

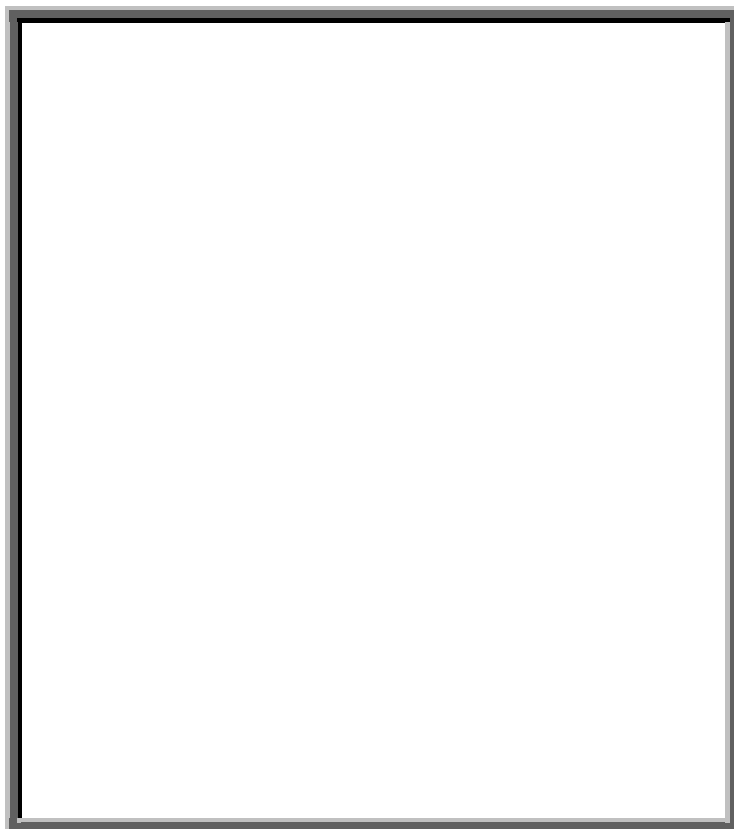
INVESTITOR: METAL-TRGOVINA-FILKO d.o.o. Ulica
Maršala Tita 121, Zaprešić, OIB:
24235944240

GRADJEVINA: POSLOVNA ZGRADA -
REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA -
PROIZVODNJA METALNE
GALANTERIJE

LOKACIJA: k.č. br. 5866/2, k.o. Zaprešić

FAZA: GLAVNI PROJEKT

TD: 19-5/15



Z.O.P. 2520/2014

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

KNJIGA 4

GLAVNI
PROJEKTANT: Juraj Juras inž. građ.

PROJEKTANT: Ovlašteni projektant
MILIVOJ MARTINKO, el.teh.ovl.ing.el.

DIREKTOR: MILIVOJ MARTINKO

Zagreb, svibanj 2015.

SADRŽAJ KNJIGA

- Knjiga 1: ARHITEKTONSKI PROJEKT
ZRCALO INŽENJERING d.o.o. Zaprešić
- Knjiga 2: GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKT KONSTRUKCIJE - STATIČKI PRORAČUN
ZRCALO INŽENJERING d.o.o. Zaprešić
- Knjiga 3: GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE
ZRCALO INŽENJERING d.o.o. Zaprešić
- Knjiga 4: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
M-M elektro d.o.o. Zagreb-Lučko
- Knjiga 5: PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA
SIMPLEX d.o.o. Zagreb
- Knjiga 6: GEODETSKI PROJEKT
GEOURED KF d.o.o. Javorje
- Prilozi: ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA
„ZAGREBINSPEKT“, Zagreb
- ELABORAT ZAŠTITE NA RADU
ZRCALO INŽENJERING d.o.o. Zaprešić

Glavni projektant:

Juraj Juras, ing.građ.



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Juraj Juras
ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 1242



SADRŽAJ

1. OPĆI PRILOZI

- Popis mapa sadržanih u glavnom projektu
- Izvod iz registracije poduzeća
- Izjava projektanta
- Isprava o zaštiti od požara

Primjenjeni propisi i standardi pri projektiranju, izgradnji i korištenju električnih instalacija

2. TEKSTUALNI DIO

- Tehnički opis
- Prikaz tehničkih mjera zaštite od požara
- Program kontrole i osiguranja kvalitete
- Proračuni
- Procjena troškova gradnje (izvođenja elektro instalacije i el. opreme)

3. Troškovnik

3. GRAFIČKI PRILOZI

1.	Situacija	Br. 1
2.	Elektroinstalacija – prizemlje	Br. 2
3.	Jednopolna shema « Rso » (5 listova)	Br. 3
4.	Jednopolna shema skladišta „Rskl“	Br. 4
5.	Jednopolna shema Priključna kutija PK2	Br. 5
6.	Instalacija uzemljenja- temeljni uzemljivač	Br. 6
7.	Instalacija uzemljenja i gromobrana- tlocrt krova	Br. 7
8.	Instalacija uzemljenja i gromobrana- pročelja	Br. 8

Zagreb, svibanj 2015.

Ovlašteni projektant:

 **MILIVOJ MARTINKO**
el.teh.

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Milivoj Martinko, el.teh.

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080427819

OIB:

93740445093

TVRTKA:

- 1 M-M ELEKTRO društvo s ograničenom odgovornošću za usluge, vanjsku i unutarnju trgovinu

- 1 M-M ELEKTRO d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 2 Zagreb (Grad Zagreb)
Hrastovička 40

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|--|
| 3 | * | - proizvodnja elektroničkih komponenata |
| 3 | * | - proizvodnja računala i periferne opreme |
| 3 | * | - proizvodnja komunikacijske opreme |
| 3 | * | - proizvodnja elektroničkih uređaja za široku potrošnju |
| 3 | * | - proizvodnja instrumenata i aparata za mjerenje, ispitivanje i navigaciju |
| 3 | * | - proizvodnja elektromotora, generatora i transformatora |
| 3 | * | - proizvodnja uređaja za distribuciju i kontrolu električne energije |
| 3 | * | - proizvodnja baterija i akumulatora |
| 3 | * | - proizvodnja elektroničkih i električnih žica i kablova |
| 3 | * | - proizvodnja elektroinstalacijskog materijala |
| 3 | * | - proizvodnja električne opreme |
| 3 | * | - proizvodnja slavina i ventila |
| 3 | * | - proizvodnja crpki i kompresora |
| 3 | * | - proizvodnja strojeva za opće namjene |
| 3 | * | - proizvodnja električne i elektroničke opreme za motorna vozila |
| 3 | * | - proizvodnja građevne stolarije i elemenata |
| 3 | * | - proizvodnja ambalaže od drva |
| 3 | * | - proizvodnja proizvoda od drva, proizvoda od pluta, slame i pletarskih materijala |
| 3 | * | - proizvodnja ambalaže od plastike |
| 3 | * | - proizvodnja proizvoda od plastike |
| 3 | * | - proizvodnja metalnih konstrukcija i njihovih dijelova |
| 3 | * | - proizvodnja punih elektroničkih ploča |
| 3 | * | - strojna obrada metala |



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|--|
| 3 | * | - popravak strojeva |
| 3 | * | - popravak elektroničke i optičke opreme |
| 3 | * | - popravak računala i periferne opreme |
| 3 | * | - proizvodnja električne energije |
| 3 | * | - prijenos električne energije |
| 3 | * | - distribucija električne energije |
| 3 | * | - opskrba električnom energijom |
| 3 | * | - djelatnosti javnog cestovnog prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom prometu |
| 3 | * | - prijevoz za vlastite potrebe |
| 3 | * | - djelatnost elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga |
| 3 | * | - pružanje univerzalnih usluga |
| 3 | * | - javne govorne usluge u nepokretnoj telekomunikacijskoj mreži |
| 3 | * | - javne govorne usluge u pokretnoj telekomunikacijskoj mreži |
| 3 | * | - davanje u najam telekomunikacijskih vodova |
| 3 | * | - davanje u najam telekomunikacijske mreže ili njezinih dijelova |
| 3 | * | - radiofuzijske usluge |
| 3 | * | - usluge kableske distribucije |
| 3 | * | - usluge s dodanom vrijenošću |
| 3 | * | - usluge davanja pristupa Internetu |
| 3 | * | - usluge prijenosa govora putem internetskog protokola (VoIP) |
| 3 | * | - ostale usluge prijenosa govora, zvuka, podataka, dokumenata, slika i drugog, osim javnih govornih usluga |
| 3 | * | - usluge prijenosa govora, zvuka, podataka, dokumenata, slika i drugog telekomunikacijskim kapacitetima u nepokretnoj i pokretnoj satelitskoj službi |
| 3 | * | - računalne i srodne aktivnosti |
| 3 | * | - usluge certificiranja elektroničkog potpisa |
| 3 | * | - ispitivanje i kontrola kvalitete robe |
| 3 | * | - tehničko ispitivanje i analiza |
| 3 | * | - certificiranje sustava upravljanja kvalitetom, okolišem i sigurnošću |
| 3 | * | - pružanje usluga informacijskog društva |
| 3 | * | - proizvodnja, promet i javno prikazivanje audiovizualnih djela |
| 3 | * | - kupnja i prodaja robe |
| 3 | * | - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu |
| 3 | * | - zastupanje inozemnih tvrtki |
| 3 | * | - računovodstveni poslovi |
| 3 | * | - posredovanje u prometu nekretnina |
| 3 | * | - poslovanje nekretninama |
| 3 | * | - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina |
| 3 | * | - stručni poslovi prostornog uređenja |



IZRADIO:Ovlašteni projektant, MILIVOJ MARTINKO, el. teh.

ZOP : 2520/2014

GRAĐEVINA: POSLOVNA ZGRADA - REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA - PROIZVODNJA METALNE GALANTERIJE, k.č. br. 5866/2, k.o. Zaprešić

INVESTITOR: METAL-TRGOVINA-FILKO d.o.o. Ulica Maršala Tita 121, Zaprešić, OIB: 24235944240

DATUM: 05. 2015.

GLAVNI PROJEKT TD 19-5/15

str. 6

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|---|
| 3 | * | - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina |
| 3 | * | - nadzor nad gradnjom |
| 3 | * | - ispitivanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja |
| 3 | * | - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem |
| 3 | * | - organiziranje, pripremanje i održavanje seminara, predavanja i tečajeva |
| 3 | * | - promidžba (reklama i propaganda) |
| 3 | * | - djelatnost nakladnika |
| 3 | * | - distribucija tiska |
| 3 | * | - djelatnost javnog informiranja |
| 3 | * | - usluge prevođenja |
| 3 | * | - stručni poslovi zaštite okoliša |
| 3 | * | - turističke usluge u nautičkom turizmu |
| 3 | * | - turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude |
| 3 | * | - ostale turističke usluge |
| 3 | * | - turističke usluge koje uključuju športsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti |
| 3 | * | - proizvodnja poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda - ekološka proizvodnja |

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 4 | Milivoj Martinko, OIB: 63954747907 |
| | Bratina, Bratina 56/c |
| 4 | - član društva |
| 4 | Krunoslav Bičanić, OIB: 00592154029 |
| | Zagreb, Trepčanska 22 |
| 4 | - član društva |

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1 | Milivoj Martinko, OIB: 63954747907 |
| | Zagreb, Siget 18/b |
| 1 | - direktor |
| 1 | - zastupa pojedinačno i samostalno |
| 3 | Krunoslav Bičanić, OIB: 00592154029 |
| | Zagreb, Trepčanska 22 |
| 3 | - direktor |
| 3 | - zastupa pojedinačno i samostalno |

TEMELJNI KAPITAL:

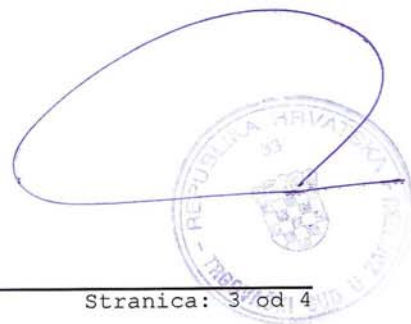
- | | |
|---|----------------|
| 3 | 20.000,00 kuna |
|---|----------------|

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

D004, 2014-01-28 08:25:04

Stranica: 3 od 4



IZRADIO:Ovlašteni projektant, MILIVOJ MARTINKO, el. teh.

ZOP : 2520/2014

GRAĐEVINA: POSLOVNA ZGRADA - REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA - PROIZVODNJA METALNE GALANTERIJE, k.č. br. 5866/2, k.o. Zaprešić

INVESTITOR: METAL-TRGOVINA-FILKO d.o.o. Ulica Maršala Tita 121, Zaprešić, OIB: 24235944240

DATUM: 05. 2015.

GLAVNI PROJEKT TD 19-5/15

str. 7

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 Odluka o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 1994. i usklađena sa ZTD-om 14.12.1995. i sastavljena u novom obliku kao Izjava.
- 2 Izjava od 14.12.1995. god. izmijenjena odlukom skupštine od 20. veljače 2003. god. u članku 4. o sjedištu društva. Čistopis Izjave od 20. veljače 2003. god. dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
- 3 Odlukom članova društva od 17.02.2010. u cijelosti je izmijenjena Izjava o osnivanju društva od 20.02.2003. , te se u novom tekstu kao Društveni ugovor dostavlja sudu i ulaže u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 3 Odlukom članova društva od 17.02.2010. povećan je temeljni kapital društva sa iznosa od 18.400,00 kn za iznos od 1.600,00 kn na iznos od 20.000,00 kn.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu pod reg. uloškom br. 1-61499.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	27.06.13	2012	01.01.12 - 31.12.12	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/40839-10	16.04.2002	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-03/1843-3	08.07.2003	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-10/2041-3	26.02.2010	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-10/12488-2	04.11.2010	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	16.06.2010	elektronički upis
eu /	08.06.2011	elektronički upis
eu /	27.06.2012	elektronički upis
eu /	27.06.2013	elektronički upis

U Zagrebu, 09. srpnja 2013.

Ovlaštena osoba

IZRADIO:Ovlašteni projektant, MILIVOJ MARTINKO, el. teh.

ZOP : 2520/2014

GRAĐEVINA: POSLOVNA ZGRADA - REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA - PROIZVODNJA METALNE GALANTERIJE, k.č. br. 5866/2, k.o. Zaprešić

INVESTITOR: METAL-TRGOVINA-FILKO d.o.o. Ulica Maršala Tita 121, Zaprešić, OIB: 24235944240

DATUM: 05. 2015.

GLAVNI PROJEKT TD 19-5/15

str. 8

Zagreb, svibanj, 2015

INVESTITOR: METAL-TRGOVINA-FILKO d.o.o. Ulica Maršala Tita 121, Zaprešić, OIB: 24235944240

GRAĐEVINA: POSLOVNA ZGRADA - REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA - PROIZVODNJA METALNE GALANTERIJE

LOKACIJA: k.č. br. 5866/2, k.o. Zaprešić

TD: 19-5/15

U skladu s čl. 108 stavak 2 Zakona o gradnji (NN 153/13) izdaje se::

I Z J A V A b r . 19-5

Ovaj projekt je usklađen s odredbama slijedećih zakona i propisa:

Zakon o gradnji (N.N. br. 153/13)

Zakon o prostornom uređenju (N.N. br. 153/13)

Zakon o normizaciji (NN 80/13)

Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14)

Zakon o zaštiti od požara (N.N. br.: 92 od 24.07.2010.)

Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN br. 108/95)

Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije (NN br. 6/84)

Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (SL 53/88)

Pravilnik o standardu za električne instalacije niskog napona (SL 12/89)

Pravilnik o sadržaju izjave o usklađenosti Glavnog projekta (N.N. br. 98/99)

Pravilnik o standardima za električne instalacije u zgradama (Sl. list br. 68/88)

Pravilnik o zaštiti na radu pri korištenju el. energije (N.N. br. 9/87)

Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičnog elektriciteta (SL 62/73)

Zakon o sistemima veza (Sl. list br. 41/88)

Tehnički propisi zaštite od djelovanja munje na građevinama (N. N. 87/08)

Tehnički propisi o izmjeni i dopuni Tehničkog propisa za sustav zaštite od djelovanja munje na građevinama (N. N. 33/10)

Tehnički propis za betonske konstrukcije (N.N. br. 139/09, 14/10, 125/10)

električne instalacije u zgradama. Uzemljenje i zaštitni provodnici (HRN N.B2.754)

električne instalacije u zgradama. Prostorije s katom i tušem. Posebni tehnički uvjeti (HRN N.B2.771)

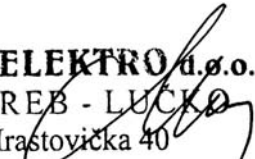
Ovu izjavu daje ovlašteni projektant, Milivoj Martinko, el. teh. iz Zagreba, koji je upisan u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike pod rednim brojem 890, s danom upisa 08 listopada 1999., te je dobio rješenje, klasa: UP/I-310-34/99-01/890, ur. broj: 314-01-99-1, od 10. listopada 1999.

Potpis i pečat ovlaštenog projektanta:

Potpis i pečat ovlaštene pravne
osobe ovlaštenog projektanta:
direktor:

MILIVOJ MARTINKO
el. teh.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Milivoj Martinko, el. teh.



M-M ELEKTRO d.o.o.
ZAGREB - LUČKO
Hrastovička 40

Milivoj Martinko, el. teh.

Na temelju Zakona o zaštiti od požara (N.N. br.: 92 od 24.07.2010.), izdaje se:

ISPRAVA br. 19-5/15

kojom se potvrđuje da je izvršena provjera tehničke dokumentacije za ishođenje građevinske dozvole za:

GRAĐEVINA: POSLOVNA ZGRADA - REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA - PROIZVODNJA METALNE GALANTERIJE

INVESTITOR: METAL-TRGOVINA-FILKO d.o.o. Ulica Maršala Tita 121, Zaprešić, OIB: 24235944240

TD: 19-5/15

MJESTO k.č. br. 5866/2, k.o. Zaprešić
GRADNJE:

Na osnovu izvršene provjere utvrđeno je da su u projektnoj dokumentaciji primjenjena sva pravila zaštite od požara, kojima projektirani objekt mora udovoljavati u tijeku upotrebe.

Zagreb, svibanj 2015.

Ovlašteni projektant:

 **MILIVOJ MARTINKO**
el. teh.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Milivoj Martinko, el. teh.

Direktor:

M-M ELEKTRO d.o.o.
ZAGREB - LUČKO
Hrastovička 40

MILIVOJ MARTINKO

PRIMJENJENI PROPISI I STANDARDI PRI PROJEKTIRANJU, IZGRADNJI I KORIŠTENJU ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

Zakon o normizaciji (N.N. br. 55/96)

Zakon o mjernim jedinicama (N.N. br. 58/93)

Zakona o zaštiti od požara (N.N. br.: 92 od 24.07.2010.)

Zakon o zaštiti na radu (N.N. br. 59/96 94/96 i 104/03)

Zakon o gradnji (N.N. br. 153/13)

Zakon o prostornom uređenju (N.N. br. 153/13)

Zakon o zaštiti od buke (N.N. br. 17/90)

Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN br. 108/95)

Zakon o skladištenju i prometu zapaljivih tekućina i plinova (NN 24/76, 31/86, 47/89, 26/93),

Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)

Pravilnik o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta, s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (N.N. br. 98/99)

Pravilnik o standardima za električne instalacije u zgradama (Sl. list br. 68/88)

Pravilnik o zaštiti na radu pri korištenju el. energije (N.N. br. 59/96)

Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list br. 62/70)

[Pravilnik o tehničkim propisima o gromobranima \(Sl. list br. 13/68.\)](#)[Tehnički propisi zaštite od djelovanja munje na građevinama \(N. N. 87/08\)](#)[Tehnički propisi o izmjeni i dopuni Tehničkog propisa za sustav zaštite od djelovanja munje na građevinama \(N. N. 33/10\)](#)

HRN U. C9 100/63 "Dnevno i električno osvjetljavanje prostorija u zgradama"

Zakon o sistemima veza (Sl. list br. 41/88)

Zaštita telekom vodova od neposrednog dodira s elektroenergetskim vodovima (PTT vjesnik br. 3/77)

Pravilnik o tehničkim normativima za el. instalacije niskog napona (Sl. list br. 53/88)

Pravilnik o teh. normativima za el. inst. niskog napona. Zahtjev za sigurnost. Zaštita od el. udara (Sl. list br. 12/89)

- električne inst. u zgradama, zahtjev za sigurnost, zaštita od toplinskog djelovanja (HRN N.B2.742)
- električna instalacija u zgradama, zaštita od električnog udara (HRN N.B2.741)
- električne instalacije u zgradama. Zahtjev za sigurnost. Zaštita od nadstruja. (HRN N.B2.743) Sl. list br. 68/88
- električne instalacije u zgradama. Termini i definicije (HRN N.A0.826) Sl. list br. 9/86
- el. inst. u zgradama. Izbor i postavljanje električne opreme ovisno o vanjskim utjecajima (HRN N.B2.751) Sl. list br. 68/88
- električne instalacije u zgradama. Uzemljenje i zaštitni provodnici (HRN N.B2.754) Sl. list br. 68/88
- električne instalacije u zgradama. Uzemljenje i provodnici. Izmjene (HRN N.B2.754/1)
- sklopne aparature. Termini i definicije (HRN N.A0.441) Sl. list br. 58/85
- elektrotehnika. Sheme dijagrami i tabele. Definicije i klasifikacija (HRN N.A3.131) Sl. list br. 19/88
- stupnjevi zaštite električne opreme ostvareni pomoću zaštitnih kućišta. Klasifikacija, označavanje i tipska ispitivanja (HRN N.A5.070) Sl. list br. 10/82
- elementi opreme i uređaja. Raspoznavanje stezaljki i aparata. Opća pravila za označavanje slovno-brojčanih oznaka (HRN N.A9.002) Sl. list br. 19/82
- električne instalacije u zgradama. Opsezi napona (HRN N.B2.702) Sl. list br. 48/84
- električne instalacije u zgradama. Opće karakteristike i klasifikacija (HRN N.B2.730) Sl. list br. 48/84
- Klasifikacija, elektroničkih i električnih uređaja s obzirom na zaštitu od električnih udara (HRN N.A9.001) Sl. list br. 25/80
- električne instalacije u zgradama. Električni razvod. Trajno dopuštene struje (HRN N.B2.752) Sl. list br. 68/88
- električne instalacije u zgradama. Zahtjevi za sigurnost. Zaštita od toplinskog djelovanja (HRN N.B2.742) Sl. list br. 68/88
- električne instalacije u zgradama. Prostorije s kadom i tušem. Posebni tehnički uvjeti (HRN N.B2.771) Sl. list br. 68/88
- elektroenergetika. Boje za označavanje i sistem obilježavanje žila kabela izoliranih vodova za nazivne napone do 1kV. (HRN N.B2.C0 010) Sl. list br. 56/83
- uputstva za izradu telefonskih instalacija i uvoda (N.N. br. 53/91)
- za izlazne puteve američke smjernice NFPA 101
- navedene američke smjernice koriste se u ovom slučaju kao pravilo tehničke prakse temeljem čl.2. st 1. Zakona o zaštiti od požara (N.N. br. 58/93)

Zagreb, svibanj 2015.

Ovlašteni projektant:



MILIVOJ MARTINKO
el. teh.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Milivoj Martinko, el. teh.

TEHNIČKI OPIS

Općenito

Ovim projektom riješena je elektrotehnička instalacija: poslovne zgrade: POSLOVNA ZGRADA - REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA - PROIZVODNJA METALNE GALANTERIJE, na k.č. br. 5866/2, k.o. Zaprešić

Ovaj projekt rješava vrste električnih instalacija :

- ☐ električnu instalaciju rasvjetе i snage
- ☐ instalaciju izjednačenja potencijala
- ☐ instalacija uzemljenja i gromobrana

Projekt je izrađen u skladu s graditeljskim i strojarskim rješenjima danim u zasebnim projektima te u skladu s odgovarajućim važećim pozitivnim teh. propisima i standardima.

ELEKTROENERGETSKI PRIKLJUČAK I RAZDJELNICI, DALJINSKI ISKLOP "GRO" , razdjelnika

Mjerenje potroška el. energije kompleksa je sa postojećeg brojila u KPMO- postojećom vršnom snagom od 72 kW. Rekonstrukcijom snaga se povećava na 87 kW. Temeljem ovog projekta potrebno je zatražiti konačnu el. energetske suglasnost el. distributera i sve radove izvesti prema uvjetima koji će biti u navedenoj suglasnosti. Sustav zaštite je TN-S.

Priključak "Rso" –strojne obrade je sa postojećeg "GRO"-a , izvesti će se energetskim kabelom NYY-4 x 150 mm) i + NYY 1x 35 mm sa postojećeg GRO stare proizvodne hale .

Za isklup el. energije odnosno razdjelnika " Rso" –strojne obrade, kod glavnih i ulaznih vrata, predviđena su tipkala JPr10 za nužno isključenje.

INSTALACIJA RASVJETE I SNAGE

Ovim projektom projektirana je el. instalacija rasvjetе i snage. U prostorima **proizvodne hale** projektirana je rasvjeta armaturama zaštite IP65, tip „OMS LED 51W/ 5800 lm AD TORNADO armaturama.

Za sve prostore načinjen je proračun rasjete.

Uklup-iskop rasvjetе biti će s jednog centralnog mjesta pomoću sklopa CTR montiranim uz ulaz u prostor. U nekim prostorima rasvjetа se pali s prekidačima montiranim na zid pokraj vrata.

Presjek kabela za rasvjetu iznosi 1,5 mm², dok se za priključnice koriste kabeli presjeka 2,5 mm².

Razdjelnik „Rso“ je opremljen potrebnim brojem osigurača (strujni krugovi).

Instalacija utičnica

U hali su predviđene utičnice zaštite IP-44, raznih dimenzija 16A, 1f i 3f te 36A u priključnim kutijama tzv. PK-2. Napajanje se izvodi kabelima PP-Y 5×6 mm² i 5×2,5 mm² uvučenim u PNT cijevi.

Ova instalacija se od kratkog spoja štiti automatskim i rastalnim osiguračima 32A, i 16 A "C" karakteristike okidanja.

Pojni vodovi izvode se po kabelskim kanalicama parapetnim kanalima te u plastičnim cijevima položenim nadžbukno, s uvučenim bakrenim kabelima PP00 izolacije. Presjek vodiča pojnog voda određen je prema opterećenju (zagrijavanju i padu napona) te prema stupnju elektrificiranosti - standardu i vrsti opterećenja.

Protupanična i smjerna rasvjeta

Na svim komunikacijama, te radnim prostorima predviđaju se protupanične svjetiljke sa vlastitim izvorom napajanja kapaciteta 2 sata.

Svjetiljke se izvode u pripremnom i trajnom spoju i IP55 zaštiti. Na svim izlazima montiraju se svjetiljke sa piktogramom (oznaka izlaznih vratiju ili stepeništa).

Instalacija se izvodi kabelima PP-Y 3×1,5 mm², u instalacionim cijevima i kab. policama.

Za protupaničnu rasvjetu načinjen je proračun rasjete i rezultati pokazuju da na sredini evakuacijskog puta, rasvjetljenost je veća od 2 lx. Instalacija rasvjetе se štiti od kratkih spojeva automatskim osiguračima brze karakteristike okidanja .

Instalacija hale

Napajanje snage i elektromotornog pogona u prostorijama: hale se izvodi polaganjem u pocinčane kabelske police te djelomično u giblјive Če i "Kaoflex» cijevi kabela tipа PP00-Y. Kabelske police se montiraju na zidne konzole. Pri izvedbi ovih radova treba koristiti tipski pribor poput "OBO" (elementi za nošenje, nastavljanje, skretanje i ukrućenje). Vođenje vodova se izvodi u policama PK 300, PK 200 , PK 100 i giblјivim Če (SAPA) cijevima.

Kompletna instalacija elek. motornog pogona obrađena je u skladu sa strojarskim projektom.

Elektromotori se od preopterećenja štite bimetalima, a od kratkog spoja, osiguračima brze karakteristike okidanja.

Pocinčane kableske police se polažu na standardne nosače u proizvodnom prostoru. Pri izvedbi radova je potrebno koristiti i sav prateći pribor za izvedbu ovih radova kao elemente za nastavljjanje, skretanje i ukrućenje.

ZAŠTITA OD INDIREKTORNOG DODIRA I INSTALACIJA IZJEDNAČENJA POTENCIJALA

Zaštita od previsokog napona dodira se izvodi sistemom TN-S. Nulta i zaštitna sabirnica razdjelnika GRO su kratko spojene i povezane trakom Fe/Zn 40 × 4 mm² na uzemljivač.

Sve metalne mase kao vodovodne, kanalizacione i cijevi centralnog grijanja, itd., moraju se povezati P vodičima 6 mm² na kutije za izjednačenje potencijala, metalne mase toplinske podstanice energane – rashladnog uređaja, kao cjevovodi, razdjelnici, ventili itd. Moraju se povezati trakama Fe/Zn 20×3 mm na zaštitne sabirnice razdjelnika.

Kutije za izjednačenje potencijala se montirane u sanitarnom čvoru, a sa svake kutije se do najbliže razdjelnice polaže zaštitni vod žuto zelene boje P-Y 10 mm² i spaja sa zaštitnom sabirnicom tog razdjelnika.

U kotlovnici i strojarnicama, na visini 1 m od poda montirane su na standardne nosače traka Fe/Zn 30×3 mm, kao zajednički uzemljivač svih trošila u gore spomenutim prostorijama. Na ovu traku se spajaju metalne mase kotla, razdjeljivača, cjevovoda, spremnika tople vode itd.

Svi slabo vodljivi spojevi se moraju premostiti P/F vodičem 6 mm² ili umetanjem po 2 perne podložne pločice ispod vijaka koji učvršćuju ventile i priрубnice. Ovi se vijci moraju obojati **crvenom** bojom.

Glavna kutija za izjednačenje potencijala na kojoj je moguće vršiti i mjerenje otpora uzemljivača se nalazi pored razdjelnika GRO.

U slučaju kratkog ili dozemnog spoja zaštitni uređaj štićenog strujnog kruga mora isključiti oštećeno trošilo prije nego što se na metalnim masama koje ne pripadaju strujnom krugu, a zbog kvara izolacije trošila mogu doći pod napon, pojavi opasan napon dodira veći od 50V i zadrži duže od dozvoljenog vremena prema dijagramu standarda HRN. N. B2.741.

(0,1 sek za zaštićena trošila TT sistema, 0,4 sek za prenosna trošila sa utičnicama i 5 sek za neprenosive potrošače).

Zaštitni uređaji nadstruje su automatske sklopke sa uređajima nadstrujne zaštite, visoko-učinski, rastalni i automatski osigurači brze karakteristike okidanja.

Da bi zaštita bila efikasna mora biti ispunjen uvjet :

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdje je Z_s impendancija petlje kvara

I_a struja prorade zaštitnog uređaja u vremenu iz gornje tabele

U_o napon između faze i nule

Za kratke spojeve koji traju do 5 sekundi vrijeme t raganja kratkog spoja se izračunava prema formuli

$$\sqrt{t} = k \frac{S}{I}$$

gdje je

t trajanje kratkog spoja

k 115 za Cu vodiče sa PVC izolacijom

S presjek vodiča

I efektivna vrijednost struje kratkog spoja

Kontrola efikasnosti zaštite je data u proračunu.

IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Izjednačenje potencijala je dovođenje na isti potencijal zaštitnog (nultog) voda i dijelova od metala raznih instalacija u građevinama.

Da bi se spriječila pojava previsokih napona dodira u instalacijama zgrada zbog unošenja opasnih potencijala potrebno je u građevinama provesti MJERE IZJEDNAČENJA POTENCIJALA.

Djelotvornost mjera izjednačavanja potencijala provjerava se mjerenjem. Izjednačenje potencijala uspješno je provedeno, ako se mjerenjem otpora između zaštitnog kontakta električne instalacije i metalnih dijelova drugih instalacija dobije vrijednost manja od 2Ω u bilo kojoj prostoriji građevine. Za veće građevine dovoljno je izvršiti mjerenje u prostorijama koje su najudaljenije od mjesta gdje je izvršeno galvansko povezivanje, na primjer mjerenjem na zadnjem katu građevine.

Pri mjerenju otpora U/I metodom, napon mjerenja ne smije preći 50 V, pri čemu struja mjerenja mora biti veća od 5 A.

Sabirnica za izjednačenje potencijala

Sabirnica za izjednačenje potencijala je centralno mjesto potencijalnih izjednačenja pojedinih sistema. Postavlja se na prikladno mjesto (kod kablenskog priključka u blizini kablenskog priključnog ormara ili u sastavu samog glavnog ormara građevine (GRO))

U sanitarnim čvorovima se mora izvesti izjednačenje potencijala preko stezaljke K-1891 ("Kontakt"). Sa spomenute stezaljke zaštitni vod se položi do instalacione ploče, s koje se zaštitna sabirnica spaja sa centralnom sabirnicom za izjednačenje potencijala.

U cilju izjednačenja potencijala, na sabirnicu za izjednačenje potencijala treba spojiti:

- uzemljivač
- nulti (zaštitni vod)
- uzemljenje potrebno kod zaštitne strujne sklopke
- vodovod (iza vodomjera)
- vertikalnu kanalizaciju, ako je sva izvedena od čeličnih cijevi
- cijevi centralnog grijanja
- uzemljivač TV antenskog uređaja.
- uzemljivač TT uređaja
- uzemljivač kućnih telefona i signalizacije
- gromobranski uzemljivač

ANALIZA ZAŠTITE OD MUNJE

Općenito

Svrha sustava zaštite od munje je da se zaštiti građevinu, a u tom slučaju ljudske živote i imovinu u slučaju izravnog udara munje u građevinu. Udar munje u građevinu može prouzročiti štetu na građevini, ljudima u njoj i njenom sadržaju, uključujući kvarove unutarnjih sustava. Štete i kvarovi se mogu proširiti na okolinu građevine i mogu čak utjecati na lokalni okoliš. Razmjeri tog širenja ovise o značajkama građevine kao i o značajkama udara munje. Za učinke udara munja važne su slijedeće glavne značajke građevine:

- konstrukcija (npr. drvo, opeka, beton, armirani beton, čelične konstrukcije);
- funkcija (stambena zgrada, bolnica, kazalište, hotel, muzej, robna kuća ili dr.);
- ljudi u zgradi i sadržaj (osoblje i životinje, ima li zapaljivih ili nezapaljivih materijala, eksplozivnih ili neeksplozivnih materijala, električnih ili elektroničkih sustava s niskom ili visokom izolacijskom čvrstoćom na udarni napon);
- opskrbeni vodovi (elektroenergetski vodovi, telekomunikacijski vodovi, cjevovodi);
- postojeće ili predviđene zaštitne mjere (npr. zaštitne mjere za smanjenje fizičkih šteta i opasnosti za život, zaštitne mjere za smanjenje kvarova unutarnjih sustava);
- razmjeri širenja opasnosti (građevine s otežanom evakuacijom ili građevine u kojima može nastati panika, građevine opasne za okolinu, građevine opasne za okoliš).

Učinci udara munje na građevinu su proboj električne instalacije, požar i materijalne štete (elektronska oprema, uređaji i dr.). Štete su obično ograničene na predmete istaknute u smjeru točke udara ili prema stazi struje munje.

Zaštita od munje mora biti izvedena tako da atmosfersko pražnjenje može odvesti u zemlju bez štetnih posljedica, i da pri odvođenju atmosferskog pražnjenja ne dođe do preskoka. Pri tome treba imati u vidu da su za vrijeme udara groma ljudi i predmeti u neposrednoj blizini odvoda uvijek ugroženi. Hvataljke postaviti na onim stranama odnosno dijelovima objekta na kojima postoji najveća vjerojatnost da će doći do udara groma, a krovni vodovi odnosno odvodi položeni tako da oko štice objekta stvaraju zatvoren kavez sa što više odvoda.

U glavnim razvodnim ormarima treba spojiti nulti i zaštitni vodič i instalaciju zaštite od munje. Zbog povezivanja električne instalacije i instalacije zaštite od munje, u razdjelnike ugraditi odvodnike valnog prenapona.

Rizik i sastavnice rizika

Rizik **R** je vrijednost prosječnih godišnjih gubitaka. Odgovarajući rizik treba izračunati za svaku vrstu gubitka koja se može dogoditi na građevini ili na napojnomvodu. S povećanjem vjerojatnosti udara munja povećava se rizik, a time i vjerojatnost nastanka štete i

gubitaka. Postavljanjem zaštite smanjuje se rizik. Dakle, smanjuje se i vjerojatnost udara unutar zaštićenog prostora, a time se smanjuju i vjerojatnosti nastanka štete i gubitka (učinka munje).

Rizici koji se proračunavaju za građevinu su:

R₁ - rizik gubitka ljudskih života,

R₂ - rizik gubitka javne opskrbe,

R₃ - rizik gubitka kulturnog nasljeđa,

R₄ - rizik gubitka gospodarskih vrijednosti.

Zaštita od munje je nužna ako je rizik **R** (R₁ do R₄) veći od prihvatljivog rizika **R_T**.

$$R > R_T$$

U tom slučaju poduzeti će se zaštitne mjere da bi se rizik **R** smanjio na prihvatljivu razinu **R_T**.

$$R \leq R_T$$

Vrijednost rizika **R_T**, načelno ga određuje nacionalno tijelo ali se za sada računa prema prijedlogu iz norme, prikazana je u slijedećoj tablici:

Tablica 1. Prihvatljivi rizici

Vrsta gubitaka	R _T
gubitak ljudskih života	10 ⁻⁵
gubitak javne opskrbe	10 ⁻³
gubitak kulturnog nasljeđa	10 ⁻³
gubitak gospodarskih vrijednosti	10 ⁻³

Vrijednost prihvaćena za gustoću udara munje **N_c**, biti će izjednačena s vrijednostima očekivane učestalosti izravnog udara u objekte **N_d**. Navedena usporedba vrijednosti omogućuje zaključak je li **LPS** potreban i koja je to zaštitna razina. Kada je **N_d ≤ N_c** zaštita od munje još uvijek nije potrebna. Kada je **N_d > N_c** tada se mora postaviti sustav zaštite od udara munje s učinkovitošću **E**:

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

Tablica 2. Čimbenik utjecaja okoline

Relativni položaj objekta	C1
Objekt postavljen u područje skupa s objektima ili stablima drveća, koji su jednaki ili veći od njega	0,25
Objekt je okružen nižim objektima	0,5
Samostojeći objekt, unutar udaljenosti 3H nema drugih objekata	1
Samostojeći objekt na sljemenu nekog brežuljka ili predgorja	2

Tablica 3. Koeficijent strukture odnosno vrste građevine

Strukturni koeficijent	C2		
Gradivo krova	Metali	Obično gradivo	Zapaljivo gradivo
Struktura građiva zidova			
Metali	0,5	1	2
Obično gradivo	1	1	2,5
Zapaljivo gradivo	2	2,5	3

Tablica 4. Koeficijent strukture sadržaja u građevini

Koeficijent sadržaja	C3
Bez vrijednosti i nezapaljivo	0,5
Normalna vrijednost i normalna zapaljivost	1
Veća vrijednost i povećana zapaljivost	2
Izuzetna vrijednost, nenadoknadiva, vrlo lako zapaljivo, eksplozivno	3

Tablica 5. Koeficijent strukture sadržaja u građevini

Koeficijent korištenja	C4
Nezaposjednutost	0,5
Normalna zaposjednutost	1
Teže evakuiranje ili rizik od panike	3

Tablica 6. Koeficijent strukture sadržaja u građevini

Koeficijent posljedica jednog udara munje	C5
Kontinuitet opskrbe nije neophodan i nema posljedica na okolinu	1
Kontinuitet opskrbe je neophodan i nema posljedica na okolinu	5
Posljedica djelovanja na okolinu	10

Određivanje nužnosti zaštite i zaštitne razine objekta**Proračunska vrijednost**

Odgovarajuća ekvivalentna izložena površina građevine:

$$A_g = L \times I + 6 \times H \times (L+I) + 9 \times \pi \times H^2 =$$

3.120,95 m²

Gdje je

Dužina građevine L =

42,0 m

Širina građevine I =

17,8 m

Visina građevine H =

4,8 m

Broj grmljavinskih dana u godini prema izokerauničkoj karti Hrvatske:

N_k =

35 dana

Srednja godišnja gustoća munja u području u kojem je locirana građevina smještena:

$$N_g \max = 0,04 \times N_k^{1,25} =$$

3,4 po km² godišnje

Koeficijent koji se odnosi na relativan položaj građevine u svojoj okolini.

C₁ =

0,25

Očekivana učestalost izravnih udara godišnje:

$$N_d = N_g \max \times A_g \times C_1 \times 10^{-6} =$$

0,010611 godišnje

Prihvaćena učestalost udara munje iznosi:

$$N_c = 5,5 \times 10^{-3} / C =$$

0,00275

gdje je

$$C = C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5 =$$

2

uz primjenu slijedećih koeficijenata:

C₂ - koeficijent strukture građevine

1,0

C₃ - koeficijent strukt. sadr. u građevini

2,0

C₄ - koeficijent strukture korištenja

1,0

C₅ - koeficijent posljedica

1,0

Uvjeti primjene zaštite sustava od munje:

Kada je $N_d < N_c$ - zaštita od munje nije potrebna!Kada je $N_d \geq N_c$ zaštita od munje je nužna i učinkovitost

zaštite od munje E iznosi:

$$E \geq 1 - N_c / N_d =$$

0,7408

Tablica 7. Izračunata učinkovitost i zaštitna razina

E izračunata učinkovitost	Odgovarajući nivo zaštite LPS	I(kA) Tjemena vrijednost struje	Radius kugle munje R (m)
E > 0,98	NIVO I	5	20

$0,95 < E \leq 0,98$	NIVO II	5	30*
$0,8 < E \leq 0,95$	NIVO III	10	45
$0 < E \leq 0,8$	NIVO IV	16	60

Tablica 8. Veza između polumjera LPS kugle i dimenzija zaštitne mreže glede zaštitne razine.

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

Rezultati dobiveni iz proračuna!

Sustav zaštite od munje, uzemljenje i izjednačenje potencijala

Sustav zaštite od munje biti će izveden temeljnim uzemljivačima polaganjem pocinčane čelične trake Fe/Zn u temelje objekta. Temeljni uzemljivač izvodi se trakom FeZn 40x4 mm koja se vari svakih 300 cm na temeljno željezo pri dnu temelja ispod sloja sa hidroizolacijom. Spoj uzemljivača i mjernih spojeva se izvodi trakom FeZn 40x4 mm koja se polaže vertikalno u betonu do mjernog spoja. Prolaz kroz sloj hidroizolacije treba premazati odgovarajućim premazom radi zaštite od prodora vlage. Nakon postavljanja uzemljivača obavezno provesti mjerenje, te u slučaju prevelikog izmjerenog otpora uzemljenja isti smanjiti dodavanjem trake ili uzemnih sondi.

Mjerni spojevi izvode se u kutijama na zidu na visini od cca 170 cm od poda, prema dispoziciji na nacrtu (alternativni se mogu izvesti i na krovu objekta).

Odvodni vodovi izvode se trakom FeZn 25x4 mm koja se od mjernih spojeva vertikalno polaže prema krovu u armiranim betonskim zidovima ili nosivim stupovima.

Na više mjesta prema nacrtima će se izvesti izvodi trakom FeZn 25x3 mm, na koje će se spojiti metalne mase nosača fasadnih elemenata.

Za krovne hvataljke upotrijebiti će se, obrubni zaštitni limovi i druge metalne mase, a na najvišem dijelu žica-legura Al promjera 10 mm koja će se položiti na odgovarajuće tipske nosače.

Sve metalne mase na krovu, klima komore, rashladnici, ventilatori i sl., spojiti će se na krovne vodove.

Također u prostoriji linearnog akceleratora treba dovesti izvode sa temeljnog uzemljivača za uzemljenje metalnog kućišta-nosača u podu, za modulator i glavni pogonski (izvršni) sklop akceleratora.

Jednopotencijalna sabirnica objekta

Jednopotencijalna sabirnica izvesti će se u sklopu glavnog razdjelnika objekta. Sabirnica će se izvesti iz elektrolitskog bakrenog profila sa dovoljnim brojem priključnih mjesta. Na jednopotencijalnu sabirnicu će se spojiti:

izjednačenje potencijala u tehničkim prostorima i sl.,

ventilacijski kanali i cjevovodi toplovodnog i rashladnog sustava,

cjevovodi tople i hladne vode,

izjednačenje potencijala sanitarija,

kabelski kanali instalacija jake i slabe struje,

komunikacijski ormar telefonske i računalne mreže, te ostali slabostrujni ormarići,

U sanitarijama je potrebno izvesti izjednačenje potencijala svih metalnih dijelova koji ne pripadaju električnoj instalaciji, kao što su:

metalna kada, odvodne metalne cijevi, metalne vodovodne i sl. Izjednačenje potencijala izvodi se tako da se svi navedeni elementi

galvanski povežu vodičem P/F 1x6 mm² na zasebnu sabirnicu za izjednačenje potencijala koja se postavlja u odgovarajućoj plastičnoj kutiji.

Spomenuta sabirnica spaja se vodom P/F 1x10 mm² na PE vodič u glavnom razdjelniku, koji je spojen na sabirnicu za izjednačenje potencijala objekta.

Svi kabeli koji se spajaju na sabirnice uzemljenja moraju imati odgovarajuću kabelsku stopicu, a sam spoj se izvodi čvrstom vijčanom vezom.

Međusobno povezivanje traka izvesti vijčanim spojem M10 i to za glavne sa tri vijka, a za ostalo sa 2 vijka.

Tamo gdje se ne može ostvariti vijčani spoj (cijevi i sl.) koristiti odgovarajući vruće pocinčane čelične obujmice.

Uzemljenje metalnim masa izvesti vodičima zelenožute boje kako slijedi:

FC aparati s pripadajućim kanalima tlaka i odsisa	P/F 6 mm ²
metalne kabelske police	P/F 16 mm ²
metalna konstrukcija spuštene stropa	P/F 6 mm ²
sve cjevovode odg. obujmicama kabelom	P/F 6 mm ²

premoštenja ventila, prirubnica i sl.

Cu pletenica 16 mm²

kutije za izjednačenje potencijala

P/F 10 mm²

ostale metalne mase okvira vratiju,prozora i s.

FeZn 25x3 mm ili P/F 10 mm²Tablica 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

INSTALACIJA UZEMLJENJA I GROMOBRANA

Na predmetnoj građevini izvesti će se gromobranska instalacija klasičnog tipa t.zv. Faradejev kavez načinjen od metalnih Fe/Zn vodova pravilno postavljenih na štice građevinu i dobro uzemljenih pomoću temeljnog uzemljivača. Unutar štice građevine neće se javiti el. polja i na taj način ostvaruje se zaštita od svih atmosferskih pražnjenja a mogućnost udara groma u zaštićenu građevinu je svedena na minimum.

Dimenziniranje i izvođenje gromobranske instalacije treba ispuniti slijedeće uvjete:

- električnu sigurnost
- mehaničku čvrstoću
- otpornost protiv korozije
- nezagrijavanje gromobranskih vodova
- ekonomičnost i estetiku

Hvataljke

Kao hvataljke poslužiti će nam FeZn traka 20 x 3 mm . Međusobno spajanje pocinčane trake izvesti križnim spojkama tip PN:B4 936. Sve metalne mase na građevini najkraćim putem dobro galvanski povezati barem na jednom mjestu s gromobranskom instalacijom.

Odvodi

Za odvode koristiti ćemo pocinčanu čeličnu traku FeZn 25 x 4 mm ugrađenu u betonske zidove na mjestu prema nacrtu. Spoj odvoda s krovnom hvataljkom i temeljnim uzemljivačem izvesti varenjem.

Vodovi i spojevi

Svi gromobranski vodovi moraju biti od, toplim postupkom, pocinčane čelične trake tip Fe/Zn 25 x 4 mm.

U temelju na betonsko željezo polaže se cijela traka tip Fe/Zn 40x4 mm.

Svi spojevi moraju biti izvedeni tako da se ne mogu olabaviti. Između bakra i FeZn trake postaviti prokrom lim.

Svi vodovi prikazani crtkano polažu se u beton.

Temeljni uzemljivač

Kao uzemljivač koristit će se betonsko željezo u temeljima i pocinčana traka FeZn 40x4 mm. Traku polagati u temelje po betonskom željezu. Beton temelja mora odgovarati kvaliteti marke betona MB 200 (Sl.list br.15/71) što znači da 1 m³ betona mora sadržati 300 kg cementa.

U prostoru obrade nehrđajućeg čelika (agresivna atmosfera-lužinama) koristiti Plosnati vodič od nehrđajućeg čelika /traka (prema DIN EN 50164-2) /u ljevanom betonu (traka prokrom 30x3 mm) također i pribor od prokroma „OBO“.

Međusobna spajanja betonskog željeza u temeljima izvesti varenjem. U istu svrhu izvedeni varovi moraju biti visoke kvalitete i mehanički potpuno besprijekorni. Prilikom polaganja trake u beton izvoditi spojeve sa gromobranskim odvodima pomoću križnih spojki.

Ostaviti barem na dva mjesta izvode za priključak na uzemljivače susjednih građevina.

Otpor uzemljivača mjeriti prvi put nakon završetka temelja. Ukoliko mjerenjem utvrđeni otpor ne zadovoljava popraviti ga s trakastim uzemljivačem potrebne dužine.

Po završetku građevine izvršiti detaljno pregledavanje dostupnih dijelova gromobranske instalacije i otpora uzemljenja.

Mjerenje otpora rasprostiranja izvoditi u U - I metodom u odnosu na neki udaljeni uzemljivač.

Podatke obvezno unijeti u građevinski dnevnik.

Metalne mase

Sve metalne mase unutar građevine kao i po građevini vezati na gromobransku instalaciju.

Spojeve izvesti varenjem ili tvrdim lemom. Ostale metalne mase u građevini će preko sistema zaštite od previsokog dodirnog napona biti povezane na gromobransku instalaciju, što je u skladu s TP. Ovim povezivanjem na zajedničko uzemljenje postiže se izjednačenje potencijala.

Spojeve izvesti varenjem ili tvrdim lemom. Ostale metalne mase u građevini će preko sistema zaštite od previsokog dodirnog napona biti povezane na gromobransku instalaciju, što je u skladu s TP. Ovim povezivanjem na zajedničko uzemljenje postiže se izjednačenje potencijala.

PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

KLASIFIKACIJA VANJSKIH UTJECAJA NA ELEKTRIČNU INSTALACIJU

- Temperatura okoline AA 5 (granice opsega temperature okoline +5/+40C)
- Nadmorska visina AC 1 (nadmorska visina manja od 2000 m).
- Prisustvo voda AD 5 (mogućnost pojave mlazeva vode u svim smjerovima).
- Prisustvo stranih čvrstih tijela AE 3 (prisustvo stranih čvrstih tijela čija najmanja dimenzija iznosi barem 1 mm. Prašina je prisutna, ali nije značajna za rad električne opreme).
- Prisustvo korozivnih ili prljavih tvari AF 1 (neznatna količina i priroda koroz. i prljavih tvari).
- Mehanička naprezanja AG 2 (udari srednje jačine).
- Vibracije AH 1 (vibracija slabe jačine).
- Prisustvo flore AK 1 (zanemariva opasnost od flore ili gljivica).
- Prisustvo faune AL 1 (zanemariva opasnost od faune).
- El. magnetski, elektrostatički ili utjecaji ionizacije AM 1 (ne postoje štetni utjecaji takove vrste).
- Sunčevo zračenje AN 1 (zanemarivo sunčevo zračenje).
- Seizmički efekti AP 1 (zanemarivi, $s < 30 \text{ cm/s}^2$).
- Gromovi AQ 1 (zanemarivo).
- Osposobljenost osoba BA 5 (osobe koje raspolažu tehničkim znanjem ili dovoljnim iskustvom koje im omogućuje da izbjegnu opasnost koja može nastati uslijed električne struje. Ostalim osobama pristup do dijelova pod naponom nije dostupan).
- Električna otpornost ljudskog tijela BB 1 (suha ili vlažna koža).
- Dodir osoba s potencijalom zemlje BC 2 (osobe se u normalnim uvjetima ne nalaze u dodiru s vodljivim dijelovima niti stoje na vodljivim površinama).
- Mogućnost evakuacije u slučaju hitnosti BD 1 (mala gustoća prisutnih osoba, dobri uvjeti evakuacije).
- Priroda materijala koji se koristi ili je uskladišten BE 1 (nema opasnosti).
- Sastav materijala CA 1 (nezapaljiv).
- Struktura zgrade CB 2 (oblik i dimenzije zgrade olakšavaju širenje požara).

PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE OD POŽARA

ELEKTRIČNI KABLI I VODIČI

Izolacija iz samogasive PVC mase otporne na požar prema standardu HRN N. CO.075. Spajanje kabela vrši se u razdjelnicima i vodonepropusnim razvodnim kutijama s kabelskim uvodnicama koje su brtvljene trajno elastičnim kitom.

ELEKTRIČNI RAZVODNI UREĐAJI

Izrađeni su iz metala ili samogasive plastike. Opremljeni su kabelskim uvodnicama koje su brtvljene trajno elastičnim kitom. Stupanj mehaničke zaštite je IP-54 ili više (prema standardu HRN N.A5.070).

Opremljeni su vratima koji se zatvaraju cilindričnim ključem. Oprema montirana na vratima posjeduje gumene brtve na dosjedu s plohom, čime je ostvarena mogućnost prskanja vodenim mlazom u svim smjerovima na razdjelnik. Ispitivanje razdjelnika izvesti prema standardu HRN N.K5.503

ZAŠTITA KABELA OD PREGRIJAVANJA I KRATKOG SPOJA

Strujna opteretivost kabela znatno je manja od dozvoljene. Koordinacija karakteristika vodiča i zaštitnog uređaja od nadstruje usklađena je i dokazana računskim putem. Karakteristike uređaja za zaštitu kabela od kratkog spoja te selektivnost te zaštite usklađena je i dokazana proračunom.

Primijenjeni su slijedeći zaštitni uređaji:

- visokoučinski rastalni osogurači

- automatski instalacijski osigurači
- motorske zaštitne sklopke s bimetalnim relejem

ISKLUČENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Isključenje električne energije omogućeno je na slijedeće načine:

- Centralno isključenjem glavne sklopke objekta ili niskonaponskog postrojenja trafostanice, čime svi pojni i razvodni kabeli ostaju u beznaponskom stanju pa je omogućeno gašenje požara vodom na cijelom objektu.
- Lokalno iz razdjelnika na objektu, čime razvodni kabeli priključeni na taj razdjelnik ostaju u beznaponskom stanju, pa je omogućeno gašenje požara vodom na dijelu objekta koji se napaja iz tog razdjelnika. Preostali dio objekta ne smije se gasiti vodom, pa valja primijeniti aparate za gašenje suhim prahom ili pjenom.

RASVJETA OBJEKTA TIJEKOM GAŠENJA POŽARA

Prilikom nestanka mrežnog napona orijentacionu rasvjetu osiguravaju svjetiljke za protivpaničnu rasvjetu. Autonomija rezervnog izvora napajanja iznosi 2 sata.

PROLAZ VODOVA KROZ RAZLIČITE POŽARNE SEKTORE

Pri nadžbuknom prolazu pojedinačnih vodova ili vodova položenih u pocinčane kabelske police otvor na mjestu prolaza kroz različite požarne sektore treba ispuniti PRAMASTOP protupožarnim jastučićima.

SPRIJEČAVANJE ŠIRENJA POŽARA

Na prolazu kabela kroz različite požarne sektore na trasama nadžbukno položenih kabela polažu se protupožarni jastučići Promastop, ili se otvori zatvaraju pomoću protupožarnog cementa, odnosno kita.

Brtvljenja prolaza kabela na granici požarnog sektora, prolaz mora zabrtviti, ovisno o količini kabela.

Zagreb, svibanj 2015.

Ovlašteni projektant:

**MILIVOJ MARTINKO**
el. teh.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Milivoj Martinko, el.teh.

PROGRAM KAKVOĆE I OSIGURANJA KVALITETE

OPĆI PODACI

PRIMJENJENI ZAKONI I PROPISI

Zakon o prostornom uređenju i građenju ("Narodne novine" broj 76/07)

Zakon o zaštiti na radu ("Narodne novine" broj 19/83, 6/84, 17/86 i 47/89, 59/96, 94/96 i 104/03)

Zakon o zaštiti od požara ("Narodne novine" broj 58/93)

Zakon o normizaciji ("Službeni list" broj 55/96)

Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuju kao republički zakon ("Narodne novine" broj 53/91)

Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Službeni list" broj 53/88).

- čl. 192. provjera pregledom
- čl. 193. ispitivanja
- čl. 194. neprekinutost zaštitnog vodiča
- čl. 195. električni izolacijski otpor
- čl. 197. električni otpor zidova i podova
- čl. 198. sklopni blokovi

Pravilnik o standardima za električne instalacije niskog napona ("Službeni list" broj 12/89)

Pravilnik o standardima za električne instalacije u zgradama ("Službeni list" broj 68/88)

- HRN N.A5.070 stupnjevi zaštite električne opreme
- HRN N.B2.741 zaštita od električnog udara
- HRN N.B2.742 zaštita od toplinskog djelovanja
- HRN N.B2.743 nadstrujna zaštita
- HRN N.B2.752 trujno dopuštene struje
- HRN N.B2.754 uzemljenje i zaštitni vodiči
- HRN N.B2.761 metoda mjerenja el. otpora zidova i poda
- HRN N.B2.762 mjerenje otpora uzemljenja
- HRN N.B2.763 mjerenje impedancije petlje kvara

Tehnički propisi o gromobranima ("Službeni list" broj 13/68)

Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona ("Službeni list" broj 19/68)

Pravilnik o tehničkim propisima za specijalnu zaštitu elektroenergetskih postrojenja od požara (Službeni list broj 74/90)

Pravilnik o tehničkim normativima za skloništa (Sl list br 65/83)

Odluka o skloništim na području grada Zagreba (Sl. glasnik grada Zagreba br.22/75)

Standard za rasvjetu (N.N. br.53/91)

Upute za planiranje, projektiranje i građenje distribucijske telefonske kanalizacije HPT Zagreb rujan 1995.

Zakon o telekomunikacijama (N.N. br 53/94)

OPĆI UVJETI

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

-Električne instalacije koje su predmet ovog projekta moraju se izvesti prema nacrtima iz projekta, tehničkom opisu i troškovniku shodno važećim Hrvatskim propisima i pravilima struke

-Za sve promjene i otpuštanja od ovog projekta mora se pribaviti pismeno odobrenje od nadzornog inženjera odnosno projektanta.

-Izvođač je obavezan proučiti tehničku dokumentaciju prije početka radova, te pismeno zatražiti pojašnjenja od projektanta, odnosno pismeno dati svoje primjedbe.

-Sav materijal koji će se koristiti pri izvedbi radova mora odgovarati Hrvatskim standardima. Izvođač ne smije ugraditi materijal koji nije specificiran troškovnikom, osim ako se sa tom izmjenom pismeno suglasi projektant.

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

-Prije početka polaganja energetskih kabela mora se izvršiti točna izmjera i obilježavanje trase uz geodetski snimak trase.

-Kabeli se polažu po naznačenoj trasi u planu instalacija poštujući pri tome položaj postojećih i projektiranih podzemnih komunalnih instalacija.

-Pri odmatanju kabela treba paziti da se kabel ne ošteti ili usuće.

-Nulti i zaštitni vodiči ne smiju biti osigurani , a moraju se razlikovati od faznih vodova po boji . U električnom smislu vodiči moraju predstavljati neprekinutu cjelinu.

-Nastavljanje i grananje vodova vrši se isključivo u propisanim razvodnim kutijama.

-Za nesmetano spajanje vodiča u razvodnim kutijama i svjetiljkama potrebno je napustiti vodiče za 15 cm .

-Razdjelnice , svjetiljke i drugi instalacioni materijal treba prije montaže ispitati na tehničku ispravnost .

-Svi elementi u razvodnim ormarima moraju biti postavljeni pregledno i označeni prema propisom definiranim oznakama , a elementi na vratima pločicama sa graviranim tekstom

-Pri izvedbi radova osobitu pažnju posvetiti već postojećim instalacijama kako nebi došlo do oštećenja.

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

-Kod polaganja kabela treba se pridržavati propisanog radijusa savijanja .

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

-Sva oprema koja je proizvedena izvan Republike Hrvatske mora se atestirati ,a sva tehnička dokumentacija nostrificirati

ATESTI , MJERENJE I ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED

- Projekt izvedbenog stanja (ukoliko je došlo do odstupanja od projekta)
- Ateste ugrađene opreme i kabela
- Atest o izvršenom mjerenju otpora izolacije
- Atest o izvršenom otporu uzemljenja
- Atest o povezanosti metalnih masa i neprekinutost zaštitnih vodiča
- Atest o izvršenoj kontroli efikasnosti zaštite od dodirnog napona
- Atest o izvršenom ispitivanju funkcionalnosti
- Montažni dnevnik radova koji se počinje voditi danom uvođenja u rad , a završava danom tehničkog pregleda objekta
- Gromobransku revizionu knjigu

MJERENJA , ATESTI I INSPEKCIJSKI PREGLEDI U TIJEKU

- Najmanje jednom mjesečno izvršiti preventivne servisne preglede instalacija i poduzeti mjere otklanjanja uočenih nedostataka.

- Najmanje dva puta godišnje izvršiti funkcionalno ispitivanje cijele instalacije te izvršiti eventualne popravke i zamjenu neispravnih dijelova ili uređaja.

KAKVOĆA UGRAĐENE OPREME I MATERIJALA

Izvođač radova mora upotrebljavati materijale prvorazredne kakvoće koja odgovara standardima :

Za kabele i vodove	N.C0.010
	N.C3.200
	N.C3.220
	N.C3.230
	N.C5.220

Za izolirane cijevi	N.E0.310
---------------------	----------

Za instalacione sklopke	N.E1.010
	N.E0.310
	N.E0.350

Za osigurače	N.E5.005
	N.E5.020
	N.E5.050
	N.E5.206

Za svjetiljke i izvore svjetla	N.L5.210
	N.L5.110
	N.N0.900
	N.N0.920

Za gromobranski pribor N.B4.901 - 925

ELEMENTI KONTROLE KAKVOĆE POUZDANOST

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

- kontrola momenta pritezanja vijčanih spojeva
 - kontrola spojnih mjesta kabela i sabirnica
 - kontrola iskrenja kontakata
 - kontrola i obnavljanje antikorozivne zaštite
 - uklanjanje prašine, masti i ulja
 - podmazivanje okretnih elemenata
 - ispitivanje pouzdanosti tehničkih zaštitnih mjera, te izdavanje atesta kako slijedi:
- a) utvrđivanje neprekinutosti zaštitnog vodiča i vodiča za izjednačenje potencijala
 - b) mjerenje impedancije kratkospojnog strujnog kruga
 - c) mjerenje otpora rasprostiranja uzemljenja
 - d) mjerenje izolacijskog otpora
 - e) provjera efikasnosti tipkala za isklapanje napajanja.

Tijekom redovitog održavanja izvora svjetlosti provodi se grupna zamjena izvora svjetlosti u slijedećim vremenskim razmacima:

- 1000 pogonskih sati rada za izvore svjetlosti sa žarnom niti
- 6000 pogonskih sati rada za živine visokotlačne žarulje
- 7000 pogonskih sati rada za fluo cijevi
- 8000 pogonskih sati rada za natrijske visokotlačne žarulje

Pojedinačna zamjena izvora svjetlosti provodi se za signalne svjetiljke i svjetiljke za sigurnosnu rasvjetu. Kontrola izvora svjetlosti provodi se mjerenjem rasvjetljenosti metodom točka po točka uz istodobno mjerenje napona napajanja.

MEHANIČKA OTPORNOST

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

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

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

SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

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

Tijekom redovitog održavanja dva puta godišnje valja obaviti slijedeće:

- kontrola kablskih uvodnica
- kontrola izvora svjetlosti u svjetiljkama za signalizaciju.

ZAŠTITA OD UGROŽAVANJA ZDRAVLJA LJUDI

Projektno rješenje rasvjete udovoljava sve zahtjeve kvalitete rasvjete, koja svojim svjetlotehničkim karakteristikama jamči vrlo dobru osvijetljenost i mogućnost dobrog raspoznavanja boja, pa se time sprječava ugrožavanje života i zdravlja ljudi. Svi svjetlotehnički parametri odabrane kvalitete rasvjete u skladu su s preporukama komisije za rasvjetu.

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

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

ZAŠTITA KORISNIKA OD POVREDA

Projektom predviđena kvaliteta rasvjete, ugrađene oprema električne instalacije i odabrane nosive konstrukcije uz redovito održavanje u ispravnom pogonskom stanju jamče smanjivanje mogućih nezgoda na najmanju moguću mjeru. Prilikom održavanja valja primijeniti pravila zaštite na radu i osposobljenu radnu snagu prema pravilima struke.

ZAŠTITA OD BUKE I VIBRACIJE

Projektom predviđena oprema izrađena je i ispitana na dozvoljenu razinu buke i vibracija o čemu isporučilac opreme posjeduje odgovarajuće certifikate. Tijekom korištenja električne instalacije mogu se pojaviti slijedeći izvori buke:

- brujanje svitka elektromagnetskih releja i sklopnika,
- brujanje prigušnice,
- titranje kotve elektromagnetskih releja i sklopnika.

Pritezanjem vijčanih spojeva i podešavanjem zračnog raspora te čišćenjem kontakata izvor buke biti će uklonjen.

UŠTEDA ENERGIJE I TOPLINSKA ZAŠTITA

Ušteda električne energije postignuta je:

- primjenom izvora svjetlosti s velikom svjetlosnom korisnošću (iznad 180 lm/W)
- primjenom svjetiljki i reflektora s velikim stupnjem korisnosti,
- odabranom optimalnom geometrijom rasvjetne instalacije (međurazmak, visina montaže),
- odabranim presjekom pojmih kabela tako da su gubici prijenosa električne energije što manji.

Redovitim održavanjem jednom godišnje mora se postići stalni odnos projektiranih nazivnih i u pogonu izmjerenih parametara kvalitetne rasvjete.

Pozornost posvetiti slijedećim radovima:

- mjerenje rasvjetljenosti,
- mjerenje pada napona,
- mjerenje faktora snage,
- čišćenje izvora svjetlosti i svjetiljke,
- zamjena izvora svjetlosti,
- podešavanje luksomata.

ZAŠTITA OD KOROZIJE

Izvođač radova dužan je dostaviti investitoru certifikat o antikorozivnoj zaštiti metalnih konstrukcija i dijelova koji su izrađeni na osnovu ovoga projekta. Kontrola i osiguranje kvalitete antikorozivne zaštite izvodi se u slijedećim vremenskim razmacima:

- nakon 5 godina za metalne konstrukcije zaštićene antikorozivnim premazima
- nakon 10 godina za metalne konstrukcije zaštićene cinčanjem

Popravlak oštećenih dijelova antikorozivne zaštite provodi se po potrebi. Popravlak provesti na površini koja je veća od oštećenog djela antikorozivne zaštite i na način koji osigurava istu kvalitetu zaštite.

SPISAK PRIMJENJENIH STANDARDA

HRN N.A.O.441 Sklopne aparature. Termini i definicije.

HRN N.A.O.826 Električne instalacije u zgradama. Termini i definicije.

HRN N.A3.131 Elektrotehnika. Sheme, dijagrami i tabele. Definicije i klasifikacija.

HRN N.A5.070 Stupnjevi zaštite električne opreme ostvareni pomoću zaštitnih kućišta.

HRN N.A9.001 Klasifikacija elektroničkih i električnih uređaja obzirom na zaštitu od el. udara.

HRN N.A9.002 Elementi opreme i uređaja. Raspoznavanje stezaljki i aparata.

HRN N.A9.003 Elementi opreme i uređaja. Boje signalnih svjetiljki i tipkala.

HRN N.B2.702 Električne instalacije u zgradama. Opsezi napona.

HRN N.B2.730 Električne instalacije u zgradama. Opće karakteristike i klasifikacija.

HRN N.B2.741 Električne instalacije niskog napona. Zahtjevi za sigurnost. Zaštita od el. udara.

HRN N.B2.742 Električne instalacije u zgradama. Zahtjevi za sigurnost od toplinskog djelovanja.

HRN N.B2.743 Električne instalacije u zgradama. Zahtjevi za sigurnost. Nadstrujna zaštita.

HRN N.B2.751 Električne instalacije u zgradama. Izbor i postavljanje opreme ovisno o vanjskim utjecajima.

HRN N.B2.752 Električne instalacije u zgradama. Električna razdioba. Trajno dopuštene struje.

HRN N.B2.754 Električne instalacije u zgradama. Uzemljenje i zaštitni vodiči.

HRN N.B2.776 Električne instalacije nazivnog napona od 1 kV u ograničeno vodljivim prostorima.

HRN N.B2.910 Električne instalacije u zgradama. Oprema za podne instalacije. Tehnički zahtjevi.

HRN N.CO.006 Elektroenergetika. Označavanje izoliranih vodova i kabela.

HRN N.CO.010 Elektroenergetika. Boje za označavanje i sistem obilježavanja žila kabela i izoliranih vodova za nazivne napone od 1 kV.

HRN N.CO.038 Ispitivanje izoliranih vodiča i kabela. Faktori redukcije.

HRN N.CO.039 Elektroenergetika. Ispitivanje izoliranih vodiča i kabela. Naponsko ispitivanje.

HRN N.CO.075 Elektroenergetika. Ispitivanje izoliranih vodiča i kabela. Otpornost prema gorenju.

HRN N.C3.220 Elektroenergetika. Instalacijski vodiči s izolacijom. i plaštom od PVC mase, PP i PP-A.

HRN N.E3.101 Instalacijske sklopke. vrste spojeva.

HRN N.E5.005 Instalacijski osigurači s rastalnim umetkom. Propisi za izradu i ispitivanje.

HRN N.E5.205 Niskonaponski rastalni osigurači velike prekidne moći za primjenu u industriji i slično. Opći tehnički uvjeti.

HRN N.E5.206 Niskonaponski rastalni osigurači. Dopunske odredbe za osigurače za primjenu u domaćinstvu i slične svrhe.

HRN N.K5.051 Niskonaponske upravljačke sklopke. Opći tehnički uvjeti i ispitivanja.

HRN N.K5.503 Sklopni blokovi. Opći tehnički uvjeti i ispitivanja.

Zagreb, svibanj 2015.

Ovlašteni projektant:



E 890

MILIVOJ MARTINKO
el.teh.

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Milivoj Martinko, el.teh.

PRORAČUNI

Proračun priključka GRO

Instalirana snaga kW		fi	Vršna snaga kW	Vršna struja A
100,00	Postojeće GRO	0,6	72,00	121,69
92,00	Novo na Rso	0,4	15,80	26,70
UKUPNO	GRO		87,80	148,39

Kontrola kabela na dozvoljeno strujno opterećenje

Energetski kabel GRO-a: NAYY-0 4x 150mm² + NAYY-0 1x 70mm² Al može se trajno opteretiti strujom od 300 A, pri polaganju u zemlju i, što uz ukupni korekcijski faktor 0.9 daje struju od :

$$I_v = 0,9 \times 300 = 270A$$

Proračun maksimalne struje trolnog kratkog spoja

Maksimalna struja trolnog kratkog spoja računa se prema relaciji

$$I_{k3max} = \frac{c \times U}{\sqrt{3} [(R_n + R_T + R_L)^2 + (X_n + X_T + X_L)^2]^{0,5}}$$

gdje je:

c = 1

U(V) - nazivni napon naponske strane napojnog transformatora (napon među fazama)

R_n(Ω) - radni otpor po vodiču

X_n(Ω) - reaktancija po vodiču

(R_n, X_n - kratkospojnog kruga na srednjenaponskoj strani transformatora preračunato na niskonaponsku stranu)

R_T(Ω) - radni otpor po vodiču

X_T(Ω) - reaktancija po vodiču

(R_T, X_T - transformatora, reducirane na niskonaponsku stranu)

R_L(Ω) - radni otpor po vodiču kod 20°C

X_L(Ω) - reaktancija po vodiču

(R_L, X_L - kratkospojnog kruga između mjesta kvara i transformatora reducirana na niskonaponsku stranu)

R_n i X_n izračunavamo iz podataka o početnoj izmjeničnoj snazi kratkog spoja mreže S_{k3m}.

$$R_n = 0,1 \quad X_n = 0,1 \times 0,00073 = 0,000073(\Omega)$$

R_T i X_T su računati za transformator nazivne snage S_n = 630 kVA, spoja Dyn 5, napona kratkog spoja u_k = 4%, te gubitka u bakru P_{Cu} = 6.500 (W).

$$R_T = 0,0003 (\Omega)$$

$$X_T = 0,001 (\Omega)$$

R_L i X_L su za pojedine presjeke uzimani iz kataloga proizvođača.

Uvrštenjem podataka dobije se maksimalna struja trolnog kratkog spoja od 13 178 A

Proračun minimalne struje jednopolnog kratkog spoja

Minimalnu struju jednopolnog kratkog spoja računamo prema relaciji:

$$I_{kmin1pol} = \frac{\sqrt{3} \times c \times U}{[(2R_n + 2R_T + 2R_L + R_{TO} + R_{LO})^2 + (2X_n + 2X_T + 2X_L + X_{TO} + X_{LO})^2]^{0,5}}$$

gdje je:

c = 0,95

R_{TO}(Ω) - nulti radni otpor po vodiču

X_{TO}(Ω) - nulta reaktancija po vodiču

(R_{TO}, X_{TO} - transformatora, reducirana na niskonaponsku stranu)

R_{LO}(Ω) - nulti radni otpor po vodiču kod 20°C

X_{LO}(Ω) - nulta reaktancija po vodiču

(R_{LO}, X_{LO} - kratkospojnog kruga između mjesta kvara i transformatora reducirana na niskonaponsku stranu).

Ostale oznake su iste kao i kod računanja maksimalne struje trolnog kratkog spoja.

Obzirom na grupu spoja transformatora, možemo s dovoljnom točnošću pisati:

$$R_{TO} = R_T = 0,0026 (\Omega)$$

$$X_{TO} = 0,8 X_T = 0,8 \times 0,0098 = 0,0078 (\Omega)$$

Za nadzemne vodove i kabele uzimamo da je:

$$R_{LO} = R_L + 3R_{nul \text{ vodiča}}$$

Nulta reaktancija je:

- kod nadzemnih vodova $X_{LO} = 4 X_L$
- kod kabela $X_{LO} = 3 X_L$

Uvrštenjem podataka dobije se minimalna struja kratkog spoja 4 076 A

Kriterij dosega zaštite

Promatra se izdržljivost vodiča pojnog voda prema karakteristici osigurača , a u odnosu na maksimalnu jakost struje simetričnog trolnog kratkog spoja

Kriterij dosega zaštite

Ovaj kriterij provjerava se i korigira prema nominalnoj jakosti struje jednopolnog kratkog spoja na kraju voda ili odvojka i nazivne struje uloška osigurača . U proračunu dosega zaštite može se uzeti u obzir opterećenje potrošača i uzemljenje nul vodiča .

U konkretnom slučaju struja uloška glavnih osigurača je 200 A , struja isključenja 1000 A , struja jednopolnog kratkog spoja $I_k 1 \text{ min} = 4 076 \text{ A}$, dok je vrijeme pregaranja osigurača 0,15 sekundi

Proračun efikasnosti zaštite

Da bi zaštita djelovala efikasno mora biti ispunjen uvjet

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdje je Z_s impendancija petlje kvara

I_a struja prorade zaštitnog uređaja u vremenu iz gornje tabele

U_o napon između faze i nule

Prema podacima proizvođača kabela za kabel PP00 A 4x150mm² impendancija $Z = 0,00137 \text{ Ohma/km}$ što za 60 m iznosi 0,000822 Ohma .

Za transformator snage 630 kVA $Z_T = 0,0304$

Struja prorade visokoučinskog osigurača nazivne struje 160A je 750 A pa se dobije

$$0,0312 \times 750 < 220V$$

$$23,4 < 220V$$

U razdjelniku GRO ugrađuje se prekidač tipa +250 sa termičkom i magnetskom zaštitom 100A.

Proračun uzemljivača

Proračun udarnog otpora uzemljivača izvesti ćemo prema formuli po Loblu –

$$R = 0,37 \frac{u}{n \times L} \log \frac{n \times L^2}{d \times h}$$

gdje je:

u = ukupni ekvivalentni specifični otpor 350

n = broj betonskih željeza

L = dužina željeza u metrima

d = ekvivalentni promjer uzemljivača u metrima

h = dubina ukopavanja uzemljivača

Obzirom da je za udarnu struju groma praktički efikasna dužina uzemljivača od cca 20 m od točke spajanja odvoda s uzemljivačem proračun udarnog otpora vršimo za efikasnu dužinu L = 20 m.

$$R_u = 0,37 \times \frac{350}{4 \times 20} \log \frac{4 \times 20^2}{0,08 \times 2,2} = 6,4 \Omega$$

gdje je : u = 350

n = 4 kom ϕ 20 mm

h = 2,2 m

d = 0,08 m

L = 20 m

što u potpunosti zadovoljava naše propise za gromobrane.

Za uzemljivač zaštitnog uzemljivača, odnosno uzemljenja nul voda ukupna vrijednost otpora rasprostiranja temeljnog uzemljivača treba biti što manja ali ne veća od 2 Ω (nulovanje).

Otpor rasprostiranja temeljnog uzemljivača može se računati na dva načina. Prvi je da računamo s dužinom temeljnog uzemljivača koja odgovara ukupnoj dužini temelja računajući i sve poprečne veze, kod drugog načina, cjelokupni temeljni uzemljivač razbijemo u određen broj tlocrtno izdvojenog pravokutnika koje tretiramo kao zasebno izdvojene uzemljivače u paralelnom spoju.

Prvi način daje veću vrijednost otpora rasprostiranja te ga u ovom proračunu i usvajamo.

$$R = 0,37 \times \frac{350}{4 \times 195} \log \frac{210^2 \times 4}{0,08 \times 2,2} = 0,99 \Omega$$

Izračunati otpor rasprostiranja potpuno zadovoljava sve postavljene uvjete.

Fotometrijski proračun

Proračun jakosti rasvjete izvršen je na registriranom kompjuterskom programu firme "5M"

Rezultati istih priloženi su u nastavku proračuna.

Zagreb, svibanj 2015.

Ovlašteni projektant:

 **MILIVOJ MARTINKO**
el. teh.
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Milivoj Martinko, el. teh.

PROIZVODNA HALA

METAL-TRGOVINA-FILKO
Maršala Tita 121, Zaprešić

Projektna tvrtka.: M-M Elektro d.o.o.
El.projektant: Milivoj Martinko ing. el.

Date: 26.05.2015
Operator: Branko Jakopović

PROIZVODNA HALA

26.05.2015

5M d.o.o.
proizvodnja rasvjetnih tijela i trgovina
Dubrovčan 19, 49214 Veliko Trgovišće

Operator Branko Jakopović
Telephone ++385(0)49 237 068
Fax ++385(0)49 501 186
e-Mail branko.jakopovic@5m-rasvjeta.hr

Table of contents

PROIZVODNA HALA	
Project Cover	1
Table of contents	2
Luminaire parts list	3
PROIZVODNI PROSTOR	
Summary	4
3D Rendering	5
LINIJA PLASTIFIKACIJE	
Summary	6
3D Rendering	7
STROJNA OBRADA	
Summary	8
3D Rendering	9
SKLADIŠTA	
Summary	10
3D Rendering	11

IZRADIO: Ovlašteni projektant, MILIVOJ MARTINKO, el. teh.

ZOP : 2520/2014

GRAĐEVINA: POSLOVNA ZGRADA - REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA - PROIZVODNJA METALNE GALANTERIJE, k.č. br. 5866/2, k.o. Zaprešić

INVESTITOR: METAL-TRGOVINA-FILKO d.o.o. Ulica Maršala Tita 121, Zaprešić, OIB: 24235944240

DATUM: 05. 2015.

GLAVNI PROJEKT TD 19-5/15

str. 30

PROIZVODNA HALA

26.05.2015

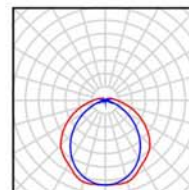
5M d.o.o.
proizvodnja rasvjetnih tijela i trgovina
Dubrovčan 19, 49214 Veliko Trgovišće

Operator Branko Jakopović
Telephone ++385(0)49 237 068
Fax ++385(0)49 501 186
e-Mail branko.jakopovic@5m-rasvjeta.hr

PROIZVODNA HALA / Luminaire parts list

110 Pieces OMS s.r.o. AD-TORNADO LED M OPAL 51W
5800lm 4000K 80Ra
Article No.:
Luminous flux (Luminaire): 5800 lm
Luminous flux (Lamps): 5800 lm
Luminaire Wattage: 51.0 W
Luminaire classification according to CIE: 94
CIE flux code: 45 76 92 94 100
Fitting: 1 x LED 5630 (Correction Factor 1.000).

See our luminaire
catalog for an image of
the luminaire.



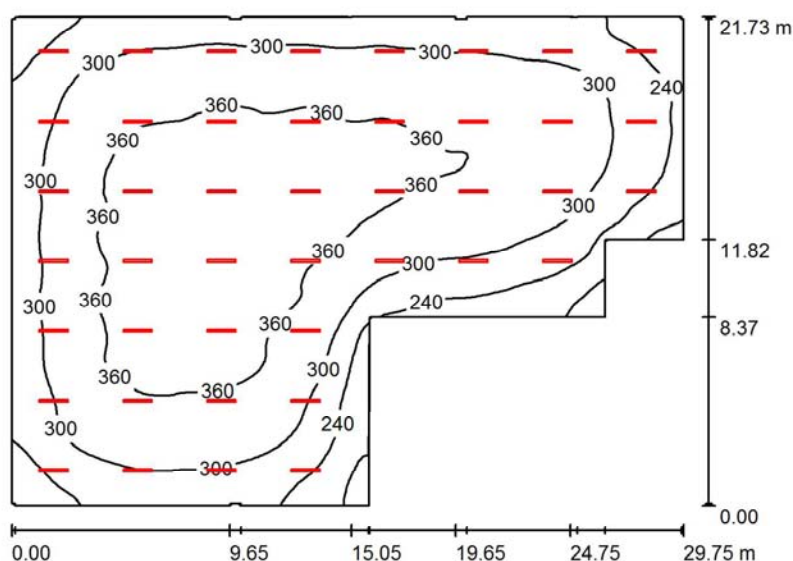
PROIZVODNA HALA

5M...

26.05.2015

5M d.o.o.
proizvodnja rasvjetnih tijela i trgovina
Dubrovčan 19, 49214 Veliko TrgovišćeOperator Branko Jakopović
Telephone ++385(0)49 237 068
Fax ++385(0)49 501 186
e-Mail branko.jakopovic@5m-rasvjeta.hr

PROIZVODNI PROSTOR / Summary



Height of Room: 6.880 m, Mounting Height: 5.500 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:279

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	316	138	391	0.437
Floor	20	300	145	375	0.484
Ceilings (2)	70	88	61	141	/
Walls (33)	50	179	76	340	/

Workplane:

Height: 0.850 m
Grid: 128 x 128 Points
Boundary Zone: 0.000 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.470, Ceiling / Working Plane: 0.280.

Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	43	OMS s.r.o. AD-TORNADO LED M OPAL 51W 5800lm 4000K 80Ra (1.000)	5800	5800	51.0
Total:			249410	249400	2193.0

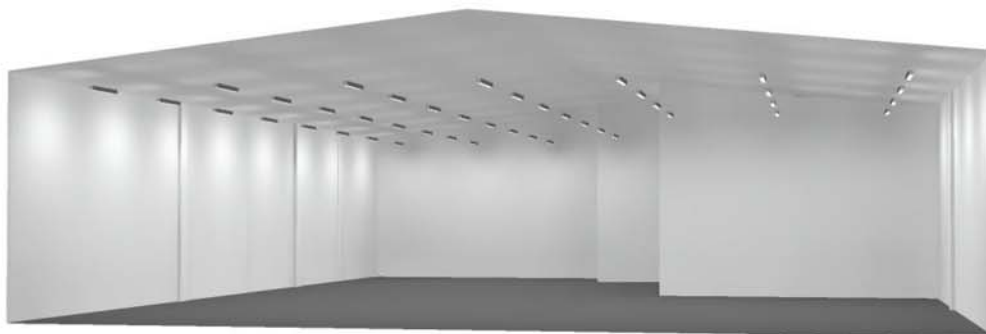
Specific connected load: $4.24 \text{ W/m}^2 = 1.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 517.24 m^2)

PROIZVODNA HALA

26.05.2015

5M d.o.o.
proizvodnja rasvjetnih tijela i trgovina
Dubrovčan 19, 49214 Veliko Trgovišće

Operator Branko Jakopović
Telephone ++385(0)49 237 068
Fax ++385(0)49 501 186
e-Mail branko.jakopovic@5m-rasvjeta.hr

PROIZVODNI PROSTOR / 3D Rendering

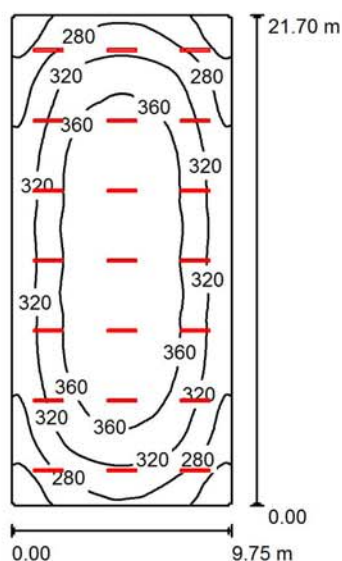
PROIZVODNA HALA

5M...

26.05.2015

5M d.o.o.
proizvodnja rasvjetnih tijela i trgovina
Dubrovčan 19, 49214 Veliko TrgovišćeOperator Branko Jakopović
Telephone ++385(0)49 237 068
Fax ++385(0)49 501 186
e-Mail branko.jakopovic@5m-rasvjeta.hr

LINIJA PLASTIFIKACIJE / Summary



Height of Room: 6.880 m, Mounting Height: 5.500 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:279

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	329	200	398	0.608
Floor	20	305	183	371	0.599
Walls (12)	50	197	93	339	/

Workplane:

Height: 0.850 m
Grid: 128 x 128 Points
Boundary Zone: 0.000 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.410, Ceiling / Working Plane: 0.301.

Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	21	OMS s.r.o. AD-TORNADO LED M OPAL 51W 5800lm 4000K 80Ra (1.000)	5800	5800	51.0
Total:			121805	121800	1071.0

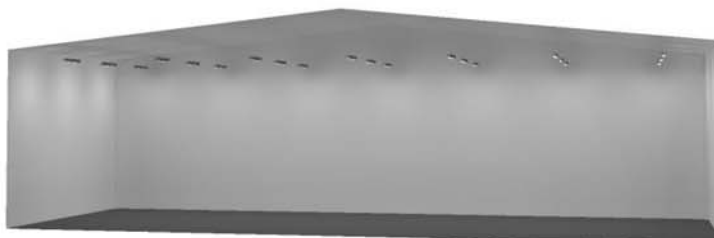
Specific connected load: $5.06 \text{ W/m}^2 = 1.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 211.53 m^2)

PROIZVODNA HALA

26.05.2015

5M d.o.o.
proizvodnja rasvjetnih tijela i trgovina
Dubrovčan 19, 49214 Veliko Trgovišće

Operator Branko Jakopović
Telephone ++385(0)49 237 068
Fax ++385(0)49 501 186
e-Mail branko.jakopovic@5m-rasvjeta.hr

LINIJA PLASTIFIKACIJE / 3D Rendering

PROIZVODNA HALA

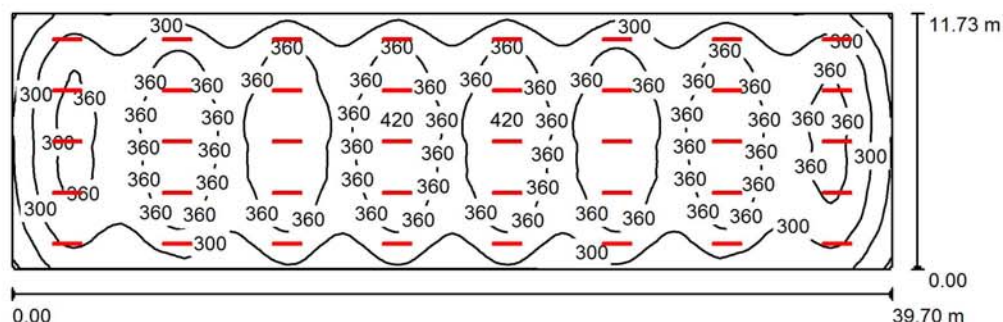


26.05.2015

5M d.o.o.
proizvodnja rasvjetnih tijela i trgovina
Dubrovčan 19, 49214 Veliko Trgovišće

Operator Branko Jakopović
Telephone ++385(0)49 237 068
Fax ++385(0)49 501 186
e-Mail branko.jakopovic@5m-rasvjeta.hr

STROJNA OBRADA / Summary



Height of Room: 5.700 m, Mounting Height: 4.300 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:284

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	338	172	423	0.511
Floor	20	318	175	382	0.549
Ceiling	70	72	67	76	0.927
Walls (8)	50	197	67	466	/

Workplane:

Height: 0.850 m
Grid: 128 x 128 Points
Boundary Zone: 0.000 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.468, Ceiling / Working Plane: 0.269.

Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	40	OMS s.r.o. AD-TORNADO LED M OPAL 51W 5800lm 4000K 80Ra (1.000)	5800	5800	51.0
Total:			232010	232000	2040.0

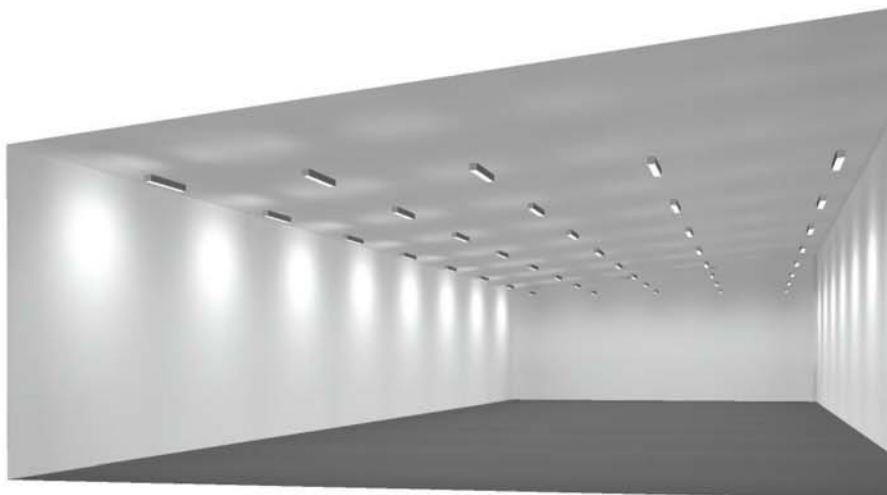
Specific connected load: $4.39 \text{ W/m}^2 = 1.30 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 464.96 m^2)

PROIZVODNA HALA

26.05.2015

5M d.o.o.
proizvodnja rasvjetnih tijela i trgovina
Dubrovčan 19, 49214 Veliko Trgovišće

Operator Branko Jakopović
Telephone ++385(0)49 237 068
Fax ++385(0)49 501 186
e-Mail branko.jakopovic@5m-rasvjeta.hr

STROJNA OBRADA / 3D Rendering

PROIZVODNA HALA

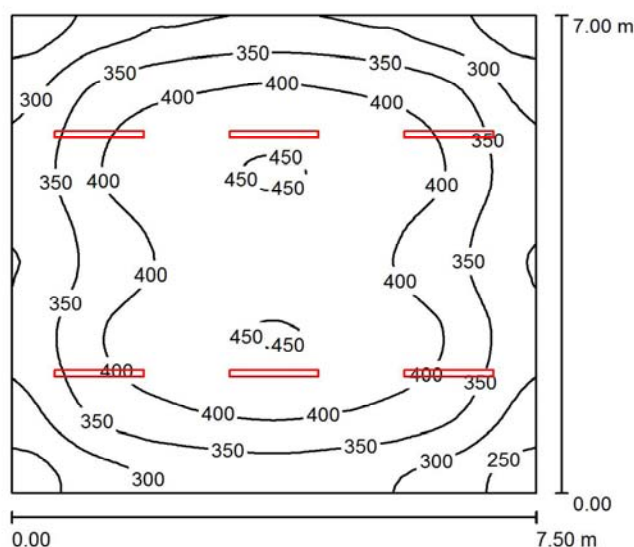


26.05.2015

5M d.o.o.
proizvodnja rasvjetnih tijela i trgovina
Dubrovčan 19, 49214 Veliko Trgovišće

Operator Branko Jakopović
Telephone ++385(0)49 237 068
Fax ++385(0)49 501 186
e-Mail branko.jakopovic@5m-rasvjeta.hr

SKLADIŠTA / Summary



Height of Room: 4.450 m, Mounting Height: 3.600 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:90

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	368	216	454	0.586
Floor	20	319	210	388	0.659
Walls (4)	50	209	83	352	/

Workplane:

Height: 0.850 m
Grid: 64 x 64 Points
Boundary Zone: 0.000 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.486, Ceiling / Working Plane: 0.285.

Luminaire Parts List

No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	6	OMS s.r.o. AD-TORNADO LED M OPAL 51W 5800lm 4000K 80Ra (1.000)	5800	5800	51.0
Total:			34801	34800	306.0

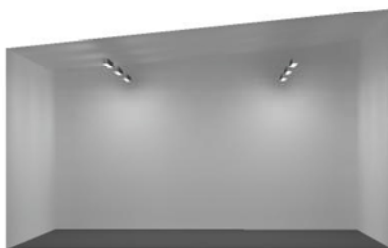
Specific connected load: $5.83 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Ground area: 52.50 m^2)

PROIZVODNA HALA

26.05.2015

5M d.o.o.
proizvodnja rasvjetnih tijela i trgovina
Dubrovčan 19, 49214 Veliko Trgovišće

Operator Branko Jakopović
Telephone ++385(0)49 237 068
Fax ++385(0)49 501 186
e-Mail branko.jakopovic@5m-rasvjeta.hr

SKLADIŠTA / 3D Rendering

PROCJENA TROŠKOVA (GRADNJE), IZVEDBE ELEKTROINSTALACIJE

Procjena je izvršena na temelju podataka o namjeni građevine, površini prostorija i složenosti el. instalacija. Na temelju podataka iz prakse vrijednost izgradnje procjenjuje se na

JAKA STRUJA

INSTALACIJA RASVJETE I SNAGE

ELEKTORAZVODNI ORMARI

GLAVNI ENERGETSKI I NAPOJNI KABLI

RASJETNE ARMATURE

EL INSTALACIJA ZA POTREBE GRIJANJA I HLAĐENJA

INSTALACIJA UZEMLJENJA I GROMOBRANA

SLABA STRUJA

INSTALACIJA UNIVERZALNOG OŽIČENJA

ATESTNA I IZVEDBENA DOKUMENTACIJA**S V E U K U P N O :****172.300,00 Kn**

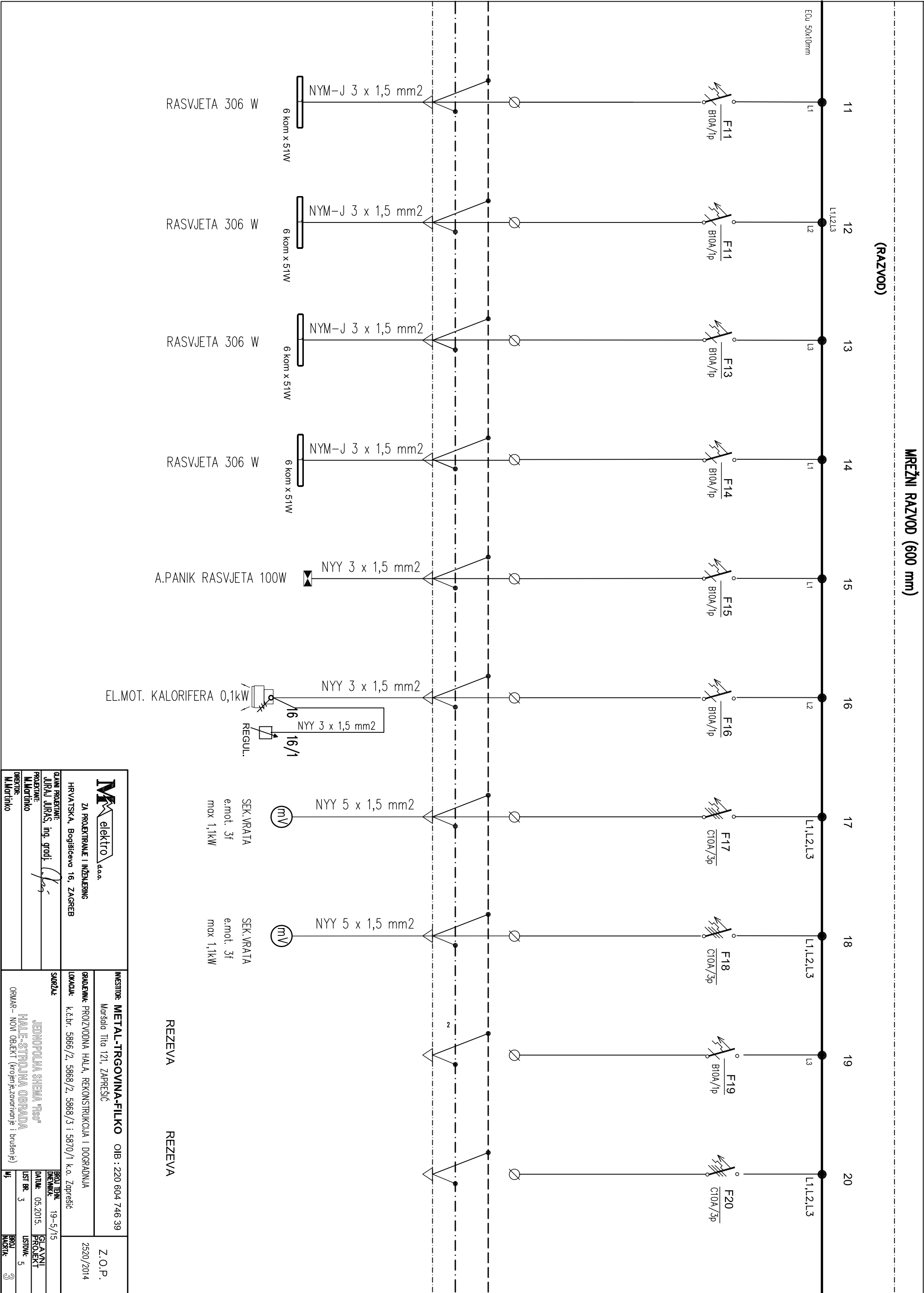
Zagreb, svibanj 2015.

Ovlašteni projektant:



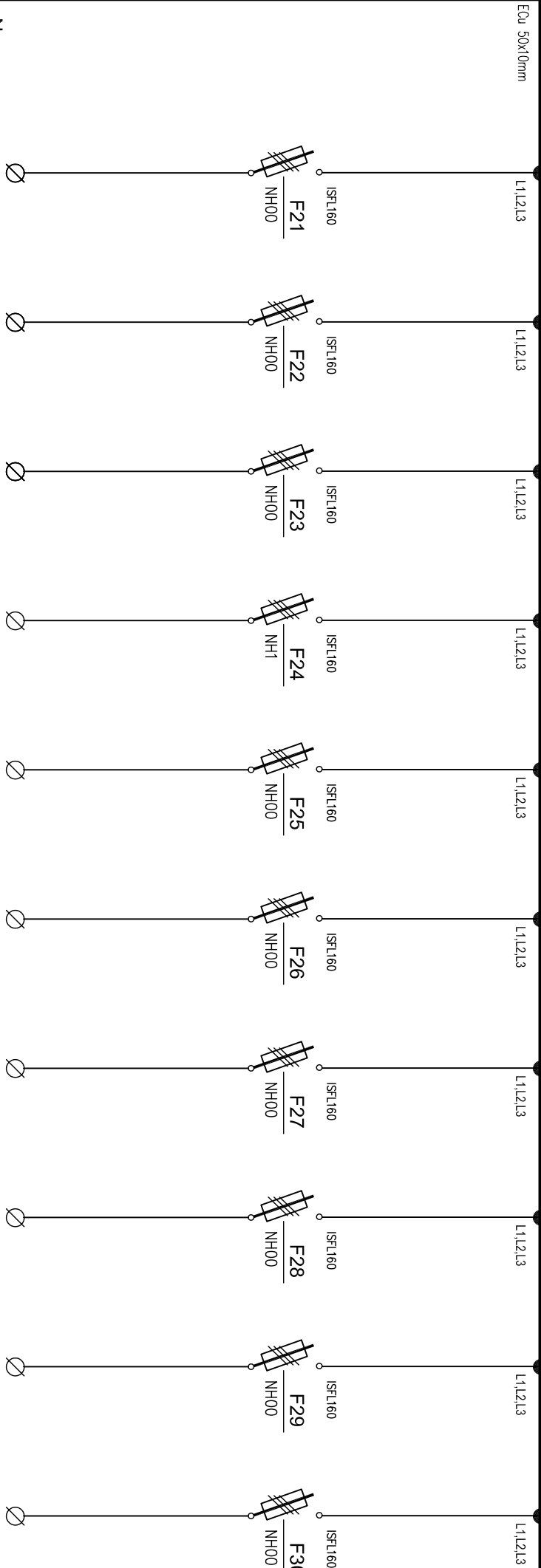
MILIVOJ MARTINKO
el. teh.
E 890
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Milivoj Martinko, el. teh.



<div><div><div><div></div><div>elektro</div><div>d.o.o.</div></div><div>ZA PROJEKTIRANJE I INŽENJERING</div><div>HRVATSKA, Bogišićeva 16, ZAGREB</div></div></div> <div><div>GLAVNI PROJEKTANT:</div><div>JURA JURAS, ing. gradj.</div></div> <div><div>PROJEKTANT:</div><div>M.Martinko</div></div> <div><div>DIREKTOR:</div><div>M.Martinko</div></div>	INVESTITOR: METAL-TRGOVINA-FILKO OIB.: 220 604 746 39 Maršala Tita 121, ZAPREŠIĆ	IZOŠTA: Z.O.P. 25.20/2014
JEDNOPOLNA shema "RŠU" HALE-STROJNA OBRADA ORMAR - NOVI OBJEKTI (krojenje, zavarivanje i brušenje)	SADRŽAJ:	PROJEKT 19-5/15 05.2015. USTOJKA: 5

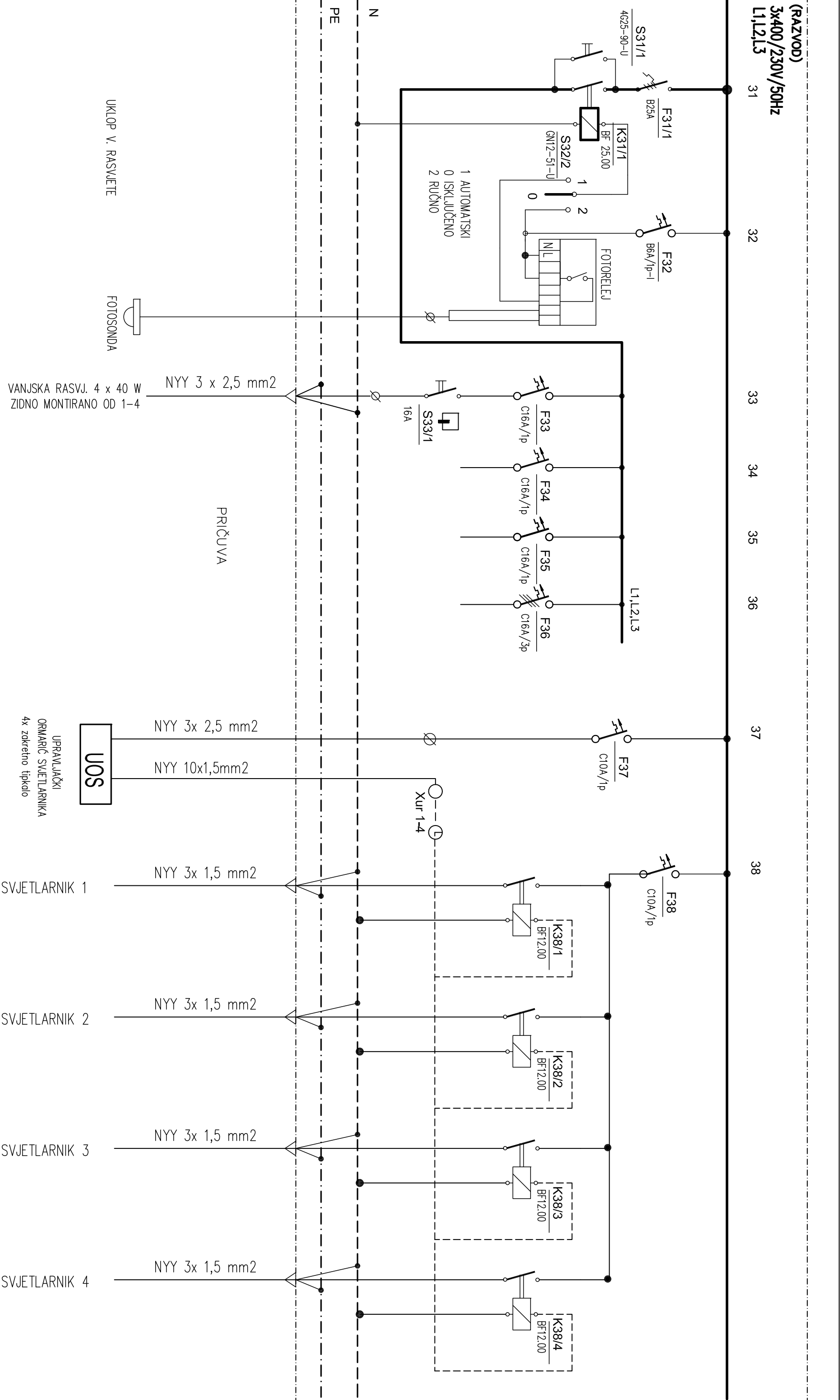
(RAZVOD)
3x400/230V/50Hz
L1,L2,L3



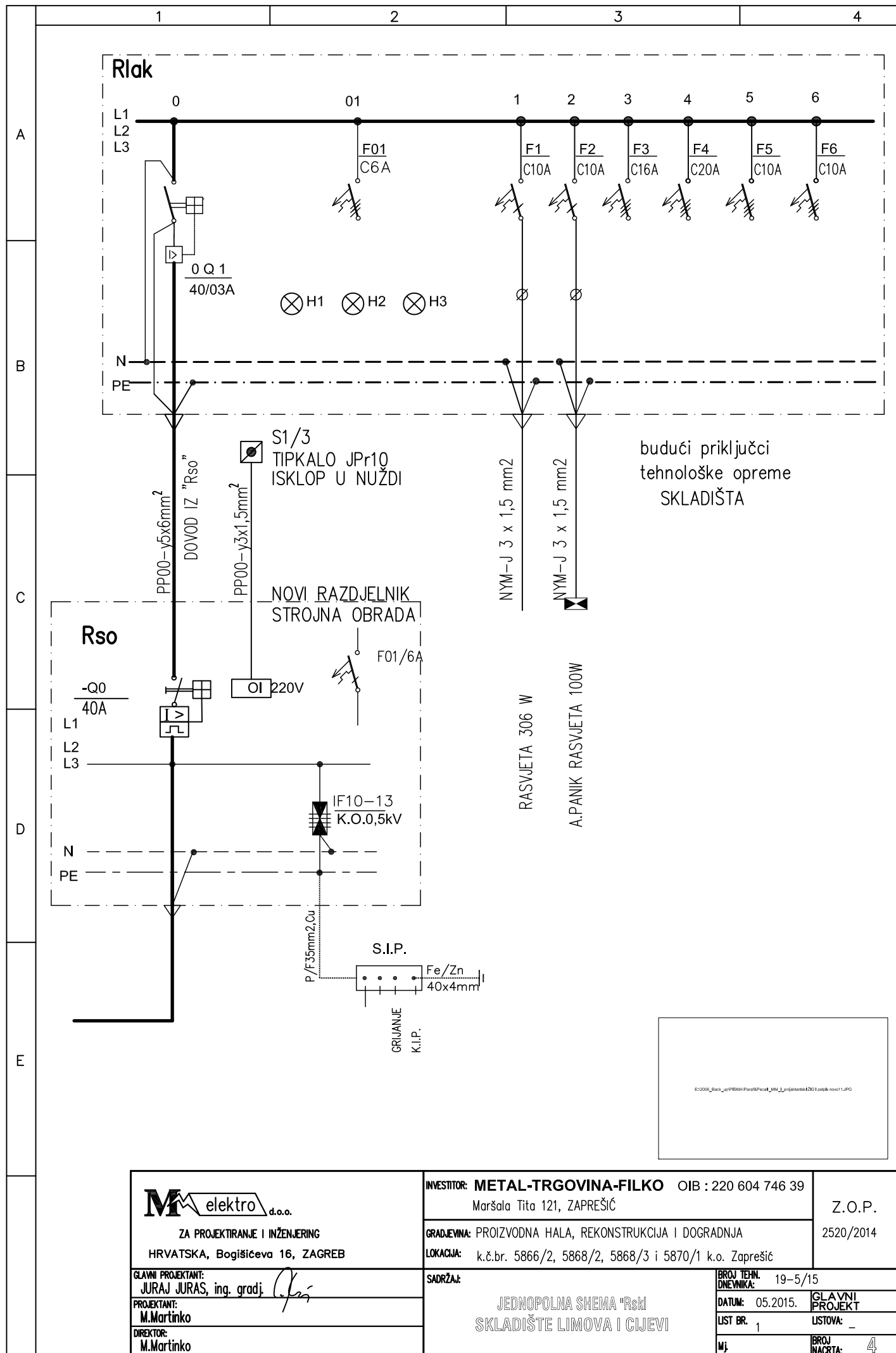
P R I Č U V A

P R I Č U V A

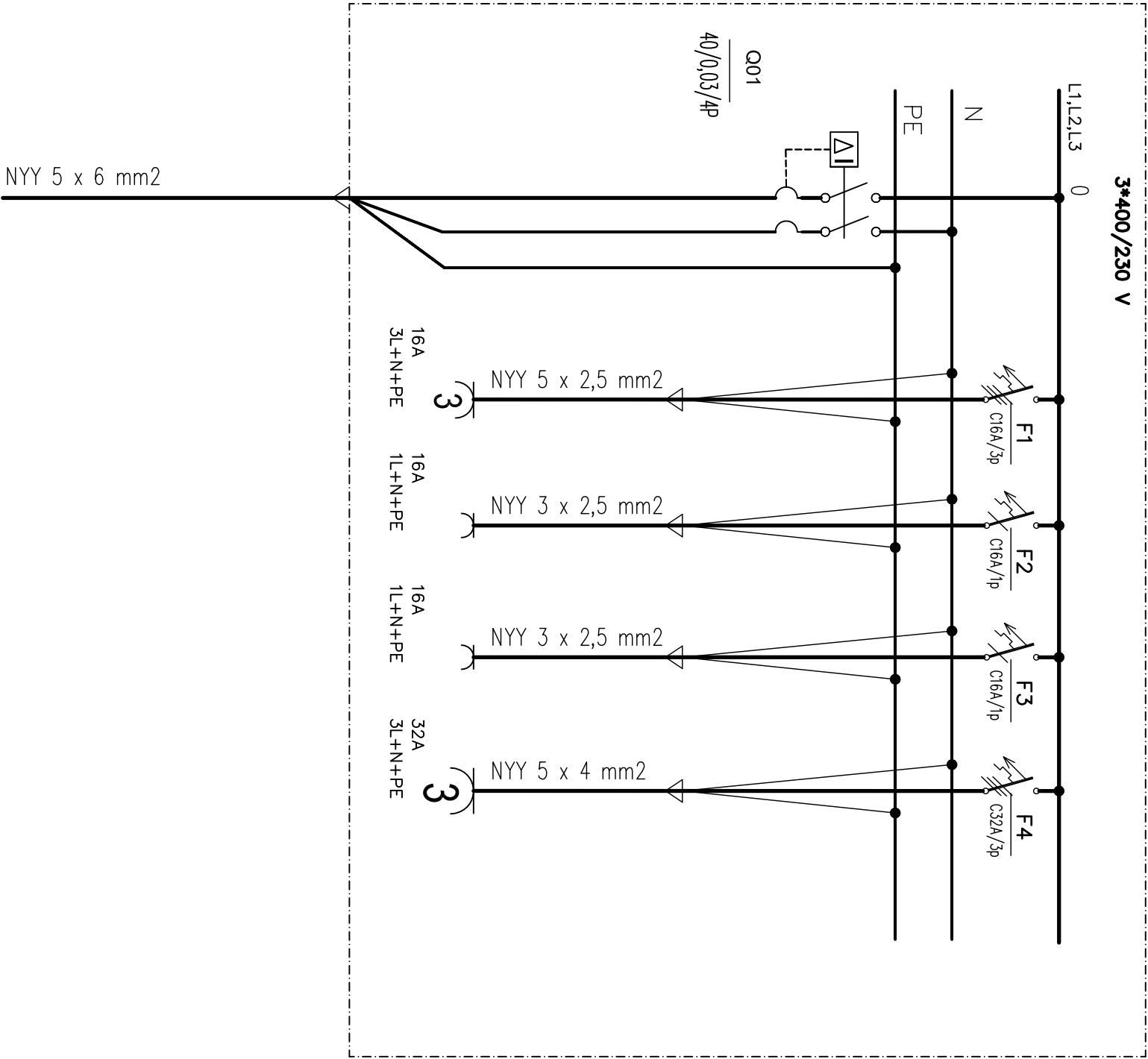
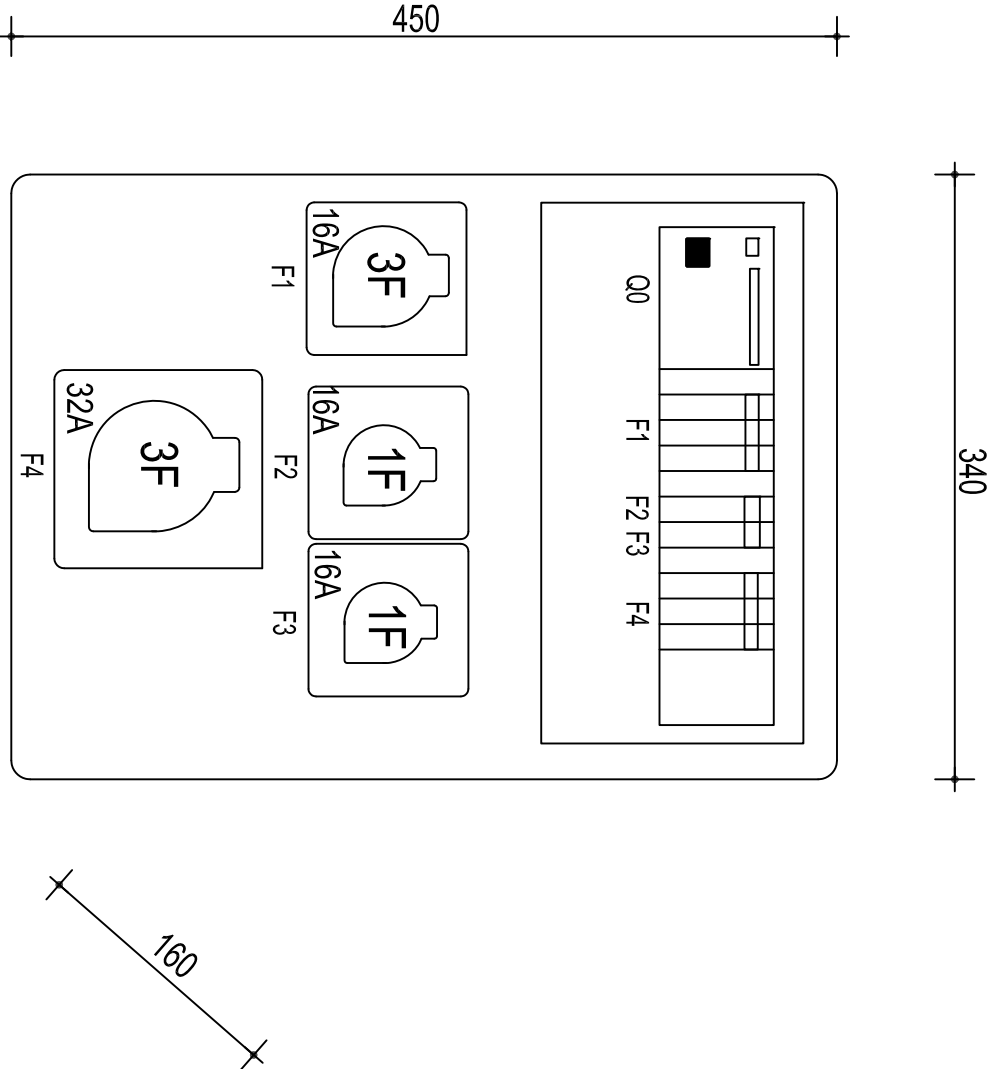
<div><div><div><div><div></div></div><div>elektro</div><div>d.o.o.</div></div><div>ZA PROJEKTIRANJE I INŽENJERING</div><div>HRVATSKA, Bogišićeva 16, ZAGREB</div></div></div>	INVESTITOR: METAL-TRGOVINA-FILKO OIB : 220 604 746 39		Z.O.P. 2520/2014										
	Maršala Tita 121, ZAPREŠIĆ												
	GRADJEVINA: PROIZVODNA HALA, REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA												
	LOKACIJA: k.č.br. 5866/2, 5868/2, 5868/3 i 5870/1 k.o. Zaprešić												
	SADRŽAJ:												
GLAVNI PROJEKTANT: JURAJ JURAS, ing. gradj. <i>J. Juras</i>	<div>"JEDNOPOLNA shema "TSS" HALE-STROJNA OBRADA ORMAR – NOVI OBJEKTI (krojenje,zovvarivanje i brušenje)"</div> <table><tr><td>PROJ. TEM. DOK. IMKA</td><td>19-5/15</td></tr><tr><td>DATE:</td><td>05.2015.</td></tr><tr><td>LIST BR.</td><td>4</td></tr><tr><td>GLAVNI PROJEKT</td><td>LISTOV: 5</td></tr><tr><td>Wj</td><td>PROJ. MORTA: 3</td></tr></table>			PROJ. TEM. DOK. IMKA	19-5/15	DATE:	05.2015.	LIST BR.	4	GLAVNI PROJEKT	LISTOV: 5	Wj	PROJ. MORTA: 3
PROJ. TEM. DOK. IMKA				19-5/15									
DATE:				05.2015.									
LIST BR.				4									
GLAVNI PROJEKT	LISTOV: 5												
Wj	PROJ. MORTA: 3												
PROJEKTANT: M.Martinik													
DIREKTOR: M.Martinik													
M.Martinik													



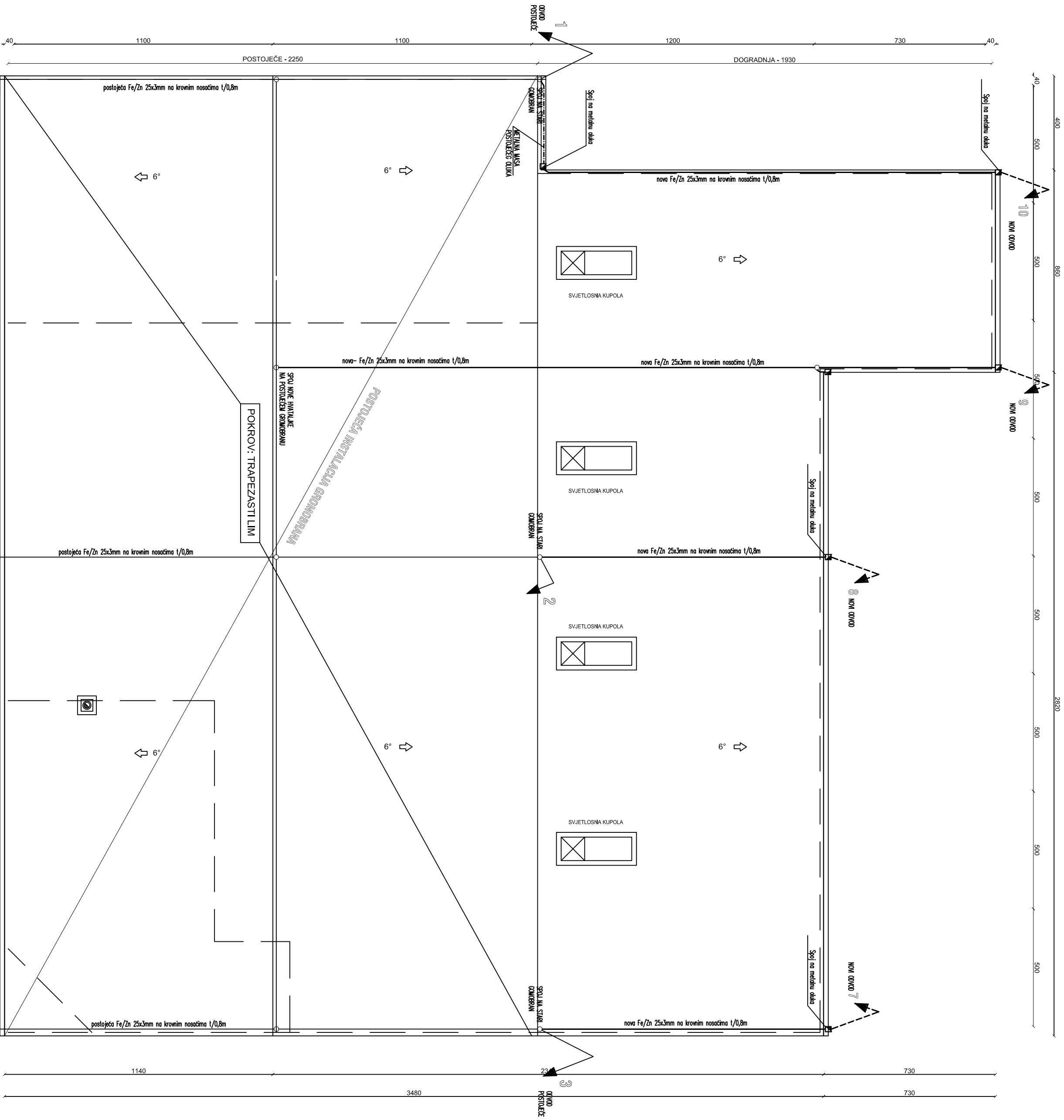
<div></div> <div>ZA PROJEKTIRANJE I INŽENJERING</div> <div>HRVATSKA, Bogošićeva 16, ZAGREB</div> <div>GLAVNI PROJEKTANT: JURA JURAS, ing. grad.</div> <div>PROJEKTANT: M.Moritinko</div> <div>DIREKTOR: M.Moritinko</div>	INVESTITOR: "PIREKO" d.o.o. Oroslavje, Milana Prčića 115a		Z.O.P. 2457-2014_IP
	GRADJEVINA: POSLOVNA GRADJEVINA (PROIZVODNI POGON)		
	LOKACIJA: Oroslavje, k.o. Oroslavje, k.č. 1338/J		
	SARŽAJ:		
	JEKONOPOLNA SHEMA "BPO" HALA PP GLAVNI ORMAR – NOVI OBJEKT (proizvodnog pogona)		
	BROJ TEH. DNEVNICA:	12-1/15	
LIST BR.	5	LISTOVA: 5	BROJ NACRTA: 3
Mj.	–		



ELK KUTIJA ("PK2") RADNOG MJESTA



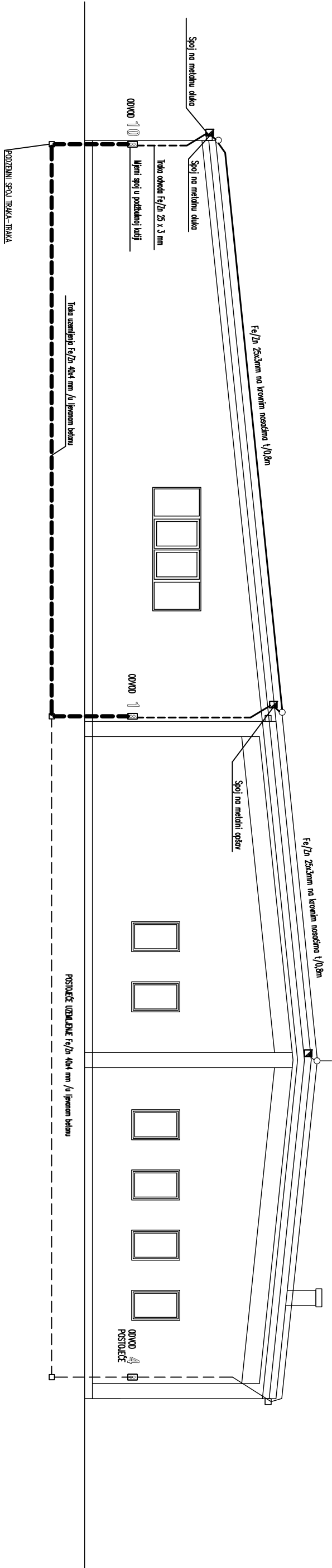
<div>M elektro d.o.o.</div> <div>ZA PROJEKTIRANJE I INŽENJERING</div> <div>HRVATSKA, Bogišićeva 16, ZAGREB</div>	INVESTITOR: METAL-TRGOVINA-FILKO OIB : 220 604 746 39		Z.O.P. 2520/2014
	Maršida Tita 121, ZAPREŠIĆ		
	GRADJEVINA: PROIZVODNA HALA, REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA		
	LOKACIJA: k.č.br. 5866/2, 5868/2, 5868/3 i 5870/1 k.o. Zaprešić		
GLAVNI PROJEKTANT: JURAJ JURAŠ, ing. gradj. 	SADRŽAJ:		PROJ. TEM. DOK. BROJ 19-5/15
PROJEKTANT: M.Martinko	JEDNOPOLNA shema PRIKLJUČNE KUTIJE "PK-2"		GLAVNI PROJEKT
DIREKTOR: M.Martinko			LIST BR. 1 UKUPNO: 5



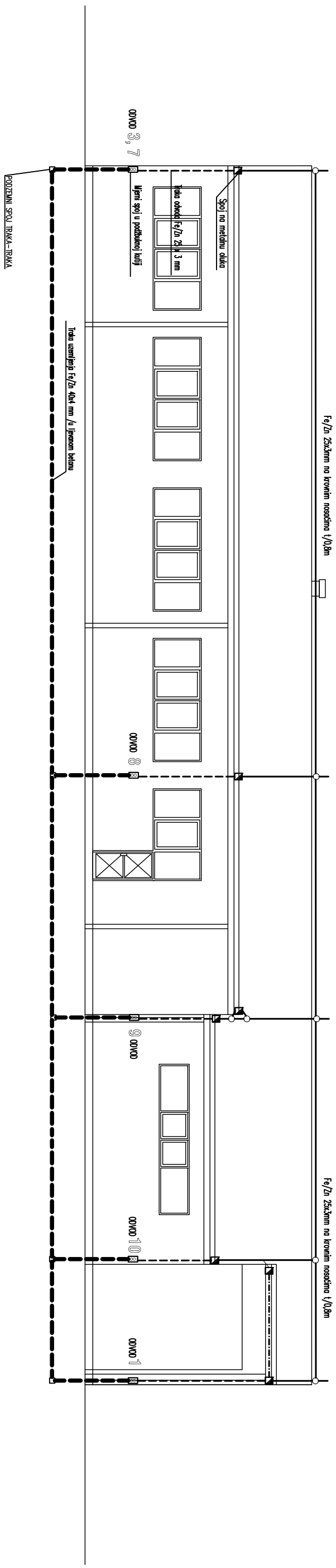
M. elektro d.o.o.

MILIVOJ MARTINKO
ELAB.
GLAVNI INŽENJER
ELEKTROINŽINJER

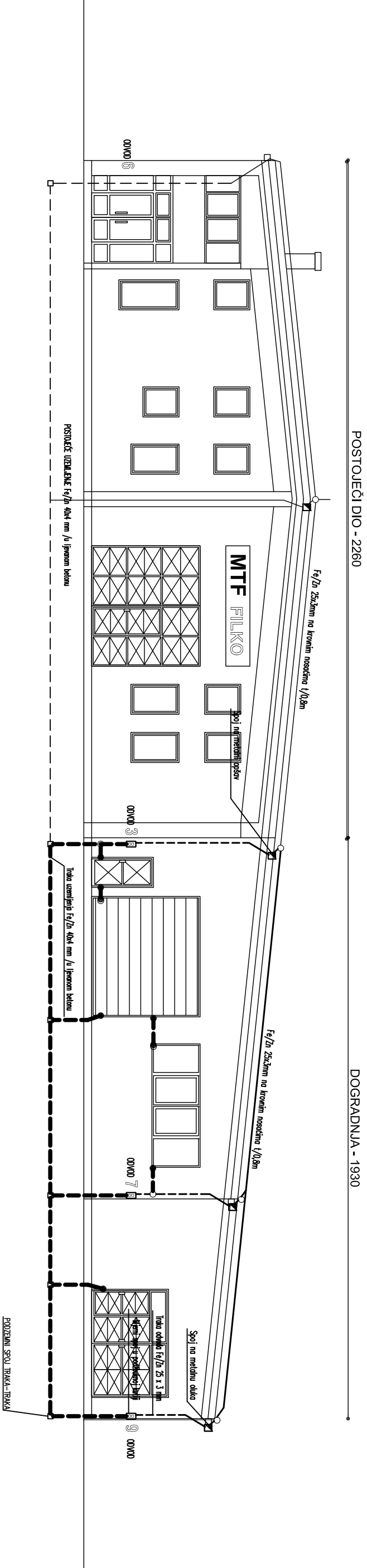
M. elektro d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE I INŽENJERING HRVATSKA, Bogošićevo 16, ZAGREB		INVESTOR: METAL-TRGOVINA-FILKO OIB : 220 604 746 39		Z.O.P.	
GLAVNI PROJEKTANT: JURAJ JURIS, ing. gradl. <i>Juris</i>		POSREDOVAČ: INSTALACIJA UZEMLJENJA i GROMODBRANA TLOCER KROVA		2020/2014	
PROJEKTANT: M. Martinko		LOKACIJA: k.č.br. 5866/2, 5868/2, 5868/3 i 5870/1 k.o. Zaprrešić		BROJ DOK. 19-5/15	
DOKTOR: M. Martinko		DOKUMENTACIJA: 05.2015.		DOKUMENTACIJA: 05.2015.	
		LIST BR. 1		LIST BR. 7	
		MŠ 1:150		BROJ DOK. 7	



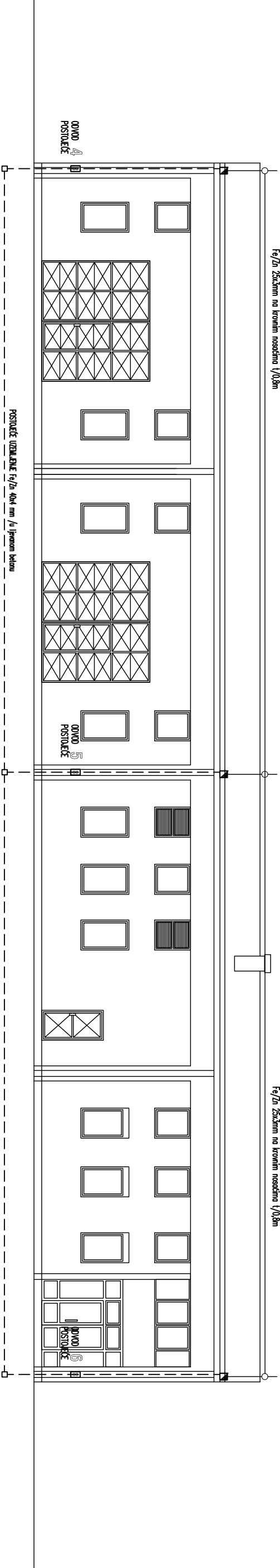
SJEVEROISTOČNO PROČELJE

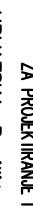


JUGOISTOČNO PROČELJE



JUGOZAPADNO PROČELJE



<div><div>M elektro d.o.o.</div></div> <div>ZA PROJEKTIRANJE I IZVEDENJE HRVATSKA, Bogašićevo 16, ZAGREB</div> <div>GLAVNI PROJEKTANT: URAĐILAC, ing. gđ.  PROJEKTANT: M.MORTIĆ</div> <div>DNEVNIK: M.MORTIĆ</div>	IMENJES: METAL-TRGOVINA-FILKO OIB : 2220 604 746 39		Z.O.P. 2520/2014
	Mošćino Tito 121, ZAPREŠIĆ		
	GRAĐEVINA: PROJEKCIJA HALA, REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA LOKACIJA: k.č.br. 5866/2, 5868/2, 5868/3 i 5870/1 k.o. Zaprešić		
SUDSKI INSTALACIJA UZEMLJENJA I GROMOBRAĐANA PROJEKCIJA		DNEVNIK: 19-5/15 DOKUM. 05-2015. IZD. BR. 1 IZD. 1:150 BROJ MORTIĆ 8	GLAVNI PROJEKT IZDANJE: