1f PRIKLJUČAK U	3f PRIKLJUČAK V11	1f PRIKLJUČAK U
Presjek voda (mm²)	PP00 5x4 mm²	PP00 5x6 mm²	PP00 5x4 mm²	PP00 5x6 mm²	PP00 3x2,5 mm²	PP00 5x6 mm²	PP00 3x2,5 mm²

Investitor:

GRAD ŠIBENIK

Nacrt:

ELEKTRIČKA SHEMA  
RAZDELNIKA GR0-D

Projekt:

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT  
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DODGRADNJA



EOL d.o.o.

Ronke Marinkovića 15, 22211 Vodice  
tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003  
e-mail: ante.petrovic@si.hr

Broj projekta:

E-015/20/gj

Broj plana:

01/GR0-D

Mjerilo:

-:-

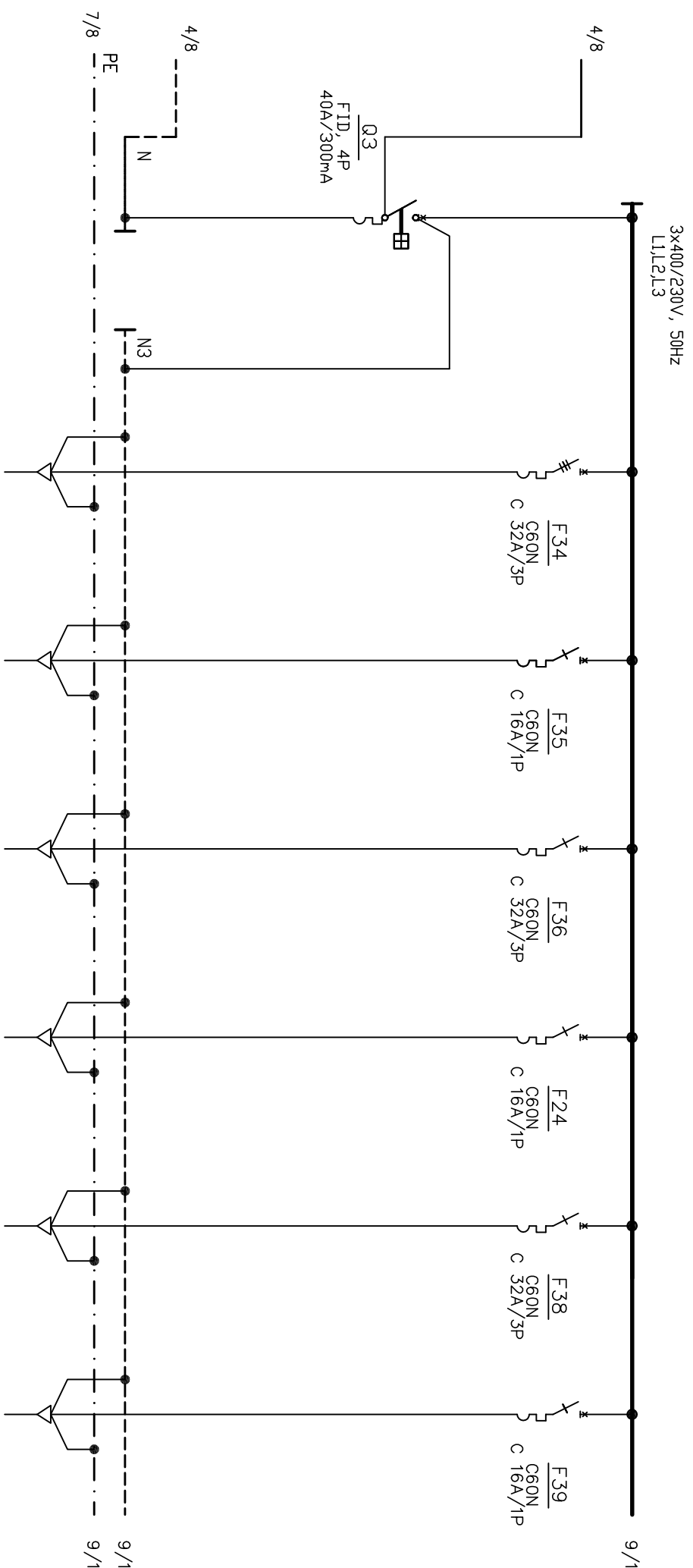
Podpis:

Ante Petrović

Ustav:

95

1/1



Br. štupnog kruga	34	35	36	37	38	39
Noziv trošila	3f PRIKLJUČAK VU3	1f PRIKLJUČAK U	3f PRIKLJUČAK VU4	1f PRIKLJUČAK U	3f PRIKLJUČAK VU5	1f PRIKLJUČAK U
Presjek voda (mm²)	PP00 5x6 mm²	PP00 3x2,5 mm²	PP00 5x6 mm²	PP00 3x2,5 mm²	PP00 5x6 mm²	PP00 3x2,5 mm²

Investitor:  
GRAD ŠIBENIK

Nacrtao:  
ELEKTRIČKA SHEMA  
RAZDJELENIKA GR0-D

Projekt:  
GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT  
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DODGRADNJA

**EOL**  
Ronke Marinković 15, 22211 Vodice  
tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003  
e-mail: ante.petrovic@si.hr

EOL d.o.o.

Broj projekta:  
E-015/20/gl

Mjerilo:  
-:-

Broj plana:  
01/GR0-D

Datum:  
XI/2020

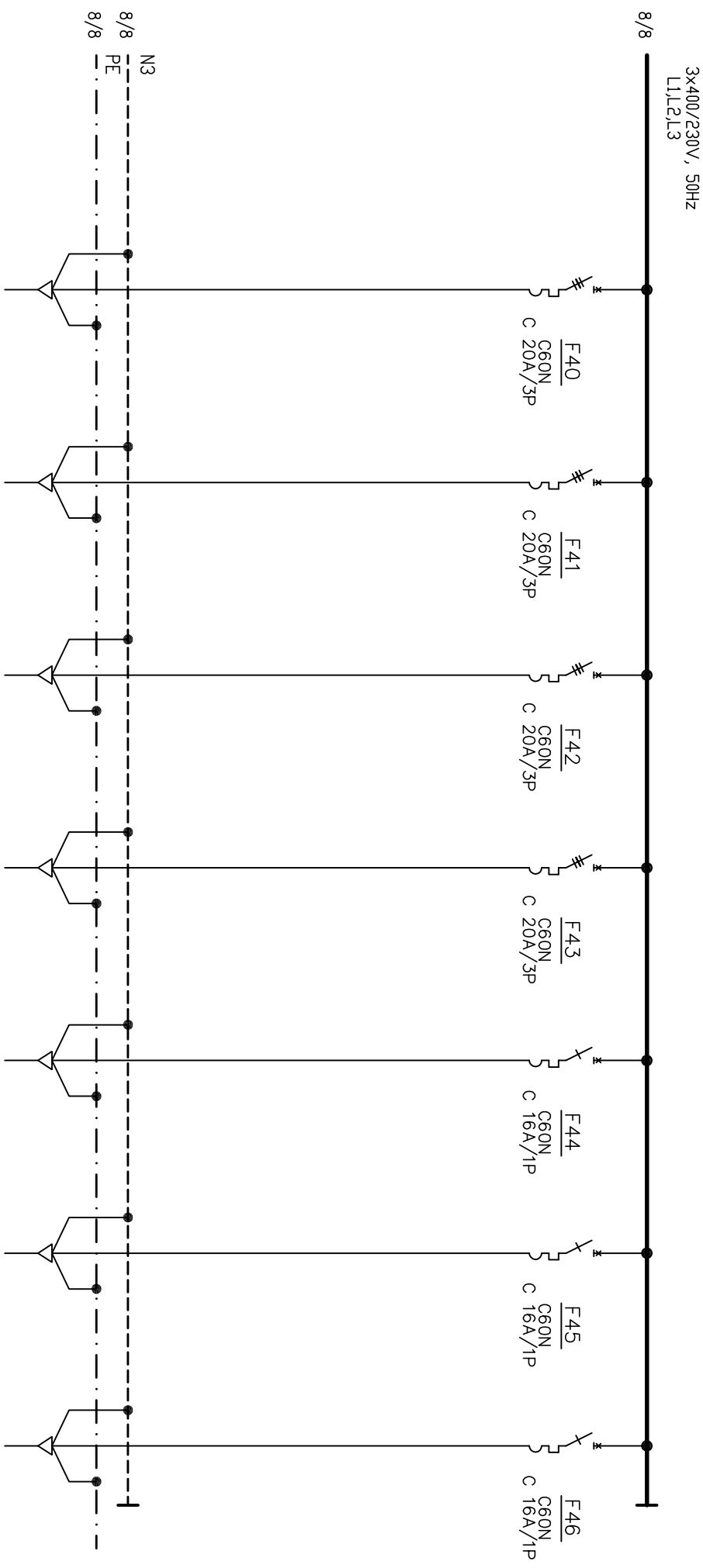
Projektant:  
Ante Petrović

Podpis:

Ustav:

96

1/1



Br. štupnjog kruga	40	41	42	43	44	45	46
Naziv trošila	3f PRIKLJUČAK Havai	3f PRIKLJUČAK Havai	3f PRIKLJUČAK Havai	3f PRIKLJUČAK Havai	1f PRIKLJUČAK REKUPERATOR	1f PRIKLJUČAK REKUPERATOR	REZERVA
Presjek voda (mm²)	PP00 5x4 mm²	PP00 5x4 mm²	PP00 5x4 mm²	PP00 5x4 mm²	PP00 3x2,5 mm²	PP00 3x2,5 mm²	

Investitor:		Nacrt:		Projekt:		Broj projekta:		Mjerilo:		Lisť:	
GRAD ŠIBENIK		ELEKTRIČKA SHEMA		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		EOL d.o.o.		E-015/20/gj		97	
Gradjevinar:		RAZDJELENIKA GR0-D		OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DODGRADNJA		EOL d.o.o.		Broj plana:		Datum	
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA						Ronka Marinković 15, 22211 Vodice		01/GR0-D		XI/2020	
1		2		3		4		5		6	
										7	
										8	
										9	
										10	
										11	
										12	
										13	
										14	
										15	
										16	
										17	
										18	
										19	
										20	
										21	
										22	
										23	
										24	
										25	
										26	
										27	
										28	
										29	
										30	
										31	
										32	
										33	
										34	
										35	
										36	
										37	
										38	
										39	
										40	
										41	
										42	
										43	
										44	
										45	
										46	
										47	
										48	
										49	
										50	
										51	
										52	
										53	
										54	
										55	
										56	
										57	
										58	
										59	
										60	
										61	
										62	
										63	
										64	
										65	
										66	
										67	
										68	
										69	
										70	
										71	
										72	
										73	
										74	
										75	
										76	
										77	
										78	
										79	
										80	
										81	
										82	
										83	
										84	
										85	
										86	
										87	
										88	
										89	
										90	
										91	
										92	
										93	
										94	
										95	
										96	
										97	
										98	
										99	
										100	
										101	
										102	
										103	
										104	
										105	
										106	
										107	
										108	
										109	
										110	
										111	
										112	
										113	
										114	
										115	
										116	
										117	
										118	
										119	
										120	
										121	
										122	
										123	
										124	
										125	
										126	
										127	
										128	
										129	
										130	
										131	
										132	
										133	
										134	
										135	
										136	
										137	
										138	
										139	
										140	
										141	
										142	
										143	
										144	
										145	
										146	
										147	
										148	
										149	
										150	
										151	
										152	
										153	
										154	
										155	
										156	
										157	
										158	
										159	
										160	
										161	
										162	
										163	
										164	
										165	
										166	
										167	
										168	
										169	
										170	
										171	
										172	
										173	
										174	
										175	
										176	
										177	
										178	
										179	
										180	
										181	
										182	
										183	
										184	
										185	
										186	
										187	
										188	
										189	
										190	
										191	
										192	
										193	
										194	
										195	
										196	
										197	
										198	
										199	
										200	
										201	
										202	
										203	
										204	
										205	
										206	
										207	
										208	
										209	
										210	
										211	
										212	
										213	
										214	
										215	
										216	
										217	
										218	
										219	
										220	
										221	
										222	
										223	
										224	
										225	
										226	
										227	
										228	
										229	
										230	
										231	
										232	
										233	
										234	
						</					

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Napon: 400 V, 50Hz

Zaštitne mjere:

- zaštita od nadstruje osiguračima
- zaštita od ind. dodira - ZUDS
- izjednačenje potencijala

Pv = 13,80 kW

Iu = 20 A

Un = 400 V

RO-P1

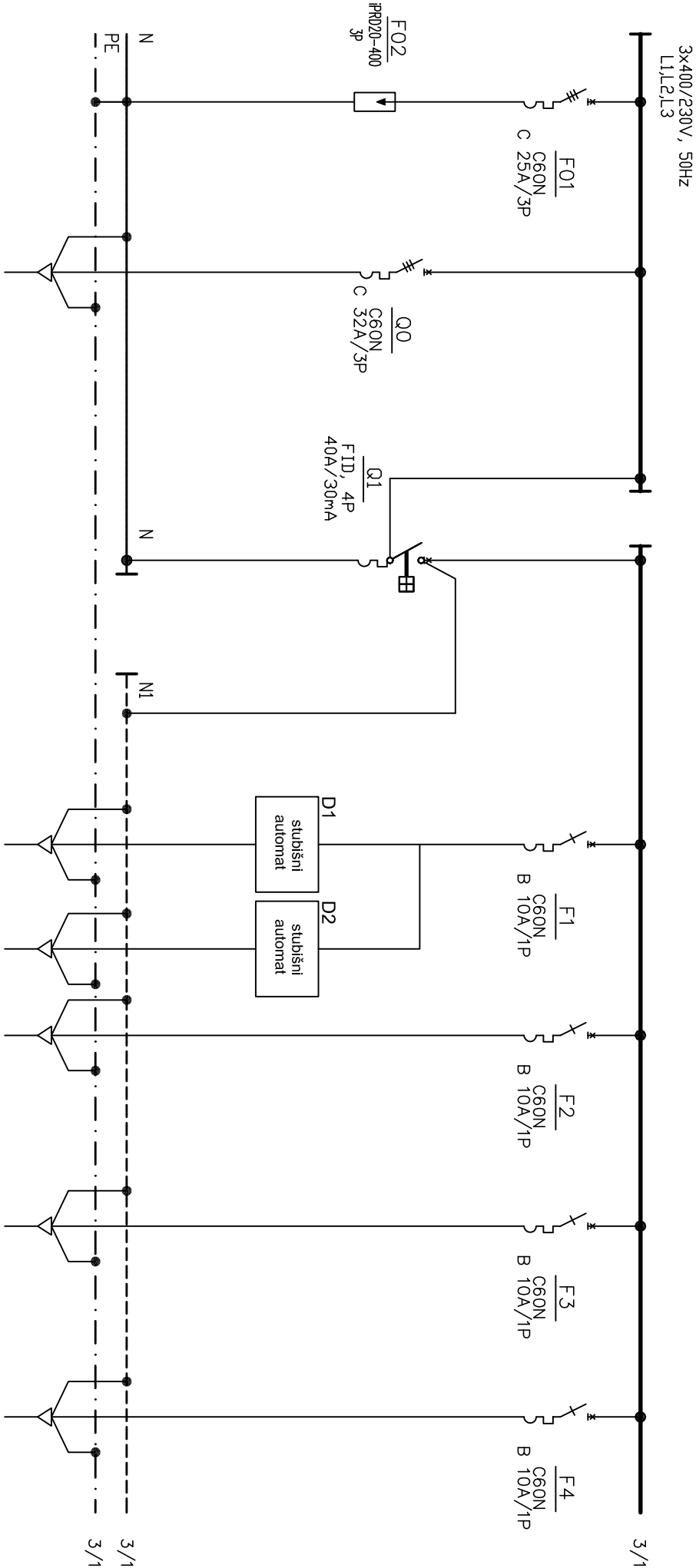
Tip razdjelnika:

- PVC tipski jednosekcijski ugradni
- troredni (3x18M) razdjelnik s vratima
- dimenzija 660 x 486 x 95 mm

Crtež se sastoji od listova:

- Naslovni list 1
- Napajanje i odvođi
- mreža 3

Investitor:	GRAD ŠIBENIK	Mjesto:	ELEKTRIČKA shema RAZDJELENIKA RO-P1	Projekt:	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DUGRAĐNJA	 <b>EOLO d.o.o.</b> Runka Markovića 15, 22211 Vodice tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003 e-mail: ante.petrovic@si.hr	Broj projekta: E-015/20/gj	Mjerilo: -:-	List: 98	
Godjenje:	OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA						Broj plana: 01/RO-P1	Datum XI/2020	Projektant Ante Petrović	Listov: 1/1
	1	2	3	4	5	6	7			8



Br. strujnog kruga	01						
Naziv trošila	DOVOD IZ GRO-D			RASVJETA HODNIK	RASVJETA Porta	RASVJETA Invalid WC	RASVJETA Sviđionica
Presjek voda (mm²)	PP0 4x10mm² + P/F 16			PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x1,5 mm²

Investitor:

Grad Šibenik

Nacrtao:

ELEKTRIČKA SHEMA  
RAZDJELENIKA RO-P1

Projekt:

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT  
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DODGRADNJA



EOL d.o.o.

Ronka Maričkovića 15, 22211 Vodice  
tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003  
e-mail: ante.petrovic@si.t-com.hr

Broj projekta:

E-015/20/gj

Broj plana:

01/RO-P1

Projektant:

Ante Petrović

Podpis:

Mjesta:

-:-

Datum:

XI/2020

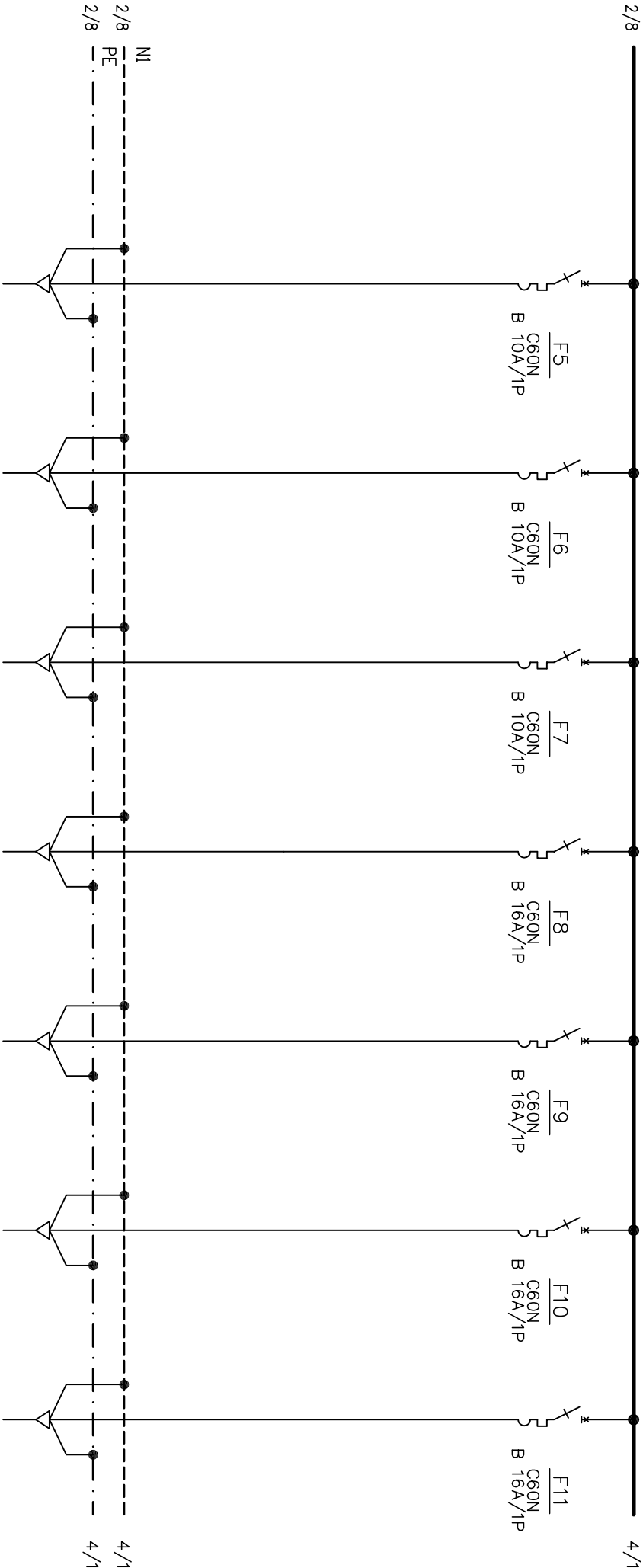
Udio:

99

Udio:

1/1

3x400/230V, 50Hz  
L1,L2,L3



Br. štupnjog kruga	5	6	7	8	9	10	11
Naziv trošila	RASVJETA Svičionica	PANIK RASVJETA	PANIK RASVJETA	1f PRIKLJUČNICE Hodnik	1f PRIKLJUČNICE Hodnik	1f PRIKLJUČNICE Hodnik	1f PRIKLJUČNICE Porta
Presjek voda (mm²)	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²

Investitor:

Grad Šibenik

Nacrt:

ELEKTRIČKA SHEMA  
RAZDJELENIKA RO-P1

Projekt:

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT  
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DOPRAVNA



EOL d.o.o.

Ronka Marinkovića 15, 22211 Vodice

tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003

e-mail: ante.petrovic@si.hr

Broj projekta:

E-015/20/gj

Broj plana:

01/RO-P1

Mjerilo:

-:-

Datum:

XI/2020

Projektant:

Ante Petrović

Podpis:

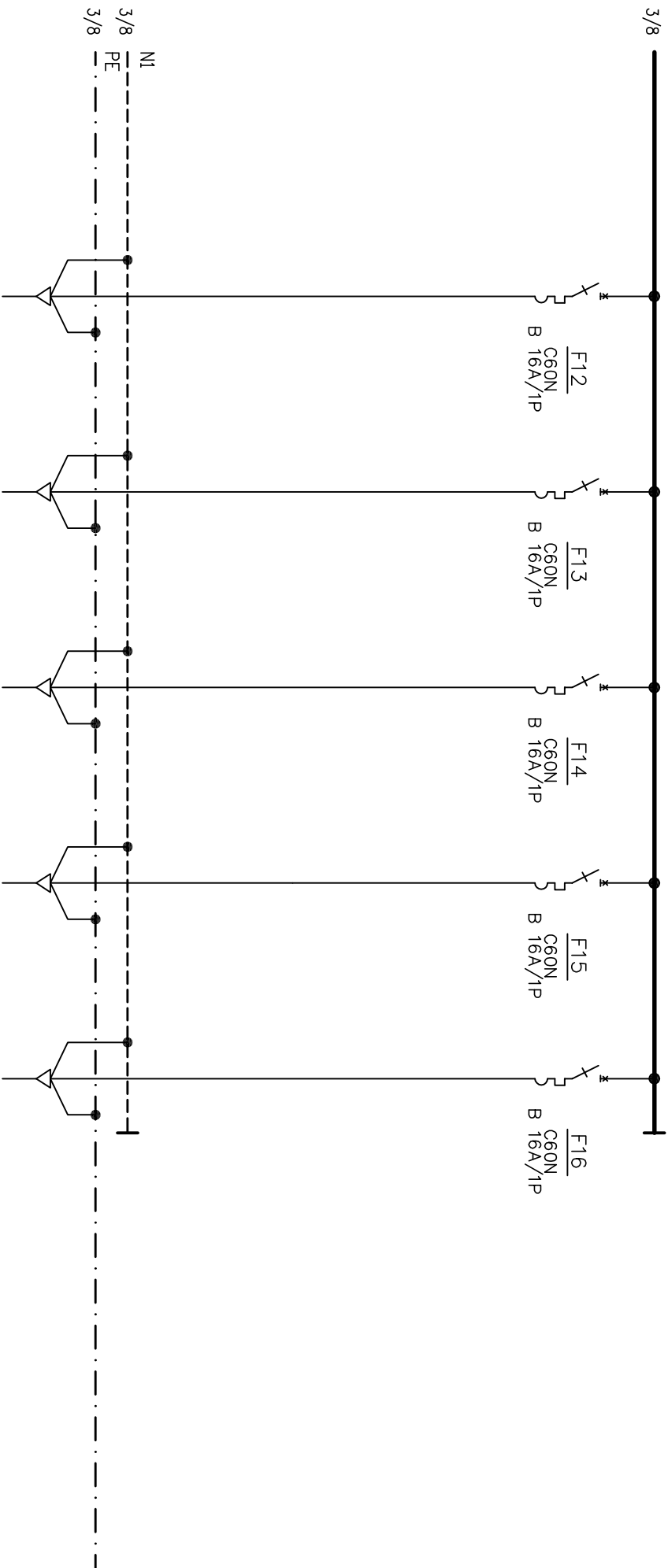
Udio:

100

Udio:

1/1

3x400/230V, 50Hz  
L1,L2,L3



Br. strujnog kruga	12	13	14	15	16		
Naziv trošila	1 f PRIKLJUČNICE Svačionica	1 f PRIKLJUČNICE Svačionica	1 f PRIKLJUČNICE Svačionica	REZERVA	REZERVA		
Presjek voda (mm <sup>2</sup> )	PP-Y 3x2,5 mm <sup>2</sup>	PP-Y 3x2,5 mm <sup>2</sup>	PP-Y 3x2,5 mm <sup>2</sup>				

Investitor:	GRAD ŠIBENIK		Mjesto:	ELEKTRIČKA SHEMA RAZDJELENIKA RO-P1		Projekt:	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT OSNOVNA ŠKOLA BRODARICA--DOGRADNJA		EOL d.o.o. Ranka Markovica 15, 22221 Višće tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003 e-mail: ante.petrovic@si.t-com.hr		Broj projekta:	E-015/20/gj		Mjerilo:	-:-		Ist:	101		
Godjevinar:	OSNOVNA ŠKOLA BRODARICA										Broj plana:	01/RO-P1		Datum	XI/2020		Projektant	Ante Petrović		
1			2			3			4			5			6			7		
										Popis								1/1		



1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Napon: 400 V, 50Hz

Zaštitne mjere:

- zaštita od nadstruje osiguračima
- zaštita od ind. dodira - ZUDS
- izjednačenje potencijala

Pv = 13,80 kW

Iu = 20 A

Un = 400 V

RO-P2

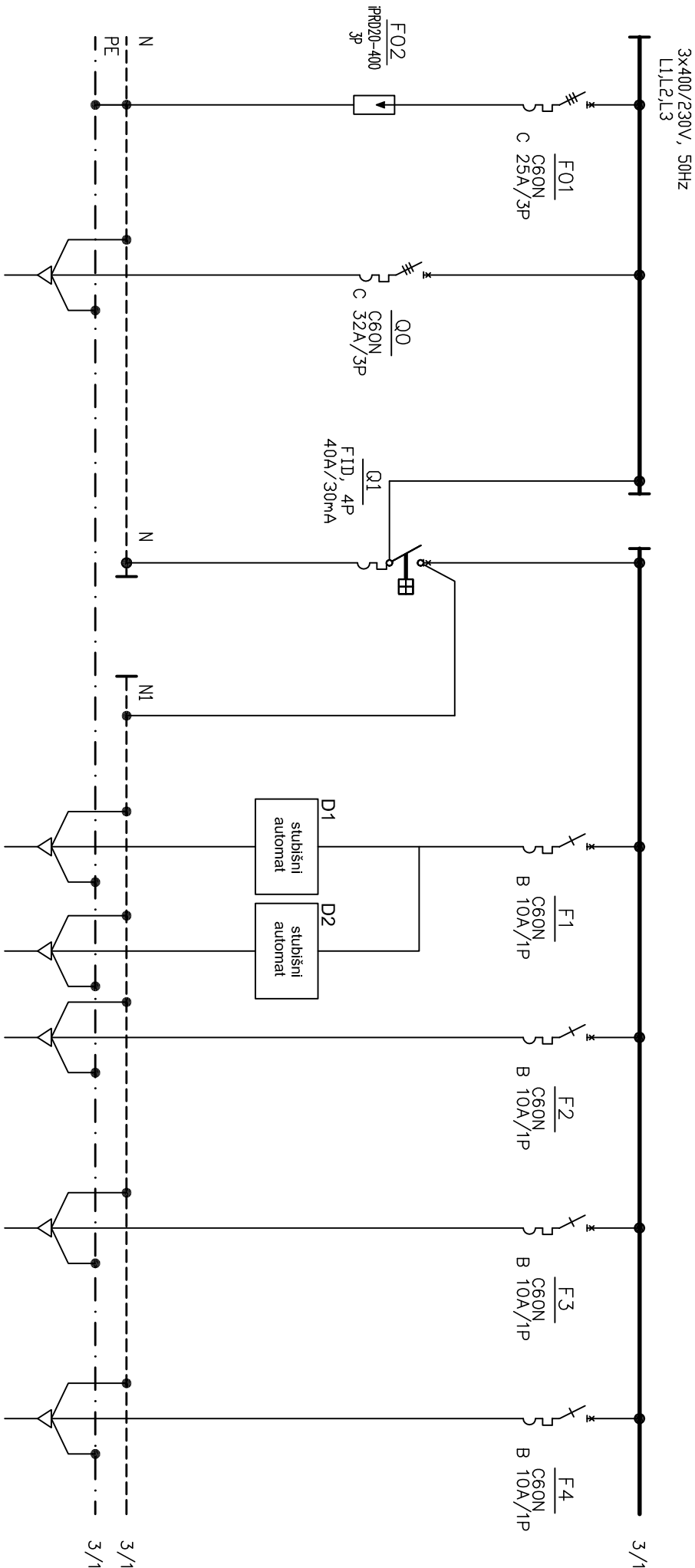
Tip razdjelnika:

- PVC tipski jednosekcijski ugradni
- troredni (3x18M) razdjelnik s vratima
- dimenzija 660 x 486 x 95 mm

Crtež se sastoji od listova:

- Naslovni list 1
- Napajanje i odvođi
- mreža 3

Investitor:	Nacrt:		Projekt:		<div><div>EOLO d.o.o.</div><div>Ranka Marinkovića 15, 22211 Vodice</div><div>tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003</div><div>e-mail: ante.petrovic@si.t-com.hr</div></div>		Broj projekta:		Mjerilo:		List:	
GRAD ŠIBENIK	ELEKTRIČKA ŠHEMA		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT				E-015/20/gl		-:-		102	
Gradjevinar:	RAZDJELENIKA RO-P2		OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DODRADNA				Broj plana:		Datum		Listov:	
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA					01/RO-P2		XI/2020		Ante Petrović		1/1	
1	2	3	4	5	6	7	Potpis		8			



Br. strujnog kruga	01		1	2	3	4
Naziv trošila	DOVOD IZ GRO-D		RASVJETA HODNIK	RASVJETA Svlačionica	RASVJETA Svlačionica	RASVJETA Spremište
Presjek voda (mm²)	PP0 4x10mm² + P/F 16		PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x1,5 mm²

Investitor:

Grad Šibenik

Nacrtao:

ELEKTRIČKA SHEMA  
RAZDIELNIKA RO-P2

Projekt:

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT  
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DUGRADNJA



EOLO d.o.o.

Ronka Maričkovića 15, 22211 Vodice  
tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003  
e-mail: ante.petrovic@si.t-com.hr

Broj projekta:

E-015/20/gl

Broj plana:

01/RO-P2

Podpis

Mjerilo:

-:-

Datum

XI/2020

Projektant

Ante Petrović

Podpis

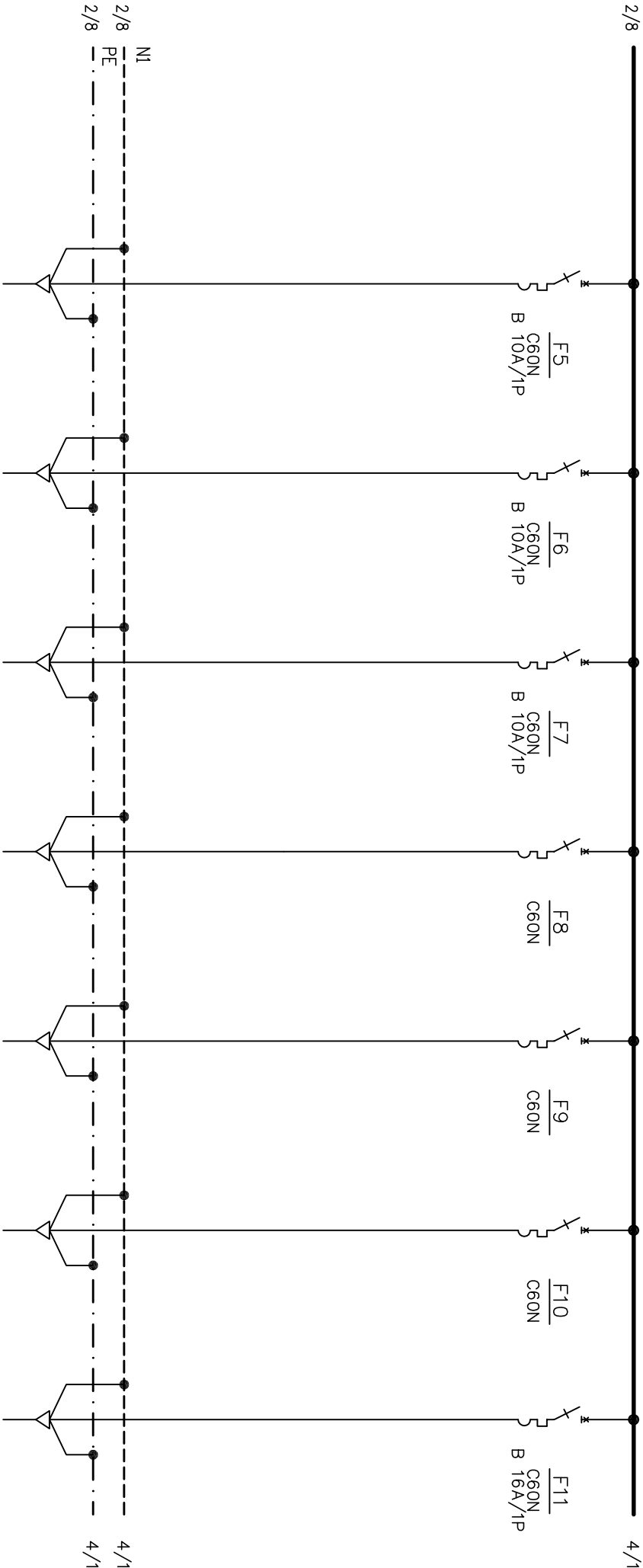
Ulist:

103

Ustov:

1/1

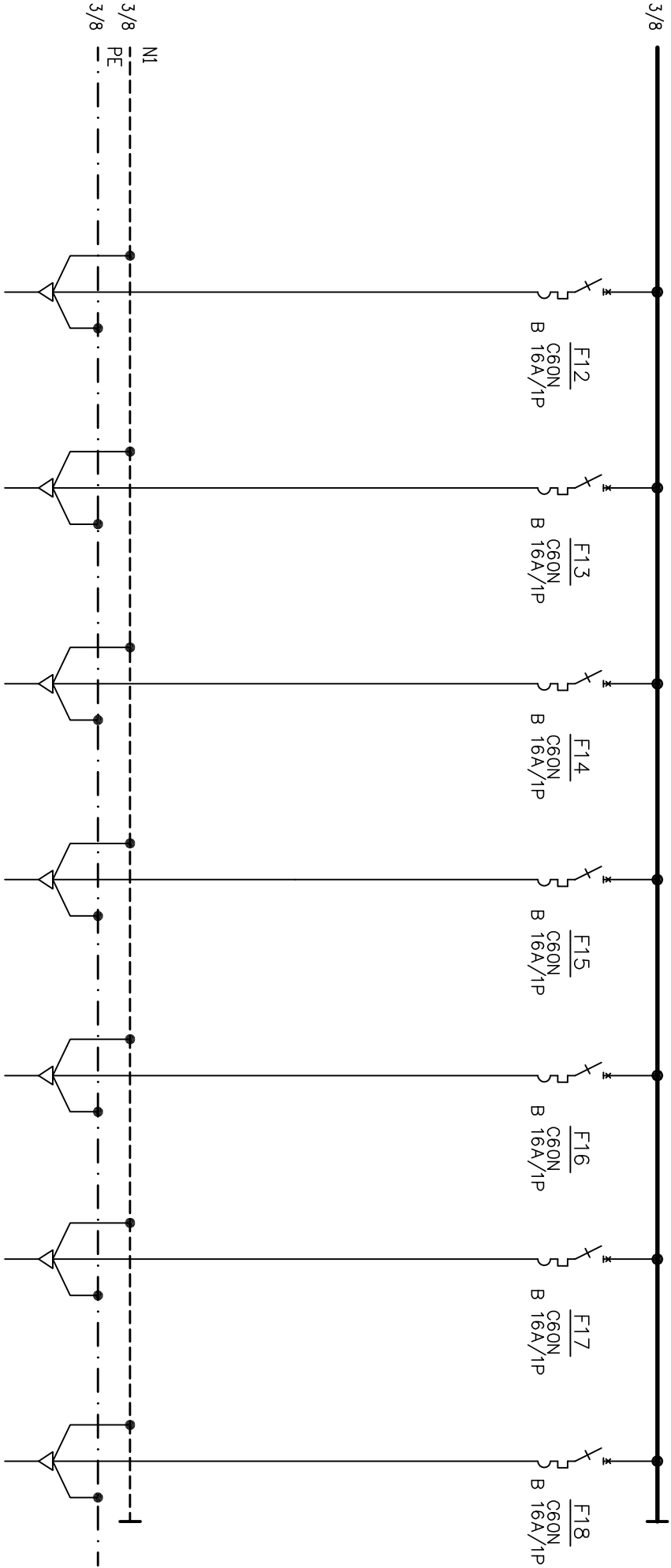
3x400/230V, 50Hz  
L1,L2,L3



Br. štupnjog kruga	5	6	7	8	9	10	11
Naziv trošila	RASVJETA Kabinet	RASVJETA Kabinet	RASVJETA WC	RASVJETA WC	PANIK RASVJETA	PANIK RASVJETA	1f PRIKLJUČNICE Hodnik
Presjek voda (mm²)	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²

Investitor:		Nacrt:		Projekt:		Broj projekta:		Mjerilo:		Listi:	
GRAD ŠIBENIK		ELEKTRIČKA SHEMA		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		EOl d.o.o.		E-015/20/gl		-:-	
Gradjevac:		RAZDJELENICA RO-P2		OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DUGRADNJA		EOl d.o.o.		Broj plana:		Datum	
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA						Ranke Marinkovića 15, 22211 Vodice		01/RO-P2		XI/2020	
1		2		3		4		5		6	
										7	
										8	
										Lislov:	
										1/1	

3x400/230V, 50Hz  
L1,L2,L3



Br. štupnog kruga	12	13	14	15	16	17	18
Naziv trošila	1f PRIKLJUČNICE Svlačionica	1f PRIKLJUČNICE Svlačionica	1f PRIKLJUČNICE Svlačionica	1f PRIKLJUČNICE Spremište	1f PRIKLJUČNICE Kabinet	1f PRIKLJUČNICE Kabinet	REZERVA
Presjek voda (mm²)	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²	

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Napon: 400 V, 50Hz

Zaštitne mjere:

- zaštita od nadstruje osiguračima
- zaštita od ind. dodira - ZUDS
- izjednačenje potencijala

Pv = 13,80 kW

Iu = 20 A

Un = 400 V

RO-K1

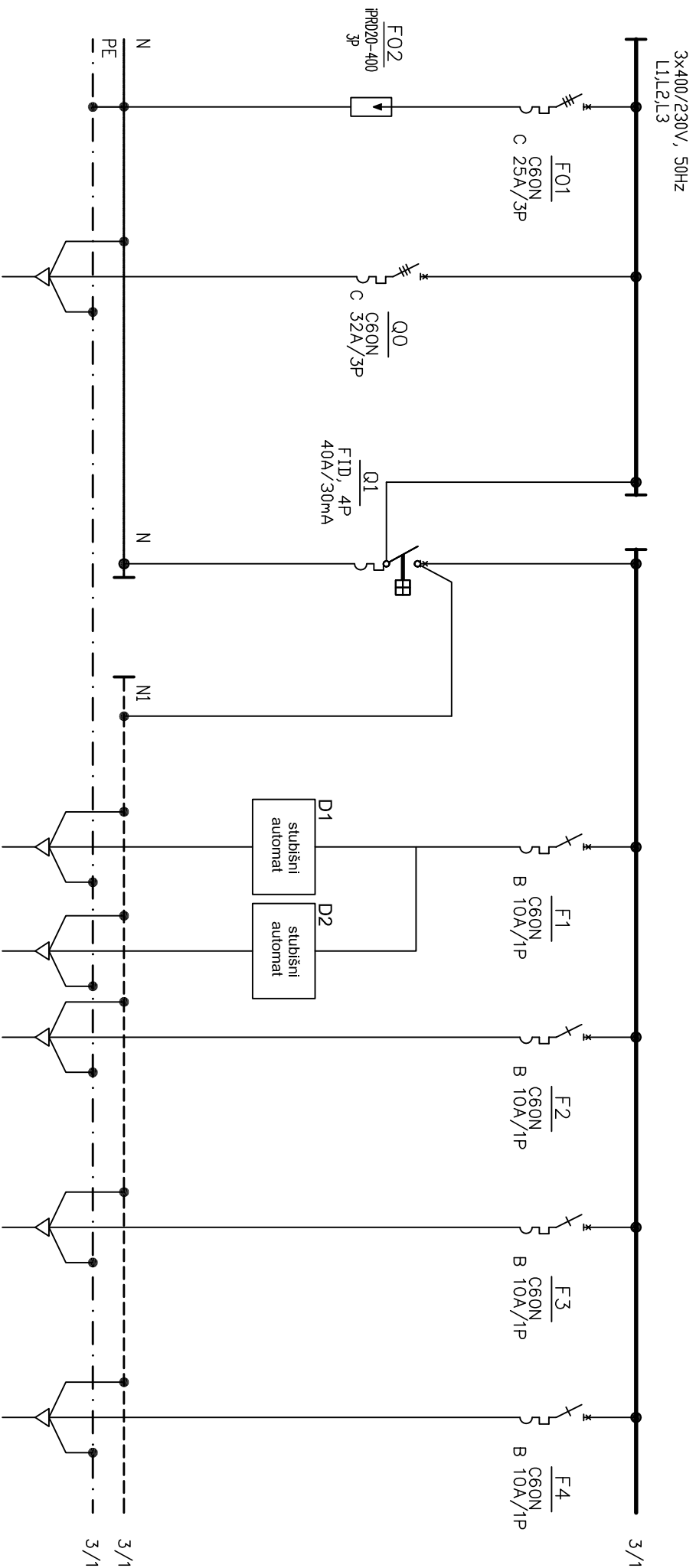
Tip razdjelnika:

- PVC tipski jednosekcijski ugradni
- troredni (3x18M) razdjelnik s vratima
- dimenzija 660 x 486 x 95 mm


Crtež se sastoji od listova:

- Naslovni list 1
- Napajanje i odvođi
- mreža 3

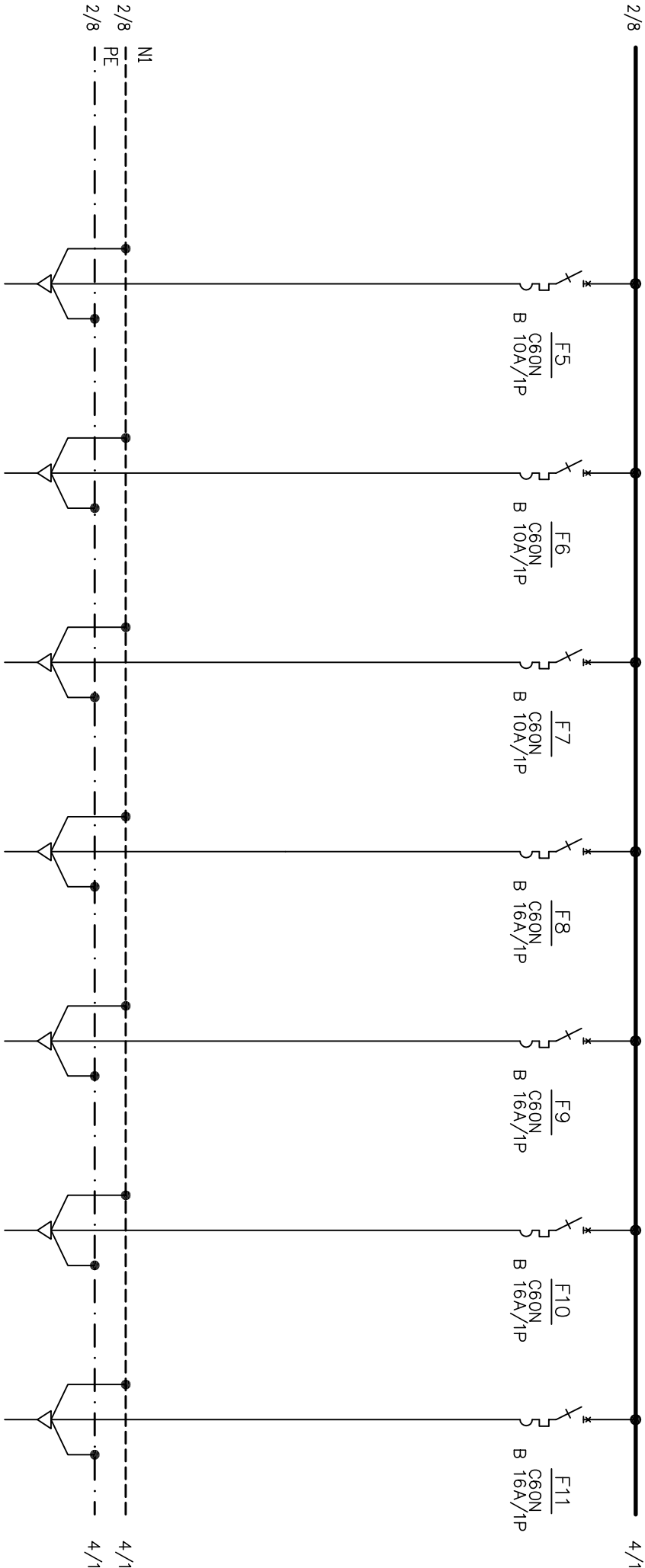
Investitor:	GRAD ŠIBENIK	Nacrt:	ELEKTRIČKA SHEMA RAZDJEJENIKA RO-K1	Projekt:	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DUGRADNJA	 EOLO d.o.o. Ranka Markovića 15, 22211 Vodice tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003 e-mail: ante.petrovic@si.t-com.hr	Broj projekta:	Mjerilo:		list:
							E-015/20/gl	-:-		106
Godjenje:	OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA						Broj plana:	Datum	Projektant	Istovar:
	1		2		3		01/RO-K1	XI/2020	Ante Petrović	1/1
					4			Polpis		
					5					
					6					
							7			
									8	



Br. strujnog kruga	01	1	2	3	4
Naziv trošila	DOVOD IZ GRO-D	RASVJETA HODNIK	RASVJETA Učionica	RASVJETA Učionica	RASVJETA Kabinet
Presjek voda (mm <sup>2</sup> )	PP00 4x10mm <sup>2</sup> + P/F 16	PP-Y 3x1,5 mm <sup>2</sup>	PP-Y 3x1,5 mm <sup>2</sup>	PP-Y 3x1,5 mm <sup>2</sup>	PP-Y 3x1,5 mm <sup>2</sup>

Investitor:	GRAD ŠIBENIK		Moćnost:	ELEKTRIČKA SHEMA RAZDELNIKA RO-K1		Projekt:	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT OSNOVNA ŠKOLA BRODARICA – DOGRADNJA		 EOLO d.o.o. Ranko Marinkovica 15, 22221 Vodice tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003 e-mail: ante.petrovic@si.t-com.hr		Broj projekta:	E-015/20/g/		Merilo:	- :-		list:	107
Građevinar:	OSNOVNA ŠKOLA BRODARICA										Broj plana:	01/RO-K1		Datum:	XI/2020		listov:	1/1
	1		2		3		4		5		7						8	
																Projektant:	Ante Petrović	
																Popis:		

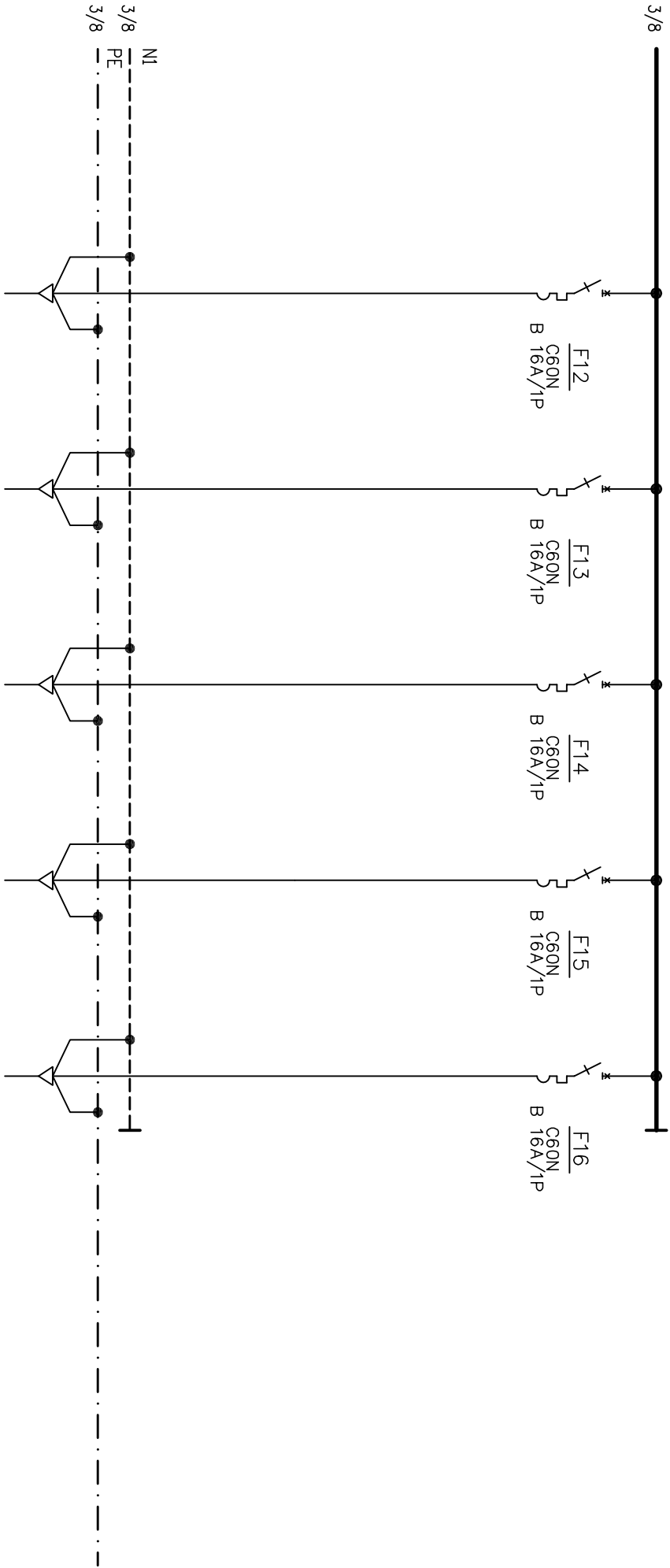
3x400/230V, 50Hz  
L1,L2,L3



Br. štupnjog kruga	5	6	7	8	9	10	11
Naziv trošila	RASVJETA Wc	PANIK RASVJETA	PANIK RASVJETA	1f PRIKLJUČNICE Hodnik	1f PRIKLJUČNICE Hodnik	1f PRIKLJUČNICE Hodnik	1f PRIKLJUČNICE Ušionica
Presjek voda (mm²)	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²

Investitor:		Nacrt:		Projekt:		Broj projekta:		Mjerilo:		Listi:	
GRAD ŠIBENIK		ELEKTRIČKA SHEMA		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		EOL d.o.o.		E-015/20/gl		-:-	
Gradjennac:		RAZDJELENIKA RO-K1		OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DUGRADNINA		EOL d.o.o.		Broj plana:		Datum	
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA						Ranica Marinkovića 15, 22211 Vodice		01/RO-K1		XI/2020	
1		2		3		4		5		6	
										7	
										8	
										108	
										Lislov:	
										1/1	

3x400/230V, 50Hz  
L1,L2,L3



Br. štupnog kruga	12	13	14	15	16		
Naziv trošila	1f PRIKLJUČNICE Učionica	1f PRIKLJUČNICE Učionica	1f PRIKLJUČNICE Učionica	REZERVA	REZERVA		
Presjek voda (mm²)	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²				

Investitor:		Nacrt:		Projekt:		Mjerilo:		Listi:									
GRAD ŠIBENIK		ELEKTRIČKA SHEMA RAZDJELENIKA RO-K1		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DUGRADNJA		EOl d.o.o. Ranke Marinkovića 15, 22211 Vodice tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003 e-mail: ante.petrovic@si.t-com.hr		E-015/20/gl Broj plana: 01/RO-K1		-:- Datum: XI/2020 Projektant: Ante Petrović Podpis: 1/1							
Gradjevac: OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA		1		2		3		4		5		6		7		8	



1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Napon: 400 V, 50Hz

Zaštitne mjere:

- zaštita od nadstruje osiguračima
- zaštita od ind. dodira - ZUDS
- izjednačenje potencijala

Pv = 13,80 kW

Iu = 20 A

Un = 400 V

RO-K2

Tip razdjelnika:

- PVC tipski jednosekcijski ugradni
- troredni (3x18M) razdjelnik s vratima
- dimenzija 660 x 486 x 95 mm

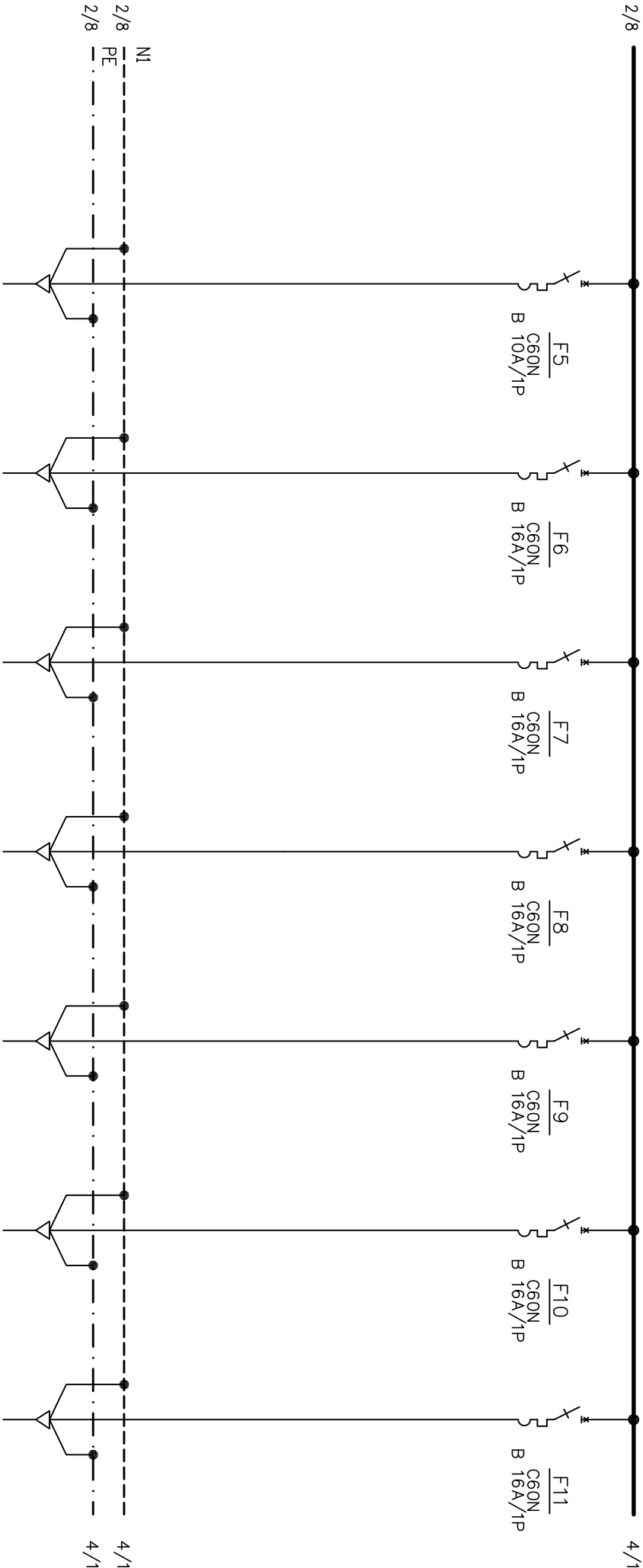
Crtež se sastoji od listova:

- Naslovni list 1
- Napajanje i odvođi
- mreža 3

Investitor:	GRAD ŠIBENIK	Mjesto:	ELEKTRIČKA shema RAZDJELENIKA RO-K2	Projekt:	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DUGRADNJA	 <b>EOLO d.o.o.</b> Runka Marinkovića 15, 22211 Vodice tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003 e-mail: ante.petrovic@si.t-com.hr	Broj projekta: E-015/20/gl	Mjerilo: -:-	List:						
	Godjenje:									OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA	Broj plana: 01/RO-K2	Datum XI/2020	Projekant Ante Petrović	Listov: 1/1	
	1		2		3		4		5		6		7		8



3x400/230V, 50Hz  
L1,L2,L3



Br. štupnjog kruga	5	6	7	8	9	10	11
Naziv trošila	PANIK RASVJETA	1f PRIKLJUČNICE Učionica	1f PRIKLJUČNICE Učionica	1f PRIKLJUČNICE Spremište	1f PRIKLJUČNICE Učionica	1f PRIKLJUČNICE Učionica	1f PRIKLJUČNICE Kabinet
Presjek voda (mm²)	PP-Y 3x1,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²	PP-Y 3x2,5 mm²

Investitor:		Nacrt:		Projekt:		Broj projekta:		Mjerilo:		Listi:	
GRAD ŠIBENIK		ELEKTRIČKA SHEMA		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		EOL d.o.o.		E-015/20/gl		112	
Gradjevac:		RAZDJELENIKA RO-K2		OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DUGRADINA		EOL d.o.o.		Datum		XII/2020	
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA						Ranica Maričkovića 15, 22211 Vodice		Broj plana:		Projektant Ante Petrović	
1		2		3		4		5		6	
										Ustovor:	
										1/1	



1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Napon: 400 V, 50Hz

Zaštitne mjere:

- zaštita od nadstruje osiguračima
- zaštita od ind. dodira - ZUDS
- izjednačenje potencijala

Pv = 27,6 kW

Iu = 40 A

Un = 400 V

RO-D

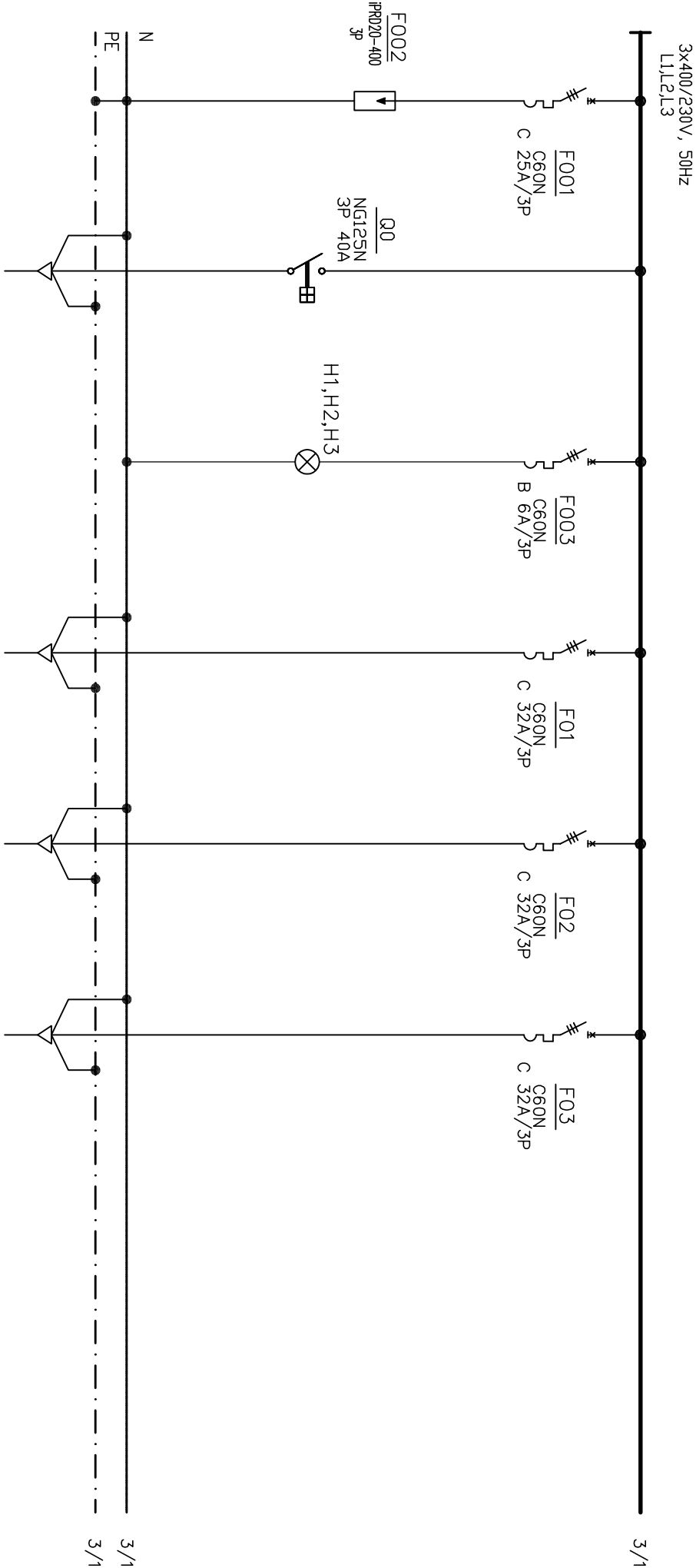
Tip razdjelnika:

- metalni jednosekcijski nadgradni
- razdjelnik s vratima i temeljnom pločom
- dimenzija 800 x 600 x 250 mm

Crtež se sastoji od listova:

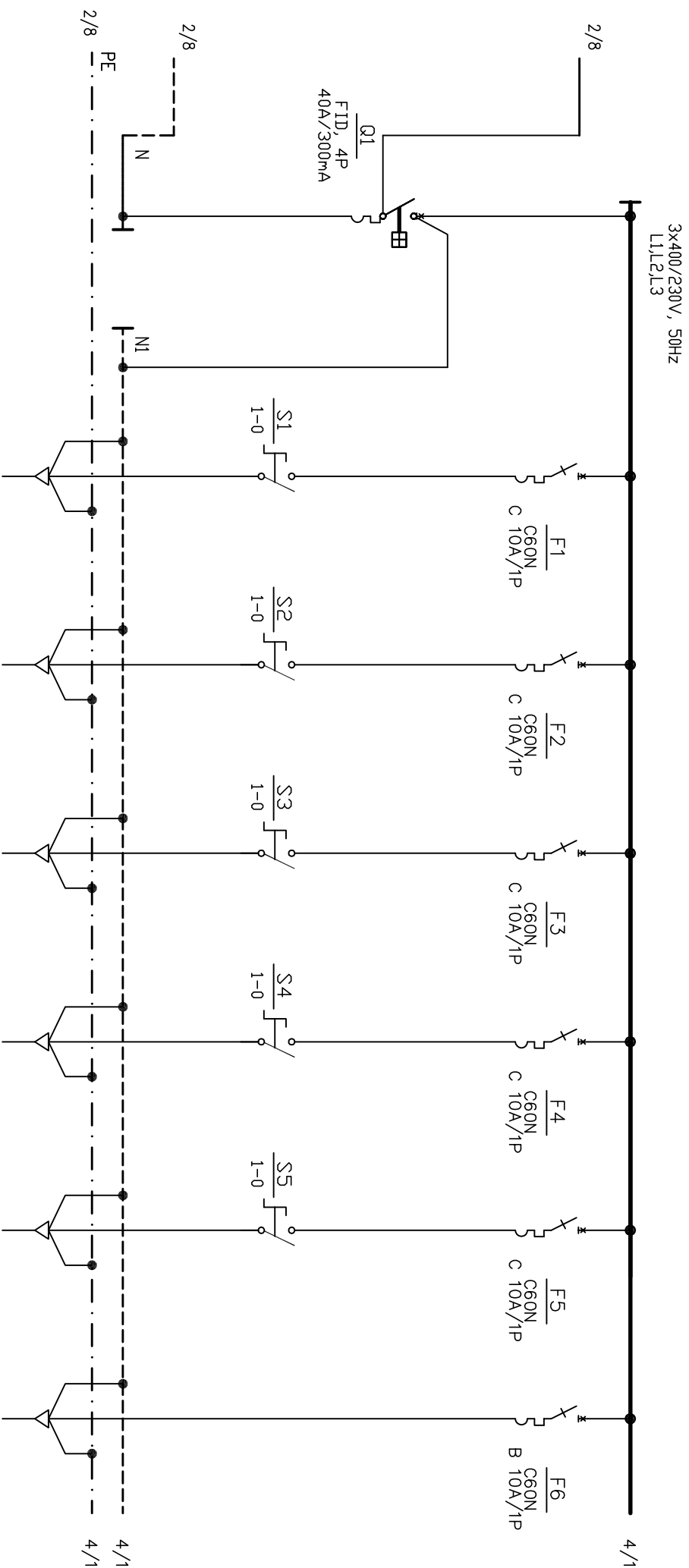
- Naslovni list 1
- Napajanje i odvođi
- mreža 4

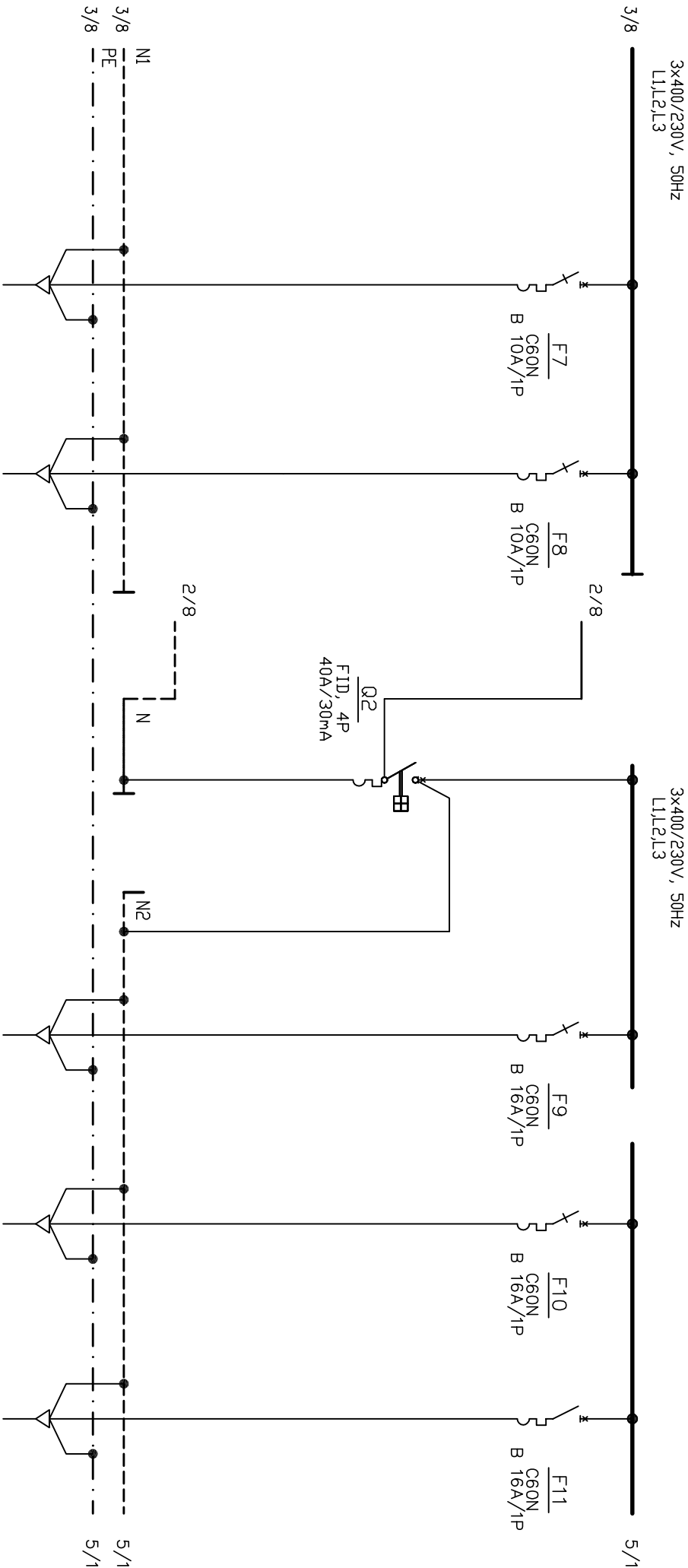
Investitor:	Grad Šibenik	Nacr:	ELEKTRIČNA ŠHEMA RAZDJELENKA RO-D		Projekt:	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DODRADNJA		 EOLO d.o.o. Ranke Marinkovića 15, 22211 Vodice tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003 e-mail: ante.petrovic@si.t-com.hr		Broj projekta:	E-015/20/gl		Mjerilo:	-:-		List:	114
Godjenje:	OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA									Broj plana:	01/RO-D		Datum	XI/2020		Ustav:	1/1
	1		2		3		4		5		6		7				8



Br. strujnog kruga		01	02	03		
Naziv trošila	DOVOD IZ GRO-D	PRISUTNOST NAPONA	PRIKLJUČNI ORMARIĆ PO 1	PRIKLJUČNI ORMARIĆI PO 2	REZERVA	
Presjek voda (mm²)	PP00 4x16mm² + P/F 16		PP00 5x6 mm²	PP00 5x6 mm²		

Investitor:	Nacrt:		Projekt:		Mjerilo:			List:	
GRAD ŠIBENIK		ELEKTRIČKA SHEMA		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		-		115	
Gradjevac:	RAZDJELENIKA RO-D		OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DUGRADINA		Datum		XII/2020		Islovac:
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA						Projektant		Ante Petrović	
1		2		3		4		5	

[illegible][illegible]



Br. strujnog kruga	7	8		9	10	11
Naziv trošila	PANIK RASVJETA	PANIK RASVJETA		1f PRIKLJUČNICE DVORANA	1f PRIKLJUČNICE DVORANA	1f PRIKLJUČNICE DVORANA
Presjek voda (mm²)	PP00 3x1,5 mm²	PP00 3x1,5 mm²		PP00 3x2,5 mm²	PP00 3x2,5 mm²	PP00 3x2,5 mm²

Investitor:

Grad Šibenik

Nacrt:

ELEKTRIČKA SCHEMA  
RAZDJELENICA RO-D

Projekt:

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT  
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DOPRAVNA



EOL d.o.o.

Ronka Maričkovića 15, 22211 Vodice

tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003

e-mail: ante.petrovic@si.hr

Broj projekta:

E-015/20/gj

Broj plana:

01/RO-D

Merilo:

—:—

Udio:

117

Datum:

XI/2020

Projektant:

Ante Petrović

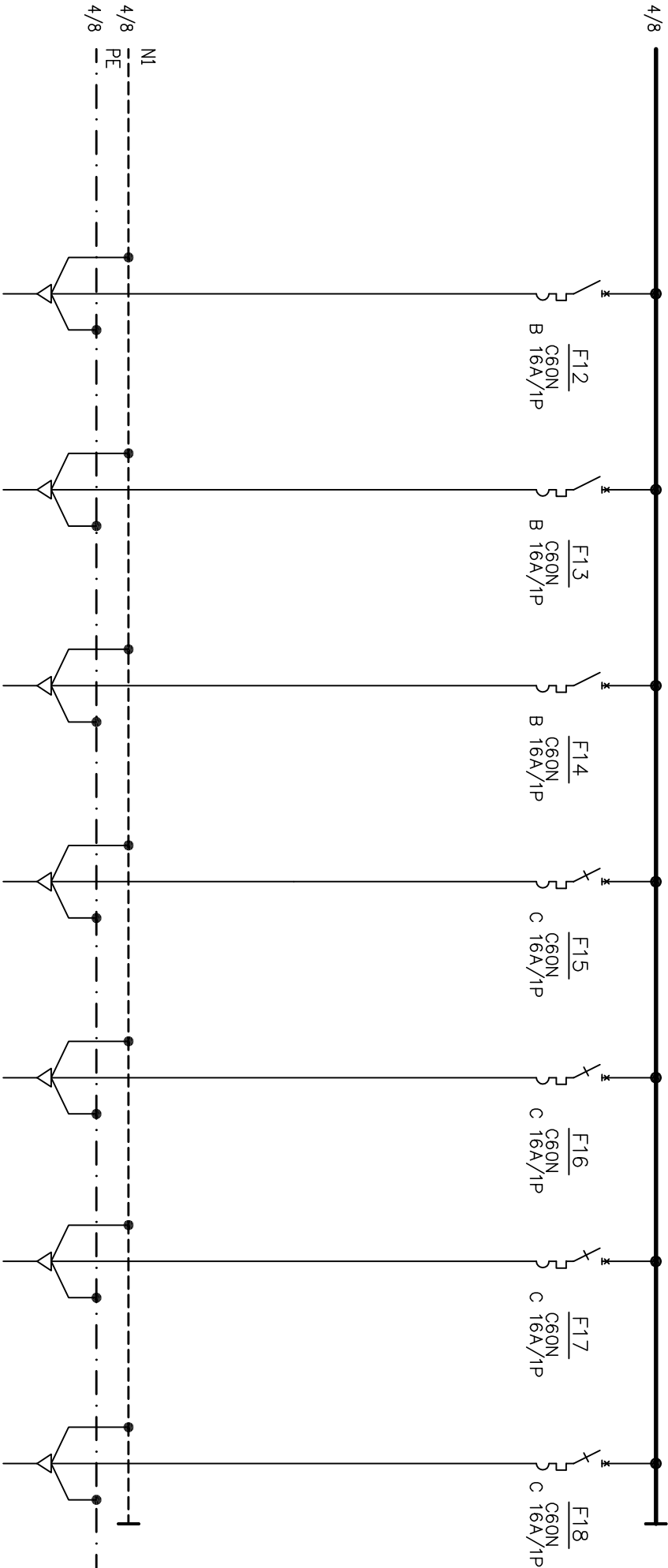
Podpis:

Udio:

1/1



3x400/230V, 50Hz  
L1,L2,L3



Br. štupnog kruga	12	13	14	15	16	17	18
Naziv trošila	1 f PRIKLJUČNICE DVORANA	1 f PRIKLJUČNICE SPREMIŠTE	1 f PRIKLJUČNICE SPREMIŠTE	1 f PRIKLJUČAK SEMAFOR	1 f PRIKLJUČAK SEMAFOR	1 f PRIKLJUČAK KOŠ	1 f PRIKLJUČAK KOŠ
Presjek voda (mm²)	PP00 3x2,5 mm²	PP00 3x2,5 mm²	PP00 3x2,5 mm²	PP00 3x2,5 mm²	PP00 3x2,5 mm²	PP00 3x2,5 mm²	PP00 3x2,5 mm²

Investitor:		Nacrt:		Projekt:		Broj projekta:		Mjerilo:		Listi:	
GRAD ŠIBENIK		ELEKTRIČKA SHEMA		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		EOL d.o.o.		E-015/20/gl		118	
Gradjevnac:		RAZDJELENKA RO-D		OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DOPRAVNA		EOL d.o.o.		Datum		XII/2020	
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA						Ranke Maričkovića 15, 22211 Vodic		Broj plana:		Projektant Ante Petrović	
1		2		3		4		5		6	
										Lislov:	
										1/1	

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Napon: 400 V, 50Hz

Zaštitne mjere:

- zaštita od nadstruje osiguračima
- zaštita od ind. dodira - ZUDS
- izjednačenje potencijala

Pv = 13,8 kW

Iu = 20 A

Un = 400 V

PO-...

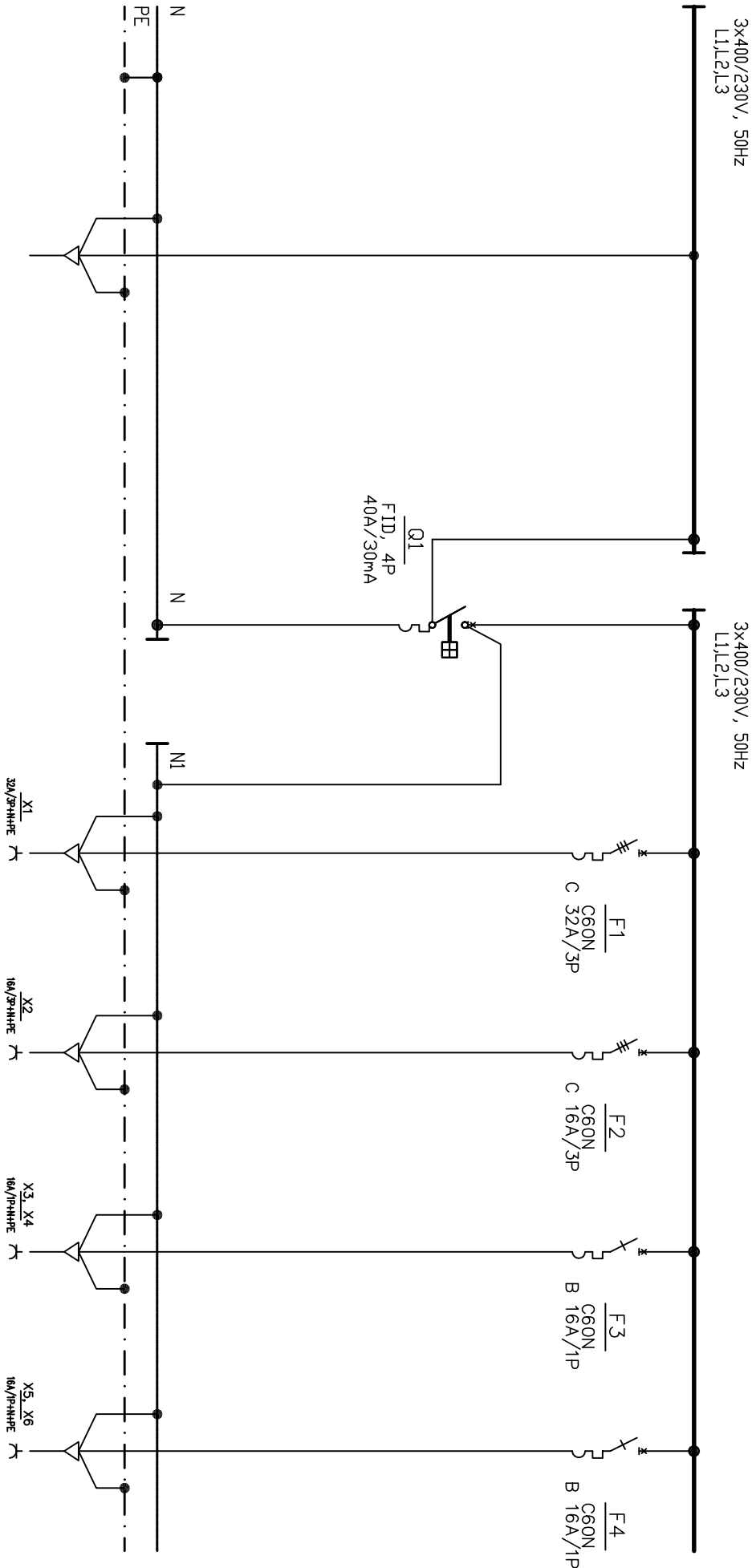
Tip razdjelnika:

- nadgradni ormar za priključak (12+1) modula i do 6 utičnica
- stupnja zaštite IP65, izgrađenog od samogasivog polimera
- dimenzija (vxšxd) 460 x 340 x 160 mm

Crtež se sastoji od listova:

- Naslovni list 1
- Napajanje i odvođi
- mreža 1

Investitor:	GRAD ŠIBENIK	Nacrtao:	ELEKTRIČKA SHEMA RAZDJELENKA PO	Projekt:	GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DODRADNJA	 <b>EOLO</b> Ranka Marinkovića 15, 22211 Vodice tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003 e-mail: ante.petrovic@si.t-com.hr	Broj projekta: E-015/20/gl	Mjerilo: -:-	List:	
Godjenje:	OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA						Broj plana: 01/P0	Datum XI/2020	Projekant Ante Petrović	Iskor:
	1	2	3	4	5	6	7		8	1/1



Br. štupnjog kruga					
Naziv trošila	DOVOD IZ RO-Mont	ODVOD NA SLJEDEĆI PO	PRIKLJUČNICA 3f NA ORMARU	PRIKLJUČNICA 3f NA ORMARU	2 x PRIKLJUČNICA 1f NA ORMARU
Presjek voda (mm²)	PP00 5x6mm²	PP00 5x6mm²			

Investitor:		Nacrt:		Projekt:		Broj projekta:		Mjerilo:		Listi:	
GRAD ŠIBENIK		ELEKTRIČKA SHEMA		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		EOL d.o.o.		E-015/20/gl		-:-	
Gradjevac:		RAZDJEJENIKA PO		OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DODRANNA		Ronka Marinković 15, 22211 Vodice		Broj plana:		Datum	
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA						tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003		01/P0		XI/2020	
1		2		3		4		5		6	
										7	
										8	
										Lislov:	
										1/1	

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Napon: 400/230 V, 50Hz

Zaštitne mjere:

- zaštita od nadstruje osiguračima
- zaštita od ind. dodira - ZUDS
- izjednačenje potencijala

Pv = 6,0 kW

Iu = 9,1 A

Un = 400 V

RO-VI

Tip razdjelnika:

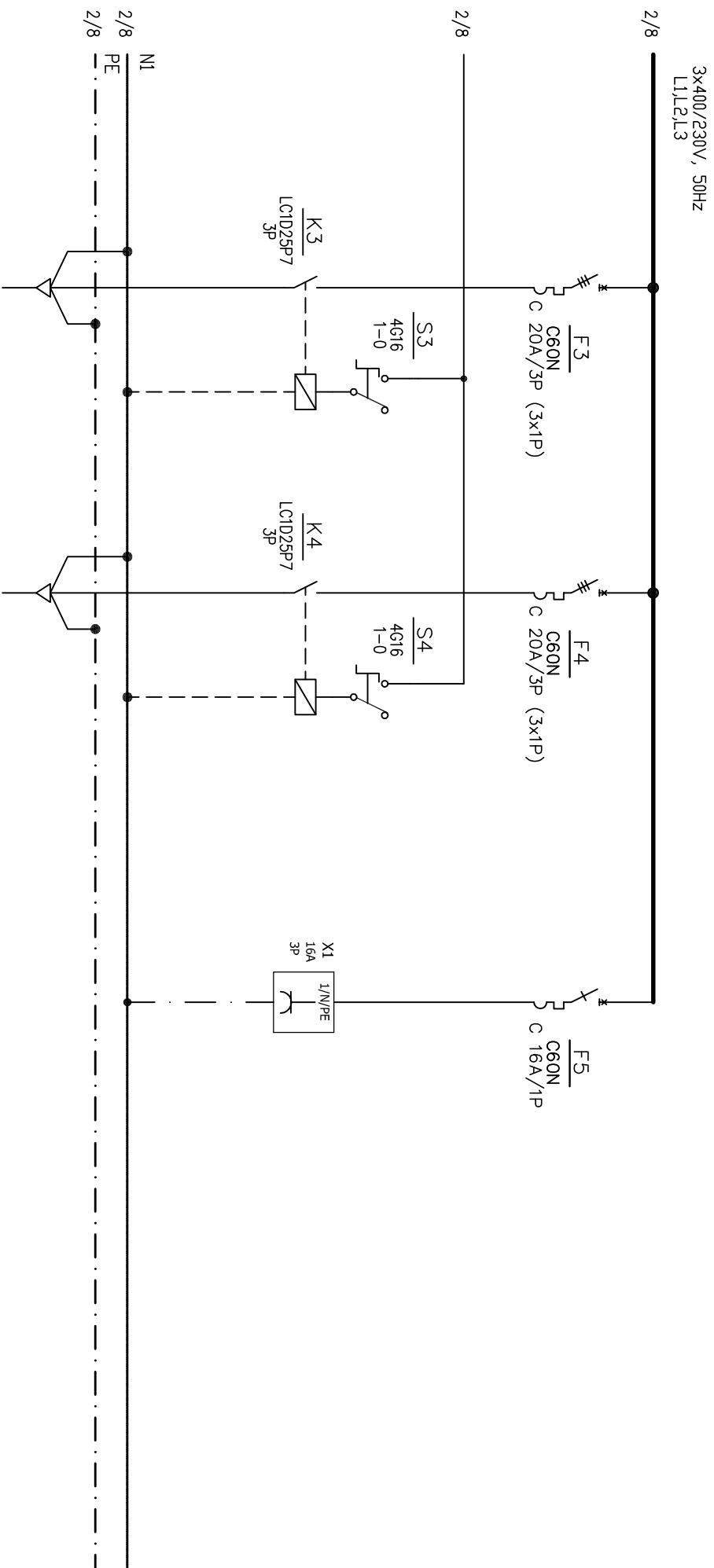
- poliesterski jednosekcijski samostojeći
- razdjelnik s vratima i temeljom
- dimenzija 1000 x 800 x 320 mm (v x š x d)

Crtež se sastoji od listova:

- Naslovni list 1
- Napajanje i odvođi
- mreža 3

Investitor:	Nacrt:		Projekt:		<div><div>EOLO d.o.o.</div><div>Ranka Marinkovića 15, 22211 Vodice tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003 e-mail: ante.petrovic@si.t-com.hr</div></div>	Broj projekta:		Mjerilo:		List:	
GRAD ŠIBENIK	ELEKTRIČKA SHEMA RAZDJELENIKA RO-VI		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DUGRADNJA			E-015/20/gl		-:-			
Godjenje:						Broj plana:		Datum		Listov:	
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA						01/RO-VI		XI/2020			
1	2	3	4	5	6	7		8			
								Potpis		1/1	
								Ante Petrović			





Br. strujnog kruga	3	4	5	
Naziv trošila	RASVJETNI STUP RS-3	RASVJETNI STUP RS-4	PRIKLJUČNICA U ORMARU	
Presjek voda (mm <sup>2</sup> )	PP00-A 4x25 mm <sup>2</sup>	PP00-A 4x25 mm <sup>2</sup>		

Investitor:	Grad Šibenik		Mjesto:		Projekt:		Mjerilo:		Ist:	
Godjevinar:	OSNOVNA ŠKOLA BRODARICA		ELEKTRIČKA SHEMA RAZDJEJNINIK A RO-VI		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT OSNOVNA ŠKOLA BRODARICA – DOGRADNJA		EOL d.o.o. Ranka Markovica 15, 22221 Vodic tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003 e-mail: ante.petrovic@si.t-com.hr		Broj projekta: E-015/20/gl Broj plana: 01/RO-VI	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
							Datum		XI/2020	
							Projektant		Ante Petrović	
							Popis		1/1	

## TUMAČ OZNAKA:

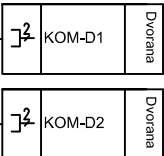
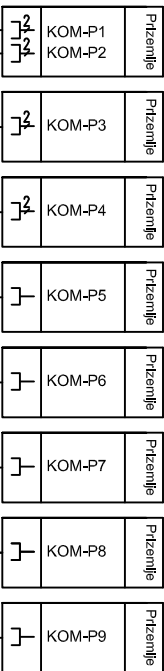
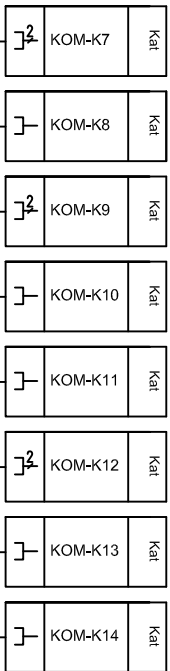
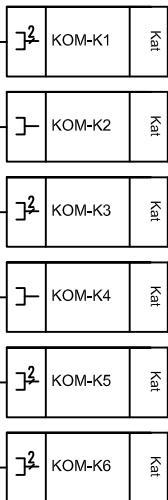
- \* RT: TELEFONSKI RAZDJELNIK NA OGRADNOM ZIDU  
(KRONO REGLETA x 2)  
\* KO: KOMUNIKACIJSKI ORMAR  
(SMJEŠTAJ PASIVNE I AKTIVNE MREŽNE OPREME)

## UČIONICE

## DVORANA

## TUMAČ:

RJ45  TEL./INF.  
PRIKLJUČNICA



KABEL FTP cat.6

U INSTALACIJSKIM CIJEVIMA CS (fi) 20 mm

KO

KAT

PRIZEMLJE

DODATNE PEHD CIJEVI

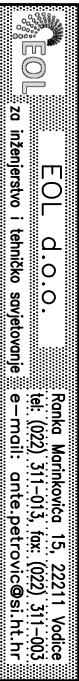
1x (fi) 50 mm  
+ svjetlovodni kabel min. 4niti

TK59 5x4x0,6 mm

u PEHD CIJEVI (fi) 50 mm


230 V  
(GROD)

RT

telefonski kabel  
\* postojeći priključakcijevi 2x (fi)50 mm  
do postojećeg DTK zdencaPRIKLJUČAK PREMA UVJETIMA  
DAVATELJA USLUGALOKACIJA:  
OGRADNI ZID

INVESTITOR:	GRAD ŠIBENIK	GRADJEVINA:	OSNOVNA ŠKOLA BRODARICA - DOGRADNJA
PROJEKTANT:	ANTE PETROVIĆ, mag.ing.el.	POTPIS:	FAZA:
PROJEKTANT SUBJEDINICA:		POTPIS:	GLAVNI PROJEKT
IZRAĐIO:	ANTE PETROVIĆ, mag.ing.el.	POTPIS:	T.D.: E-015/20/gi
PROJEKT:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	RAZINA:	BR. CRTEŽA
SAVRŠAJ:		DATUM:	XI/2020
		MAŠTILJO:	---
		LIST:	124

## SHEMA TEL/INF INSTALACIJE

1	2	3	4	5	6	7	8		
Investitor: GRAD ŠIBENIK		Nacrt: PRINCIPIJELNA SCHEMA SUSTAVA ODMLAVANJA		Projekt: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DODRANJA					
Gradnja: OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA				<div><div><div><div>EOLO d.o.o.</div><div>Ronka Maričkovića 15, 22211 Vodice</div><div>tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003</div><div>e-mail: ante.petrovic@si.t-com.hr</div></div></div></div>					
1	2	3	4	5	6	7	8		
				Broj projekta: E-015/20/gl					
				Broj plana: 01/00		Mjerilo: -:-			
				Datum XI/2020		Lst: 125			
				Projektant Ante Petrović		Lstov: 1/1			
				Potpis					
<div><div><div><div>Na mehanizam za otvaranje prozora</div><div>NHXH E30 3x1,5mm2</div></div><div><div>Signal s I/O modula vatrodojavne centrale</div><div>JE-H(ST)H 2x2x0,8 mm Bd FE180/E30</div></div><div><div>JE-H(ST)H 2x2x0,8 mm Bd FE180/E30</div><div>CENTRALNI UREDAJ</div><div>JY(Si)Y 2x2x0,8</div><div>Senzor kiše (opcija)</div><div>(O)</div></div><div><div>JY(Si)Y 2x2x0,8</div><div>Tipkalo za provjetranje (opcija)</div><div>(O)</div></div><div><div>Tipkalo za odinjlavanje</div><div>(O)</div></div><div><div>JE-H(ST)H 2x2x0,8 mm Bd FE180/E30</div><div>Tipkalo za odinjlavanje</div><div>(O)</div></div><div><div>NHXH E30 3x2,5mm2</div><div>GRO-D</div></div></div></div>									
				PRIZEMLJE					
				KAT					



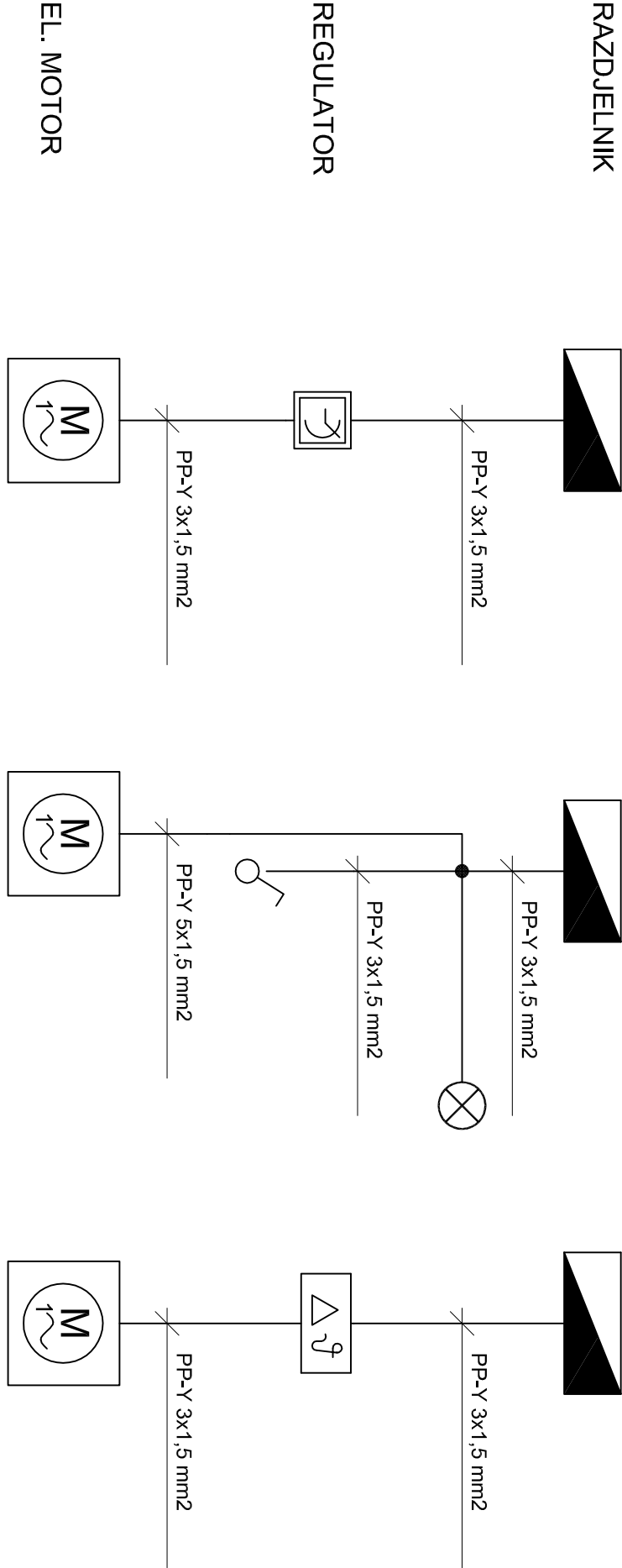




VENTILATOR  
S VARIJATOROM

VENTILATOR S  
VREMENSKIM ČLANOM

VENTILATOR  
S TERMOSTATOM



NAPOMENA:

Shema spoja se može razlikovati ovisno o odabiru proizvođača opreme  
Shemu spoju i lokaciju opreme uskladiť s izvođačem strojarskih instalacija

Investitor:	Nacrt:		Projekt:		Broj projekta:			Mjerilo:		List:
GRAD ŠIBENIK	PRINCIPIJELNA SCHEMA ODSSNIH VENTILATORA		GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DODRANNA		E-015/20/gl			-:-		
Gradjevac:					Broj plana:			Datum		128
OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA					01/0V			Projektant	Ante Petrović	Ustavac:
1	2	3	4	5	6	7	8		1/1	

1	2	3	4	5	6	7	8
Investitor: GRAD ŠIBENIK		Nacrt: DETALJ KRIŽANJA KABELA		Projekt: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA-DUGRADNJA		EOL d.o.o. Ranke Marinkovića 15, 22211 Vodice tel: (022) 311-013, fax: (022) 311-003 e-mail: ante.petrovic@si.t-com.hr	
Godjenje: OSNOVNA ŠKOLA BROADARICA						Broj projekta: E-015/20/gl	
						Broj plana: 01/KK	
						Datum XI/2020	
						Projektant Ante Petrović	
						Lisťowc: 1/1	
1	2	3	4	5	6	7	8

a) PTT bez dodatne zaštite

Telefonski kabel

KRIŽANJE ENERGETSKOG KABELA  
SA PTT KABELOM

$d \geq 0,5 \text{ m}$  za kabele napona  $1 \text{ kV} < U_0/U < 35 \text{ kV}$

$d \geq 0,3 \text{ m}$  za kabele napona  $U_0/U = 1 \text{ kV}$

Energetski kabel

b) PTT uz dodatnu zaštitu

PTT KABEL

FeZn TRAKA POLOŽENA IZNAD PTT KABELA

200 cm

$d \geq 30 \text{ cm}$

5 cm

PVC CULEV (ŽUTA BOJA) ø 110 mm, l=2m

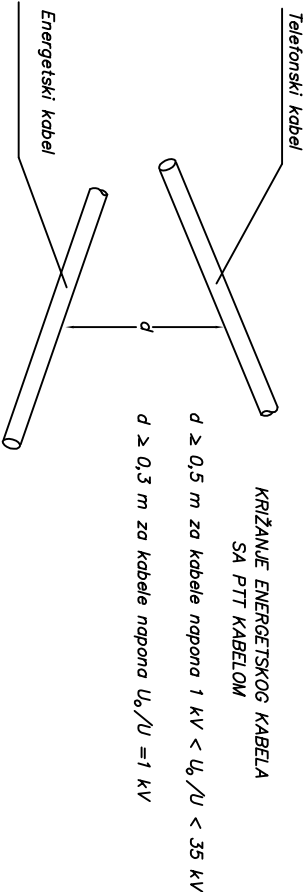
PVC CULEV ø 110 mm, l=2m

UZEMLJIVAČ

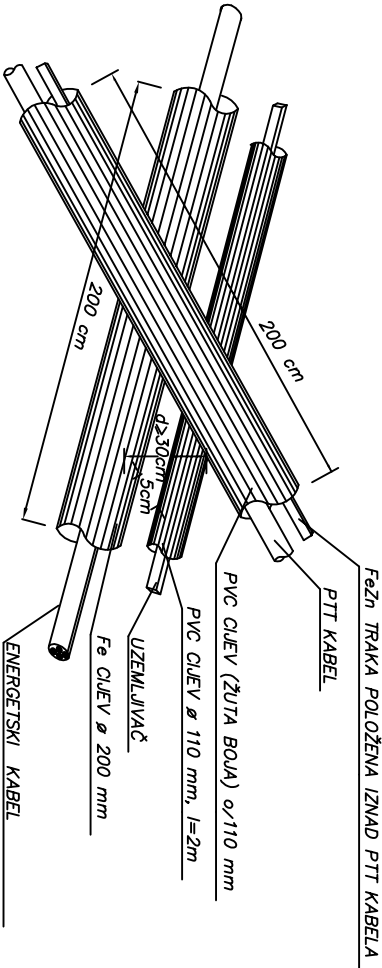
Fe CULEV ø 200 mm

ENERGETSKI KABEL

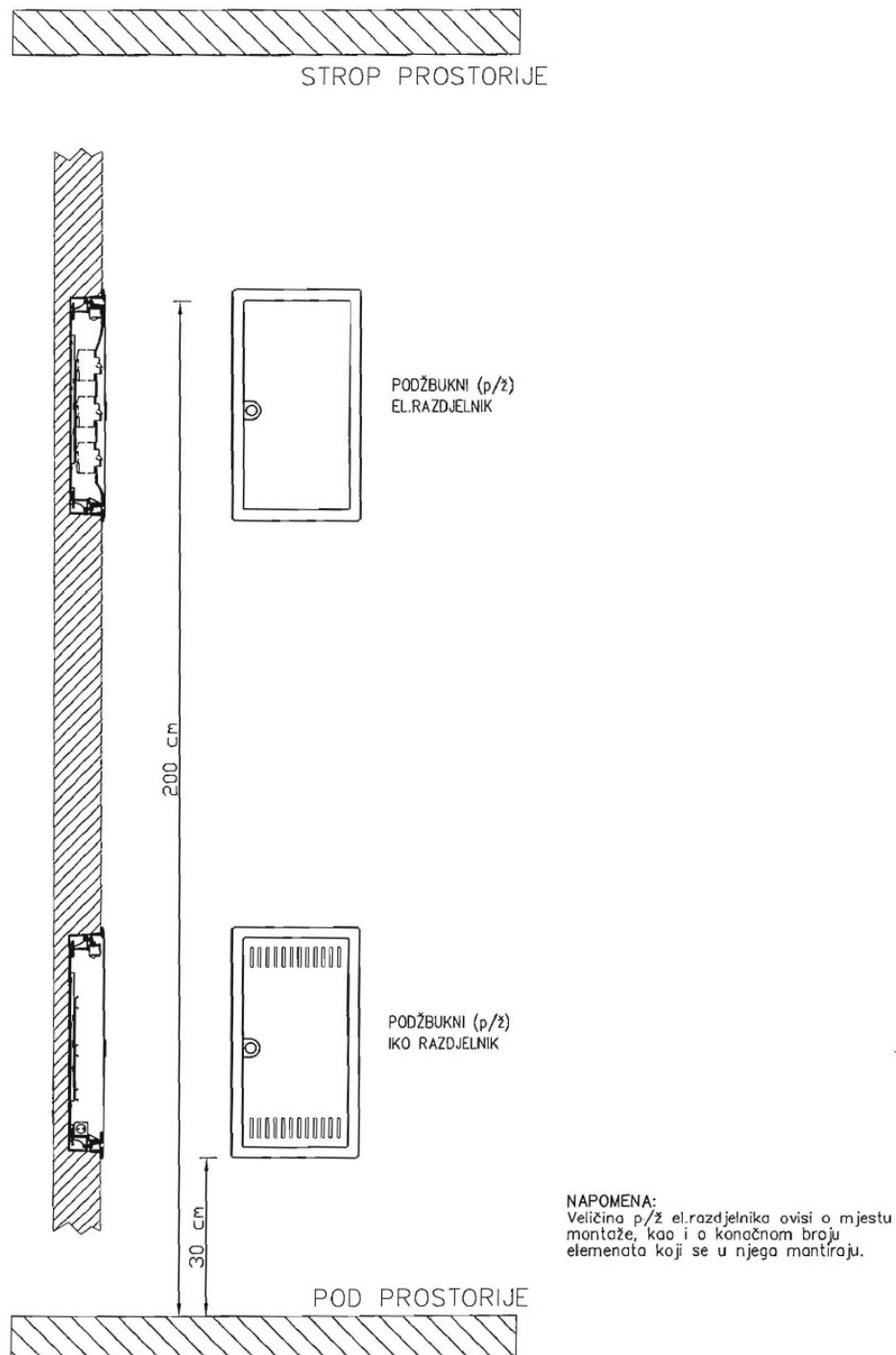
a) PTT bez dodatne zaštite

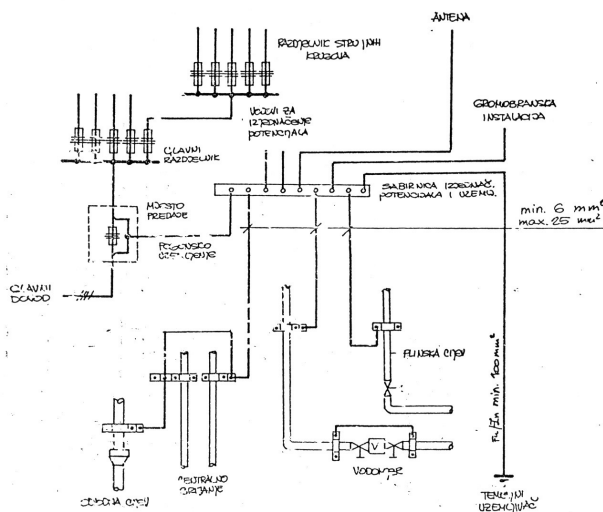


b) PTT uz dodatnu zaštitu

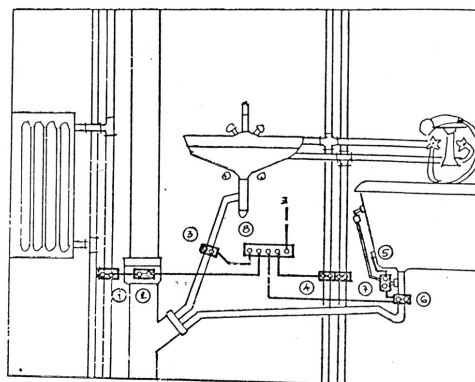


Način ugradnje RO-... i KO-...:



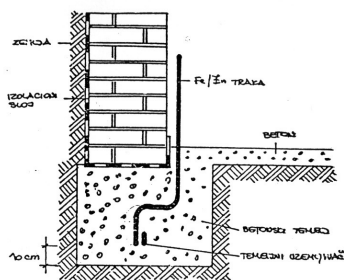


### PRINCIP IZJEDNAČENJA POTENCIJALA

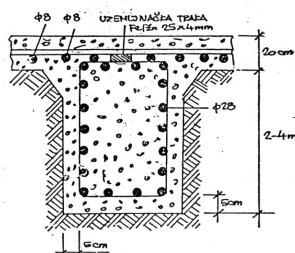


1. priključak na cijev centralnog grijanja
2. priključak na kanalizaciono - metalnu cijev
3. priključak na odvodnu cijev umivaonika
4. priključak na vodovodne cijevi
5. priključak na kadu
6. priključak na izljev kade
7. priključak na preliv kade
8. sabirnica za izjednačenje potencijala (instalaciona kutija PS 49)

### SKICA IZJEDNAČENJA POTENCIJALA U KUPAONICI

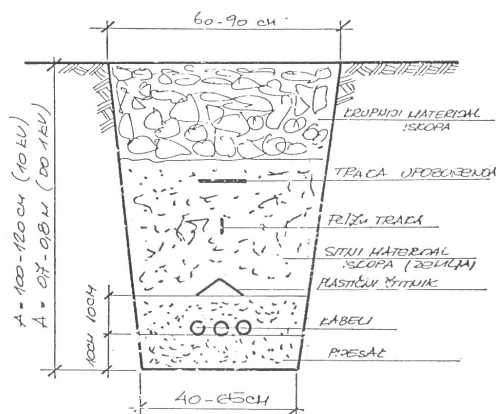


betonski temelj



armirano-betonski temelj

DETALJ POLAGANJA UZEMLJIVAČA U TEMELJ



DETALJ POLAGANJA KABELA

**INVESTITOR:** GRAD ŠIBENIK  
Trg palih branitelja Domovinskog rata 1, Šibenik

**NAZIV PROJEKTA:** GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

**BROJ PROJEKTA:** E-015/20/gl

**GRAĐEVINA:** Rekonstrukcija Osnovne škole „Brodarica“  
- Dogradnja sportske dvorane s pratećim sadržajem, te učionicama (k.č. 2973/17, k.o. Donje Polje)

**PROJEKTANT:** ANTE PETROVIĆ, mag. ing. el.

**GLAVNI PROJEKTANT:** VLADO VUKELJA, dipl. ing. građ.  
VERUS PROJEKT d.o.o., Šibenik

## **5. PROCIJENJENA VRIJEDNOST**

Studenj, 2020.



**6.1. PROCIJENJENA VRIJEDNOST ELEKTROINSTALACIJA**

<b>A    ELEKTROINSTALACIJE JAKE I SLABE STRUJE</b>			
<b>B    SUSTAV ZAŠTITE OD UDARA MUNJE</b>			
<b>C    SUSTAV ZA DOJAVU POŽARA</b>			
<hr/>			
<b>UKUPNO</b>	<b>kn</b>	<b>644.000,00</b>	
<b>PDV (25%)</b>	<b>kn</b>	<b>161.000,00</b>	
<b>SVEUKUPNO</b>	<b>kn</b>	<b>805.000,00</b>	