

FAZA PROJEKTA : **GLAVNI**

OZNAKA PROJEKTA: P-4/15

T.D. 055-13-1

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT (KNJIGA 5)

INVESTITOR : MPS-67 d.o.o. SLUNJ, NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ
OIB.26674476455

GRAĐEVINA : PILANA, POSLOVNI PARK KARLOVAC, BELAJSKE
POLJICE, NA K.Č.835/1 , K.O. BELAJ

GL.PROJEKTANT: MARIJANA LALIĆ BIŠĆAN, ing.grad.

PROJEKTANT :

Nikola Mišljenović, dipl.ing.el.
(ovl.br.1937)

PROJEKTANT SURADNIK:

Miroslav Mišljenović, str.spec.ing.el.

DIREKTOR :

Miroslav Mišljenović, d.i.p.

KARLOVAC: lipanj 2015.

BR.PROJEKTA : 055-13-1
INVESTITOR : MPS-67 D.O.O. SLUNJ, NIKOLE ZRINSKOG 3,
SLUNJ
GRAĐEVINA : PILANA, POSLOVNI PARK KARLOVAC
BELAJSKE POLJICE, NA K.Č.835/1, K.O. BELAJ
ELABORAT : **ELEKTROINSTALACIJA**
GLAVNI PROJ. : M. LALIĆ BIŠĆAN, ing.grad.
PROJEKTANT : NIKOLA MIŠLJENović, dipl.ing.el.
PROJ.SURADNIK: MIROSLAV MIŠLJENović, str.spec.ing.el.
DIREKTOR : MIROSLAV MIŠLJENović, d.i.p.
DATUM IZRADE: 06.2015.

S A D R Ž A J ;

TEKSTUALNI DIO ;

1.OPĆA DOKUMENTACIJA

- 1.1. Isprava o registraciji poduzeća
- 1.2. Imenovanje projektanta
- 1.3. Izjava o usklađenosti ovog projekta
- 1.4. Isprava o zaštiti od požara
- 1.5. Uvjeti uređenja prostora
- 1.6. Projektni zadatak
2. TEHNIČKI OPIS
3. TEHNIČKI PRORAČUNI
4. ELABORAT ZAŠTITE NA RADU
5. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA
6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

NACRTI ;

1. SITUACIJA
2. EL. INSTALACIJA RASVJETE PRIZEMLJA
3. EL. INSTALACIJA RASVJETE KATA
4. EL. INSTALACIJA UTIČNICA PRIZEMLJA
5. EL. INSTALACIJA UTIČNICA KATA
6. EL. INSTALACIJA KOTLOVNICE, I PODNOG SILOSA
7. JEDNOPOLNA SHEMA SPMO
8. JEDNOPOLNA SHEMA GRP, RP1, RP2, RPp, RPk
9. IZJEDNAČENJE POTENCIJALA METALNIH MASA
10. INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE - TEMELJNI UZEMLJIVAČ
11. INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE - PROČELJA
12. INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE - KROVNE PLOHE
13. RASVJETNI STUP CRS-1B-500 SA RAZDJELNICOM PR917 I
TEMELJ STUPA CRS-1B-500
14. SVJETILJKA 5NA524,1-1MF1, 1x70W NaV
- 15.PRILOZI: 1.način izvedbe obilaznih vodova,
2.križna spojnica
3.obujmica za oluk (slivnik)
4. blok shema drencher sustava,
5.trasa kabela i priključak el.motora,
6.detalj uzemljenja,
7.prolaz kabela kroz požarne sektore
8.schema slabe struje
9.izgled zdenca MZD,
10.poprečni presjek rova DTK u kolniku

- 11.poprečni presjek rova DTK u zemlji
- 12.držač razmaka između cijevi DTK,
- 13.poprečni presjeci rova DTK cijevi 110 i 50mm
- 14.Detalj križanja DTK sa vodom ili kanalizacijom
- 15.Križanje energ.kabela i plinovoda
- 16.Paralelno vođenje energ.kabela i plinovoda
- 17.Križanje energ.kabela i kanalizacije.
- 18.Paralelno vođenje i približavanje energ.kabela i kanalizacije
- 19.Križanje energ.kabela i vodovoda (kabel iznad vodovoda)
- 20.Paralelno vođenje i približavanje energ.kabela i vodovoda
- 21.Križanje energ.kabela i telefonske inst
- 22.Zone opasnosti – sekundarna obrada drva
- 23.Zone opasnosti – ventilacijski kanali-pročelje istok

PROJEKTANT

DIREKTOR

N.MIŠLJENović, dipl.ing.el.

M.MIŠLJENović,d.i.p.

Temeljem članka 51. Zakona o gradnji (NN.br 153/13) te čl.17. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN RH 78/15) izdaje se **rješenje** o imenovanju projektanta :

NIKOLA MIŠLJENović, dipl.ing.el.

zaposlen kod : MINI - EL d.o.o. KARLOVAC

imenuje se za: PROJEKTANTA ELEKTROINSTALACIJE

na građevini : PILANA, POSLOVNI PARK KARLOVAC, BELAJSKE
POLJICE, NA K.Č.835/1, K.O. BELAJ

investitora : MPS-67 d.o.o. SLUNJ, NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

za "MINI - EL" Karlovac

D i r e k t o r:

MIROSLAV MIŠLJENović, d.i.p.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

Temeljem Zakona o gradnji čl.69 stav 2 (NN.br. 153/13)daje se:

I Z J A V A**O USKLAĐENOSTI OVOG PROJEKTA S ODREDBAMA POSEBNIH
ZAKONA I DRUGIH PROPISA**

Projektant : NIKOLA MIŠLJENović, ovl.ing.el.

Tvrtka i adresa: MINI EL d.o.o. Karlovac, Smičiklasova 16.

Rješenje o upisu u imenik

ovl.inženjera:

UP/I-310-34/04-01/1937

Oznaka projekta : 055-13-1

Glavni projektant: M. LALIĆ BIŠĆAN, ing.grad.

-da je ovaj projekt je usklađen s posebnim zakonima i propisima odnosno lokalnim uvjetima:

-Lokacijska dozvola, Klasa:UP/I-350-05/13-01/49, Ur.br.2133/01-07-04 /02-15-16 od 21.01.2015 u Duga Resa

-Prethodna el.energetska suglasnost br.401700-140088-0011 od 15.04.14 izdata od HEP ODS d.o.o. Elektra Karlovac

-Izjava o položaju EKI T4.5-946094/14 H.Telekom Zagreb od 11.04.2014

-Zakon o gradnji (NN.br. 153/13)

-Zakon o prostornom uređenju (NN.br. 153/13)

-Zakon o građevinskoj inspekciji (NN.br. 153/13)

-Zakonom o zaštiti od požara(NN.br.92/10 i Pravilnika 56/12)

-Zakon o zaštiti na radu (NN.br.71/14, 118/14, 154/14)

-Zakon o normizaciji (NN.br.80/13)

-Propisi o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja- preuzet temeljem članka 53.stavak 3. Zakona o normizaciji NN br.55/96

-Tehnički propis za NN. el.instalacije (NN br.05/10)

-HRN N.K5.503/88, NN.sklopni blokovi

-HRN(HD) IEC 60364-1 do 5, El.inst.zgrada I dio, osnovna načela, područje primjene, zaštita od el.udara

-HRN N.K5.012/82 nn.sklopke, rastavljači, rastavne sklopke i kombinacije s topljivim osiguračima, opći tehnički uvjeti i ispitivanje

-HRN N.C5.225, EL.kabli

-HRN HD 603.S1:01-distribucijski kabli nazivnog napona 0,6/1kV

-HRN HD 361.S3:01-način označavanja kabela, napona 0,6/1kV

-HRN HD 324.S1:01-prepoznavanje izoliranih i golih vodiča s pomoću boja

-HRN HD 383.S2:01-vodiči izoliranih kabela

-Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br.116/10, 124/10)

-Standardi za savitljive cijevi u betonu prema, IEC 614-1, IEC 614-2-4

-Norma HD 60364-5-559 za rasvjetu

-Tehnički propisi za sustava zaštite od djelovanja

munje na građevinama

NN.RH. br. 87/08, 33/10

-Norme HRN EN 62305-1, 2, 3, 4, EN 61663-2, CLC/TR 50469

-Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (SL 62/73) preuzet temeljem članka 53.stavak 3. Zakona o normizaciji NN br.55/96

-Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu NN. RH 88/11

Karlovac, 06.2015.

O.P.: P-4/15

T.D.: 055-13-1

Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ,
Nikole Zrinskog 3, Slunj

- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN br.41/10)
- Pravilnik o normiranim naponima za distribucijske niskonaponske električne mreže i električnu opremu (NN br.28/00)
- Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (NN br.14/06),
- Pravilnik o naknadi za priključenje na elektroenergetsku mrežu i za povećanje priključne snage (NN 28/06),
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN br. 23/11)
- Zakon o energiji(NN br.68/01, 177/07, 76/07
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s el.energijom(NN.116/10, 124/10)
- Pravilniku o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (N.N.39/06 i 106/07)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima i uvjetima uporabe telekomunikacijske infrastrukture (NN 88/01)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN.br. 155/09)
- Pravilnikom o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine NN.75/2013.
- Zaštita TK vodova od neposrednog ili posrednog dodira sa elektroenergetskim vodovima ZJPTT -76, HPT
- Tehnički uvjeti za izbor i polaganje el.energ.kabela HEP-a, kl.4.10/92, N.033.01
- Granske norme HEP-070.02.Br.4.03.92 tehn.uvjeti izvedbe priključka

Ovlašteni inženjer:

Direktor:

Nikola Mišljenović, dipl.ing.el.

M.Mišljenović, d.i.p.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

Na temelju Zakona o zaštiti od požara (NN. 92/10) nakon izvršene provjere glavnog projekta izdaje se:

I S P R A V A

kojom se potvrđuje da su mjere zaštite od požara primijenjene u ovom projektu čiji je sastavni dio ova Isprava, izrađene sukladno sa Zakonom o zaštiti od požara, uvjetima uređenja prostora, tehničkim normativima i normama.

D i r e k t o r:

MIROSLAV MIŠLJENović, d.i.p.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

P R O J E K T N I Z A D A T A K

- Potrebno je izraditi projekt elektroinstalacije i sustava zaštite od munje pilane u poslovnom parku Belajske Poljice, K.O. Belaj.

Elaborat će obuhvatiti instalacije:

- rasvjete
- utičnica, snage,
- izjednačenja potencijala metalnih masa
- sustava zaštite od munje
- pri izradi projekta potrebno je obratiti pažnju na izbor elemenata el. instalacije u smislu tipizacije
- Zaštitu od indirektnog dodira treba riješiti prema uvjetima u suglasnosti HEP-a ODS d.o.o. "ELEKTRA" Karlovac.

U Karlovcu, lipanj 2015.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

BR.PROJEKTA : 055-13-1
INVESTITOR : MPS-67 D.O.O. SLUNJ, NIKOLE ZRINSKOG 3,
SLUNJ
GRAĐEVINA : PILANA, POSLOVNI PARK KARLOVAC
BELAJSKE POLJICE, NA K.Č.835/1, K.O. BELAJ
ELABORAT : **ELEKTROINSTALACIJA**
GLAVNI PROJ. : M. LALIĆ BIŠĆAN, ing.grad.
PROJEKTANT : NIKOLA MIŠLJENović, dipl.ing.el.
PROJ.SURADNIK: MIROSLAV MIŠLJENović, str.spec.ing.el.
DIREKTOR : MIROSLAV MIŠLJENović, d.i.p.
DATUM IZRADE: 06.2015.

2. TEHNIČKI OPIS

Projektant:

Nikola Mišljenović, dipl.el.ing

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. Priključak na NN mrežu (3 x 230/400 V)

Priključak pilane izvesti će se iz NN polja TS Logorište 1 izvod Krumpir frank te od SPMO Godea i MPS-trgovina.

Od SPMO Godea i MRS trgovina do SPMO pilane položiti kabel tipa PP00-A 4 x 150 mm², prema PEES te dogovoru i Ugovoru o priključenju u kojima će se urediti uvjeti, sa HEP ODS d.o.o. Elektra Karlovac. Iz SPMO Godea i MPS-trgovina do SPMO uz ogradu i od SPMO do GRP položiti NN kabele u PVC cijevima do novog GRP prema tehničkim propisima i Granskim normama HEP-a. Priključak objekta izvesti prema priloženim nacrtima, Tehničkim normativima, izvedbu priključka povjeriti ovlaštenoj pravnoj osobi. Nakon izvedbe NN priključka potrebno je napraviti geodetski snimak NN kabela te izvršiti mjerenje otpora izolacije NN kabela i impedancije petlje kvara NN kabela. SPMO se ugrađuje uz ogradu sa opremom prema el.energetskoj suglasnosti HEP. Električne instalacije projektirane su u skladu s propisima navedenim u točki 4. ovog elaborata, te zahtjeva rješenja interijera i opreme, čega se izvođač u toku radova mora pridržavati.

U svrhu projektiranja i izvođenja građevine se klasificiraju i označuju na vanjske utjecaje sljedećim sustavom kodiranja:

AA4 (utjecaj okoline)

AD1 (prisutnost voda)

AE1 (prisutnost stranih čvrstih tijela)

AQ1 (munje)

CA1 (sastav materijala)

C41 (struktura zgrade)

OPTEREĆENJE GRAĐEVINA:

- građevina GRP $P_i = 100,0 \text{ kW}$ $f_i = 0,35$ **$P_v = 35,0 \text{ kW}$, kabel**
PP00-A 4x150mm²; $P_v = 35,0 \text{ kW}$; $L = 150 \text{ m}$; $I = 53 \text{ A}$
 $I < I_t = 53,0 < 257 \text{ A}$

2.2. Razdjelnici

Za potrebe raspodjele el. energije bit će ugrađeni razdjelnici prema priloženim nacrtima. U razdjelnike ugraditi uređaje i aparate prema jednopolnoj shemi, odnosno prema važećim hrvatskim normama. Kod izvedbe razdjelnika poštivati Tehničke normative i rješenja predložena u priloženim nacrtima, te izvesti jednopolnu shemu razdjelnika ukoliko kod izvedbe dođe do promjena projektiranog stanja. Razdjelnici su N/Ž, čelični lim, za ugradnju automatskih i rastalnih osigurača i sklopnika. Svi razdjelnici trebaju se izvesti u izvedbi IP54 (zaštita od prašine). Razdjelnici po pojedinim cjelinama se napajaju nezavisno iz razdjelnika GRP. Razdjelnici su N/Ž, izvedeni od 2 x dekapiranog lima u zaštitu IP 54, a priključne uvodnice izvode se s gornje i donje strane.

U svim razdjelnicima potrebno je osigurati jednopolne izvedbene sheme, oznake strujnih krugova, oznake razdjelnika; a u razdjelniku GRP potrebno je označiti i sve odlazne NN kabele.

2.3. NN razvod

Od razdjelnika GRP prema ostalim razdjelnicima položiti PK limene kanal PK 200, 100x50 mm po kojem će se položiti kabele za napajanje dijela uređaja, priključnice i rasvjetu pilane. Kabelske police montirati na čeličnu konstrukciju pomoću "T" i "L" nosača. Dio kabela položiti u

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

tipski betonski kanal uz liniju pilane, a do uređaja kabele uvući u metalne gibljive cijevi ili pocinčane cijevi.

2.4. Električne instalacije

Instalacioni vodovi za monofazne i trofazne priključnice su FG70R $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$, $5 \times 2,5 \text{ mm}^2$ i $5 \times 4 \text{ mm}^2$, 1kV, Cu, koji se postavljaju na odstoynim obujmicama, PNT cijevima i PK kanlima po rasporedu datom u prilogu grafičke dokumentacije. Instalacioni vodovi za potrebe kompletnog osvetljenja su tipa: FG70R $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ i $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ a postavljeni su u PK-kabelskim regalima, PNT cijevima ili na odstoynim obujmicama.

Instalacija ureda i garderobe se izvodi vodovima FG70R, pž. prema priloženim nacrtima i jednopolnim shemama.

Sve kabele postaviti u perforirane kanale položeni po konstrukciji pilane, a od kanala do trošila, odnosno utičnice u PNT cijevi, odnosno SAPA cijevi. Priključak uređaja izvesti dijelom u betonskom kanalu uz liniju. Priključnice izvesti kao klasične, N/Ž na visini od 1,2 m, prekidače izvesti kao klasične na visini 1,2 m.

Kod prijelaza između požarnih sektora kabele dodatno zaštititi u protupožarnoj brtvi (PROMASEAL F90; protupožarni kit; odnosno protupožarni jastučići - Promat).

Prema Tehničkim propisima za nn.električne instalacije (NN. 05/10), i normama iz Priloga B i C, u razdjelniku će se izvesti mogućnost isključenja električnih instalacija s napona 3 x 230/400 V radi održavanja i popravka električnih instalacija i to kako slijedi:

- u razdjelniku GRP će se ugraditi prekidač koji služi kao isklop električne energije kompletne građevine u slučaju nužde (požar, održavanje i sl.) koji se može isključivati ručno i električki;
- u razdjelniku RO kotlovnice će se ugraditi prekidač koji služi kao isklope el.energije kotlovnice

Prema Tehničkim propisima za nn.električne instalacije (NN. 05/10), i normama iz Priloga B i C, provjeravanje i održavanje električne opreme uključujući vodiče i kabele, te opremu u kućistima omogućeno je isklupom električne energije u razdjelnicima preko osiguračkih elemenata, odnosno gore navedenih isklupnih članova. Za isključivanje električne energije u nuždi predviđeno je kod ulaza u građevinu protupožarno tipkalo PIT, kao i unutar pogona. U razdjelniku GRP na vratima razdjelnika ugraditi će se isklopno STOP tipkalo ("gljiva") kojim se cjelina može nezavisno isključiti s el. energije.

Za sve ostale potrošače na objektu predviđeno je priključenje na mrežu preko utičnica 230 V, odnosno 3 x 230/400 V. Motori uređaja se priključuju direktno iz razdjelnika. Na upravljačkom razdjelniku uređaja ugradit će se uklopno-isklopna tipkala, termička zaštita, te ostale upravljačke funkcije. Svi motori u pogonu uključuju se preko uklopnih tipkala tako da je onemogućeno nekontrolirano pokretanje uređaja nakon nestanka el. energije i sl. Svi motori će se dodatno uzemljiti na temeljni uzemljivač vodom P/FY 10, 16 mm^2 , odnosno FeZn trakom 20 x 3 mm koja će se spojiti na čeličnu konstrukciju. Kod izvedbe električne instalacije koristiti tipski pribor, materijal i opremu.

Utičnice koje se postavljaju u pilani bit će N/Ž, tipa MMP01, MMP16, MPP24 sa utikačem i MPP14 sa utikačem TEP Zagreb, stupanj zaštite IP55 i IP44.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

Priključak kompresora Kaeser tip Clasic P=2,2kW u zasebnom prostoru predviđen je pomoću industrijske utičnice MPP24.

Ventilacija sanitarija WC prizemlja i kata riješena je sa ventilatorom ECO150GF za ugradnju u strop, spoje na ventilaciju cijev, a uključuje se sa svjetlom.

Drencher stanica je predmet zasebnog projekta a ovim projektom je predviđen samo napojni kabel. Drencher ventilna stanica kao i VDC se napaja iz GRP (stalno pod naponom). Od CGP do drencher ventila i hidrantskih ventila sa mikro sklopom u pilani položiti kabel prema projektu FPD d.o.o. Zagreb br.110-2014-GL. Stanje Drencher instalacije nadgleda sustav dojave požara preko centrale VDC. Signali na VDC petlju pilane sa Drencher centrale su Alarm sa CGP u drencher stanici; sumarni kvar sa CGP u drencher stanici; prorada DS1 silos; prorada DS2 unutarnja hidrantska mreža.

U pilani izvesti sustav za izjednačenje potencijala, odnosno povezati sve metalne mase. Povezivanje izvesti FeZn trakom 25x4 mm i P/FY vodom 10, 16 mm².

2.5. Električna rasvjeta

Za umjetnu rasvjetu pilane u noćnim uvjetima ili uvjetima smanjene vidljivosti u prostoru su ugrađena rasvjetna tijela industrijske svjetiljke Intra TEP prahotjesne 2x58W u stupnju zaštite IP 55. U uredskom dijelu postaviti svjetiljke sa sjajnim paraboličnim rasterom. U ostalim prostorijama također se predviđa postavljanje u pojačanom stupnju zaštite min IP44 (sanitarni čvorovi, garderoba).

Rasvjeta će osigurati rasvijetljenost prostora kako slijedi:

Pilana : - $E_{SR} = 180 - 250 \text{ Lx}$,
Skladište : - $E_{SR} = 150 - 250 \text{ Lx}$,
Sek.obrada drva : - $E_{SR} = 300 - 450 \text{ Lx}$,
vanjska rasvjeta: - $E_{SR} = 2,5 - 200 \text{ Lx}$,

Iz rezultata je vidljivo da će umjetna rasvjeta osigurati dovoljno rasvijetljenosti prema Tehničkim normativima za određeni tip prostora, odnosno djelatnost koja se obavlja u tim prostorima.

2.6. Panik rasvjete

U prostoru pilane će se ugraditi tipska panik rasvjete 18 W ili odgovarajuće LED 4W vodonepropusna, s autonomijom napajanja 1 sat. Panik rasvjete služi kao pomoćna i protupanična, te osigurava dovoljno rasvijetljenosti ($E_{SR} = 2,5 - 5 \text{ Lx}$) za neometani i sigurni izlazak iz objekta u slučaju nužde. Na rasvjetnim tijelima postavljenim iznad vrata postaviti će se tipske naljepnice "IZLAZ".

2.7. Vanjska rasvjeta

Osvjetljenje oko pilane je sa vodotijesnim svjetiljkama ugrađenim na fasadu građevine prema rasporedu u prilogu. Uključivanje vanjske rasvjete je ručno i automatski sa razdjelnika GRP gdje je na vratima ugrađena grebenasta sklopka za uključivanje vanjske rasvjete kao i fotosonda. Za ove uvjete rasvjete koriste se svjetiljka sa tipskim krakom Nias 24 LED. Napajanje svjetiljki izvesti kabelom PP00 3,5x2,5 mm², Uo/U=0,6/1kV, u PNT cijevi Φ 23 mm od GRP i u PK limenim kanalima.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

Uz novo parkiralište u krugu izvesti vanjsku rasvjetu, na 4,0m metalnim stupovima i tipskim svjetiljkama Lumenia LED 60W. S obzirom na prometnu ulogu odabran je izvor svjetlosti LED, što će zadovoljiti klasu rasvjete P2 (za parkirališta). Na cijelom potezu parkirališta odabran je stup visine 4,0 metara. Na stupove će se montirati svjetiljke kao Lumenia LED 60W, priključene na GRP kabelom PP00 4x6 mm², a uključuje se pomoću sklopika i foto sonde iz GRP, ručno i automatski. Za napajanje ulaznih kliznih vrata položiti u PEHD cijevi Φ 50 kabel PP00 5x2,5 mm², te signalni kabel PP00 2x3x1,5 mm² prema naputku isporučioa i investitora.

2.8. Elektroinstalacija kotlovnice i grijanje

Elektroinstalacija je u cijelosti projektirana prema uvjetima projektanta strojarskih termo tehničkih rješenja sistema grijanja. Kao izvor toplinske energije predviđa se u dijelu Pilane, izgradnja toplovodne kotlovnice na biomasu (drvnu piljevinu i drveni otpad). Toplovodna kotlovnica biti će smještena u prizemlju Pilane (na uglu građevine) sa dva vanjska zida, u koju će se smjestiti jedan kotao na biomasu toplinskog učina sa svom potrebnom opremom (regulacijskom i sigurnosnom). U kotlovnici će se vršiti centralna priprema vode za grijanje. Za navedenu cjelinu predviđen je kotao tvrtke Topling tip SASP 550kW, sa plinifikatorom, spremnik za bio masu sa dozatorom, multiciklon sa dimnim cijevima, omekšivač vode AD-blue-30, P=1,5kW; te uređaj za automatsko održavanje tlaka Pireko A-5-II-T, P=1,51kW,400V; cirkulacione crpke, pokretane trobrzinskim elektromotorma. Kompletne automatika kotlovnice je odabrana u strojarskom projektu Instalator d.o.o. Karlovac i ugrađena u tipski ormar isporučioa kotla na zidu, koja upravlja sa radom kotla.

Trobrzinski elektromotori će se uključivati grebenastim sklopkama, a funkciju zaštite od preopterećenja preuzet će termički član ugrađen u statorski namot elektromotora te bimetali u sklopniku ukoliko se ugradi trofazni motor. Priključak automatike i pripadajućih elemenata izveden je kabelom PP00Y položenim kako je opisano u točki razvod instalacije, ili sa original kabelima isporučeni uz opremu automatike sa odgovarajućim konektorima.

U sklopu tipskog kotlovskog postrojenja se isporučuje i sustav za zvučno i svjetlosno uzbunjivanje u slučaju bilo kakve aktivacije bilo kojeg nadzornog ili sigurnosnog sustava. Sam spremnik - rezervoar je osiguran protupožarnom zaštitom na način da u slučaju vraćanja plamena kroz dozirni puž aktivira se kapilarni termoventil sa vodom koji ubacuje vodu u dozirni puž, pri čemu se paralelno aktivira i zvučni signal.

Tipski razvodni ormar u kotlovnici, izraditi od dva puta dekapiranog lima debljine 2 mm, zatvoren s prednje strane sa vratima. U ormar se pored osigurača i sklopika predviđa ugradnja i trafo 230/24V, 100W. Na ormar ugraditi priključnicu 230/16A, te jednu 24V. Na vrata ugraditi sklopke za uključivanje elektromotora. Predviđeni automatski osigurači bit će zaštita od kratkog spoja.

Rasvjeta kotlovnice predviđena je sa vodonepropusnim fluo svjetiljkama. Svjetiljka se montira direktno na strop vijcima, a prema rješenju u tlocrtu. Uključivanje rasvjete je lokalno.

Za daljinsko isključivanje struje u kotlovnici montirano je PIT tipkalo na ulazu.

Gdje god je potrebno na opremi izvesti galvansko povezivanje sa već postojećim izjednačenjem potencijala, kao i položiti FeZn 25x4 mm traku na odstoynike po zidu kotlovnice.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

Zagrijavanje prostora sekundarne obrade drveta je visećim grijačima Ciat Heliotherme 4350, koji se uključuju sa RKO 23, jedan ormar za oba grijača a ured i sanitarije se griju putem radijatora.

2.9. Pneumatski transport drvene piljevine sa strojeva u Pilani u Silos
Pneumatski transport drvene piljevine je obrađena detaljno u strojarskom projektu Instalator d.o.o. Karlovac, uputstvo za rad te zaštita na radu i zaštita od požara.

U prostoru pilane biti će montirani slijedeći strojevi :

1. VERTIKALNA TRAČNA PILA - BRENTA (GATER)
2. KRUŽNA PILA ZA UZDUŽNO REZANJE
3. KRUŽNA PILA ZA POPREČNO REZANJE

Svaki od tih strojeva ima svoj priključak za odsis drvene piljevine, koji se spaja na zajednički ventilacijski odsisni sustav, koja preko ventilatora VT500/300 P=14kW, 400V za transport drvene piljevine vodi do Silosa. U sustavu ventilacije ugrađena je PPZ zaklopka sa termičkim okidačem, kao dodatna zaštita sustava. Dimenzije priključaka i zajednički ventilacijski sustav određen je u Glavnom strojarskom projektu. Dok sustav transporta piljevine nije u funkciji strojevi za obradu drva ne mogu biti u pogonu. U ventilacijski kanal ugrađuju se kontrolni otvori za reviziju i čišćenje kanala. Svaki spoj (ventilacijski kanal) na stroj prije priključenja na centralni sustav mora imati ugrađen regulator protoka količine zraka. Sustav za pneumatski transport drvene piljevine mora se redovito čistiti i održavati kako bi se smanjila mogućnost izbijanja požara. Silos se štiti sa sprinkler instalacijom vezanom na drencher stanicu obrađenu u projektu Drencher instalacije. Drvna piljevina se zračno transportira na ciklon koji je montiran na Silos iznad kotlovnice, te se zatim putem dvosmjernog puža prema potrebi transportira na spremnik piljevine u kotlovnici, ili kada je Silos pun smješta se uz Pilanu na zato predviđeno mjesto.

2.9.1. Pneumatski transport drvene piljevine sa strojeva u sekundarnoj obradi drva u Silos

U prostoru sekundarne obrade drva biti će montirani slijedeći strojevi :

1. Blanjatica ravnalica 1,0x1,0m; 2. Blanjatica ravnalica 2,0x1,0m;
3. Četverostrana blanjatica 3,0x1,0m; 5. Cink mašina; 6. Preša; 7. Šlajferica i 4. Stol.

Svaki od tih strojeva ima svoj priključak za odsis drvene piljevine, koji se spajaju na zajedničku odsisnu liniju koja se preko ventilatora VT500/300 P=8kW, 400V za transport drvene piljevine vodi do Silosa. U sustavu ventilacije ugrađena je PPZ zaklopka sa termičkim okidačem, kao dodatna zaštita sustava. Dok sustav transporta piljevine nije u funkciji strojevi za obradu drva ne mogu biti u pogonu. Rad ventilacije je kontroliran presostatom ugrađen na samom kanalu za kontrolu rada. Dimenzioniranje priključaka na stroj te zajednička odsisna linija obrađena je u Glavnom strojarskom projektu. Drvna piljevina se zračno transportira na ciklon montiran na Silos iznad kotlovnice, te se zatim putem dvosmjernog puža prema potrebi transportira na spremnik piljevine u kotlovnici, ili kada je silos pun smješta uz Pilanu za to predviđeno mjesto. U ventilacijski kanal ugrađuju se kontrolni otvori za reviziju i čišćenje kanala. Svaki spoj na stroj prije priključenja na centralni sustav mora imati ugrađen regulator protoka količine zraka. Sustav za pneumatski transport piljevine mora se redovito čistiti i održavati kako bi se smanjila mogućnost izbijanja požara. Uz ove uvjete rada zona 21 je samo u odsisnim cijevima piljevine sa strojeva.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

2.10. Izjednačavanje potencijala

Sve metalne mase koje ne pripadaju električnoj instalaciji (cijevi tople i hladne vode, centralnog grijanja, odvoda, kade i sl.) međusobno su spojeni vodičem P 6 mm² u kutiju za izjednačenje potencijala, a ista je spojena na PE sabirnicu u razvodnoj ploči, te temeljni uzemljivač.

Dostupni vodljivi dijelovi moraju se spojiti sa zaštitnim vodičem.

Istodobno dodirljivi dostupni vodljivi dijelovi moraju se spojiti na isti sustav uzemljenja pojedinačno, u skupinama ili zajednički. Svaki strujni krug treba imati raspoloživ zaštitni vodič spojen na odgovarajuću stezaljku za uzemljenje.

Strojeve u pilani, zračne instalacije cijevnog razvoda, te ostale metalne mase spojiti vodičem P/FY 16mm² na čeličnu konstrukciju nadstrešnice koja će se uzemljiti na svakom stupu. Kolica za transport trupaca, odnosno tračnice uzemljiti obostrano na temeljni uzemljivač.

Transportere trupaca uzemljiti na min. dva mjesta na temeljni uzemljivač. Pogonski motor pilane i ventilatora uzemljiti vodom P/FY 35mm² na temeljni uzemljivač. Sortiranje dasaka i izbacivače kvalitetno povezati na temeljni uzemljivač. Strojeve u pilani povezati FeZn trakom 30x3mm na temeljni uzemljivač, odnosno na čeličnu konstrukciju građevine.

Vodič uzemljenja (zemljovod), glavna stezaljka za uzemljenje i sljedeći vodljivi dijelovi moraju se spojiti na zaštitno izjednačivanje potencijala:

- metalne cijevi koje opskrbljuju dovode u zgradu, npr. plina, vode
- strani vodljivi dijelovi konstrukcije zgrade, ako su dostupni u normalnoj (pravilnoj) uporabi, metalni sustavi centralnog grijanja i klimatizacije
- metalna ojačanja konstrukcijskog armiranog betona kad su ojačanja dostupna i pouzdano međusobno povezana

Kad takvi vodljivi dijelovi potječu izvan zgrade, oni se moraju spojiti u izjednačivanje što je moguće bliže njihovom mjestu ulaza u zgradu.

Svaki metalni plašt telekomunikacijskih kabela mora se spojiti u zaštitno izjednačivanje potencijala vodeći računa o zahtjevima vlasnika ili operatora tih kabela. HRN HD 60364-4-41

Presjeci vodiča zaštitnog izjednačivanja potencijala koji su pribavljeni za glavno izjednačivanje potencijala i koji su spojeni na glavnu stezaljku uzemljenja, ne smiju biti manji od 6 mm² bakar, ili 16 mm² aluminij, ili 50 mm² čelik. HRN HD 60364-5-54

Spojevi u zaštitnim vodičima moraju biti dostupni za pregledavanje i ispitivanje osim za

- smjesom punjene spojeve,
- oklopljene spojeve,
- spojeve u metalnim cijevima i u sustavima sabirničkog razvoda,
- spojeve koji su dio opreme, koja zadovoljava norme za opremu

U zaštitni vodič se ne smiju umetnuti sklopne naprave, ali se smiju pribaviti spojevi koji se mogu odspojiti za svrhe ispitivanja uporabom alata.

2.11. Zaštita od direktnog dodira dijelova pod naponom

Zaštita će se izvesti izoliranjem i ograđivanjem svih dijelova koji su pod naponom. Za zaštitu koristiti tipski pribor, materijal i opremu.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

2.12. Zaštita od indirektnog napona dodira

Za zaštitu od indirektnog napona dodira koristit će se TN-S sustav s automatskim isklapanjem napajanja nadstrujnim elementima (rastalni osigurači). Sustav zaštite od indirektnog napona dodira će sigurno i brzo isključiti strujni krug u kvaru, odnosno kompletnu elektroinstalaciju pojedine cjeline.

Osnovni uvjet koji mora biti zadovoljen je:

$$U_0 > I_a \times Z_p$$

U_0 – dozvoljeni dodirni napon za predviđeno vrijeme isklopa prema Tehničkim normativima;

I_a – isklopna struja osiguračkog elementa za predviđeno vrijeme trajanja kratkog spoja, odnosno zemljospoja,

Z_p – impedancija petlje strujnog kruga.

U poglavlju Tehnički proračun dokazana je funkcionalnost zaštite od indirektnog napona dodira.

2.13. Zaštita od prenaponskih valova

Za zaštitu od prenaponskih valova u TS 10/0,4 kV su ugrađeni odvodnici prenapona 0,5 kV/10 kA u faznim vodičima, a u razdjelniku GRP, te SPMO će se ugraditi odvodnici prenapona 280V/20 kA u faznim vodičima.

2.14. Zaštita od preopterećenja i kratkog spoja

Za zaštitu od preopterećenja i kratkog spoja koristit će se brzi rastalni isklapne karakteristike tipa “gL” koji će osigurati selektivno isklapanje el. strujnih krugova u slučaju preopterećenja i kratkog spoja.

U upravljačkim razdjelnicima pilane ugradit će se bimetalni releji, odnosno termički član u namotaju elektromotora, odnosno prekidači s termičkim i magnetskim članom.

U svakom razdjelniku ugradit će se glavni prekidač s termičkim članom, a u razdjelniku GRP ugradit će se prekidač s termičkim i magnetskim članom. Termičke i magnetske okidače namjestiti na vrijednosti prikazane u jednopolnim shemama.

2.15. Uzemljivač građevina

Za uzemljivač građevine ugradit će se FeZn traka 40 x 4 mm u temelje objekta koju na više mjesta treba povezati s armaturom u temeljima. Traku polagati na “nož”, spojeve izvesti križnim spojnica zalivenim bitumenom. Kraj uzemljivača povezati s “PE” sabirnicom u razdjelniku GRP na koju će se povezati zaštitne sabirnice ostalih razdjelnika, te ostale veće metalne površine i zaštita od munje. Na predviđenim mjestima ostaviti izvode koji će se nakon montaže zavariti za nosive metalne konstrukcije. Zavarivanje izvesti kvalitetno, te spojeve zaštititi antikorozivnim premazom.

Na predviđenim mjestima ostaviti izvode za priključak instalacije zaštite od munje. Uzemljivač izvesti prema Tehničkim normativima.

2.16. Instalacija zaštite od munje**1.Uvod**

Izvedba građevine je iz standardnog građevinskog materijala. Krov je pokriven limom. Dimenzije 56,8x20,05m i h=9,81m.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

2. Rizik nastanka štete i izvori štete

Za izbjegavanje posljedica udara munje mora se promatrana građevina zaštititi određenim zaštitnim mjerama. U normi HRN EN 62305-2:2013, Upravljanje rizikom opisan je postupak procjene rizika s pomoću kojeg se određuju potrebne zaštitne mjere od udara munje. Svrha upravljanja rizikom je da se s pomoću zaštitnih mjera smanji rizik na prihvatljivu razinu.

Za proračun bitnih rizika promatrana se građevina smatra nije zaštićena nikakvim zaštitnim mjerama (trenutačno stanje). Opasni događaji koji mogu nastati kao posljedice izravnih i neizravnih udara munje u građevinu te spojene opskrbe vodove, označuju se kao rizik za štetu R. Rizik za štetu je mjera za moguće godišnje gubitke. Rizici koje se mora procijeniti za neku građevinu mogu biti ovi:

- Rizik R1: Rizik za gubitak ljudskih života
- Rizik R2: Rizik za gubitak javne opskrbe
- Rizik R3: Rizik za gubitak nenadomjestive kulturne baštine
- Rizik R4: Rizik za gospodarske gubitke.

Te se rizike, ovisno o načinu razmatranja može procjenjivati pojedinačno ili sve zajedno. Za svaki rizik postoji određeni prihvatljivi rizik u obliku određene brojčane vrijednosti. Kako bi se postigla vrijednost prihvatljivog rizika, moraju se poduzeti tehničke i gospodarski optimalne zaštitne mjere, npr. postavljanje vanjske zaštite od munje prema normi HRN EN 62305-3:2013 kao i SPD-zaštite prema normi HRN EN 62305-4:2013.

Da bi se najveće opasnosti točnije uočile, mora se rizike detaljnije razmotriti. Svaki rizik sastoji se od zbroja sastavnica rizika, i to:

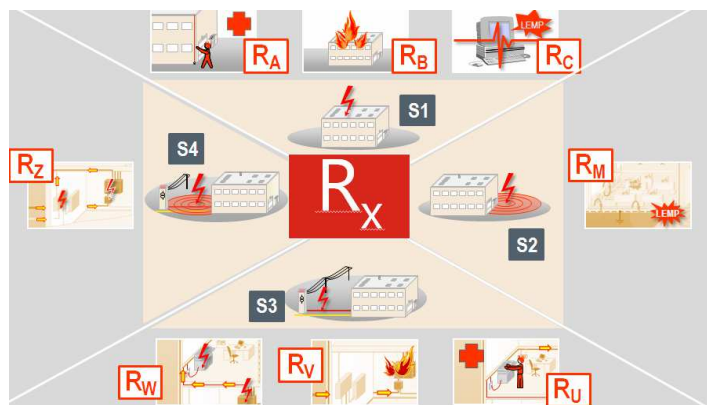
- $R1 = RA + RB + RC + RM + RU + RV + RW + RZ$
- $R2 = RB + RC + RM + RV + RW + RZ$
- $R3 = RB + RV$
- $R4 = RA + RB + RC + RM + RU + RV + RW + RZ$

Svaka sastavnica rizika opisuje jednu određenu opasnost što može prouzročiti neki mogući gubitak. Gubici koji se mogu dogoditi kao posljedica udara munja, su određeni ovako:

- L1 = gubitak ljudskih života
- L2 = gubitak javne opskrbe
- L3 = gubitak nenadomjestive kulturne baštine
- L4 = gospodarski gubici

U vezi načina razmatranja sastavnica rizika, mogući su gubici dodijeljeni kako je dolje prikazano.

Sastavnice rizika razlikuju se u odnosu na izvor štete.



- Izvor štete S1: Sastavnice rizika za udare munja u građevinu
- RA sastavnica rizika koja se odnosi na ozljede živih bića zbog električnog udara od dodirnog napona i napona koraka unutar građevine i u zonama do 3 m oko vanjskog odvoda. Gubitak vrste L1, a ako je riječ o građevini sa životinjama, može se pojaviti također i L4 s mogućim gubitkom životinja
- RB sastavnica rizika koja se odnosi na materijalne štete prouzročene opasnim iskrenjem unutar građevine što bi izazvalo požar ili eksploziju, a što može ugroziti i okoliš. Mogu nastati sve vrste gubitaka (L1, L2, L3 i L4)
- RC sastavnica rizika koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog LEMP-a. Mogu nastati vrste gubitaka L2 i L4 u svim slučajevima, zajedno s vrstom L1 u slučaju građevina s rizikom od eksplozije ili bolnica i drugih građevina gdje kvar unutarnjih sustava neposredno ugrožava ljudske živote.
- Izvor štete S2: Sastavnice rizika za građevinu zbog udara munja pokraj građevine
- RM sastavnica koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog LEMP-a. Mogu nastati gubici L2 i L4 u svim slučajevima, a zajedno s vrstom L1 u slučaju građevina s rizikom od eksplozije ili bolnica i drugih građevina gdje kvar unutarnjih sustava neposredno ugrožava ljudske živote.
- Izvor štete S3: Sastavnice rizika za građevinu zbog udara munja u opskrbni vod spojen s građevinom
- RU sastavnica koja se odnosi na ozljede živih bića zbog električnog udara putem dodirnog napona unutar građevine. Može se pojaviti vrsta gubitaka L1, a u slučaju poljoprivredne građevine također i vrsta L4 s mogućim gubitkom životinja
- RV sastavnica rizika koja se odnosi na materijalne štete (požar ili eksplozija pokrenuti opasnim iskrenjem između vanjske instalacije i metalnih dijelova uglavnom na ulaznoj točki voda u građevinu) zbog struje munje prenesene kroz ulazne vodove ili uz njih. Mogu nastati sve vrste gubitaka (L1, L2, L3, L4).
- RW sastavnica koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava zbog prenapona induciranih na ulaznim vodovima i prenijetih u građevinu. Mogu nastati vrste gubitaka L2 i L4 u svim slučajevima, kao i vrsta L1 u slučaju građevina s rizikom od eksplozije i bolnica ili drugih građevine gdje kvar unutarnjih sustava neposredno ugrožava ljudske živote
- Izvor štete S4: Sastavnica rizika za građevinu zbog udara munja pokraj voda spojenog s građevinom
- RZ sastavnica koja se odnosi na kvarove unutarnjih sustava prouzročenih prenaponima induciranim na ulaznim vodovima i prenesenim u građevinu. U svim slučajevima mogu nastati gubici vrste L2 i L4, kao i vrsta L1 u slučaju građevina s rizikom eksplozije i bolnica ili drugih građevina gdje kvarovi unutarnjih sustava neposredno ugrožavaju ljudske živote.

Na temelju veličine sastavnica rizika mogu se analizirati opasnosti od udara munje i odabirati određene zaštitne mjere za sprječavanje mogućih gubitaka.

Provedena procjena rizika prema normi HRN EN 62305-2:2013 za projekt - Objekt Građevina pokazala je da na promatranoj građevini treba postaviti zaštitne mjere. Proračunom je ustanovljena određena opasnost za građevinu te, ako je potrebno, zaštitne mjere za smanjenje rizika. Rezultat procjene rizika ne smije biti samo razred sustava zaštite

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

od munje, nego cjelovito rješenje zaštite uključujući i potrebne mjere zaslanjanja protiv pojave LEMP-a.

Prema IEC-u imamo četiri razine zaštite od munje (I do IV), za svaku razinu zaštite određeni su najveći i najmanji parametri struje munje, u tablici 4-1. dane su najveće vrijednosti struje munje, a u tablici 4-2 najmanje vrijednosti s odgovarajućim polumjerom zaštitne kugle.

Prvi kratki udar			LPL		
Parametri struje	Oznaka	Jedinica	I	II	III IV
Vršna jakost struje	I	kA	200	150	100
Naboj kratkog udara	Q_{kratki}	C	100	75	50
Specif. energija	W/R	kJ/Ω	10.000	5.625	2.500
Vrem. parametri	$T1 / T2$	$\mu\text{s} / \mu\text{s}$	10 / 350		
Sljedeći kratki udar			LPL		
Parametri struje	Oznaka	Jedinica	I	II	III IV
Vršna jakost struje	I	kA	50	37,5	25
Prosječ. strmina	di/dt	$\text{kA}/\mu\text{s}$	200	150	100
Vrem. parametri	$T1 / T2$	$\mu\text{s} / \mu\text{s}$	0,25 / 100		
Dugi udar			LPL		
Parametri struje	Oznaka	Jedinica	I	II	III IV
Naboj dugog udara	Q_{dugi}	C	200	150	100
Vrem. parametri	T_{dugi}	s	0,5		
Udar munje (svi udari zajedno)			LPL		
Parametri struje	Oznaka	Jedinica	I	II	III IV
Naboj udara munje	Q_{munje}	C	300	225	150

Tablica 4-1. Najveće vrijednosti parametara struje munje ovisno o LPL

Kriterij zaštite			LPL			
	Oznaka	Jedinica	I	II	III	IV
Najmanja vršna jakost struje	I	kA	3	5	10	16
Polumjer kotrljajuće kugle	R	m	20	30	45	60

Tablica 4-2. Najmanje vrijednosti parametara struje munje ovisno o LPL

Vjerojatnost da su parametri struje manje		LPL			
		I	II	III	IV
manji od maksimuma određenih u tablici 4-1		0.99	0.98	0.97	0.97
veći od minimuma određenih u tablici 4-2		0.99	0.97	0.91	0.84

Tablica 4-3. Vjerojatnosti graničnih parametara struje munje

Statistički su određene odgovarajuće težinske vjerojatnosti da parametri struje munje neće biti manji od najvećih vrijednosti niti veći od najmanjih vrijednosti definiranih za svaku razinu zaštite definiranih u tablici 4-3.

Treba napomenuti da se promatranjem ustanovilo, gledajući kumulativno, pojedine vršne vrijednosti struje munje I (kA) javljaju kad se obuhvati do 98% slučajeva $I_{max}=200$ kA
do 95% slučajeva $I_{max}=150$ kA
do 90% slučajeva $I_{max}=100$ kA
do 80% slučajeva $I_{max}=75$ kA

Sustav zaštite od munje sastoji se od vanjskog i unutarnjeg sustava zaštite.

Funkcije vanjskog sustava zaštite su:

- da prihvati udar munje u građevinu (uz pomoć sustava hvataljki),
- da sigurno odvede struju munje prema zemlji (uz pomoć sustava odvoda),
- da rasprši struju munje u zemlji (uz pomoć sustava uzemljivača).

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

Uloga unutarnjeg sustava zaštite je spriječiti opasna iskrenja unutar građevine uz pomoć izjednačivanja potencijala ili udaljavanja na sigurnosne razmake (i zbog električkog odvajanja) između sastavnica sustava zaštite (LPS) i drugih vodljivih dijelova unutar građevine.

3. Prihvatni vodovi

Kao prihvatni vod korišten je okrugli vodič Al Φ 10 mm, na original nosačima. Kao dodatna zaštita od munje (hvataljka) koristi se kišni oluk, budući da se u skladu s važećim propisima lim debljine min 0,5 mm može koristiti kao krovna hvataljka. Povezivanje trake i oluka izvesti spojnicom. Dimnjak i ventilacioni otvori silosa su odlična hvataljka.

4. Krovni odvodi

Broj krovnih odvoda određen je na osnovu krovne površine objekta. Sve metalne mase spojiti zavarivanjem na traku Fe/Zn 25x3 mm ili okrugli vodič Al Φ 10mm sa original spojnicom.

5. Zemni uvodnik

Kao nastavak krovnih odvoda nadovezuje se zemni uvodnik. Traku Fe/Zn 30x4 mm od mjernog spoja do uzemljivača položiti u po fasadi. Uzemljenje odvoda kišne vode izvesti preko obujmice i trake 30x4 mm. Spoj trake po objektu izvesti križnom spojnicom. Ostale spojeve u zemlji izvesti istom spojnicom, a spojeve zaliti bitumenom.

6. Mjerni spoj

Spoj krovnog odvoda i zemnog uvodnika, izveden je preko mjernog odnosno rastavnog spoja, koji se nalazi na visini cca.1,7 m. Spoj izvesti križnom spojnicom.

7. Uzemljivač

Uzemljivač je izveden iz željezne pocinčane trake FeZn 40x4 mm. Traka je položena u temelj. Na uzemljivač su spojeni svi zemni uvodnici, te uzemljenje vrata, dimnjaka, konstrukcija silosa, GRP i metalne mase uređaja.

8. Spojevi

Svi spojevi na instalaciji zaštite od munje moraju biti galvanski dobro izvedeni kako bi funkcionalnost instalacije bila potpuna.

9. Nakon izvedbe instalacije, izvođač je dužan dati garanciju na kvalitetu izvedenih radova i uspostaviti revizijsku knjigu sa atestom mjerenja otpora uzemljenja. Mjerenje treba izvesti u sušno doba godine.

Prijemna i naknadna ispitivanja i održavanje instalacije zaštite od munje na objektu sprovodi u svemu prema «Tehnički propisi sustava zaštite od djelovanja munje na građevinama» NN.RH.br. 87/08, 33/10 i Norme HRN EN

Učestalost pregleda u svrhu održavanja sustava treba provoditi ne rjeđe od razdoblja navedenih u tablici:

Zaštitni nivo	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 i IV	2 godine	6 godina	3 godine

Obzirom da je proračunata efikasnost zaštite $E=0.78$, sustav spada u razinu IV te su u tablici podebljano označena razdoblja ispitivanja projektiranog sustava zaštite od munje.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

10. Za izradu instalacije zaštite od djelovanja munje na građevini, po projektu mjerodavni su "Tehnički propisi sustava zaštite od djelovanja munje na građevinama" NN.RH. br. 87/08, 33/10 i Norme HRN EN 50164-1 za hvataljke, odvođe i uzemljivač, HRN EN 50164-1 za spojne elemente, potpore i kućišta za sustav, HRN EN 61643-11 za odvodnike prenapona.

2.17. Sustav za odvođenje dima i topline

Sukladno zahtjevima Pravilnika o zaštiti od požara u skladištima u predmetnom skladištu izvest će se sustav za odvođenje dima i topline. Kupole za odvod dima i topline u skladištu opremljene su tipskim centralama smještenim uz vrata skladišta, koja povezuje sve pojedine komponente sustava i osiguravaju autonomiju 72h u slučaju nestanka el. energije. Spojeni su s automatskim uređajem za otvaranje koji je spojen na relejni izlaz centrale dojavne požara. U slučaju pojave potvrđenog alarma požara, sa CDP uređaja se aktivira i vrši otvaranje kupola. Isto tako, otvaranje/ zatvaranje kupola se može izvršiti pomoću tipkala postavljenih uz vrata skladišta. Za napajanje centrale za odvod dima i topline koristi se lokalno napajanje, a za spajanje elektromotora za otvaranje kupola kabel otporan na požar tipa FE180/E90 odgovarajućeg presjeka. Logički modul (ulazno/ izlazni modul) uključen je u petlju sustava za dojavu požara zajedno s ostalim javljačima požara, a sve prema nacrtima u projektu sustava za dojavu požara.

2.18. Zone opasnosti

Klasifikacija prostora i zone opasnosti 20, 21 i 22, u kojima su prisutne zapaljive prašine određene su u glavnom strojarskom projektu sukladno HRN EN 60079-10-2. Strojevi i njihove instalacije koji će se koristiti u građevini biti će u skladu s Pravilnikom o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama.

2.19. EL.INSTALACIJA SLABE STRUJE

A-TELEFONSKA INSTALACIJA

Razvod instalacije od izvodnog telefonskog ormarića u prostoru elektro ormara do koncentracijskog ormara K.O. u uredu izvest će se telefonskim kabelom TC 3POHFFR odgovarajućeg broja parica. Kabel se polaže u odgovarajuće PVC cijevi položene u zid prilikom izgradnje od ormara KTO do ormara K.O. Kabel je potrebno završiti na tipskoj Krone Box regleti sa nosačem kabela letvice i sabirnicom za uzemljenje. TK ormariće je potrebno P/F vodičem spojiti na glavnu zaštitnu sabirnicu. Od K.O. u uredu prizemlja za povezivanje koristiti UTP cat 6. kabel za telefonsku i računalnu instalaciju tako da se do svake utičnice polažu dva kabela. Također se polaže kabel i za telefonsku vezu dojavnika VDC. Telefonska i računalna mreža izvode se UTP kabelom cat.6 položenim u PVC cijevima $\Phi 20,36$ mm. Mreža je izvedena strukturalno to jest točka - točka, a najveća udaljenost ne prelazi 100m. Kompletna instalacija koncentrirana je u ormaru smještenom u uredu prizemlja. Izbor ormara i aktivne opreme za računalnu mrežu određuje investitor ili isporučitelj opreme. Priključnice su RJ45-CAT.6, i za svako priključno mjesto u uredu su predviđena dva UTP kabela od kojih se prema odabiru investitora koriste za računalnu mrežu i za telefonsku mrežu. Izvodni

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

telefonski ormarić nalazi se u prostoru elektro ormara prizemlja KTO-Krone BOX, BX-2, kompletiran kablskom letvicom do 50 parica, nosačem kablске letvice, sabirnicom za uzemljenje. Priključak je kablски i treba od uvođnog kablskog ormarića KPO položiti dvije PEHD Φ 50 cijevi do novog MZD0 zdenca u zelenoj površini, ovo u suglasnosti sa nadležnom službom TK operatera. Vezu od KPO do K.O. izvesti PVC cijevima Φ 36 mm, pž. U dogovoru sa vlasnikom postojeće DTK izvesti spoj nove DTK na postojeći zdenac.

Prije početka radova zatražiti mikrolokaciju eventualnih podzemnih TK kabela od HT-Hrvatske telekomunikacije, nadležne za ovo područje.

Radove izvesti prema ovom projektu i prema "UPUTSTVU ZA IZRADU PRETPLATNIČKIH TELEFONSKIH INSTALACIJA".

A.0. Zaštita EKI:

Trasa postojećih elektroničkih komunikacijskih kabela prolazi van zone gradnje predviđene ovim projektom. Ukoliko se bilo kakvi radovi izvode u blizini EKI treba križanja izvesti pod kutom većim od 45° pa je nužno postojeći elektronički komunikacijski kabel zaštititi oblaganjem polucijevima (od nevodljivog materijala) i to na način da nadsloj između kabela i nivelete prometnice bude veći od 0,7m te da duljina polucijeve sa svake strane bude za 0,5m veća od širine kolnika i nogostupa zajedno u skladu s Pravilnikom o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine NN.75/2013.

A.1.DISTRIBUTIVNA TELEKOMUNIKACIJSKA KANALIZACIJA

Projekt predmetne distributivne telekomunikacijske kanalizacije izrađen je prema posebnim uvjetima za predmetnu DTK, te primjenom propisa i pravila struke, a posebno je u skladu s Uputama za projektiranje i građenje DTK, izdanim od HPT-TKC Zagreb od srpnja 1995.g. i dopuni istih iz lipnja 1997 i listopada 2000 godine, te Pravilnik o tehničkim uvjetima i uvjetima uporabe telekomunikacijske infrastrukture (NN 88/01). Ovaj elaborat obuhvaća dio DTK za poslovnu građevinu u poslovnom parku Karlovac, u K.O. Belaj. U svrhu priključivanja na TK mrežu nove građevine potrebno je izgraditi distributivnu telekomunikacijsku kanalizaciju do postojećeg zdenca DTK odnosno prema planovima dobivenim od HT REGIJA 3, Zapad, Područje Karlovac.

A.1.1.POSTOJEĆE STANJE:

Predmetnim područjem u poduzetničkoj zoni - poslovni park Karlovac K.O. Belaj, izrađena je DTK podzemna mreža. Postojeća DTK mreža na predmetnoj lokaciji kapacitirana je tako da zadovoljava potrebe poslovnog objekta. Prije početka radova, prilikom širokog iskopa u blizini trase postojećih TK kapaciteta, potrebno je zaštititi i eventualno izmjestiti postojeće TK i DTK, te osigurati nadzor zaposlenika HT-TKC područje Karlovac, putem narudžbe od strane investitora.

A.1.2.TRASA DTK:

Od postojećeg DTK zdenca u postojećoj trasi DTK do novih zdenaca MZD0 na ulazu u poslovnu građevinu položiti DTK kanalizaciju izvedenu sa dvije PEHD cijevi Φ 50 mm. Zdenac MZD0 potrebno je spojiti dvjema PHDE Φ 50 mm cijevima sa TK (ITO-L) ormarićem u objektu.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

Križanje sa vodom i kanalizacijom, te nn. kabelom izvesti po teh. propisima ukoliko ih bude.

A.2. TIPSKE MONTAŽNE ZDENCE ZA DTK

Konstrukcija tipskog montažnog zdenca sastoji se iz četiri sastavna elementa kako slijedi:

- donji element sa podnom pločom i četiri zida sa otvorima
- gornji element sa četiri puna zida i ulaznim otvorom u zdenac
- ploče za uvod cijevi DTK koje se kod sastavljanja zdenaca ulažu u otvore koji se nalaze u zidovima donjeg elementa i
- lijevano – željezni poklopac sa okvirom koji se ugrađuje na sastavljeni zdenac na rubove ulaznog otvora u zdenac

Montažni zdenci sa lijevano-željeznim poklopcem i okvirom mora izdržati bez deformacije opterećenje od 150 kN s napadnom točkom na sredini poklopca.

Armirano-betonski elementi i uvodne ploče moraju biti izrađeni od sitnozrnatog vodonepropusnog betona u metalnim kalupima na vibro stolovima, bez pukotina, mjehura, šupljina i drugih mana koje bi utjecale na čvrstoću gotovog montiranog zdenca. Osobitu pozornost treba posvetiti preciznoj izradbi naliježućih dodirnih površina.

Poklopac zdenca mora ravnomjerno ležati na okviru bez gibanja, odnosno da je ostvaren kontinuirani kontakt metala na metal.

Montažni zdenci MZD izrađuju se od betona marke C25/30 i armirani sa MAG 500/560, RA 400/500 i GA 240/360.

Okvir i poklopac moraju biti izrađeni od modularnog lijeva čija kvaliteta mora odgovarati NL 40 HRN C J 2.022.

A.3. CIJEVI I PRIBOR ZA POLAGANJE CIJEVI ZA DTK

Za izgradnju DTK upotrebljava se slijedeći materijal:

- PVC cijevi
- PEHD cijevi
- Spojnice
- Lukovi
- Držači razmaka između cijevi (češljevi)
- Poklopci (čepovi)
- Ljepilo
- Sredstvo za čišćenje cijevi
- Gumene brtve
- Klizna sredstva
- Ostali građevinski materijal

PVC cijevi promjera 110 mm upotrebljavaju se u izgradnji DTK za povezivanje montažnih zdenaca na području gdje je velika gustoća stambeno-poslovnih objekata, kada je kapacitet TK kabela veći od 300 x 4, odnosno kada se predviđa višestruko korištenje ovih cijevi.

PEHD cijevi upotrebljavaju se u izgradnji DTK kao privodne cijevi u objekte, odnosno za povezivanje montažnih zdenaca. Cijevi se spajaju tipskim spojnica nominalnog promjera jednakom vanjskom promjeru cijevi za čije je spajanje namijenjena. Za uvođenje cijevi u montažni zdenac upotrebljava se spojica za zdenac (zidna uvodnica). Ova spojica može se izravno ugrađivati u zidove zdenca građenog na terenu ili se isporučuje ugrađena.

Za promjenu pravca DTK primjenjuju se PVC lukovi pod kutom od 45⁰ tako da sa dva uzastopna luka dobijemo okretanje od 90⁰.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

A.4. UGRADNJA TIPSKIH MONTAŽNIH ZDENACA

Ugradnja svih tipova montažnih zdenaca obavlja se na jednak način. Na mjestu gdje je predviđeno postavljanje zdenca potrebno je iskopati jamu čije dimenzije u tlocrtu su 20 cm veće od vanjskih gabarita zdenca, a visina jame treba iznositi:

$v = p + z + m$, gdje je:

$p = 10$ cm, visina posteljice od pijeska. Prije ugradnje posteljicu treba zbiti i poravnati na točno $\pm 0,5$ cm

z visina sastavljenog montažnog zdenca (betonski sastavni elementi + poklopac)

$m = 1$ do 5 cm, debljina cementnog morta na koji se postavlja okvir poklopca. Cementni mort služi za niveliranje površine poklopca zdenca sa okolnom površinom.

Na pripremljenu posteljicu treba postaviti donji element montažnog zdenca i u njegove zidne otvore uložiti uvedne ploče predviđene građevinskim projektom DTK.

Kod zdenaca za prihvat postojećih TK kabela, donje dvodijelne elemente zdenca spustiti na posteljicu do postojećih kabela. Postojeće kabele pažljivo podignuti, položiti u donji dio dvodijelnih uvednih ploča i ispod njih podvući dvodijelne elemente. Kabele zaštititi PVC polucijevima i nakon toga u otvore sastavljenog donjeg elementa uložiti gornje dijelove dvodijelnih uvednih ploča i preostale jednodijelne uvedne ploče.

Priključak cijevi DTK na montažni zdenac vrši se, nakon uklanjanja PVC štitnika, njihovim utiskivanjem u PVC zidne uvednice koje su ugrađene u uvedne ploče. Gornji rub donjeg elementa montažnog zdenca treba namazati građevinskim ljepilom i na njega položiti gornji element.

Ljepilo se nanosi radi ravnomjernog nalijevanja elemenata.

Nakon polaganja donjeg i gornjeg elementa i priključenja cijevi DTK, bočni prostor potrebno je nasipati materijalom sitnih frakcija i lagano ga zbiti u slojevima.

Postavljanje kompletnog okvira zajedno sa željeznim poklopcem vrši se nad ulaznim otvorom u zdenac na ravnomjerno nanoseni sloj cementnog morta iz fino granuliranog pijeska. Na mort položeni okvir sa poklopcem pažljivo se poravnava, tako da gornja površina poklopca bude na koti gotovog terena.

Kad je visina poklopca izvedena prema projektu, okvir se zabetonira tako da bude čvrsto fiksiran, kako bi mogao podnijeti puno prometno opterećenje.

A.5. UGRADNJA CIJEVI IZMEĐU MONTAŽNIH ZDENACA

DTK s PVC i PEHD cijevima gradi se prema "Uputi o građenju telefonske kanalizacije" HT Direkcija telekomunikacija (NN br.53/91). Od zdenca MZD0 na ulazu u poslovnu građevinu polažu se dvije cijevi PEHD $\Phi 50$ mm do ITO ormarića. Trasa rova između zdenaca mora biti pravocrtna ili s izvjesnim zakrivljenjem. Dimenzije rova ovise o mjestu ugradnje, broju cijevi, načinu slaganja cijevi i sl., a što se vidi iz poprečnih presjeka rova u prilogu. Podloga za DTK cijevi sastoji se od sloja pijeska debljine 10 cm, koji se stavlja nakon iskopa rova na isplanirano dno. Na nabijenu i izravnatu podlogu postavlja se prvi red PVC cijevi. Udaljenost između cijevi od 3 cm po širini rova održava se pomoću PVC držača udaljenosti. Češljevi se postavljaju na udaljenosti ne većoj od 1,5 m, kod zasipavanja cijevi pijeskom i 3 m kod oblaganja cijevi mješavinom cementa i pijeska. Prije polaganja cijevi treba pregledati podlogu da ne sadrži kamenje ili strane oštre predmete koji

mogu oštetiti cijevi. Spajanje cijevi se vrši utiskivanjem ravnog kraja cijevi u kolčak u koji je prethodno postavljena gumena brtva i kolčak sa unutarnje strane namazan kliznim sredstvom. Nakon polaganja i nastavljanja cijevi u prvom redu obavlja se zatrpavanje cijevi pomoću pijeska. Postavljanje drugog reda obavlja se na isti način kao i postavljanje prvog reda cijevi. Iznad gornjeg reda cijevi postavlja se sloj pijeska debljine 10 cm. Nakon nabijanja sloja pijeska iznad cijevi, debljine 10 cm, vrši se zatrpavanje rova zemljom. Zatrpavanje se obavlja u slojevima od 20 – 30 cm koji se dobro nabiju sa vibro nabijačima. Nakon zatrpanog i nabijenog prvog sloja debljine 20–30cm u rov se prije daljnjeg zatrpavanja postavlja žuta traka na kojoj piše: "POZOR HT" Nakon toga vrši se zatrpavanje rova do ravnine postojeće površine. Ako je rov u pješačkom hodniku cijevi se oblažu pijeskom i daljnje zatrpavanje rova vrši se batudom ili šljunkom sve do kote betonske podloge koja završava asfaltnim slojem na površini čija debljina iznosi cca 3 cm. U slučaju da se DTK gradi u pješačkom hodniku ili pješačkoj zoni gdje je dozvoljen pristup dostavnim vozilima cijevi treba obložiti betonom C12/15. U kolniku cijevi se oblažu betonom C12/15 i daljnje zatrpavanje rova se vrši batudom ili šljunkom sve do kote betonske podloge koja završava asfaltnim slojem na površini čija debljina iznosi cca 5 cm. Uvođenje DTK cijevi u zdenac obavlja se pomoću PVC uvodnica koje su ugrađene u zidove zdenca.

2.2.TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA DTK

Na temelju Pravilnikom o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine NN.75/2013 i Pravilnika o tehničkim uvjetima gradnje i uporabe telekomunikacijske infrastrukture(NN RH 88/01) čl.5 i čl.6 određuju:

Položaj DTK u odnosu na ostale komunalne instalacije:

a) Paralelno vođenje:

Minimalna udaljenost drugih objekata od najbliže cijevi DTK:

- udaljenost od semafora 3,0m
- energetski kabel do 10kV 0,5m
- energetski kabel 35kV 1,0m
- energetski kabel preko 35kV 2,0m
- Tf kabel 0,15m
- plinovod do 0,3MPa(3kp/cm²) 1,0m
- plinovod od 0,3MPa do 1MPa(10kp/cm²) 10,0m
- toplovod/vrelovod 1,0m
- parni dalekovod 1,0m
- vodovodna cijev promjera do 200mm 1,0m
- vodovodna cijev promjera preko 200mm 2,0m
- cijevi gradske kanalizacije 1,0m
- udaljenost od uporišta nadzemnih TK kabela 2,0m
- prolaz energetskih kabela kroz zdenac DTK kao prijelaz ispod ili iznad zdenca DTK ne dozvoljava se.
- udaljenost od stabala drveća 2,0m

b) Križanje

Minimalna udaljenost drugih objekata od DTK:

- energetski kabel 0,5m
- TK podzemni kabel 0,15m
- plinovod do 0,3MPa(3kp/cm²) 0,5m

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

- plinovod od 0,3MPa do 1,0 MPa(10kp/cm²) 0,8m
- toplovod/vrelovod 1,0m
- vodovodna cijev promjera do 200mm 0,5m
- vodovodna cijev promjera preko 200mm 0,8m
- prolaz energetskih kabela kroz zdenac DTK kao prijelaz ispod ili iznad zdenca DTK ne dozvoljava se.

2.20. KRIŽANJA I PARALELNA VOĐENJA NN KABEA ILI KANALIZACIJE SA DRUGIM INSTALACIJAMA

2.20.1. OPĆENITO O POLAGANJU KABELA

1. Iskop kanala za ugradnju podzemnog kabela izvodi se strojno. Ostali dio do dna kanala izvodi se otvorenim ručnim iskopom.
2. Dno kanala treba izravnati i očistiti od kamenja i drugih oštih materijala koji bi mogli izazvati oštećenje kabela.
3. Na dno kanala treba postaviti sloj usitnjene zemlje ili pijeska 10cm (kao posteljica za kabel).
4. Kabel se postavlja u PVC cijevi Φ 160mm.
5. Paralelno sa trasom kabela polaže se tračni FeZn uzemljivač.
6. Iznad kabela treba postaviti mehaničko upozoravajuću zaštitu kabela kao GAL - štitnik.
7. Iznad kabela 40 - 60 cm (ovisno o dubini ugradnje kabela) ugrađuje se cijelom dužinom trase plastična upozoravajuća traka crvene boje.
8. Kanal se zatrpava otkopom (nakon prvog sloja usitnjene zemlje ili pijeska) tako da se najprije baca rastresito zemljište, bez većih grumena kamena, betona ili slično.
9. Na krajeve položenog kabela obavezno treba postaviti pločice s oznakom trase kabela i podatke kabela. Pločice trebaju biti izrađene od nekorodirajućih materijala (olovo ili PVC).
10. Prije zatrpavanja kabela potrebno je izvesti
 - ispitivanje položenog kabela
 - snimiti izvedenu trasu kabela i označiti križanja sa ostalim objektima

Normalna dubina rova u zemlji gdje nema ostalih instalacija prema pravilu iznosi:

0,8m - za kabel Uo/U = 0.6/1 i 12/20kV

1,0m - za kabel Uo/U = 20/35kV

Za smanjenje međusobnog utjecaja paralelno položenih kabela potrebno je pridržavati se najmanje dopuštene međusobne udaljenosti kabela kako slijedi:

-energetski NN kabele međusobno 10 cm

-energetski kabele 10kV pokraj drugih energetskih kabela 15 cm

-energetski kabel 20 i 35 kV pokraj drugih energetskih kabela 20 cm

Moguće su i manje dubine ukapanja ukoliko se poduzmu potrebne mjere zaštite, odnosno posebni uvjeti polaganja. Kod prijelaza cesta i ulica s frekventnim prometom, potrebno je povećati dubinu ukapanja na najmanje 1,2m.

Odstupanje od normalne dubine ukapanja kabela dopušteno je na mjestima križanja s drugim podzemnim instalacijama te kod paralelnog polaganja kabela različitih naponskih razina u zajedničkom rovu i sl. Lomljenje trase odnosno rova ili promjenu dubine rova treba ostaviti blago, uzimajući u obzir minimalno dopušteni polumjer savijanja kabela. U toku polaganja navedenih kabela polumjer savijanja iznosi minimalno 20D (D= vanjski promjer kabela).

**2.20.2. KRIŽANJE I PRIBLIŽAVANJE KABELA ILI KANALIZACIJE
SA VODOVODOM I KANALIZACIJOM**

1. Prije početka radova potrebno je zatražiti mikrolokaciju postojećih instalacija od nadležene komunalne tvrtke.
2. Iskope na križanju sa drugim instalacijama vršiti ručno.
3. Polaganjem energetskih kabela, ne smiju biti ometana ni oštećena postojeća postrojenja.
4. Za eliminiranje međusobnih utjecaja i oštećenja, potrebno se pridržavati minimalnih razmaka kod križanja, približavanja i paralelnog vođenja energetskih kabela s ostalim objektima.
5. Polaganje energetskih kabela ispod ili iznad vodovodnih odnosno kanalizacijskih cijevi - osim križanja - nije dopušteno.
6. Minimalni vodoravni razmak pri paralelnom polaganju energetskog kabela i vodovoda iznosi 0,5 m odnosno 1,5 m za magistralni vodoopskrbni cjevovod (razmak između najbližih vanjskih rubova instalacija). Ovo rastojanje se može smanjiti do 30% ukoliko se obje instalacije zaštite specijalnom mehaničkom zaštitom.
7. Na mjestu križanja, kabel može biti položen iznad ili ispod vodovoda, ovisno o visinskom položaju cijevi. Okomiti svijetli razmak između kabela i glavnog cjevovoda mora iznositi najmanje 0,5 m, a kod križanja kabela i priključnog cjevovoda spomenuti najmanji svijetli razmak treba iznositi 0,3m.
8. Ukoliko je u oba slučaja križanja manji razmak, potrebno je energ. kabel zaštititi od mehaničkog oštećenja, postavljajući ga u zaštitnu cijev tako, da je cijev duža za 1m sa svake strane mjesta križanja.
9. Minimalni vodoravni razmak pri paralelnom polaganju energetskog kabela i kanalizacije iznosi 0,5m za manje kanalizacijske cijevi ili kućne priključke odnosno 1,5m za magistralni kanalizacijski cjevovod profila jednakog ili većeg od Φ 0,6/0,9 m (razmak između najbližih vanjskih rubova instalacije).
10. Na mjestu križanja, kabel može biti položen samo iznad kanalizacijskog cjevovoda i to u zašt.cijevima čija je duljina 1,5m sa svake strane mjesta križanja, a udaljenost od tjemena kanalizacionog profila min. 0,3m.
11. U slučaju kada se tjeme kanalizacijskog profila nalazi na dubini od min. 0,8m, dodatna mehanička zaštita kabela izvodi se postavljanjem TPE cijevi odgovarajućeg promjera u sloju mršavog betona. Kada je tjeme kanalizacijskog profila na dubini manjoj od 0,8m, dodatna mehanička zaštita kabela izvodi se postavljanjem Fe cijevi odgovarajućeg promjera u sloju mršavog betona.
12. U slučaju da se minimalni razmaci kod paralelnog vođenja kabela sa vodoovodom ili kanalizacijom na dijelu trase ne mogu postići, kabele je potrebno zaštititi polaganjem u kabelsku kanalizaciju.
13. Provlačenje kabela kroz, iznad i uz vodovodne komore, hidranata te kanalizacijskih okna ili slivnika - nije dopušteno.
14. Radove izvoditi uz obvezan nadzor djelatnika Vodovod i kanalizacija Karlovac, sa provjerom križanja na licu mjesta.

**2.20.3. KRIŽANJE KABELA ILI KANALIZACIJE SA TELEFONSKIM
INSTALACIJAMA**

1. Križanje energetskih kabela sa tt podzemnim kabelima treba izvesti u pravilu pod kutom od 90°, a nikako manjim od 45° s okomitim razmakom od 30 cm, za energetske kabele 1kV, a 50cm za energetske kabele između 1kV i 35kV.
2. Ako se okomiti razmak od 50cm ne može održati, kabeli se na

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

mjestu križanja odvajaju materijalom otpornim na termički utjecaj , primjerice postavljanjem u zaštitne cijevi, uz uvjet da svijetli razmak ne bude manji od 30cm. Duljina zaštitnih cijevi, polucijevi ili štitnika, ne smije biti manja od 1m s obje strane od mjesta križanja. Zaštitne cijevi za energetske kabele moraju biti od dobro vodljivog materijala (primjerice željezne), a za tt kabele od nevodljivog materijala (betonske ili plastične).

3. Nije dopušten prolaz energetskih kabela kroz zdence tt kabele kanalizacije, kao i prijelaz ispod, odnosno iznad zdenca.
4. Udaljenost najbližeg energetskog do 20kV od najbližeg telekomunikacijskog kabela kod paralelnog približavanja iznosi najmanje 50cm, odnosno 1m za energetske kabele iznad 20kV. Ako se spomenute udaljenosti ne mogu održati , na tim mjestima se između energetskih kabela i tt kabela postavlja pregrada od materijala otpornog na termički utjecaj. Udaljenost stupova VR od DTK je 1,0m.
5. Ako su energetski i tt kabeli postavljeni u zajedničkom tunelu , oni se prema pravilu postavljaju na suprotne strane tunela, uvažavajući spomenute udaljenosti približavanja. Ako se izuzetno energetski i tt kabeli moraju postaviti na istu stranu tunela, okomiti razmak između najbližeg energetskog i najbližeg tt kabela mora iznositi najmanje 50cm. Telekomunikacijski kabeli moraju biti ispod energetskih.
6. Prije početka radova potrebno je od nadležne službe telekom operatera zatražiti mikrolokaciju telekomunikacijskih instalacija u zoni zahvata, a križanja u projektu potvrditi.

2.20.4. KRIŽANJE SA PROMETNIM PUTEVIMA

1. Na prijelazima preko prometnica, kao i na svim onim mjestima gdje se mogu očekivati veća mehanička naprezanja sredine, odnosno mogućnost mehaničkog oštećenja, kabelski vodovi se polažu u kabelsku kanalizaciju, ukoliko nisu specijalne konstrukcije. Kabelska kanalizacija izrađuje se od plastičnih PEHD cijevi.
2. Zaštita kabela uvlačenjem u cijevi, izvodi se u slučajevima:
 - pri križanju trase kabela sa putevima, tramvajskim i željezničkim prugama,
 - u slučaju prekoračenja dopuštenog minimalnog odstojanja kabela od određenih stranih objekata,
 - pri mogućem mehaničkom oštećenju kabela,
 - pri približavanju elektroenergetskih vodova i postrojenja,
 - u cilju zaštite kabela od lutajućih struja.
3. Čelične cijevi treba u pravilu izbjegavati. One se upotrebljavaju za zaštitu kabela kod križanja sa plinovodom visokog pritiska ili pri mogućim čestim mehaničkim oštećenjima kabela.
4. Minimalni nazivni (unutrašnji) promjer cijevi mora biti za 1,5 puta veći od promjera kabela, a preporučuju se promjeri cijevi:
 - 160mm za kabele nazivnog napona $U_o/U - 0,6/1kV$
 - 200mm za kabele nazivnog napona $U_o/U - 12/20kV$ i $20/35kV$
 - 50mm za signalne kabele
5. Kabelsku kanalizaciju treba postaviti prema pravilu okomito na os prometnice u pravcu produžetka trase kabela, a samo iznimno dopušteno je odstupanje od 30°.
6. Kabelska kanalizacija duža je sa svake strane kolnika minimalno po 0,5m od širine kolnika. Ako trasa kabela presijeca i pješački hodnik te se nastavlja u zelenom pojasu, tada treba kabelsku kanalizaciju završiti u zelenom pojasu
7. Širina i dubina rova za kabelsku kanalizaciju ovisi o broju

polaganih kabela, odnosno cijevi, koje mogu biti položene u jednoj ili više razina. Ukoliko su potrebna tri reda cijevi, tada treba ugraditi kabelske zdence sa svake strane prijelaza. Razmak između gornjeg ruba najviše cijevi i kote hodnika smije biti najmanje 80 cm.

8. Za kabelsku kanalizaciju od cijevi postavi se najprije posteljica (podloga) od betona C12/15(MB 15) debljine 10cm, na koji se polažu cijevi. Cijevi treba pažljivo spojiti (vodonepropusno i bez mehaničkih rubova), a spojeve zaliti cementnim mlijekom. Ako se betonske cijevi i slične polažu u više redova, spojeve cijevi treba međusobno pomaknuti. nakon spajanja cijevi treba pokriti mršavim betonom debljine oko 10cm.
- Ukoliko se izvodi prijelaz na već položenim kabelima, tada se mehanička zaštita radi pomoću odgovarajućih polucijevi od jednakog materijala kao i cijevi. Ostali postupak ugradnje polucijevi isti je kao i za cijevi.
9. Kod ugradnje prolaznih cijevi, treba uzeti u obzir buduće proširenje mreže kroz ugradnju rezervnih cijevi.
10. Ako se u kabelsku kanalizaciju polažu kabeli različitih naponskih razina, tada se kabeli nižeg napona polažu na manjoj dubini tj. u višim slojevima kanalizacije.
11. Kabeli koji se ranije polažu, zauzimaju najniže otvore u kanalizaciji. Otvore cijevi, koji se ne iskoriste, treba zatvoriti i začepiti da ne dođe do zamuljivanja.
12. Ugradnja prolaznih cijevi ispod ceste ne smije u pravilu omesti promet.
13. Polaganje cijevi ispod prometnica dopušta se na više načina : izravnim kopanjem rova u prometnici, bušenjem i tuneliranjem prometnice. Kod prvog načina polaganja, radove treba izvoditi u više etapa -većinom u dvije, tako da se promet izvodi po slobodnoj polovici ceste.
14. U slučajevima u kojima nije dopušteno niti djelomično ometanje prometa, npr. kod tramvajske ili željezničke pruge na autoputu ili sl. ili gdje bi razbijanje i uspostavljanje prvobitnog stanja površine prouzrokovalo- zbog njene visoke kvalitete - velike troškove, prolazne cijevi treba strojno ugraditi. Strojna ugradnja može se obavljati hidrauličnim prešama, čeličnim trnom, svrdlom za zemlju i slično.
15. Primjenu strojeva za potiskivanje zemljanog sloja za ugradnju prolaznih cijevi kod novoizgrađenih prometnica treba izbjegavati.
16. Strojna ugradnja prolaznih cijevi dopuštena je samo tada, kada u području križanja s ulicom ili prugom ne postoje podzemna postrojenja, koja bi kod strojne ugradnje cijevi mogla biti oštećena.
17. Na mjestima prijelaza kabela čvrste podloge na mekšu i suprotno, treba osigurati kabel od eventualnog oštećenja postavljanjem i nabijanjem "jastučića" od zemlje ispod kabela.

2.20.5. KRIŽANJE SA PLINOVODOM

Nije dopušteno polaganje energetskog kabela iznad ili ispod plinovoda, osim na mjestu križanja.

Kod paralelnog polaganja energetskog kabela i plinovoda tlaka jednakog ili manjeg od 4 bara, te kućnih plinskih priključaka, najmanji vodoravni, svijetli razmak iznosi 0,5 m, odnosno minimalni svijetli razmak kod paralelnog vođenja kabela i magistralnog plinovoda (pritisak veći od 4 bara) iznosi 1,5 m. U iznimnim slučajevima, ako se spomenuti razmak ne može ostvariti, dopušta se za kraće dionice razmak manji od 0,5 m, uz obaveznu primjenu specijalne mehaničke zaštite instalacije.

Križanje plinovoda i kabela, obavlja se na razmaku od 0,5 m a kod križanja s priključcima najmanji razmak iznosi 0,3 m.

Ukoliko je u oba slučaja križanja manji razmak, energetske kabel treba zaštititi od mehaničkog oštećenja tako, da je zaštitna cijev dulja na svaku stranu mjesta križanja za 1 m.

Kod križanja sa plinovodom kabel je uvučen u PVC cijev u dužini od 3m, a kut smije biti u granicama od 45-90,a visinska razlika 0,5 m.

2.21. PROJEKTIRANI VIJEK GRAĐEVINE I UVJETI ODRŽAVANJA

Projektirani vijek građevine je 50 god, a elektroinstalacija cca 30 god. Vlasnik građevine odgovoran je za njezino održavanje. Održavanje građevine te poslove praćenja stanja el. instalacija u građevini vlasnik je dužan ukoliko nema vlastitu službu održavanja, održavanje povjeriti osobama ili tvrtkama koje ispunjavaju propisane uvjete za obavljanje tih poslova. U redovnom održavanju treba periodički (jednom mjesečno) izvršiti isključenje i ponovno uključivanje automatskih prekidača i osigurača i izvršiti testiranje pritiskom na test tipku zaštitnog uređaja diferencijalne struje (ZUDS) koji su ugrađeni u svim razdjelnicima u građevini.

El. instalaciju treba pregledati u vremenskim razmacima propisanim Tehnički propisi za NN. el. instalacije (NN br.05/10) te Normama i Tehnički propisi sustava zaštite od djelovanja munje na građevinama" NN.RH. br. 87/08, 33/10.

BR.PROJEKTA : 055-13-1
INVESTITOR : MPS-67 D.O.O. SLUNJ, NIKOLE ZRINSKOG 3,
SLUNJ
GRAĐEVINA : PILANA, POSLOVNI PARK KARLOVAC
BELAJSKE POLJICE, NA K.Č.835/1, K.O. BELAJ
ELABORAT : **ELEKTROINSTALACIJA**
GLAVNI PROJ. : M. LALIĆ BIŠĆAN, ing.grad.
PROJEKTANT : NIKOLA MIŠLJENović, dipl.ing.el.
PROJ.SURADNIK: MIROSLAV MIŠLJENović, str.spec.ing.el.
DIREKTOR : MIROSLAV MIŠLJENović, d.i.p.
DATUM IZRADE: 06.2015.

3. TEHNIČKI PRORAČUN

Projektant:

Nikola Mišljenović, dipl.el.ing.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

3. T E H N I Č K I P R O R A Č U N**3.1. Instalirana i vršna snaga**

Instalirana snaga iznosi:

$$P_I = 100,0 \text{ kW}$$

uz faktor istodobnosti

$$f_{i0} = 0,35$$

Slijedi vršna (maksimalna) snaga

$$P_V = P_i \times f_{i0} = 35,0 \text{ kW}$$

Ovoj snazi u trofaznom sustavu odgovara vršna struja:

$$I_V = \frac{P_V}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = 53,0 \text{ A}$$

$$\cos \varphi = 0,95; U = 3 \times 230/400 \text{ V}$$

3.2. Nadstrujna zaštita

Za zaštitu odabranih vodova od struje kratkog spoja predviđeni su osigurači izrađeni prema važećim normama, a odabrani su prema strujnim karakteristikama proizvođača s obzirom na veličinu struja i vremenima pregaranja.

Iz jednopolnih shema vidljivo je da su nazivne trajne struje kabela veće od nazivne struje osiguračkih elemenata, odnosno veće od nazivne struje trošila:

$$I_t > I_{no} > I_n - \text{ZADOVOLJAVA}$$

 I_t = trajna nazivna struja kabela I_{no} = nazivna struja osiguračkog elementa I_n = nazivna struja trošila**3.3. Dimenzioniranje NN kabela**A) NN kabel TS 10(20)/0,4 kV \Rightarrow SPMO

$$P_V = 35,0 \text{ kW}$$

$$I_V = 53,0 \text{ A}$$

Za priključak će se položiti NN kabel tipa PP00-A 4 x 150 mm² radi eventualnog povećanja angažirane snage u budućnosti.

Prema uputama proizvođača kabela PP00-A 4x150 mm² može se trajno opteretiti strujom od 275 A. L=150m.

$$I_T = 275 \text{ A (trajna nazivna struja kabela)}$$

$$I_T = 275 \text{ A} > I_V = 53,0 \text{ A} - \text{ZADOVOLJAVA}$$

$$I_{NO} = 150 \text{ A nazivna struja osigurača u NN RO TS}$$

$$I_T > I_{NO} - \text{ZADOVOLJAVA}$$

B) NN kabel SPMO \Rightarrow GRP

$$P_V = 35,0 \text{ kW}$$

$$I_V = 53,0 \text{ A, } L=80\text{m.}$$

$$I_T = 275 \text{ A (trajna nazivna struja kabela)}$$

$$I_T = 275 \text{ A} > I_V = 53,0 \text{ A} - \text{ZADOVOLJAVA}$$

$$I_{NO} = 125 \text{ A nazivna struja osigurača u SPMO}$$

$$I_T > I_{NO} - \text{ZADOVOLJAVA}$$

C) NN kabel GRP \Rightarrow RP1

$$P_V = 7,8 \text{ kW}$$

$$I_V = 11,9 \text{ A}$$

Za priključak će se položiti NN kabel tipa PP00 5 x 10 mm². L=30m

$$I_T = 60 \text{ A (trajna nazivna struja jednog kabela)}$$

$$I_T = 60 \text{ A} > I_V = 11,9 \text{ A} - \text{ZADOVOLJAVA}$$

 $I_{NO} = 35 \text{ A}$ (nazivna struja osigurača u GRP $I_T > I_{NO}$ - ZADOVOLJAVA U sustavu ventilacije ugrađena je PPZ zaklopka, kao dodatna zaštita sustava.D) NN kabel GRP \Rightarrow RP2 skladište

$$P_V = 11,5 \text{ kW}$$

$$I_V = 17,5 \text{ A}$$

Za priključak će se položiti NN kabel tipa PP00 5 x 10 mm². L=45m

$$I_T = 60 \text{ A (trajna nazivna struja jednog kabela)}$$

$$I_T = 60 \text{ A} > I_V = 17,5 \text{ A} - \text{ZADOVOLJAVA}$$

$$I_{NO} = 35 \text{ A (nazivna struja osigurača u GRP } I_T > I_{NO} - \text{ZADOVOLJAVA)}$$

E) NN kabel GRP \Rightarrow RP pilana

$$P_V = 51,0 \text{ kW}$$

$$I_V = 77,6 \text{ A}$$

Za priključak će se položiti NN kabel tipa PP00 5 x 35 mm². L=15m

$$I_T = 130 \text{ A (trajna nazivna struja jednog kabela)}$$

$$I_T = 130 \text{ A} > I_V = 77,6 \text{ A} - \text{ZADOVOLJAVA}$$

$$I_{NO} = 100 \text{ A (nazivna struja osigurača u GRP } I_T > I_{NO} - \text{ZADOVOLJAVA)}$$

3.4. Kontrola vodova na pad napona

Kontrola vodova na pad napona izvršena je za najnepovoljniji strujni krug, 1,0kW, L=20m, tj. strujni krug br. **F16 u RP2 skladište**.Proračun je izvršen uz vršno opterećenje glavnog voda i maksimalno opterećenje strujnog kruga. Proračun je relativno jednostavan pa nije prikazan nego su prikazani samo konačni rezultati. Proračun je izvršen uz pretpostavku da je NN napojn kabel opterećen s $P_V = 35,0 \text{ kW}$.

$$U_{KPMO} = 1,2 \%$$

$$U_{GRP} = 0,64 \%$$

$$U_{RP1 \text{ ured}} = 0,81 \%$$

$$U_{RP2 \text{ skladiš}} = 1,22 \%$$

$$U_{F16 \text{ RP2}} = 0,55 \%$$

$$U_{\max} \% = U_{F16(RP2)} = 3,61 \% < U_{\max \text{ doz}} = 6 \% - \text{ZADOVOLJAVA}$$

Iz rezultata proračuna vidljivo je da za najnepovoljniji slučaj pad napona odgovara Tehničkim normativima, odnosno da je $U_{\max} \% = U_{F16(RP \text{ skladište})} = 3,61 \% < U_{\max \text{ doz}} = 6 \% - \text{ZADOVOLJAVA}$.3.5. Kontrola efikasnosti zaštite od indirektnog dodira - sustav TN-S
(HRN N.B2.741)

Osnovni uvjet kod TN-S sustava je da struja greške pri kratkom spoju faznog i nul vodiča, odnosno faznog vodiča s djelom instalacije koji je štićen nulovanjem bude veća ili barem jednaka isklopnoj struji osigurača koji štiti dotični strujni krug.

Ukupni otpor petlje kratkog spoja mora zadovoljiti uvjet:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

$$U_o$$

$$I_{ks} > \frac{U_o}{Z_s} > I_n$$

$$Z_s$$

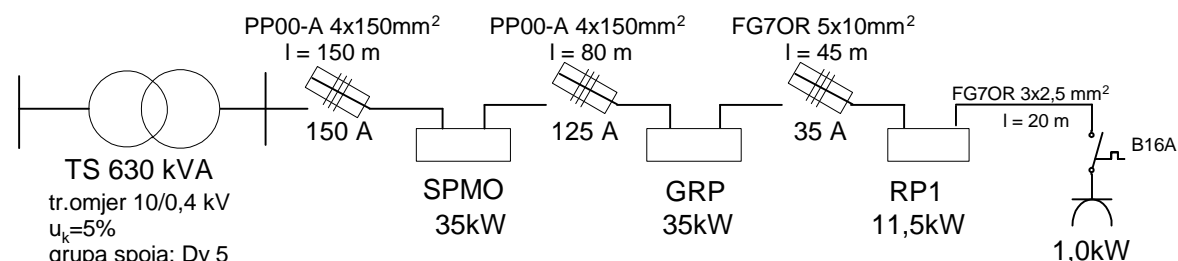
Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

$$Z_{su} = Z_s + Z_t$$

gdje je:

 Z_s - impedanca petlje kvara (oma) U_o - napon prema zemlji (V) I_a - isklopna struja osigurača (A) $Z_t(630 \text{ kVA})$ - impedanca transformatora = 0,009 (oma)

Za primjer u proračunu uzet ćemo najnepovoljniji slučaj, strujni krug utičnica skladište koji smo razmatrali prilikom proračuna pada napona.



a) impedanca petlje iznosi

$$Z_{su} = 0,009 + \frac{1}{36} + \frac{2 \times 230}{150} + \frac{1}{56} + \frac{2 \times 45}{10} + \frac{1}{56} + \frac{2 \times 20}{2,5} =$$

$$= 0,009 + 0,0853 + 0,1611 + 0,2858 = 0,5412$$

$$I_{ks} = \frac{230}{0,5412} = 425,0 \text{ A}$$

koji će izbaciti osigurač 16A u vremenu manjem od 0,1s.

b) strujni krug napajanja do RP2. štice u GRP osiguračem 35A

$$Z_{su} = 0,2554$$

$$I_{ks} = \frac{230}{0,2554} = 901,0 \text{ A}$$

koji će izbaciti osigurač 35A u vremenu manjem od 0,1s.

c) strujni krug napajanja GRP štice u SPMO sa NH rastavljake pruge vel.2, 400/125A

$$Z_{su} = 0,0943$$

$$I_{ks} = \frac{230}{0,0943} = 2439,0 \text{ A}$$

koji će izbaciti osigurač 125A u vremenu manjem od 0,1s.

Proračunom struje jednogpolnog kratkog spoja, odnosno impedancije petlje kvara na najudaljenijim strujnim krugovima dokazano je da će zaštita od indirektnog napona dodira u sustavu TN – S biti funkcionalna i ispravna, odnosno zadovoljen je uvjet da je:

$$U_o > I_1 \times Z_p$$

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

gdje je:

 U_0 – dozvoljeni dodirni napon u dozvoljenom vremenu; I_I – isklopna struja osiguračkog elementa u zadanom vremenu, Z_p – impedancija petlje strujnog kruga.

Iz izračunatih impedancija slijede struje jednopolnog kratkog spoja:

$$I_{KI (GRP)} = 2439,0 \text{ A} > I_I = 5 \times I_n = 5 \times 125 = 625 \text{ A} \quad (t_i = 5 \text{ s})$$

$$I_{KI (RPI)} = 901,0 \text{ A} > I_I = 5 \times I_n = 5 \times 35 = 175 \text{ A} \quad (t_i = 5 \text{ s})$$

Iz gore navedenog proračuna je vidljivo da su struje jednopolnog kratkog spoja puno veće od nazivne struje osigurača koji štiti vod, odnosno strujni krug trošila.

Kako će se za osiguračke elemente elektroinstalacije koristiti rastalni osigurači gL 6 A; gL 10 A; gL 16 A; gL 25 A; gL 35 A; gL 63 A; gL 80 A; gL 125 A i gL 160 A; te nadstrujni prekidači B 10 A; B 16 A; C 10 A i C 16 A; isti će isklapati el. energiju u vremenu $t_i < 0,1 \text{ s}$; jer im je za isklopno vrijeme $t_i < 0,1 \text{ s}$ potrebna struja kratkog spoja $I_{KI} = 10 I_N$; odnosno u vremenu $t_i < 5 \text{ s}$; jer im je za isklopno vrijeme $t_i < 5 \text{ s}$ potrebna struja kratkog spoja $I_{KI} = 5 I_N$.

Vodovi, odnosno odabrani osigurački elementi zadovoljavaju Tehničke normative u pogledu vremena pregaranja osiguračkih elemenata za slučaj jednopolnog kratkog spoja.

Obzirom da je proračun izvršen za najudaljeniji strujni krug zaključuje se da svi ostali ZADOVOLJAVAJU Tehničke normative.

3.6. PRORAČUN NUŽNOSTI LPS ZAŠTITE – POGONA

Prema 4.1. zaštita od munje je nužna ako je očekivana učestalost izravnih udara u objekt N_d veća od prihvaćene učestalosti izravnih udara u objekt N_c

$$N_d > N_c$$

Koeficijent		Iznos
C_2 , strukturni koeficijent	Obično gradivo	1
C_3 , koeficijent sadržaja	Veća vrijednost	2
C_4 , koeficijent korištenja	Normalno zaposjednut	1
C_5 , posljedica jednog udara munje	Kontinuitet opskrbe nije neophodan	1

Tablica 4-4. Čimbenici zgrade s odgovarajućim koeficijentima
Prihvaćena učestalost N_c izravnih udara munja u objekt može se procijeniti pomoću analize štete od rizika i slijedećih čimbenika koje pritom treba uzeti u obzir: -vrsta građevine; - Sadržaj u objektu; - korištenje objekta; - Posljedice udara munje.

Prema gore navedenom nužno je vrednovati utjecaj pojedinih čimbenika s odgovarajućim koeficijentima C_2, C_3, C_4, C_5 čiji iznosi su prikazani u tablici 4-4.

Koeficijent za proračun N_c

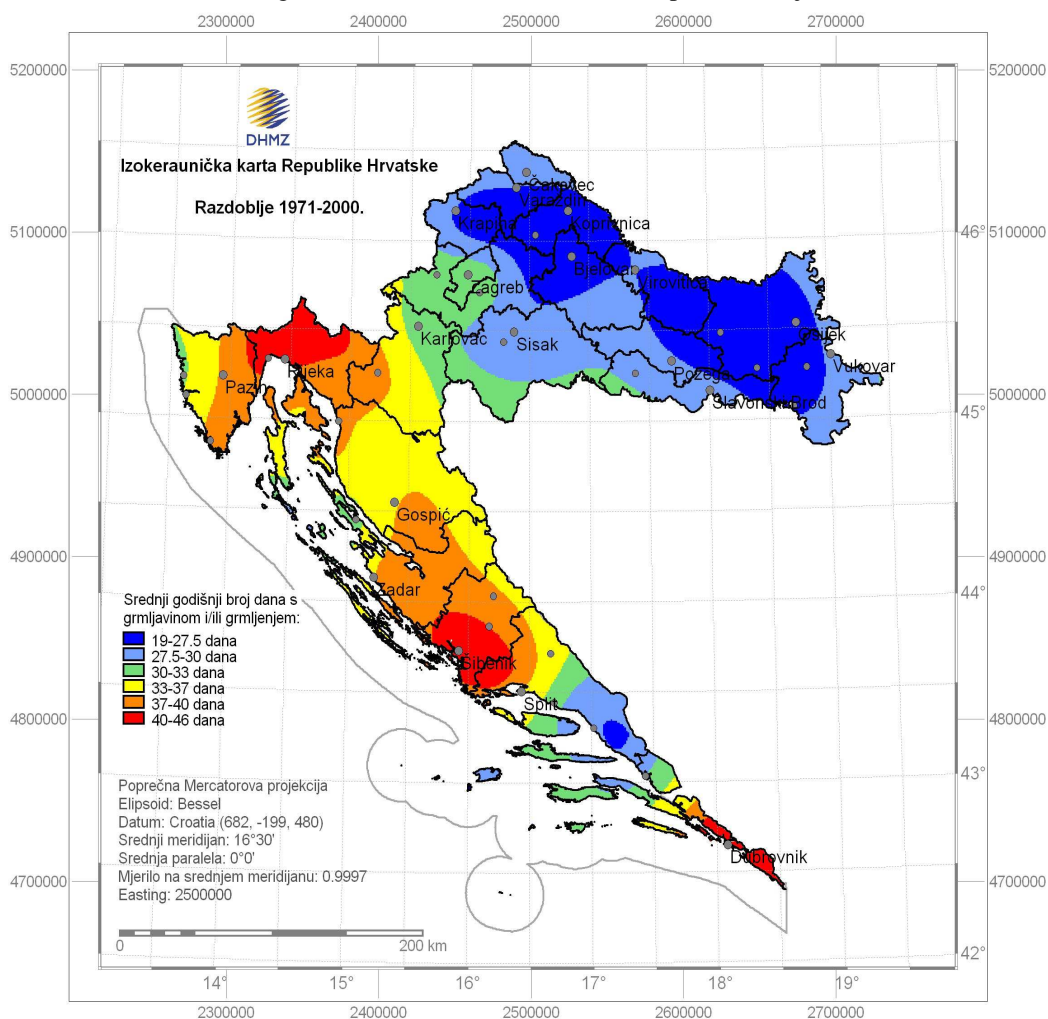
Vrsta konstrukcije objekta, koeficijent C_2			
Konstrukcija Objekta	Krov objekta		
	metalni	klasičan	zapaljiv
Metalna	0,5	1	2
Klasična	1	1	2,5
Zapaljiva	2	2,5	3
Sadržaj objekta, koeficijent C_3			
Nema vrijednosti ili nije zapaljiv			0,5
Standardna oprema ili normalno zapaljiv			1

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

Velika vrijednost ili teže zapaljiv	2
Izuzetne vrijednosti, nenadomjestiv ili jako zapaljiv, eksplozivan	10
Nazočnost ljudi, koeficijent C₄	
Nema ljudi	0,5
Normalna nazočnost ljudi	1
Otežane mogućnosti evakuacije ili opasnost panike	3
Posljedice udara munje, koeficijent C₅	
Ne zahtjeva se kontinuitet opskrbe, te ako nema posljedica za okolinu	1
Zahtjeva se kontinuitet opskrbe, te ako nema posljedica za okolinu	5
Mogućnosti posljedica za okolinu	3

$$N_c = \frac{5.5 \cdot 10^{-3}}{C}$$

Gdje veličina $5.5 \cdot 10^{-3}$ prema korištenoj literaturi¹ predstavlja prihvaćenu razinu rizika što znači da će se jedan izravni udar munje u objekt ostvariti tek nakon 182 godine, što se uzima kao prihvatljiva razina



rizika.

Državni hidrometeorološki zavod

Odjel za klimatološka istraživanja i primijenjenu klimatologiju

Grič 3, HR-10000 Zagreb

tel: +385 1 45 65 638

fax: +385 45 65 630

e-mail: usluge@cirus.dhz.hr ; web: <http://meteo.hr>

Odlučujući čimbenik za opasnost o izravnog udara su dimenzije (izmjere) građevine. S pomoću njih se određuju sabirne površine za izravne i neizravne udare munja. Građevina ima ove dimenzije:

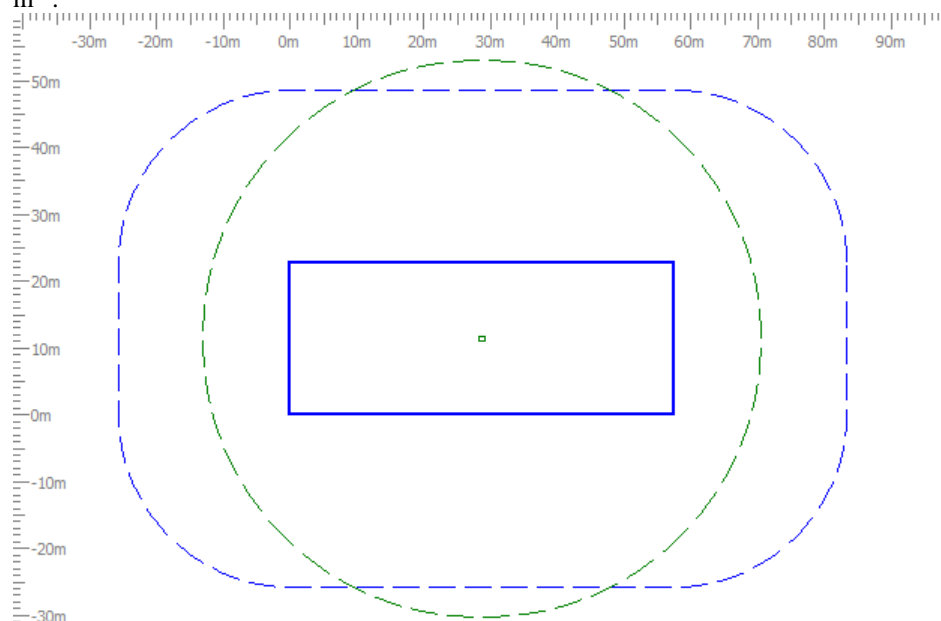
Lb duljina: 57,60 m

Wb širina: 23,05 m

Hb visina: 8,60 m

Hpb najviša točka (ako postoji): 13,80 m

Odavde se dobiva da je izračunana sabirna površina za izravne udare munja 7.580,00 m², a za neizravne udare (pokraj građevine) 866.048,00 m².



Za određivanje broja izravnih i neizravnih udara munja važno je znati podatke o okolini građevine. Za građevinu Građevina ti su podaci obuhvaćeni koeficijentom za relativni položaj građevine:

CDb: 1,00. Ako se podaci o gustoći udara munja svedu na veličinu građevine zajedno s njezinom okolicom, može se računati s brojem opasnih događaja zbog izravnih udara u građevinu ND u iznosu od 0,025, 1/god., te s brojem opasnih događaja zbog neizravnih udara u građevinu NM u iznosu od 2,858, 1/god.

3.7.1 Podjela građevine na zone zaštite od munje/zone

Građevina pri razmatranju nije podijeljena na zaštitne zone od udara munje odn. zone.

3.7.2. Opskrbni vodovi

Pri procjeni rizika moraju se svi ulazni i izlazni opskrbni vodovi promatrane građevine uzeti u obzir. Spojeni električno vodljivi cjevovodi ne moraju se uzimati u obzir ako su spojeni na glavnu sabirnicu za izjednačivanje potencijala građevine. Ako ti vodovi nisu tako spojeni, onda postoji opasnost koja se mora uzeti u obzir u procjeni rizika (pripaziti na zahtjev za izjednačivanje potencijala!)

- Napojni kabel; - TK kabel

3.7.2.1 Napojni kabel

Koeficijent vođenja Kabel u zemlji
voda:

Koef. vrste voda: Elektroenergetski vod

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

Koef. okolice: Predgrađe
 Koef. priključka Nema posebnih uvjeta
 voda
 Koef. za NN-elektroenergetski opskrbeni vod,
 transformator: telekomunikacijski vod ili signalni vod
 Koef. zaslona voda: Vanjski: Nadzemni vod ili kabel u zemlji bez
 zaslona

Duljina voda izvan građevine do sljedećeg čvorišta iznosi 300,00 m.

Na temelju toga izračunane su ove sabirne površine za opskrbe vodove:

- sabirna površina za izravne udare u opskrbeni vod: 12.000,00 m²
- sabirna površina za neizravne udare pokraj opskrbnog voda:
1.200.000,00 m²

Podnosivi napon električnih uređaja spojenih s „Napojni kabel“ određen je u iznosu od $U_w \leq 1,0$ kV.

Način vođenja vodova u zgradi dobiva se s pomoću Vodovi bez zaslona - nisu poduzete nikakve mjere opreza za izbjegavanje instalacijskih petlji.

3.7.3. Značajke građevine

Rizik od požara

Rizik od požara predstavlja jedan od najvažnijih kriterija za određivanje razreda LPS-a (sustava zaštite od munje). Kategorizacija rizika od požara ovisi o specifičnom požarnom opterećenju. Požarno opterećenje mora odrediti stručnjak za zaštitu od požara ili ga se određuje u dogovoru s vlasnikom građevine kao i njegovim osiguravajućim društvom. Moraju se razlikovati sljedeći kriteriji za odabir rizika:

nema rizika od požara

mali rizik od požara (specifično požarno opterećenje u zgradi manje od 400 MJ/m²)

normalni rizik od požara (specifično požarno opterećenje u zgradi između 400 MJ/m² i 800 MJ/m²)

veliki rizik od požara (specifično požarno opterećenje u zgradi veće od 800 MJ/m²)

eksplozija: zona 2/22

eksplozija: zona 1/ 21

eksplozija: zona 0/20.

Rizik od požara u građevini je jedan od najvažnijih elemenata za izračun potrebnih zaštitnih mjera. Rizik od požara za građevinu Građevina je kategoriziran kao:

- Veliki rizik od požara

Posebna opasnost za ljude u zgradi

Na temelju broja ljudi moguća je opasnost nastanka panike na građevini Građevina kategorizirana kako slijedi:

- Mala opasnost panike (npr. građevina s najviše dva kata i sa do 100 ljudi)

Vanjski prostorni zaslon

Prostorni zaslon prigušuje elektromagnetsko polje unutar građevine nastalo udarom munje u građevinu ili pokraj nje te smanjuje unutarnje udarne valove. Takav zaslon može se ostvariti postavljanjem mrežastog sustava za izjednačivanje potencijala pri čemu su u taj sustav uključeni svi vodljivi dijelovi građevine i unutarnjih sustava. Vanjski ili unutarnji prostorni zaslon čini samo dio zaštite građevine. Stoga se mora obratiti pozornost na to da pri uporabi metalnih pokrova i obloga ti dijelovi moraju biti međusobno i prema sustavu izjednačivanja potencijala dobro električki spojeni, u skladu sa zahtjevima norme.

Vanjski zaslon građevine Građevina:

- Nema prostornog zaslona

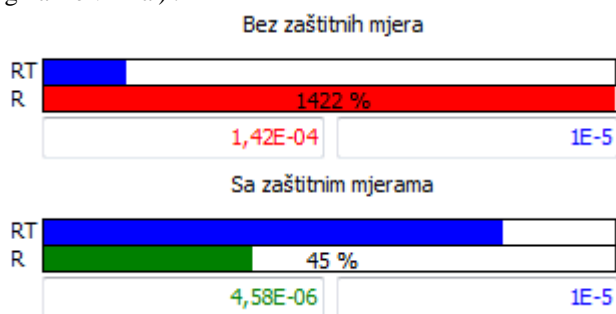
3.7.4 Proračun rizika

Kako je opisano u 2.10.2, sljedeći su rizici izračunani kako je navedeno u 3.7.4. Za svaki je rizik plavom crtom označena prihvatljiva vrijednost, a zelenom ili crvenom rizik dobiven izračunom.

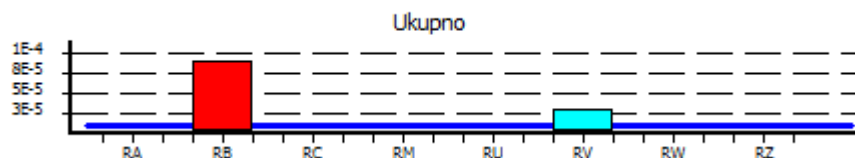
3.7.4.1 Rizik R1, Ljudski životi

Za ljude izvan kao i unutar građevine Građevina izračunani su sljedeći rizici:

Prihvatljivi rizik:	1,00E-05
Izračunani rizik R1 (nezaštićena građevina):	1,42E-04
Izračunani rizik R1 (zaštićena građevina):	4,58E-06



Rizik R1 sastoji se od ovih sastavnica rizika:



Da bi se smanjilo postojeće rizike moraju se poduzeti zaštitne mjere prema opisu u 3.7.5.

3.7.5. Odabir zaštitnih mjera

Odabirom sljedećih zaštitnih mjera postojeći je rizik svedena prihvatljivu razinu. Predstojeći odabir zaštitnih mjera je dio upravljanja rizikom za Objekt Građevina i vrijedi samo za tu građevinu.

Zaštitne mjere Stanje sa zaštitom / Željeno stanje:

Područje	Zaštitna mjera	Koeficijent
pB:	Sustav zaštite od munje LPS	2.000E-01
	LPS razreda IV	
pEB:	Izjednačivanje potencijala u okviru LPS-a	1.000E-02
	Izjednačivanje potencijala za razinu LPL I	
rp:	Mjere za zaštitu od požara	2.000E-01
	Uređaji za automatskogašenje/dojavu požara	
	<u>NN priključak:</u>	
pSPD:	Usklađena SPD zaštita LPL 1	1.000E-02

Postupak računskog određivanja rizika s pomoću programa DEHNsupport u skladu je s normom HRN EN 62305-2:2013.

Za građevinu pravokutnog oblika duljine L, širine W, i visine H na ravnom zemljištu, izražene u metrima, te je sabirna površina jednaka:

$$A_e = L \cdot W + 6 \cdot H \cdot (L + W) + 9\pi \cdot H^2 = 56.8 \cdot 20.05 + 6 \cdot 9.81 \cdot (56.8 + 20.05) + 9\pi \cdot 9.81^2 = 8382$$

Relativan položaj građevine kojim se nadomješta okolne objekte ili njen izloženi položaj izračunava se uz pomoć koeficijenta položaja građevine C_1 . Za građevinu okruženu građevinama manje visine $C_1=0.5$.

broj opasnih događaja N_D za građevinu iznosi:

$$N_d = 0.1 \cdot 30 \cdot 8382 \cdot 0.5 \cdot 10^{-6} = 0.01257$$

budući da je očekivana učestalost izravnih udara u objekt N_d veća od prihvaćene učestalosti izravnih udara u objekt N_c , potrebno je postaviti zaštitu od djelovanja munje.

$$N_d > N_c \quad 1,2456 \cdot 10^{-2} > 2.75 \cdot 10^{-3}$$

3.6.1 ODABIR ZAŠTITNOG NIVOA SUSTAVA ZA ZAŠTITU OD MUNJE (LPS)

Prema 4.2. potrebno je postaviti sustav zaštite od munje s učinkovitošću:

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

odnosno zaštitnom razinom odabranom prema tablici 4-5.

E	Izračunata učinkovitost	Odgovarajući nivo zaštite	I (kA) Tjemena vrijednost struje	R (m) Potrebna udaljenost
	$E > 0.98$	NIVO I + dodatne mjere		
	$0.95 < E \leq 0.98$	NIVO II	2.8	20
	$0.8 < E \leq 0.95$	NIVO III	9.5	45
	$0 < E \leq 0.8$	NIVO IV	14.7	60

Tablica 4-5. Učinkovitost i zaštitna razina

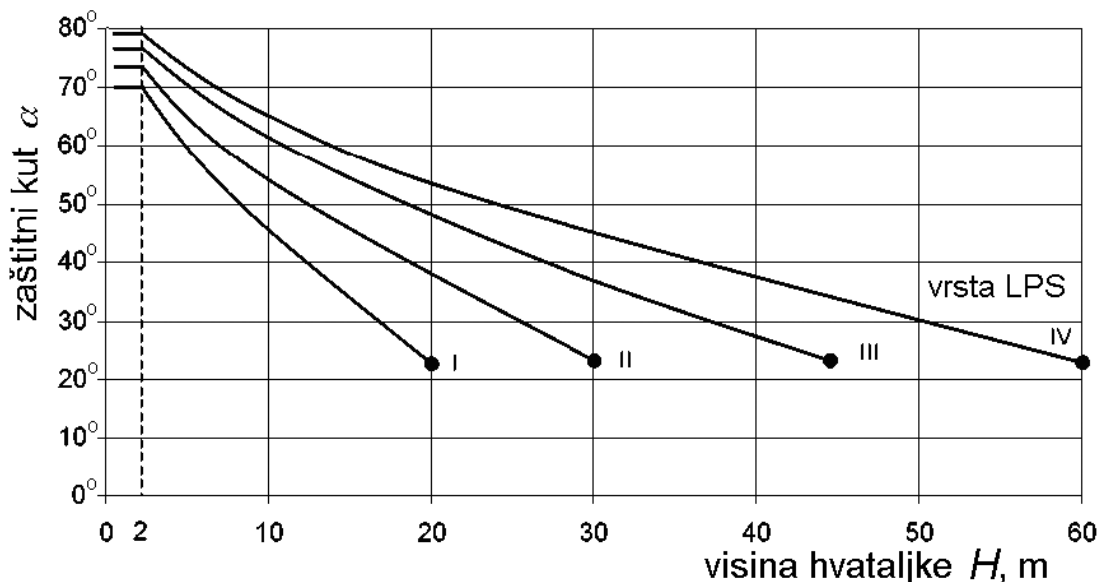
ZAŠTITNA METODA			
Zaštitni nivo	Polumjer kugle (m)	Veličina oka mreže hvataljke (m)	Razmak između odvoda i horiz. prstena (m)
I	20	5x5	10
II	30	10x10	10
III	45	15x15	15
IV	60	20x20	20

Tablica 4-6. Veza između zaštitnog nivoa i polumjera LPS kugle, dimenzija zaštitne mreže

$$E \geq 1 - \frac{2.75 \cdot 10^{-3}}{1.257 \cdot 10^{-2}} = 1 - 0.22 = 0.78$$

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

Prema tablici 4-5, a u skladu s izračunatom učinkovitošću E odabiremo **IV nivo** sustava za zaštitu od munje, a prema tablici 4-6 potrebno je da razmak između odvoda bude maksimalno 20 m. Za potrebe provjere efikasnosti LPS zaštite u tablici 4-6 je definiran je polumjera LPS kugle, a na slici 4-1 iznos zaštitnog kuta.



Slika 4-1. Iznos zaštitnog kuta za određeni nivo zaštite

3.6.2. PRORAČUN OTPORA UZEMLJIVAČA

Specifični otpor betona u prosjeku iznosi 5000 Ωm.

Traka je položena u betonu na udaljenosti 5 cm od zemlje pa će otpor za ovu udaljenost iznositi: $b = 5000 \times 0,05 = 250 \text{ } \Omega\text{m}$

Uzimajući u obzir specifični otpor terena od približno $z = 100 \text{ } \Omega\text{m}$ metara, ukupni specifični otpor iznosi:

$$u = b + z = 250 + 100 = 350 \text{ } \Omega\text{m}$$

Uzemljivač je izveden trakom FeZn 40x4 mm u dužini od 270 metara.

Otpor za ovu dužinu iznosi:

$$R = \frac{2 \times u}{l} = \frac{2 \times 350}{270} = 2,6 \text{ } \Omega\text{m}$$

Udarni otpor rasprostiranja

$$R_u = k \times R_r$$

gdje je k - faktor određen dužinom uzemljivača (1m), specifičnog otpora zemlje Ωm, i iznosi 1,5

$$R_u = k \times 3,2 = 1,5 \times 2,6 = 3,9 \text{ } \Omega$$

$$3,9 < 10 \text{ } \Omega$$

Prema tehničkim propisima o zaštiti od munje za otpor zemlje manji od 250 Ωm udarni otpor R_u uzemljivača smije iznositi najviše 10 Ω.

3.7. FOTOMETRIJSKI PRORAČUN

Račun iz računalnog programa za proračun rasvjete priložen je u prilogu.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

BR.PROJEKTA : 055-13-1
INVESTITOR : MPS-67 D.O.O. SLUNJ, NIKOLE ZRINSKOG 3,
SLUNJ
GRAĐEVINA : PILANA, POSLOVNI PARK KARLOVAC
BELAJSKE POLJICE, NA K.Č.835/1, K.O. BELAJ
ELABORAT : **ELEKTROINSTALACIJA**
GLAVNI PROJ. : M. LALIĆ BIŠĆAN, ing.grad.
PROJEKTANT : NIKOLA MIŠLJENović, dipl.ing.el.
PROJ.SURADNIK: MIROSLAV MIŠLJENović, str.spec.ing.el.
DIREKTOR : MIROSLAV MIŠLJENović, d.i.p.
DATUM IZRADE: 06.2015.

4. ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

Projektant:

Nikola Mišljenović, dipl.el.ing.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

4. ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

Kao sastavni dio glavnog projekta elektroinstalacije, a u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14) izrađen je ovaj Elaborat zaštite na radu za primjenu pravila kojima projektirani objekt mora udovoljiti kada bude u upotrebi.

4.1.PRIMJENJENI PROPISI

- ZAKON O GRADNJI (NN RH 153/13)
- ZAKON O PROSTORNOM UREĐENJU (NN.br. 153/13)
- ZAKON O GRAĐEVINSKOJ INSPEKCIJI (NN.br. 153/13)
- ZAKON O ZAŠTITI OD POŽARA (NN RH br.92/10)
- ZAKON O ZAŠTITI NA RADU(NN RH br.71/14, 118/14, 154/14)
- PRAVILNIK O SIGURNOSTI I ZDRAVLJU PRI RADU S ELEKTRIČNOM ENERGIJOM (NN br. 116/10, 124/10)
- TEHNIČKI PROPIS ZA NN. EL.INSTALACIJE(NN br.05/10)
- KATALOZI PROIZVOĐAČA ELEKTROMATERIJALA
- UREDBA O IZMJENAMA I DOPUNAMA ZAKONA O STANDARDI ZACIJI - NN.RH.BR.44/95
- TEHNIČKI PROPISI ZA SUSTAVE ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE NA GRAĐEVINAMA (NN.RH.br. 87/08, 33/10)
- NORMA HD 60364-5-559, HRN 12464-1:2008 I HRN U.C9.100. DNEVNA I EL.OSVJETLJENOST PROSTORA U ZGRADAMA. OSVJETLJENJE
- ZAKON O NORMIZACIJI NN.80/13
- PRAVILNIK O IZMJENI PRAVILNIKA O TEHNIČKIM NORMATIVIMA ZA IZGRADNJU NADZEMNIH ELEKTROENERGETSKIH VODOVA NAZIVNOG NAPONA OD 1 kV DO 400 kV(NN.RH.24/97)
- PRAVILNIK O NAJMANJIM ZAHTJEVIMA SIGURNOSTI I ZAŠTITE ZDRAVLJA RADNIKA TE TEHNIČKOM NADGLEDANJU POSTROJENJA, OPREME, INSTALACIJA I UREĐAJA U PROSTORIMA UGROŽENIM EKSPLOZIVNOM ATMOSFEROM(N.N.39/06 i 106/07)

4.2.TEHNIČKO RJEŠENJE

-ZAŠTITA OD DIREKTOG DODIRA

Dijelovi koji su pod naponom zaštićeni su od slučajnog dodira izoliranjem ili postavljanjem dijelova izvan domašaja ruku. Svi neizolirani dijelovi el. instalacije koji mogu biti pod naponom, smješteni su u razdjelnike, razvodne kutije i utičnice, sve sa propisanim stupnjem el. i mehaničke zaštite prema Tehničkim propisima za nn.električne instalacije(NN br.05/10) i normama iz Priloga B i C, kao i izborom odgovarajućih kabela sa propisanim načinom polaganja. Sva spajanja bit će izvedena samo u razvodnim kutijama, kućištima aparata i u razdjelniku.

-ZAŠTITA OD INDIREKTOG DODIRA

Zaštita od mogućnosti da se previsoki napon dodira održi na vodljivim dijelovima električne naprave ili instalacije, koji ne pripadaju strujnom krugu, će se provesti TN-S sustavom zaštite od indirektnog dodira automatskim isključenjem napajanja zaštitnim uređajem diferencijalne struje(ZUDS) sa dopunskim izjednačenjem potencijala.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

Prije puštanja postrojenja u rad, izvođač radova mora vršiti kontrolu instalacije tako da mjerenjem utvrdi da primijenjena zaštitna mjera sprečava nastajanje i održavanje previsokog napona dodira.

Označavanje vodiča treba biti sukladno Normi-HRN HD 361.S3:01-način označavanja kabela;-HRN HD 324.S1:01-prepoznavanje izoliranih i golih vodiča s pomoću boja; -HRN HD 383.S2:01-vodiči izoliranih kabela

Posebni zaštitni vod mora po cijeloj svojoj dužini biti žuto zelene boje izolacije. Svjetlo-plava boja izolacije vodiča za označavanje nul vodiča "N" i crna ili smeđa boja za označavanje faznih vodiča L1,L2,L3.

Razvodna ploča sadrži posebne stezaljke za nulte a posebne za zaštitne vodiče. Stezaljke za zaštitne vodiče u razvodnoj ploči, povezuje se na uzemljivač. Poseban zaštitni vodič spojen je sa zaštitnom stezaljkom priključnog trošila.

-RAZVODNE PLOČE I ORMARI

Razvodne ploče su tipske. Svi razdjelnici imaju osiguran prostor za opsluživanje. Odabrana oprema odgovara veličini struje kratkog spoja, a smještaj opreme je takav da zadovoljava propisane razmake.

Klasa zaštite IP54 i IP 30. Razdjelnici imaju osiguran prostor za opsluživanje, a veći je od 80 cm. Razdjelnice kompletirati prema Tehničkim propisima za nn.električne instalacije(NN. 05/10), i normama iz Priloga B i C, u razdjelniku će se izvesti mogućnost isključenja električnih instalacija s napona 3 x 230/400 V radi održavanja i popravka električnih instalacija i to kako slijedi:

- u razdjelniku GRP će se ugraditi prekidač koji služi kao isklop električne energije kompletne građevine u slučaju nužde (požar, održavanje i sl.) koji se može isključivati ručno i električki;
- u razdjelniku RO kotlovnice će se ugraditi prekidač koji služi kao isklope el.energije kotlovnice

Tehničkim propisima za nn.električne instalacije(NN. 05/10), i normama iz Priloga B i C, provjeravanje i održavanje električne opreme uključujući vodiče i kabele, te opremu u kućištima omogućeno je isklopom električne energije u razdjelnicima preko osiguračkih elemenata, odnosno gore navedenih isklopnih članova.

Za isključivanje električne energije u nuždi predviđeno je kod svih ulaza u pogon protupožarno PIT tipkalo uz ulaze.

U razdjelniku GRP i RO na vratima razdjelnika ugraditi će se isklopno STOP tipkalo ("gljiva") kojim se cjelina može nezavisno isključiti s el. energije.

Tehničkim propisima za nn. električne instalacije(NN.br.05/10, Prilog, norme B i C.) U svim razdjelnicima su predviđene natpisne pločice, a na vratima moraju postojati oznake opasnosti od udara struje i oznake sistema zaštite od indirektnog dodira.

-VODOVI I KABELI

Vodovi su postavljeni tako da su zaštićeni od mehaničkih oštećenja i štetnih toplotnih utjecaja. Na mjestima gdje su izloženi mehaničkim oštećenjima, vodovima predvidjeti mehaničku zaštitu. Presjeci vodova odabrani su prema strujnom opterećenju i padu napona. Na mjestima gdje vodovi idu po drvenoj konstrukciji vodove uvući u samogasive PNT ili kaofleks cijevi, te po grednjaku potkrovlja vodove uvući u metalne gibljive cijevi, radi sprečavanja oštećenja kablova od glodavaca.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

Instalacioni vodovi za monofazne i trofazne priključnice su FG70R 3x2,5mm², 5x2,5mm² i 5x4mm², 1kV, Cu, koji se postavljaju na odstoynim obujmicama, PNT cijevima i PK kanlaima po rasporedu datom u prilogu grafičke dokumentacije. Instalacioni vodovi za potrebe kompletnog osvetljenja su tipa: FG70R 3x1,5mm² i 3x2,5mm² a postavljeni su u PK-kabelskim regalima, PNT cijevima ili na odstoynim obujmicama.

Klasa izolacije napojnih i spoynih vodova za ured i garderobu je Uo/U-0,6/1 kV tip PPY odgovarajućih presjeka naznačenim u priloženim shemama. Sve spojeve izvoditi u razvodnim i spoynim kutijama koje moraju biti mehanički otporne, zatvorene poklopcem i opremljene vijčanim stezaljkama.

Instalacije se izvode odgovarajućim, originalnim montažnim materijalom.

-ZAŠTITA VODOVA I NAPRAVA OD PREOPTEREĆENJA I KRATKOG SPOJA

Zaštita od struje kratkog spoja postignuta je pravilnim odabirom automatskih osigurača, a izvedba treba odgovarati Tehničkim propisima za nn.električne instalacije(NN br.05/10) i normama iz Priloga B i C. U slučaju kvara na instalaciji dolazi do isključenja onog djela instalacije koji je u kvaru a ostali dio ostaje pod naponom. Selektivnost zaštite od kratkog spoja riješena je pravilnim odabirom osigurača spojenih u seriju.

-IZJEDNAČENJE POTENCIJALA METALNIH MASA

Sve metalne mase koje ne pripadaju električnoj instalaciji (cijevi tople i hladne vode, centralnog grijanja, odvoda, kade i sl.) međusobno su spojeni vodičem P 6 mm² u kutiju za izjednačenje potencijala, a ista je spojena na PE sabirnicu u razvodnoj ploči, te temeljni uzemljivač.

-RASVJETA

Jakost rasvjete odabrana je prema vrsti djelatnosti u skladu sa Normom HD 60364-5-559 za stambene i poslovne građevine

Proračunati nivo osnovne rasvjete za pojedine prostore je:

Pilana : - $E_{SR} = 180 - 250 \text{ Lx}$,
Skladište : - $E_{SR} = 150 - 250 \text{ Lx}$,
Sek.obrada drva : - $E_{SR} = 300 - 450 \text{ Lx}$,

Na izlazima i ulaznom prostoru te iznad VDC predviđene su svjetiljke za slučaj nestanka struje sa vlastitim izvorom struje-panik rasvjeta, tipske svjetiljke 18W/1h, koje osiguravaju dovoljno rasvijetljenosti($E_{sr}=2,5-5 \text{ lx}$) za neometani izlazak iz objekta u slučaju nužde. Napajanje se izvodi iz pripadajućih NiCd baterija koje su ugrađene u svjetiljke. Na rasvjetnim tijelima montiranim iznad vrata postaviti natpis-naljepnicu "IZLAZ". Instalaciju za panik rasvjetu izvest NHXH FE180/E30 kabelima.

- VENTILACIJA

Ventilacija sanitarija WC prizemlja i kata riješena je sa ventilatorom ECO150GF za ugradnju u strop, spoje na ventilaciju cijev, a uključuje se sa svjetlom.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

- ODIMLJAVANJE SKLADIŠTA

Kupole za odvod dima i topline u skladištu opremljene su tipskim centralama smještenim uz vrata skladišta, koja povezuje sve pojedine komponente sustava i osiguravaju autonomiju 72h u slučaju nestanka el. energije. Spojeni su s automatskim uređajem za otvaranje koji je spojen na relejni izlaz centrale dojava požara. U slučaju pojave potvrđenog alarma požara, sa CDP uređaja se aktivira i vrši otvaranje kupola. Isto tako, otvaranje/ zatvaranje kupola se može izvršiti pomoću tipkala postavljenih uz vrata skladišta. Za napajanje centrale za odvod dima i topline koristi se lokalno napajanje, a za spajanje elektromotora za otvaranje kupola kabel otporan na požar tipa FE180/E90 odgovarajućeg presjeka. Logički modul (ulazno/ izlazni modul) uključen je u petlju sustava za dojavu požara zajedno s ostalim javljačima požara, a sve prema nacrtima u projektu sustava za dojavu požara.

- KOTLOVNICA

Kao izvor toplinske energije predviđa se u dijelu Pilane, izgradnja toplovodne kotlovnice na biomasu (drvnu piljevinu i drveni otpad). Toplovodna kotlovnica biti će smještena u prizemlju Pilane (na uglu građevine) sa dva vanjska zida, u koju će se smjestiti jedan kotao na biomasu toplinskog učina sa svom potrebnom opremom (regulacijskom i sugurnosnom). Za navedenu cjelinu predviđen je kotao tvrtke Topling tip SASP 550kW, sa plinifikatorom, spremnik za bio masu sa dozatorom, multiciklon sa dimnim cijevima, omekšivač vode AD-blue-30, P=1,5kW; te uređaj za automatsko održavanje tlaka Pireko A-5-II-T, P=1,51kW, 400V; cirkulacione crpke, pokretane trobrzinskim elektromotormi. Kompletan automatika kotlovnice je odabrana u strojarskom projektu Instalator d.o.o. Karlovac i ugrađena u tipski ormar isporučioća kotla na zidu, koja upravlja sa radom kotla. Trobrzinski elektromotori će se uključivati grebenastim sklopkama, a funkciju zaštite od preopterećenja preuzet će termički član ugrađen u statordi namot elektromotora te bimetali u sklopniku ukoliko se ugradi trofazni motor. U sklopu tipskog kotlovnog postrojenja se isporučuje i sustav za zvučno i svjetlosno uzbunjivanje u slučaju bilo kakve aktivacije bilo kojeg nadzornog ili sigurnosnog sustava. Sam rezervoar je osiguran protupožarnom zaštitom na način da u slučaju vraćanja plamena kroz dozirni puž aktivira se kapilarni termoventil sa vodom koji ubacuje vodu u dozirni puž, pri čemu se paralelno aktivira i zvučni signal. Tipski razvodni ormar u kotlovnici, izraditi od dva puta dekapiranog lima debljine 2 mm, zatvoren s prednje strane sa vratima. U ormar se pored osigurača i sklopnika predviđa ugradnja i trafo 230/24V, 100W. Na ormar ugraditi priključnicu 230/16A, te jednu 24V. Na vrata ugraditi sklopke za uključivanje elektromotora. Predviđeni automatski osigurači bit će zaštita od kratkog spoja. Rasvjeta kotlovnice predviđena je sa vodonepropusnim fluo svjetiljkama. Svjetiljka se montira direktno na strop vijcima, a prema rješenju u tlocrtu. Uključivanje rasvjete je lokalno. Za daljinsko isključivanje struje u kotlovnici montirano je PIT tipkalo na ulazu. Gdje god je potrebno na opremi izvesti galvansko povezivanje sa već postojećim izjednačenjem potencijala, kao i položiti FeZn 25x4 mm traku na odstoynike po zidu kotlovnice.

Zagrijavanje prostora sekundarne obrade drveta je visećim grijačima Ciat Heliotherme 4350, koji se uključuju sa RKO 23, jedan ormar za oba grijača a ured i sanitarije se griju putem radijatora.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

- PNEUMATSKI TRANSPORT DRVNE PILJEVINE SA STROJEVA U SILOS

Pneumatski transport drvene piljevine je obrađena detaljno u strojarskom projektu Instalator d.o.o. Karlovac, i uputstvo za rad te zaštita na radu i zaštita od požara.

U prostoru pilane biti će montirani slijedeći strojevi :

1. VERTIKALNA TRACNA PILA - BRENTA (GATER)
2. KRUŽNA PILA ZA UZDUŽNO REZANJE
3. KRUŽNA PILA ZA POPREČNO REZANJE

Svaki od tih strojeva ima svoj priključak za odsis drvene piljevine, koji se spaja na zajednički ventilacijski odsisni sustav, koja preko ventilatora VT500/300 P=14kW, 400V za transport drvene piljevine vodi do Silosa. U sustavu ventilacije ugrađena je PPZ zaklopka sa termičkim okidačem, kao dodatna zaštita sustava. Dimenzije priključaka i zajednički ventilacijski sustav određen je u Glavnom strojarskom projektu. Dok sustav transporta piljevine nije u funkciji strojevi za obradu drva ne mogu biti u pogonu. U ventilacijski kanal ugrađuju se kontroli otvori za reviziju i čišćenje kanala. Svaki spoj (ventilacijski kanal) na stroj prije priključenja na centralni sustav mora imati ugrađen regulator protoka količine zraka. Sustav za pneumatski transport drvene piljevine mora se redovito čistiti i održavati kako bi se smanjila mogućnost izbijanja požara. Obzirom da se radi o mokroj piljevini, nisu predviđene posebne mjere za gašenje požara u Silosu.

Drvena piljevina se zračno transportira na ciklon koji je montiran na Silos iznad kotlovnice, te se zatim putem dvosmjernog puža prema potrebi transportira na spremnik piljevine u kotlovnici, ili kada je Silos pun smješta se uz Pilanu na zato predviđeno mjesto.

-U prostoru sekundarne obrade drva biti će montirani slijedeći strojevi :
1 i 2.BLANJALICA RAVNALICA, 4.STOL; 5.CINK MAŠINA
3.ČETVEROSTRANA BLANJALICA, 6.PREŠA 7.ŠLAJFARICA

Svaki od tih strojeva ima svoj priključak za odsis drvene piljevine, koji se spajaju na zajedničku odsisnu liniju koja se preko ventilatora VT500/300 P=8kW, 400V za transport drvene piljevine vodi do Silosa. U sustavu ventilacije ugrađena je PPZ zaklopka sa termičkim okidačem, kao dodatna zaštita sustava. Dok sustav transporta piljevine nije u funkciji strojevi za obradu drva ne mogu biti u pogonu. Rad ventilacije je kontroliran presostatom ugrađen na samom kanalu za kontrolu rada. Dimenzioniranje priključaka na stroj te zajednička odsisna linija obrađena je u Glavnom strojarskom projektu. Drvena piljevina se zračno transportira na ciklon montiran na Silos iznad kotlovnice, te se zatim putem dvosmjernog puža prema potrebi transportira na spremnik piljevine u kotlovnici, ili kada je silos pun smješta uz Pilanu za to predviđeno mjesto. U ventilacijski kanal ugrađuju se kontrolni otvori za reviziju i čišćenje kanala. Svaki spoj na stroj prije priključenja na centralni sustav mora imati ugrađen regulator protoka količine zraka. Sustav za pneumatski transport piljevine mora se redovito čistiti i održavati kako bi se smanjila mogućnost izbijanja požara. Uz ove uvjete rada zona 21 je samo u odsisnim cijevima piljevine sa strojeva.

- DRENCHER STANICA

Drencher stanica je predmet zasebnog projekta a ovim projektom su predviđena samo napajanja elemenata sustava. Drencher ventilska stanica kao i VDC se napaja iz GRP(stalno pod naponom). Od CGP do drencher

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

ventila položiti kabel NHXH E90-3x1,5mm² i hidrantskih ventila sa mikro sklopkom u pilani položiti kabel prema projektu FPD d.o.o. Zagreb br.110-2014-GL. Stanje Drencher instalacije nadgleda sustav do jave požara preko centrale VDC. Signali na VDC petlju pilane sa Drencher centrale su Alarm sa CGP u drencher stanici; sumarni kvar sa CGP u drencher stanici; prorada DS1 silos; prorada DS2 unutarnja hidrantska mreža.

-PRIKLJUČAK OBJEKTA NA NN. MREŽU

Priključak građevine je kabelski od NN RO TS do SPMO uz ogradu i od SPMO do GRP položiti NN kabele u PVC cijevima već položenim u 1.fazi radova do SPMO a od SPMO do novog GRP u zemljanom rovu prema tehničkim propisima i Granskim normama HEP-a. Sam priključak nije predmet ovog projekta i riješiti ga u dogovoru i Ugovoru sa HEP ODS d.o.o.Elektra Karlovac.

4.3.TEHNIČKO RJEŠENJE ZA INSTALACIJU SLABE STRUJE

Instalacijski materijal izvedenih instalacija mora odgovarati propisima i standardima, te se mora upotrebljavati samo ispravan materijal. Instalacijski vodovi su predviđeni tipa UTP cat 6, odgovarajućeg broja žila i presjeka prema vrsti instalacije.

Svi se vodovi polažu direktno u beton ili pod žbuku i to u PVC cijevi odgovarajućeg presjeka prema broju žila, tako da su zaštićeni od svih mehaničkih i kemijskih oštećenja.

Prilikom izvođenja elektroinstalacija slabe struje, a za njihov siguran rad, u skladu s Tehničkim propisima za nn. električne instalacije, treba voditi računa na sljedeće:

- instalacija se smije položiti samo horizontalno i vertikalno
- vodovi se polažu 0,3 m od stropa odnosno 2 m od poda,
- udaljenost između vodova slabe struje mora biti najmanje 10 cm, a između vodova jake struje 20 cm,
- kod križanja instalacije križanje se mora izvesti pod kutom od 90° i na udaljenosti od 1 cm,
- sve metalne mase u objektu moraju biti međusobno povezane i spojene na sabirnice za izjednačenje potencijala.

4.4. INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE

1. Ovi tehnički uvjeti su sastavni dio projekta i kao takvi obavezni su za izvođača. Sve što eventualno nije predviđeno opisom projekta, kao i samim projektom, izvođač je dužan da izradi prema "Tehnički propisi sustava zaštite od djelovanja munje na građevinama" NN.RH. br. 87/08 i Norme HRN EN 50164-1 za hvataljke, odvođe i uzemljivač, HRN EN 50164-1 za spojne elemente, potpore i kućišta za sustav, HRN EN 61643-11 za odvodnike prenapona.
2. Po donošenju materijala na gradilište nadzorni inženjer je dužan da ga pregleda i njegovo stanje konstatira u građevinski dnevnik.
3. Ako bi izvođač upotrijebio materijal, koji ne odgovara važećim propisima i standardima o zaštiti od munje, na zahtjev nadzornog inženjera mora da ga zamjeni s odgovarajućim o svom trošku.
4. Cjelokupna instalacija mora se izvesti prema ovom projektu, nacrtima, tehničkom opisu i važećim propisima u momentu izgradnje.
5. Instalaciju izvesti po krovu okruglim vodičem Al Φ 8mm. U zemlji

- FeZn 40x4 mm, sve kao što je crtežima prikazano.
6. Razmak prihvatnih vodova od krova ne smije biti manji od 10cm.
 7. Razmak potpora po sljemenu ne smije da bude veći od 0,8 do 1,5 m.
 8. Uzemljivač FeZn 40x4mm položiti u betonske temelje oko građevine sa povezivanjem na armaturnu mrežu u temeljima
 9. Svi spojevi koji se vrše na instalaciji moraju biti dobro i pažljivo izvedeni jer je na tim mjestima instalacija najosjetljivija.
 10. Kod savijanja vodova paziti da lukovi budu blagi.
 11. Kod uvijanja vodiča sa sljemena na kosini krova ili pored ivice voditi računa da se prilikom uvijanja ne ošteti.
 12. Instalaciju po završenoj izradi ispitati na prijelazni otpor uzemljenja, koji ne smije biti veći od 10 Ω , odnosno prema projektu.
 13. Spojevi se trebaju izvesti standardnim elementima i materijalom prema važećim hrvatskim propisima.
 14. Limeni pokrov na krovu, kao i instalacija zaštite od munje moraju biti dobro mehanički i galvanski povezani.
 15. Instalacija zaštite od munje mora imati svoju revizionu knjigu na pripadajućim planovima i zapisnicima o prijemu i naknadnim ispitivanjima, koja prije tehničkog prijema mora biti ovjerena od strane nadležnog organa. Knjigu ustrojava izvođač instalacije, a ista se čuva u samom objektu. Knjiga treba da sadrži podatke o stanju instalacija.
 16. Nakon izvedbe instalacije, izvođač je dužan dati garanciju na kvalitetu izvedenih radova i uspostaviti revizijsku knjigu sa atestom mjerenja otpora uzemljenja. Mjerenje treba izvesti u sušno doba godine.
Prijemna i naknadna ispitivanja i održavanje instalacije zaštite od munje na objektu sprovodi u svemu prema "Tehnički propisi sustava zaštite od djelovanja munje na građevinama" NN.RH. br. 87/08 i Norme HRN EN
Učestalost pregleda u svrhu održavanja sustava treba provoditi ne rjeđe od razdoblja navedenih u tablici:

Zaštitni nivo	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 i IV	2 godine	6 godina	3 godine

- Obzirom da je proračunata efikasnost zaštite $E = 0.78$, sustav spada u razinu IV te su u tablici podebljano označena razdoblja ispitivanja projektiranog sustava zaštite od munje.
17. Provjeriti električnu vodljivost metalnih krovnih dijelova oluka koji zamjenjuju prihvatne vodove.

4.5.ISPITIVANJE EL.INSTALACIJE

Prije stavljanja elektroinstalacije u naponsko stanje ona se mora u toku postavljanja i nakon završetka, pregledati i ispitati (NN.05/10)

- zaštita od indirektnog dodira
 - otpor izolacije vodiča
 - otpor rasprostiranja uzemljivača i zemljovoda
 - ispitati neprekidnost zaštitnog vodiča
 - izvršiti mjerenje jakosti rasvjete
 - funkcionalna ispitivanja
 - ispitivanje sustava zaštite od munje sa revizionom knjigom
- Za sva mjerenja kompletirati ispitnu dokumentaciju.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

BR.PROJEKTA : 055-13-1
INVESTITOR : MPS-67 D.O.O. SLUNJ, NIKOLE ZRINSKOG 3,
SLUNJ
GRAĐEVINA : PILANA, POSLOVNI PARK KARLOVAC
BELAJSKE POLJICE, NA K.Č.835/1, K.O. BELAJ
ELABORAT : **ELEKTROINSTALACIJA**
GLAVNI PROJ. : M. LALIĆ BIŠĆAN, ing.građ.
PROJEKTANT : NIKOLA MIŠLJENović, dipl.ing.el.
PROJ.SURADNIK: MIROSLAV MIŠLJENović, str.spec.ing.el.
DIREKTOR : MIROSLAV MIŠLJENović, d.i.p.
DATUM IZRADE: 06.2015.

5. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Projektant:

Nikola Mišljenović, dipl.el.ing.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

5. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Na osnovu Zakona o zaštiti od požara (NN.br. 92/10), daje se slijedeće:

PRIMJENJENI PROPISI:

- ZAKON O GRADNJI (NN RH 153/13)
- ZAKON O PROSTORNOM UREĐENJU (NN.br. 153/13)
- ZAKON O GRAĐEVINSKOJ INSPEKCIJI (NN.br. 153/13)
- ZAKON O ZAŠTITI OD POŽARA (NN RH br.92/10)
- ZAKON O ZAŠTITI NA RADU(NN RH br.71/14, 118/14, 154/14)
- PRAVILNIK O SIGURNOSTI I ZDRAVLJU PRI RADU S ELEKTRIČNOM ENERGIJOM (NN br. 116/10, 124/10)
- TEHNIČKI PROPIS ZA NN. EL.INSTALACIJE(NN br.05/10)
- KATALOZI PROIZVOĐAČA ELEKTROMATERIJALA
- UREDBA O IZMJENAMA I DOPUNAMA ZAKONA O STANDARDI ZACIJI - NN.RH.BR.44/95
- TEHNIČKI PROPISI ZA SUSTAVE ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE NA GRAĐEVINAMA (NN.RH.br. 87/08, 33/10)
- NORMA HD 60364-5-559, HRN 12464-1:2008 I HRN U.C9.100. DNEVNA I EL.OSVJETLJENOST PROSTORA U ZGRADAMA. OSVJETLJENJE
- ZAKON O NORMIZACIJI NN.80/13
- PRAVILNIK O NAJMANJIM ZAHTJEVIMA SIGURNOSTI I ZAŠTITE ZDRAVLJA RADNIKA TE TEHNIČKOM NADGLEDANJU POSTROJENJA, OPREME, INSTALACIJA I UREĐAJA U PROSTORIMA UGROŽENIM EKSPLOZIVNOM ATMOSFEROM(N.N.39/06 i 106/07)

Projekt obuhvaća el. instalaciju jake i slabe struje, zaštite od munje.

- Glavni napojni vod, napojni vodovi i vodovi za napajanje potrošača rasvjetle i utičnica, odabrani su sukladno Normi-HRN HD 603.S1:01-distribucijski kabele nazivnog napona 0,6/1kV. Prema izračunatim vrijednostima struja koja prolazi kroz bilo koji vodič u toku neprekidnog napajanja ne izaziva temperaturu veću od temperature navedene u tabeli, ni u času kratkog spoja, uz normalne uvjete okolne temperature. Instalacioni vodovi za monofazne i trofazne priključnice su FG70R 3x2,5mm², 5x2,5mm² i 5x4mm², 1kV, Cu, koji se postavljaju na odstoynim obujmicama, PNT cijevima i PK kanlima po rasporedu datom u prilogu grafičke dokumentacije. Instalacioni vodovi za potrebe kompletnog osvetljenja su tipa: FG70R 3x1,5mm² i 3x2,5mm² a postavljeni su u PK-kabelskim regalima, PNT cijevima ili na odstoynim obujmicama.

Svi kabele strujnih krugova sigurnosnih sustava(isklj.u nuždi) moraju biti vatrootporni i to min. 60min./700 C, IEC 332-1.

- Zaštita vodova od preopterećenja i nadstruja riješena je rastalnim i automatskim osiguračima. Zaštitni uređaji osiguravaju prekidanje struje kvara, koja protječe kroz vodič strujnog kruga, prije nego takva struja prouzrokuje opasnost toplinskih djelovanja.
- Tehničkim propisima za nn.električne instalacije(NN. 05/10), i normama iz Priloga B i C, u razdjelniku će se izvesti mogućnost isključenja električnih instalacija s napona 3 x 230/400 V radi održavanja i popravka električnih instalacija i to kako slijedi:
 - u razdjelniku GRP će se ugraditi prekidač koji služi kao isklop električne energije kompletne građevine u slučaju nužde (požar, održavanje i sl.) koji se može isključivati ručno i električki;
 - u razdjelniku RO kotlovnice će se ugraditi prekidač koji služi kao isklope el.energije kotlovnice

-Tehničkim propisima za nn.električne instalacije(NN. 05/10), i normama iz Priloga B i C, provjeravanje i održavanje električne opreme uključujući vodiče i kabele, te opremu u kućistima omogućeno je isklopom električne energije u razdjelnicima preko osiguračkih elemenata, odnosno gore navedenih isklupnih članova. Za isključivanje električne energije u nuždi predviđeno je kod svih ulaza u pogon protupožarno PIT tipkalo uz ulaze. U razdjelniku GRP i ROk na vratima razdjelnika ugraditi će se isklupno STOP tipkalo ("gljiva") kojim se cjelina može nezavisno isključiti s el. energije.

-Tehničkim propisima za nn. električne instalacije(NN.br.05/10, Prilog, norme B i C.) U svim razdjelnicima su predviđene natpisne pločice, a na vratima moraju postojati oznake opasnosti od udara struje i oznake sustava zaštite od indirektnog dodira.

-Na izlazima iz građevine i u prostoru VDC osigurana je odgovarajuća nužna rasvjete, koja u slučaju nestanka el. energije i dalje ostaje u funkciji u trajanju 60 min. Napajanje se izvodi iz pripadajućih NiCd baterija koje su ugrađene u svjetiljke. Nužna rasvjeta mora osvjetljavati prostor izlaza minimalnim osvjetljenjem od 1 LX, mjereno na podu prostora. $E_{sr}=3Lx$, $E_{min}=1Lx$ $E_{max}=3Lx$, Srednja rasvjetljenost $E_{min}/E_{max} = 1:2,14$.

-Na dijelovima trase polaganja vodova gdje vodovi prelaze iz jedne požarne zone u drugu treba izvršiti brtvljenje kroz zid vatrootpornim materijalom(kao promaseal) a kabeli će se zaštititi odgovarajućim vatrootpornim premazom u dužini 1m s obje strane prijelaza.

-Ventilacija sanitarija WC prizemlja i kata riješena je sa ventilatorom ECO150GF za ugradnju u strop, spoje na ventilaciju cijev, a uključuje se sa svjetlom.

-Kupole za odvod dima i topline u skladištu opremljene su tipskim centralama smještenim uz vrata skladišta, koja povezuje sve pojedine komponente sustava i osiguravaju autonomiju 72h u slučaju nestanka el. energije. Spojeni su s automatskim uređajem za otvaranje koji je spojen na relejni izlaz centrale dojava požara. U slučaju pojave potvrđenog alarma požara, sa CDP uređaja se aktivira i vrši otvaranje kupola. Isto tako, otvaranje/ zatvaranje kupola se može izvršiti pomoću tipkala postavljenih uz vrata skladišta. Za napajanje centrale za odvod dima i topline koristi se lokalno napajanje, a za spajanje elektromotora za otvaranje kupola kabel otporan na požar tipa FE180/E90 odgovarajućeg presjeka. Logički modul (ulazno/ izlazni modul) uključen je u petlju sustava za dojavu požara zajedno s ostalim javljačima požara, a sve prema nacrtima u projektu sustava za dojavu požara.

-Kao izvor toplinske energije predviđa se u dijelu Pilane, izgradnja toplovodne kotlovnice na biomasu (drvenu piljevinu i drvni otpad). Toplovodna kotlovnica biti će smještena u prizemlju Pilane (na uglu građevine) sa dva vanjska zida, u koju će se smjestiti jedan kotao na biomasu toplinskog učina sa svom potrebnom opremom (regulacijskom i sigurnosnom). Za navedenu cjelinu predviđen je kotao tvrtke Topling tip SASP 550kW, sa plinifikatorom, spremnik za bio masu sa dozatorom, multiciklon sa dimnim cijevima, omekšivač vode AD-blue-30, $P=1,5kW$; te uređaj za automatsko održavanje tlaka Pireko A-5-II-T, $P=1,51kW$, 400V; cirkulacione crpke, pokretane trobrzinskim elektromotorma.

Kompletna automatika kotlovnice je odabrana u strojarskom projektu Instalator d.o.o. Karlovac i ugrađena u tipski ormar isporučiooca kotla na zidu, koja upravlja sa radom kotla. Trobrzinski elektromotori će se uključivati grebenastim sklopkama, a funkciju zaštite od preopterećenja preuzet će termički član ugrađen u statorski namot elektromotora te bimetali u sklopniku ukoliko se ugradi trofazni motor. U sklopu tipskog kotlovskog postrojenja se isporučuje i sustav za zvučno i svjetlosno uzbunjivanje u slučaju bilo kakve aktivacije bilo kojeg nadzornog ili sigurnosnog sustava. Sam rezervoar je osiguran protupožarnom zaštitom na način da u slučaju vraćanja plamena kroz dozirni puž aktivira se kapilarni termoventil sa vodom koji ubacuje vodu u dozirni puž, pri čemu se paralelno aktivira i zvučni signal. Tipski razvodni ormar u kotlovnici, izraditi od dva puta dekapiranog lima debljine 2 mm, zatvoren s prednje strane sa vratima. U ormar se pored osigurača i sklopnika predviđa ugradnja i trafo 230/24V, 100W. Na ormar ugraditi priključnicu 230/16A, te jednu 24V. Na vrata ugraditi sklopke za uključivanje elektromotora. Predviđeni automatski osigurači bit će zaštita od kratkog spoja. Rasvjeta kotlovnice predviđena je sa vodonepropusnim fluo svjetiljkama. Svjetiljka se montira direktno na strop vijcima, a prema rješenju u tlocrtu. Uključivanje rasvjete je lokalno. Za daljinsko isključivanje struje u kotlovnici montirano je PIT tipkalo na ulazu. Gdje god je potrebno na opremi izvesti galvansko povezivanje sa već postojećim izjednačenjem potencijala, kao i položiti FeZn 25x4 mm traku na odstoynike po zidu kotlovnice.

Zagrijavanje prostora sekundarne obrade drveta je visećim grijačima Ciat Heliotherme 4350, koji se uključuju sa RKO 23, jedan ormar za oba grijača a ured i sanitarije se griju putem radijatora.

Ventilacija sanitarija WC prizemlja i kata riješena je sa ventilatorom ECO150GF za ugradnju u strop, spoje na ventilacijonu cijev, a uključuje se sa svjetlom.

-Pneumatski transport drvne piljevine je obrađena detaljno u strojarskom projektu Instalator d.o.o. Karlovac, uputstvo za rad te zaštita na radu i zaštita od požara.

U prostoru pilane biti će montirani slijedeći strojevi :

1. VERTIKALNA TRAČNA PILA - BRENTA (GATER)
2. KRUŽNA PILA ZA UZDUŽNO REZANJE
3. KRUŽNA PILA ZA POPREČNO REZANJE

Svaki od tih strojeva ima svoj priključak za odsis drvne piljevine, koji se spaja na zajednički ventilacijski odsisni sustav, koja preko ventilatora VT500/300 P=14kW, 400V za transport drvne piljevine vodi do Silosa. U sustavu ventilacije ugrađena je PPZ zaklopka sa termičkim okidačem, kao dodatna zaštita sustava. Dimenzije priključaka i zajednički ventilacijski sustav određen je u Glavnom strojarskom projektu. Dok sustav transporta piljevine nije u funkciji strojevi za obradu drva ne mogu biti u pogonu. U ventilacijski kanal ugrađuju se kontroli otvori za reviziju i čišćenje kanala. Svaki spoj (ventilacijski kanal) na stroj prije priključenja na centralni sustav mora imati ugrađen regulator protoka količine zraka.

Sustav za pneumatski transport drvne piljevine mora se redovito čistiti i održavati kako bi se smanjila mogućnost izbijanja požara. Obzirom da se radi o mokroj piljevini, nisu predviđene posebne mjere za gašenje požara u Silosu.

Drvna piljevina se zračno transportira na ciklon koji je montiran na Silos iznad kotlovnice, te se zatim putem dvosmjernog puža prema potrebi transportira na spremnik piljevine u kotlovnici, ili kada je Silos pun smješta se uz Pilanu na zato predviđeno mjesto.

- U prostoru sekundarne obrade drva biti će montirani slijedeći strojevi :
1 i 2.BLANJALICA RAVNALICA, 4.STOL; 5.CINK MAŠINA
3.ČETVEROSTRANA BLANJALICA, 6.PREŠA 7.ŠLAJFARICA
Svaki od tih strojeva ima svoj priključak za odsis drvene piljevine, koji se spajaju na zajedničku odsisnu liniju koja se preko ventilatora VT500/300 P=8kW, 400V za transport drvene piljevine vodi do Silosa. U sustavu ventilacije ugrađena je PPZ zaklopka sa termičkim okidačem, kao dodatna zaštita sustava. Dok sustav transporta piljevine nije u funkciji strojevi za obradu drva ne mogu biti u pogonu. Rad ventilacije je kontroliran presostatom ugrađen na samom kanalu za kontrolu rada. Dimenzioniranje priključaka na stroj te zajednička odsisna linija obrađena je u Glavnom strojarskom projektu. Drvena piljevina se zračno transportira na ciklon montiran na Silos iznad kotlovnice, te se zatim putem dvosmjernog puža prema potrebi transportira na spremnik piljevine u kotlovnici, ili kada je silos pun smješta uz Pilanu za to predviđeno mjesto. U ventilacijski kanal ugrađuju se kontrolni otvori za reviziju i čišćenje kanala. Svaki spoj na stroj prije priključenja na centralni sustav mora imati ugrađen regulator protoka količine zraka. Sustav za pneumatski transport piljevine mora se redovito čistiti i održavati kako bi se smanjila mogućnost izbijanja požara. Uz ove uvjete rada zona 21 je samo u odsisnim cijevima piljevine sa strojeva.
- Drencher stanica je predmet zasebnog projekta a ovim projektom su predviđena samo napajanja elemenata sustava. Drencher ventilna stanica kao i VDC se napaja iz GRP(stalno pod naponom). Od CGP do drencher ventila položiti kabel NHXH E90-3x1,5mm² i hidrantskih ventila sa mikro sklopkom u pilani položiti kabel prema projektu FPD d.o.o. Zagreb br.110-2014-GL. Stanje Drencher instalacije nadgleda sustav dojava požara preko centrale VDC. Signali na VDC petlju pilane sa Drencher centrale su Alarm sa CGP u drencher stanici; sumarni kvar sa CGP u drencher stanici; prorada DS1 silos; prorada DS2 unutarnja hidrantska mreža.
- Kompletni zaštitni uređaji i oprema smješteni su u zatvorene, tehnički riješene metalne i termoplastične razdjelnice koje su osigurane od slučajnog nastanka požara.
- Svi metalni dijelovi postrojenja moraju imati vidljiv vodljiv spoj na zajednički uzemljivač, radi zaštite od statičkog elektriciteta.
- Izbor uzemljenja i zaštitnih vodiča izveden je prema standardu. Na građevini je izvršeno združeno uzemljenje koje je izvedeno trakom FeZn 40x4 mm.
- Korisnik građevine dužan je voditi brigu o redovnom održavanju odnosno pregledu i ispitivanju el.instalacije.
- Korisnik je obavezan sačiniti kompletan program zaštite od požara i program održavanja el.instalacija i uređaja.
- Zaštita od prenapona, za slučaj povezivanja el.instalacije sa instalacijom zaštite od munje, izvesti će se na nivou cijele građevine katodnim odvodnicima prenapona 0,5kV prema VDE 0675. Katodni odvodnici bit će postavljeni u GRP i ROK, između faznih vodiča i zaštitne sabirnice, te između nul vodiča i zaštitne sabirnice.
- Građevina se štiti od pražnjenja atmosferskog elektriciteta odgovarajućom instalacijom zaštite od munje tipa tzv. Faradayev kavez, izvedenom od Al vodiča i FeZn trake, pravilno postavljene na i u temelj štitičene građevine, te u zemljani rov, dobro uzemljenih, tako da unutar kaveza nema električnog polja. Prema "Tehnički propisi sustava zaštite od djelovanja munje na građevinama" NN.RH. br. 87/08 udarni otpor rasprostiranja mora biti manji od 8% specifičnog otpora tla(250Ωm). U našem slučaju, udarni otpor iznosi Ru= 2,4Ω (a 8% specifičnog otpora tla iznosi 20Ω) čime je uvjet ispunjen.

BR.PROJEKTA : 055-13-1
INVESTITOR : MPS-67 D.O.O. SLUNJ, NIKOLE ZRINSKOG 3,
SLUNJ
GRAĐEVINA : PILANA, POSLOVNI PARK KARLOVAC
BELAJSKE POLJICE, NA K.Č.835/1, K.O. BELAJ
ELABORAT : **ELEKTROINSTALACIJA**
GLAVNI PROJ. : M. LALIĆ BIŠĆAN, ing.grad.
PROJEKTANT : NIKOLA MIŠLJENović, dipl.ing.el.
PROJ.SURADNIK: MIROSLAV MIŠLJENović, str.spec.ing.el.
DIREKTOR : MIROSLAV MIŠLJENović, d.i.p.
DATUM IZRADE: 06.2015.

6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Projektant:

Nikola Mišljenović, dipl.el.ing.

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Svi elektroinstalaterski radovi moraju biti izvedeni u skladu sa postojećim tehničkim propisima.

-izvođač je dužan pri nabavci i ugradnji materijala paziti da ugradi samo takve materijale za koje proizvođač može s atestom dokazati tehničku sigurnost kod ugradnje i upotrebe. Svaka stavka vodiča ili kablova podrazumijeva dobavu vodova koji svojim karakteristikama odgovaraju zahtjevima Normi-HRN HD 603.S1:01-distribucijski kabeli nazivnog napona 0,6/1kV;-HRN HD 361.S3:01-način označavanja kabela, napona 0,6/1kV;-HRN HD 324.S1:01-prepoznavanje izoliranih i golih vodiča s pomoću boja; -HRN HD 383.S2:01-vodiči izoliranih kabela.

Kod završetka elektroinstalacije izvođač je dužan

-izraditi projekt izvedenog stanja ukoliko se isto razlikuje od projektiranog, te jednog polnu shemu RP.

-izmjeriti vrijednosti izolacije izvedene elektroinstalacije,

-izmjeriti otpor uzemljenja za kontrolu efikasnosti zaštite od indirektnog napona dodira kod zaštite strujnom sklopkom

-izmjeriti otpor petlje za najnepovoljnije strujne krugove kod nulovanja kao zaštitne mjere od napona dodira,

-mjerenjem dokazati neprekidnost nul i zaštitnog voda,

-priložiti izjavu da je elektroinstalacija izvedena u skladu s protupožarnom zaštitom,

-priložiti da su svi metalni dijelovi objekta i opreme spojeni u svrhu izjednačenja potencijala metalnih masa(metalne mase, metalni stupovi, metalne stepenice, podesti, metalni okviri prozora i vrata itd.)

Kod montaže i izvedbe elektroinstalacije pojavljuju se izvjesne greške koje nisu u skladu s postojećim propisima te su niže dana slijedeće upute:

-razvodne ploče kod kojih je donji rub niži od 1,7 m od poda moraju imati bravu za otvaranje ključem,

-na kućište razvodnih ploča potrebno je priključiti zaštitni vijak koji je posebno označen,

-kod osigurača je potrebno postaviti natpis za koji strujni krug služi, te vrijednost,

-ožičenje izvesti P-vodičima u plastičnim kanalima sa poklopcem,

-svaki vodič mora imati oznaku aparata i stezaljke,

-spajanje na stezaljke izvesti stopicama,

-pri izradi elektroinstalaterskih radova jake i slabe struje u svemu postupati prema točki 4.3. ovog projekta,

-pri izradi elektroinstalaterskih radova zaštite od munje u svemu postupati prema točki 4.4. ovog projekta,

-prije i poslije polaganja svih kablova potrebno je provjeriti kontinuitet galvanskih veza pojedinih vodiča, otpor izolacije između svakog vodiča i mase. Izmjerene vrijednosti moraju udovoljavati hrvatskim standardima. Mjerenje otpora izolacije vrši se instrumentom čiji izlazni napon nije niži od nazivnog napona.

Mjerenja se izvode najkasnije tri dana nakon ugradnje pojedinih pravaca, kao sekcije o čemu se vodi evidencija u montažnom dnevniku.

-sve napojne vodove obilježiti prema shemi glavnog razvoda, obujmicama od nekorodirajućeg materijala s utisnutim brojem i slovima. Duže kablove obilježiti svakih 20m, a kraće na početku i na kraju.

-budući su kablovi u plastičnoj izolaciji, voditi računa o temperaturi pri kojoj se polažu, odnosno ista ne smije biti ispod +5°C.

Ukoliko se vrši polaganje i kod nižih temperatura, iste je potrebno zagrijavati uz suglasnost i odobrenje djelatnika koji neposredno provodi nadzor.

-garantni rok za kvalitetu izvedene elektrotehničke instalacije iznosi dvije godine od dana tehničkog pregleda, odnosno primopredaje investitoru pismenim putem, osim za ugrađenu opremu za koju vrijedi garantni rok proizvođača opreme-dokumentirano.

-izvođač je dužan sedam dana prije početka izvođenja radova dostaviti investitoru pismenim putem ime odgovornog rukovoditelja radova.

-sve izmjene, dopune ili dogradnje, koje bi se ukazale tijekom radova, moraju se registrirati pismenim putem, upisom u građevinski dnevnik. Za predložena odstupanja ili nadopune potrebno je usuglasiti pismenim putem analizu cijena za pojedinu vrstu radova. Usuglašavanje vrši investitor putem djelatnika koji neposredno provodi nadzor.

-pri izradi radova na instalaciji zaštite od munje u svemu postupati prema točki 4.4. ovog projekta,

-Instalacija zaštite od munje podleže periodičnim pregledima i ispitivanjima. Pregled instalacije treba vršiti:

-posle prepravka ili popravka instalacije zaštite od munje

-posle registriranog udara groma u instalaciju ili građevinu kao i u

-slijedećim redovnim periodičnim razmacima ovisno od vrste građevine

Stanje zemljovoda i uzemljivača treba detaljno pregledati svakih 5 god.

Za građevine ugrožene požarom i građevine kod kojih je međusobno spojena instalacija zaštite od munje sa zaštitnim uzemljenjem

elektroenergetskog postrojenja pregled vršiti svake druge godine. Za

sve ostale građevine preglede treba obavljati svake pete godine.

-Prilikom pregleda treba naročito utvrditi :

-da li postoji oštećenje i korozija hvataljki, odvoda i spojeva,

-veličinu otpora rasprostiranja pojedinih uzemljivača i svih uzemljivača zajedno.

-Mjerenje treba vršiti po mogućnosti u sušno doba, jednom od priznatih metoda mjerenja.

-koroziju uzemljivača (na agresivnom terenu) ako ne zadovoljavaju rezultati mjerenja;

-stanje priključaka metalnih masa na gromobranske vodove, a ako spojevi nisu vidljivi, potrebno je mjerenjem utvrditi da li su priključci dobri.

- Pri prvom pregledu, novo izvedene ili rekonstruirane instalacije treba izvršiti pregled instalacije, a naročito u pogledu polaganja vodova, presjeka i materijala i odrediti rokove periodičnih pregleda, prema napred datim terminima. O svakom pregledu treba sastaviti zapisnik u koji se unose sve vrijednosti dobijene mjerenjem i iz njega se mora vidjeti da li je instalacija ispravna i koji su eventualno popravci na njoj potrebni.
- Po završetku radova izvršiti nadgledanje Ex uređaja i instalacije po Pravilniku o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (N.N.39/06 i 106/07)
- Radovi na električnim instalacijama završavaju ispitivanjem istih u svrhu dokazivanja kvalitete pri čemu treba izdati slijedeće certifikate i izvješća o mjerenju:
 - Zapisnici o provedenom funkcionalnom ispitivanju
 - Zapisnici o provedenom mjerenju otpora izolacije napojnih kabela
 - Zapisnici o provedenom ispitivanju efikasnosti zaštite od inidirektnog dodira
 - Zapisnici o provedenom ispitivanju efikasnosti zaštitnog uređaja diferencijalne struje
 - Zapisnici o provedenom ispitivanju efikasnosti zaštite od preopterećenja
 - Zapisnici o provedenom ispitivanju neprekinutosti zaštitnog vodiča i izjednačenja potencijala
 - Zapisnici o provedenom mjerenju otpora uzemljenja
 - Zapisnici o provedenom ispitivanju tipkala za isklop u slučaju hitnosti
- Nakon uspješno obavljenog tehničkog pregleda korisnik je, u skladu sa tehničkim propisima tijekom uporabe objekta dužan periodički obavljati kontrolu kvalitete izvedenih električnih instalacija. Ispitivanje može obavljati samo kvalificirana osoba sa potrebnim certifikatiranim instrumentima. O rezultatima mjerenja treba izdati izvješće koji se trajno čuva.

**ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA KOJA JE POTREBNO
PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED I
UPORABNU DOZVOLU**

Ispitivanje električnih rasvjete
 Ispitivanje protupanične rasvjete
 Ispitivanje električnih instalacija:
 otpor izolacije kabela
 automatski isklop opskrbe/RCD
 efikasnost zaštite od inidirektnog dodira
 neprekinutost zaštitnog vodiča i izjednačenja potencijala
 pad napona
 Ispitni list za razdjelnik
 Zapisnik o ispitivanju izjednačenja potencijala
 Izjave o sukladnosti i atesti za svu opremu i kabele
 Zapisnik o provedenom ispitivanju tipkala za isklop u slučaju hitnosti

-PREGLED INSTALACIJE

- Redoviti pregled u svrhu održavanja električne instalacije provodi se svake četiri godine. NN 05/10
- Iznimka su sljedeći slučajevi kad može postojati veća opasnost (rizik), a potrebni su kraći rokovi:

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

- radna mjesta ili prostori gdje postoje opasnosti od električnog udara, požara ili eksplozije zbog lišavanja funkcije,
- radna mjesta ili prostori gdje postoje instalacije visokog i niskog napona,
- komunalne ustanove
- gradilišta
- sigurnosne instalacije (npr. rasvjeta u slučaju opasnosti)HD 60364-6

-Sigurnosna rasvjeta se ispituje u slijedećim rokovima:

- DNEVNO se obavlja vizualni pregled indikatora stanja (LED dioda) na svjetiljkama i centralnog napajanja;
 - MJESEČNO se obavlja funkcionalno ispitivanje sigurnosnih svjetiljki simuliranjem ispada mrežnog napona u trajanju $\frac{1}{4}$ nazivnog trajanja autonomnosti, te funkcionalno ispitivanje sustava za centralni nadzor;
 - GODIŠNJE se obavlja funkcionalno ispitivanje svih pojedinih dijelova sustava, kao i sustava u cjelini u punom trajanju autonomnosti;
 - Jednom u dvije godine se obavlja ispitivanje nivoa osvijetljenosti.
- EN 50172

6.1 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE DTK

6.1.1 PROGRAM KONTROLE

Sukladno Zakonu o gradnji (NN br. 153/13), programom kontrole potrebno je osigurati potrebnu kvalitetu, a što će se postići na taj način da se za opremu predviđenu projektom tijekom gradnje, te puštanja u rad, kontrolom dokaže funkcionalna ispravnost prema važećim zakonima, propisima i standardima i to u pogledu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti u slučaju požara, da ne ugrožava zdravlje ljudi, ne stvara preveliku buku i vibracije, štedi energiju i da se što bezbolnije uklopi u prirodni okoliš.

S obzirom da TK kapaciteti ne mogu biti izvor požara, ne ugrožavaju zdravlje ljudi, ne stvaraju nikakvu buku i vibracije i ne troše energiju, kontrolom kvalitete potrebno je utvrditi samo pouzdanost i kvalitetu izgrađenih TK kapaciteta

6.1.2 KONTROLA KVALITETE IZGRAĐENIH KAPACITETA

Kontrola kvalitete izgrađenih TK kapaciteta vrši se prema Pravilniku o kontroli TT sredstava i Uputi o građenju mjesnih kabelskih mreža (NN br. 53/91).

Shodno članku 2. navedenog Pravilnika kontrolu kvalitete potrebno je izvršiti putem:

- atestiranja
- kontrolnih ispitivanja
- kontrole kvalitete izgrađenih TK kapaciteta i
- provjere kvalitete izgrađenih TK kapaciteta

Atestiranje

Prilikom isporuke materijala i opreme proizvođači istih su dužni dostaviti Potvrde o kvaliteti, kojima se dokazuje da je ista izrađena sukladno važećim standardima. Izvođač radova smije ugrađivati samo atestiranu opremu i materijal

Kontrola ispitivanja

Radi osiguranja kvalitete ugrađene opreme potrebno je tijekom izgradnje DTK i rekonstrukcije i zaštite postojećih TK kapaciteta kontrolirati

Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

sukladno uputama proizvođača pouzdanost pojedinih dijelova opreme i danim atestima uz iste, a prema važećim propisima vršiti potrebna mjerenja i ispitivanja dijelova i cjelokupnih TK kapaciteta.

U cilju navedenog potrebno je vršiti kontrolna mjerenja prilikom preuzimanja materijala od proizvođača, kao i tijekom njihove ugradnje pri izgradnji i DTK.

Kontrola kvalitete izgrađenih TK kapaciteta

Nakon izgradnje TK kapaciteta, a prije puštanja u pogon, potrebno je izvršiti kontrolu kvalitete. Pod kontrolom kvalitete TK kapaciteta razumijeva se skup ispitivanja koja se vrše na novoizgrađenim, rekonstruiranim i proširenim TK kapacitetima, s ciljem da se utvrdi jesu li radovi izvršeni prema odobrenoj investicijsko-tehničkoj dokumentaciji, kvalitetno prema odgovarajućim tehničkim propisima, funkcioniraju li izgrađeni TK kapaciteti ispravno u sklopu pristupne mreže, a radi izdavanja Potvrde za uključenje izgrađenih TK kapaciteta u pristupnu mrežu.

Kontrolom kvalitete TK kapaciteta utvrđuje se :

- jesu li radovi izvršeni prema važećoj investicijsko-tehničkoj dokumentaciji,
- postoje li za ugrađenu opremu atesti (potvrde),
- postoje li dokazi o izvršenim kontrolnim ispitivanjima,
- odgovaraju li izvedeni radovi tehničkim propisima, standardima i uvjetima utvrđenim ugovorom između investitora i izvođača,
- ispunjavaju li izvršeni radovi uvjete dane u građevinskoj dozvoli,
- mogu li se izgrađeni TK kapaciteti uključiti u TK mrežu

Kontrolu kvalitete tijekom građenja provodi nadzorni inženjer, dok kontrolu kvalitete na kraju izvedenih radova provodi posebna stručna komisija koju imenuje HT, a jedan od članova komisije mora biti stručnjak iz službe koja TK kapacitete preuzima na održavanje. Troškove rada komisije snosi investitor.

Kontrola kvalitete DTK vrši se putem pregleda, provjere i ispitivanje konstrukcijskih elemenata i kontrole kvalitete izvedenih radova i svode se na provjeru kvalitete izgrađene DTK.

Provjera kvalitete izgrađenih TK kapaciteta

Po završetku radova izvođač je dužan dostaviti slijedeće ateste:

- dokaz o podlozi rova – atest o zbijenosti,
- dokaz o zbijenosti materijala za zatrpavanje rova,
- dokaz o kvaliteti ugrađenog materijala za zdence,
- dokaz o kvaliteti ugrađenog materijala za ugrađene PVC cijevi,
- dokaz o kvaliteti ugrađenog materijala za spojnice.

Provjera kvalitete izgrađene DTK obuhvaća:

- pregled investicijsko-tehničke dokumentacije sa svim izmjenama i dopunama;
- pregled tehničke dokumentacije izvođača o izgrađenoj DTK,
- pregled i provjera ugrađenih tipskih montažnih zdenaca, pri čemu je potrebno kontrolirati tip zdenca, broj cijevi, priključak cijevi u zdenac i njegovu obradu, mehaničku stabilnost konzola i pravilnost njihovog postavljanja. Također je potrebno provjeriti pravilnost postavljanja okvira poklopca i samog poklopca.
- provjeru utvrđenih dokaza o podlozi DTK, dubini ukopavanja,

- kvaliteti spojeva i zaštiti. Ukoliko ovi dokazi nisu utvrđeni, dozvoljeno je vršiti probne iskope;
- provjeru dužine cijevi DTK i pravilnost njihovog postavljanja. Provjera dužine vrši se kontrolnim mjerenjima, a pravilnost polaganja provlačenjem kontrolnog valjka;
 - provjeru sadržaja eksplozivnih plinova i štetnih i opasnih tvari po zdravlje i život ljudi.

6.2 ELABORAT ZAŠTITE TK INSTALACIJE ZA VRIJEME I NAKON RADOVA

U području zahvata građevinskih radova na prilazu pilani nalaze se TK instalacije, čija je lokacija vidljiva u situacijskom prikazu - snimci postojećeg stanja svih instalacija. Radovima na iskopu može se pristupiti tek po određivanju mikrolokacije TK instalacija od strane ovlaštene osobe HT-a, koja će ujedno vršiti i nadzor na izvođenju križanja, paralelnog vođenja i zaštite TK instalacija u području zahvata u odnosu na ostale instalacije i radove koji su obrađeni ovim projektom. Svi radovi u blizini TK instalacije i / ili TK kabela moraju se izvoditi uz zaštitu TK instalacije kako ne bi došlo do oštećivanja. Samo izvođenje križanja i približavanja TK kanalizacije/TK kabele i cijevi kanalizacije mora zadovoljiti slijedeće uvjete.

6.2.1. ZAŠTITA PRI ISKOPU ROVA

Iskop na mjestu križanja i paralelnog vođenja kanalizacije ili vodovoda sa TK instalacijama vršiti ručno uz povećani oprez. Ručno otkopanu kanalizaciju TK instalacije koja je od PVC ili PEHD cijevi potrebno je na polovici širine rova kanalizacije podvezati i objesiti o gredu položenu preko rova, kako ne bi došlo do progiba i pucanja TK instalacije. Zatrpavanje rova oko TK instalacije izvršiti pijeskom ili drobljenim separiranim kamenim agregatom frakcije 0 – 2 mm', do 10 cm' iznad TK instalacije, te na njega položiti dodatnu mehaničko – upozoravajuću zaštitu (tvrda PVC ili PE lamela, ako se ne štiti betonom). Ostalu dubinu zatrpati uz zbijanje, a na dubini 30 cm' ispod završnog sloja položiti upozoravajuću traku. Trake se postavljaju u smjeru pružanja TK instalacije. Zbijanje materijala pri zatrpavanju rova na mjestima križanja vršiti ručno.

6.2.2. TRAJNA ZAŠTITA ISPOD PROMETNICE

Zaštita TK instalacija koje prolaze ispod prometnice (križaju se sa osi prometnice) se izvodi svugdje gdje nova prometnica prelazi preko trase TK instalacija i to u ukupnoj dužini TK instalacije ispod prometnice uvećanoj za 50 cm' sa svake strane. Iskop na mjestima gdje će se izvršiti zaštita TK instalacija ispod prometnice vršiti ručno uz povećani oprez. Otkopani TK kabel treba obložiti korugiranom dvostjenskom PEHD cijevi DN 100 koja je uzdužno razrezana za mogućnost naknadne montaže tako da kabel leži slobodno u njoj. Otkopanu TK kanalizaciju zaliti betonom C12/15 tako da beton uđe u sve prostore između cijevi TK kanalizacije. Zatrpavanje rova oko zaštićene TK instalacije izvršiti materijalom za nosivi sloj prometnice (tampon). Na dubini 50 cm' ispod završnog sloja prometnice položiti upozoravajuću traku. Trake se postavljaju točno iznad osi trase, a u smjeru pružanja TK instalacije. Zbijanje materijala pri zatrpavanju rova vršiti ručno. Grafički prikazi paralelnog vođenja i križanja kanalizacije i vodovoda sa TK instalacijom te zaštite TK

instalacije pri iskopu rova za kanalizaciju i vodovod dani su u grafičkom dijelu projekta.

6.3. ELABORAT ZAŠTITE SN i NN ELEKTROENERGETSKIH KABELA ZA VRIJEME I NAKON RADOVA

U području zahvata građevinskih radova na izgradnji prilaza pilani nalaze se NN i SN instalacije, čija je lokacija vidljiva u situacijskom prikazu - snimci postojećeg stanja svih instalacija.

6.3.1. TRAJNA ZAŠTITA POSTOJEĆE INSTALACIJE ISPOD PROMETNICE

Zaštita postojećih SN i NN elektroenergetskih instalacija koje prolaze ispod prometnice (križaju se sa osi prometnice) se izvodi svugdje gdje nova prometnica prelazi preko trase SN i NN instalacija i to u ukupnoj dužini instalacije ispod prometnice uvećanoj za 50 cm' sa svake strane. Iskop na mjestima gdje će se izvršiti zaštita SN i NN instalacija ispod prometnice vršiti ručno uz povećani oprez.

Otkopani SN i NN kabel treba obložiti korugiranom dvostjenskom PEHD cijevi DN 100 koja je uzdužno razrezana za mogućnost naknadne montaže tako da kabel leži slobodno u njoj.

Zatrpavanje rova oko zaštićene SN i NN instalacije izvršiti materijalom za nosivi sloj prometnice (tampon). Na dubini 50 cm' ispod završnog sloja prometnice položiti upozoravajuću traku. Trake se postavljaju točno iznad osi trase, a u smjeru pružanja SN i NN i kabela.

Zbijanje materijala pri zatrpavanju rova vršiti ručno.

Grafički prikazi trase SN i NN instalacije te zaštite instalacije dani su u grafičkom dijelu projekta.

6.3.2. ELABORAT ZAŠTITE PLINSKIH INSTALACIJA ZA VRIJEME I NAKON RADOVA

U području zahvata građevinskih radova na izgradnji pilane nalaze se instalacije plinskih instalacija, čija je lokacija vidljiva u situacijskom prikazu - snimci postojećeg stanja svih instalacija.

Radovima na iskopu može se pristupiti tek po određivanju mikrolokacije plinskih instalacija od strane ovlaštene osobe tvrtke Montcogim –

Plinara d.o.o., koja će ujedno vršiti i nadzor na izvođenju križanja, paralelnog vođenja i zaštite plinskih instalacija u području zahvata u odnosu na ostale instalacije i radove koji su obrađeni ovim projektom. Svi radovi u blizini plinske instalacije moraju se izvoditi uz zaštitu plinske instalacije kako ne bi došlo do oštećivanja iste.

Samo izvođenje križanja i približavanja plinske instalacije i instalacija elektrokabela i TK kabela, mora zadovoljiti slijedeće uvjete.

6.3.3. PARALELNO VOĐENJE I PRIBLIŽAVANJE

Pri paralelnom vođenju instalacije vodovoda, instalacije elektrokabela, HT kabela i optičkog kabela u odnosu na plinske instalacije, mora se ostvariti minimalni svjetli razmak od 100 cm'. Pri paralelnom vođenju kanalizacije u odnosu na plinske instalacije, mora se ostvariti minimalni svjetli razmak od 200 cm'. Ukoliko nije moguće ostvariti potrebni razmak, iznimno izvesti na manjem razmaku uz korištenje potrebne zaštite. Dijelovi postrojenja elektroinstalacija, TK instalacija, instalacije vodovoda (montažni zdenci, kabelski zdenci, cestovni slivnici, vodovodne zasunske komore, vodomjerna okna, nadzemni i

podzemni hidranti) moraju biti udaljeni od instalacije plinovoda najmanje 100 cm'. Dijelovi postrojenja instalacije kanalizacije - revizijska okna kanalizacije, cestovni slivnici) moraju biti od udaljeni od instalacije plinovoda najmanje 200 cm'.

6.3.4. KRIŽANJE

Kod križanja instalacije kanalizacije, vodovoda, elektrokabela i HT kabela u odnosu na plinske instalacije, plinske instalacije se u pravilu nalaze iznad kanalizacije i vodovoda, a ispod elektrokablova i HT kabela. Križanje vodovoda sa plinskim instalacijama izvodi se na minimalnom vertikalnom svjetlom razmaku od 40cm'. Križanje elektrokabela, HT kabela i instalacije kanalizacije sa plinskim instalacijama izvodi se na minimalnom vertikalnom svjetlom razmaku od 50 cm'. Ukoliko nije moguće ostvariti potrebni razmak, iznimno izvesti na manjem razmaku uz korištenje potrebne zaštite.

6.3.5. ZAŠTITA PRI ISKOPU ROVA

Iskop na mjestu križanja i paralelnog vođenja sa plinskim instalacijama vršiti ručno uz povećani oprez. Ručno otkopanu plinsku instalaciju potrebno je na polovici širine rova iskopa podvezati i objesiti o gredu položenu preko rova, kako ne bi došlo do progiba i pucanja plinske instalacije.

Zatrpavanje rova oko plinske instalacije izvršiti pijeskom ili drobljenim separiranim kamenim agregatom frakcije 0 – 2 mm', do 10 cm' iznad plinske instalacije, te na njega položiti upozoravajuću zaštitnu traku (50 cm' iznad tjemena cijevi). Trake se postavljaju u smjeru pružanja plinske instalacije.

Zbijanje materijala pri zatrpavanju rovova na mjestima križanja sa instalacijom plinovodom vršiti ručno.

BR.PROJEKTA : 055-13-1
INVESTITOR : MPS-67 D.O.O. SLUNJ, NIKOLE ZRINSKOG 3,
SLUNJ
GRAĐEVINA : PILANA, POSLOVNI PARK KARLOVAC
BELAJSKE POLJICE, NA K.Č.835/1, K.O. BELAJ
ELABORAT : **ELEKTROINSTALACIJA**
GLAVNI PROJ. : M. LALIĆ BIŠĆAN, ing.građ.
PROJEKTANT : NIKOLA MIŠLJENović, dipl.ing.el.
PROJ.SURADNIK: MIROSLAV MIŠLJENović, str.spec.ing.el.
DIREKTOR : MIROSLAV MIŠLJENović, d.i.p.
DATUM IZRADE: 06.2015.

7. PROCJENA VRIJEDNOSTI RADOVA

Vrijednost el.radova izgradnje pilane, poslovni park Karlovac, Belajske Poljice, procjenjuje se na iznos od **192.150,00 kn bez PDV 25%.**

Projektant:

Nikola Mišljenović, dipl.ing.el.

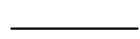
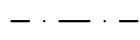
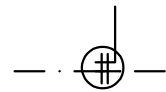
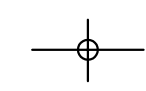
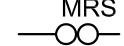


Karlovac, 06.2015.	T.D.: 055-13-1	Investitor: MPS-67 D.O.O. SLUNJ, Nikole Zrinskog 3, Slunj
O.P.: P-4/15		

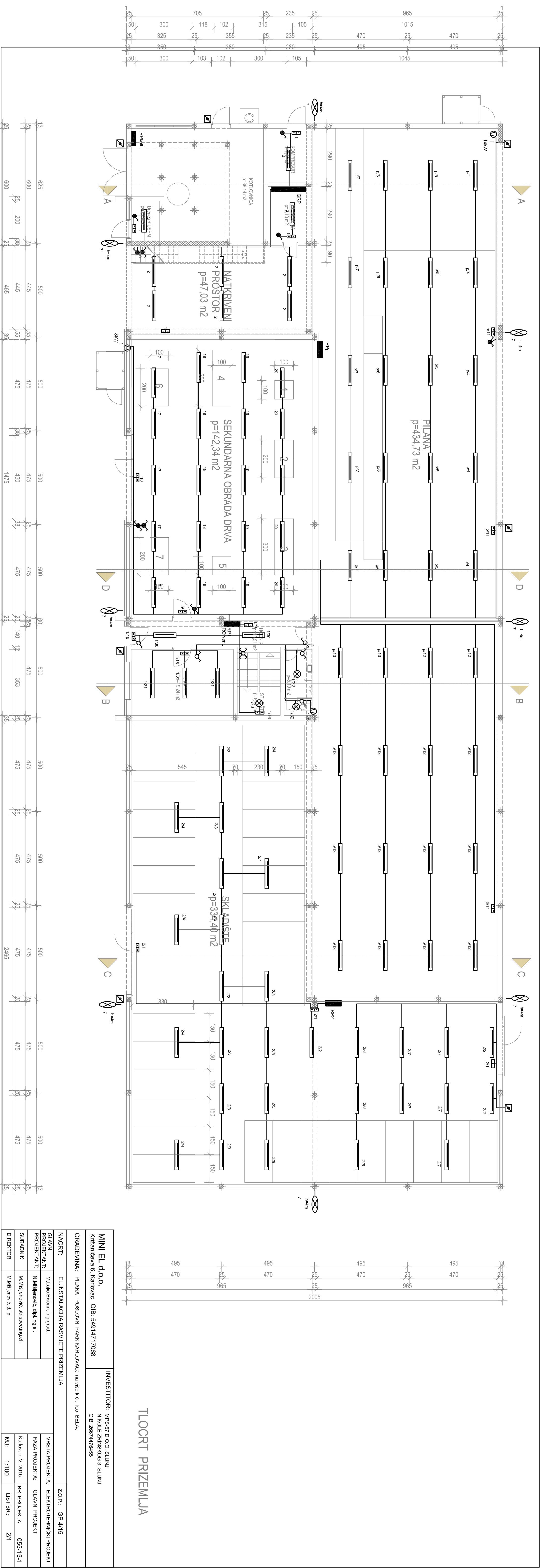
LEGENDA

	KPMO/SPMO
	RAZVODNI ORMAR
	FLUO SVJETILJKA
	PANIK SVJETILJKA
	SVJETILJKA S PANIK MODULOM
	PLAFONSKA SVJETILJKA
	PLAFONSKA LED SVJETILJKA
	HALOGENA/LED UGRADNA SVJETILJKA
	ZIDNA SVJETILJKA
	SVJETILJKA S POTEZNOM SKLOPKOM
	OBIČNA SKLOPKA (PŽ/OG)
	IZMJENIČNA SKLOPKA (PŽ/OG)
	SERIJSKA SKLOPKA (PŽ/OG)
	KRIŽNA SKLOPKA (PŽ/OG)
	DIMER
	TIPKALO ZA RASVJETU
	SENZOR POKRETA
	KUPAONSKI INDIKATOR
	TRAFO
	VENTILATOR
	TERMOSTAT
	IZVOD ZA FIKSNI SPOJ UREĐAJA - TROFAZNI
	IZVOD ZA FIKSNI SPOJ UREĐAJA - JEDNOFAZNI
	UTIČNICA PODŽBUKNA
	UTIČNICA PODŽBUKNA S POKLOPCEM
	UTIČNICA NADŽBUKNA
	UTIČNICA INDUSTRIJSKA
	KUTIJA ZA IZJEDAČENJE POTENCIJALA
	TIPKALO ZA ISKLJUČENJE U NUŽDI
	TIPKALO ZA ODIMLJAVANJE
	JAVLJAČ DIMA SUSTAVA ODIMLJAVANJA
	CENTRALA ODIMLJAVANJA
	"Ex" SONDA ZA UZEMLJENJE AUTOCISTERNE
	KUĆNI TELEKOMUNIKACIJSKI ORMAR
	TELEKOMUNIKACIJSKA UTIČNICA
	ANTENSKA UTIČNICA
	POZIVNA TIPKOVNICA PORTAFONA
	UNUTARNJA JEDINICA PORTAFONA
	TIPKALO ZVONA/PORTAFONA
	ORMAR ZAJEDNIČKOG ANTENSKOG UREĐAJA

LEGENDA

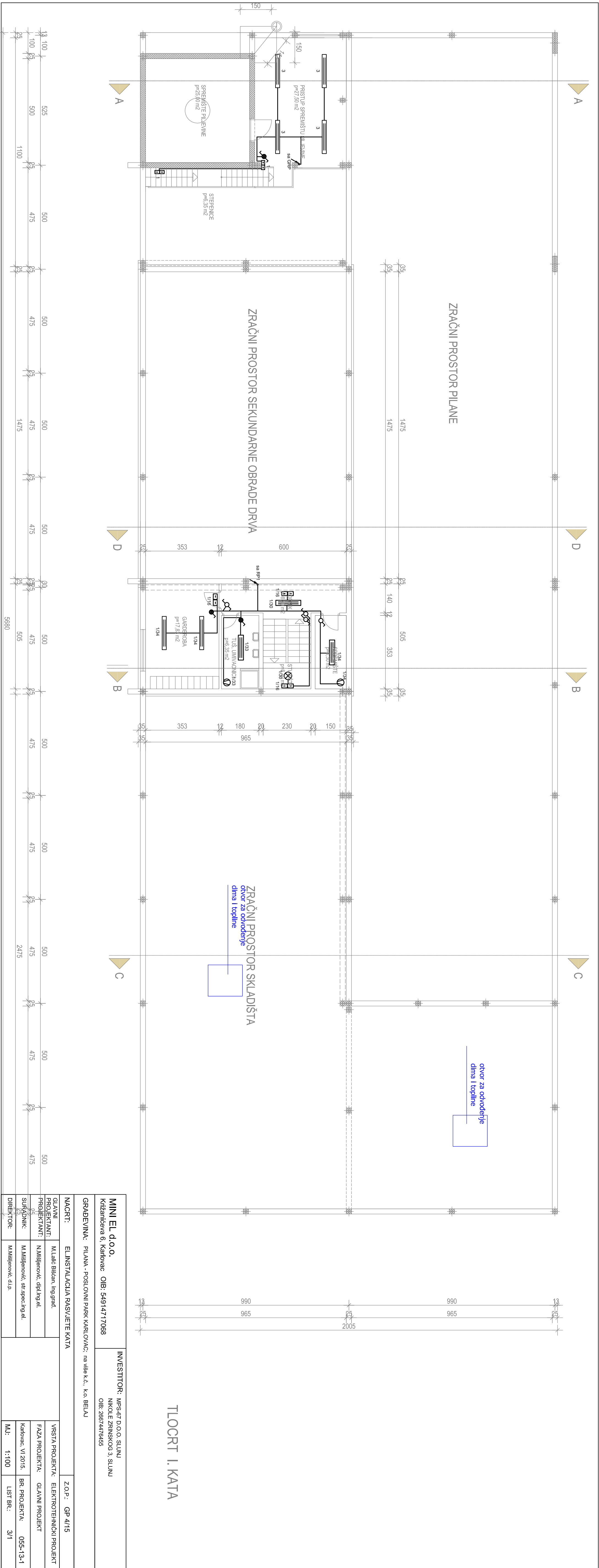
INSTALACIJE SUSTAVA ZAŠTITE OD MUNJE

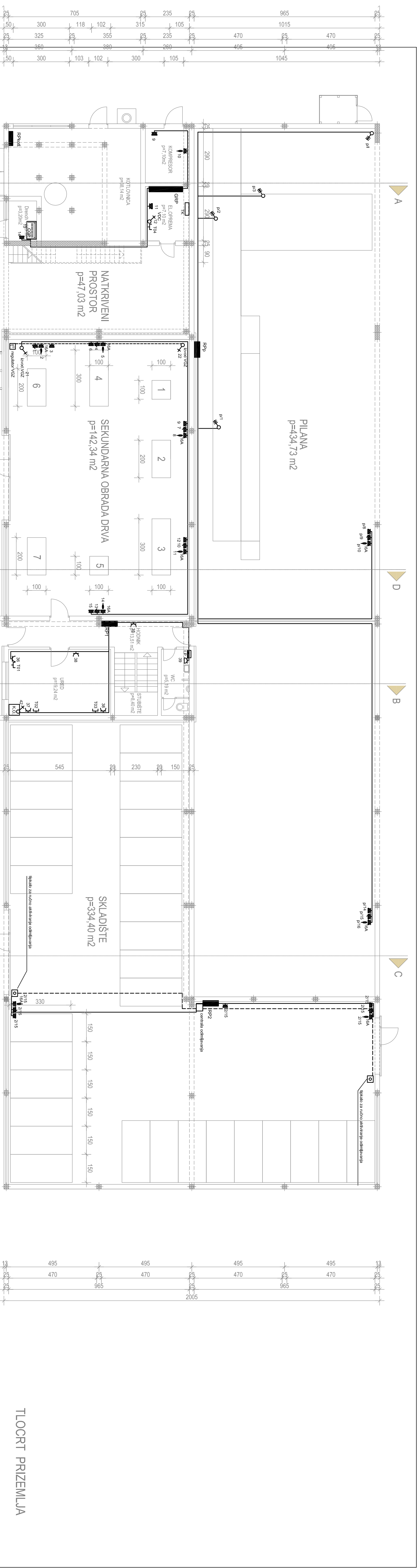
	VODIČ PO KROVU FeZn 25x3 mm ili Cu ili Rf ili Al Ø 8 (10) mm
	FeZn TRAKA U ZEMLJI (BETONU) - P30
	SPOJ TRAKE U ZEMLJI (BETONU) - P5
	KRIŽNI KOMAD ZA PROLAZNE TRAKE
	MJERNI RASTAVNI SPOJ
	SPOJ TRAKE/VODIČA SA METALNIM DJELOVIMA OBJEKTA
	SPOJNICA NA PRIJELAZU Cu/Al VODIČA NA FeZn TRAKU



TLOCRT PRIZEMLJA

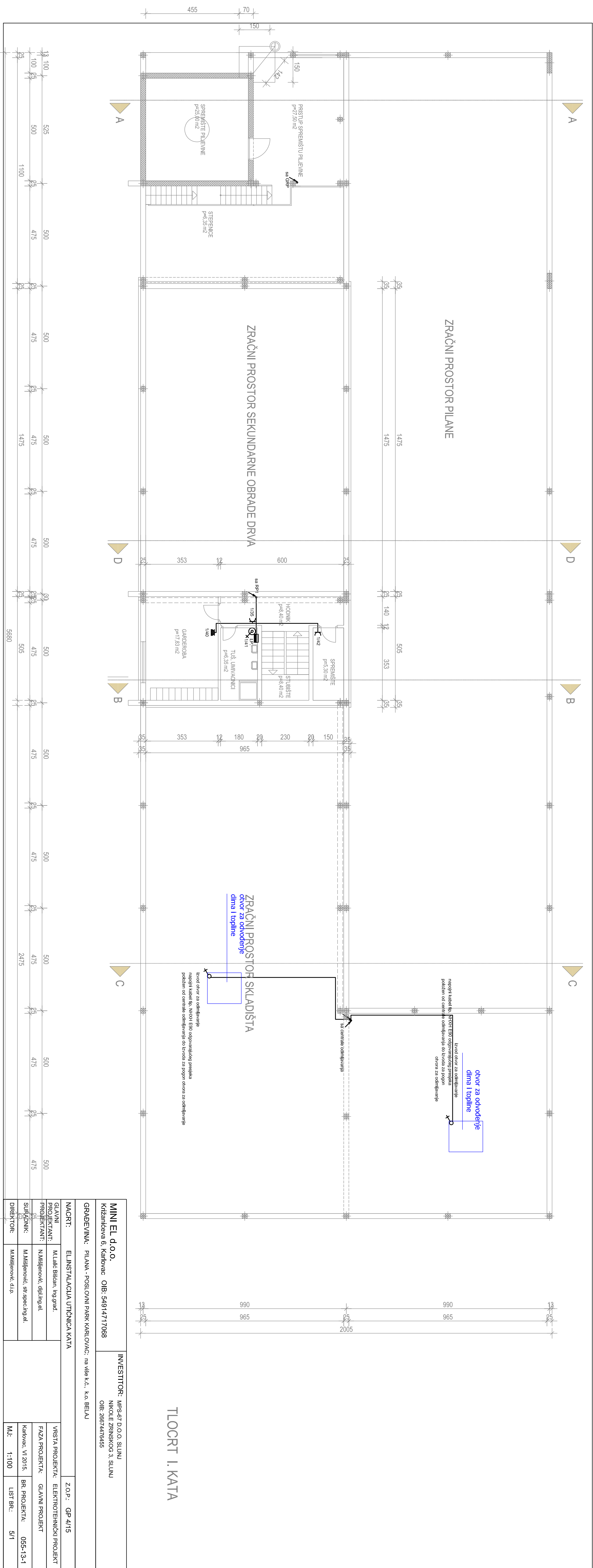
MINI EL d.o.o.		INVESTITOR: MFS&T D.O.O. SLUNJ NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ OIB: 268747655	
Križančeva 6, Karlovač OIB: 54914717068			
GRADJEVINA: PIVANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC, na mjes. k.č., k.o. BELAJ			
NACRT: EL. INSTALACIJA RASVJETE POREMLJA		ZOP: GP 4/15	
GLAVNI PROJEKTANT:	M. Lilić Bilić, Inž. grad.	VISTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
PROJEKTANT:	N. Milićević, dipl. inž. el.	FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	
SURADNIK:	M. Milićević, str. spec. inž. el.	Karlovač, VI 2015. BR. PROJEKTA: 055-13-1	
DIREKTOR:	M. Milićević, dipl.	MŠ: 1:100 LIST BR.: 2/1	

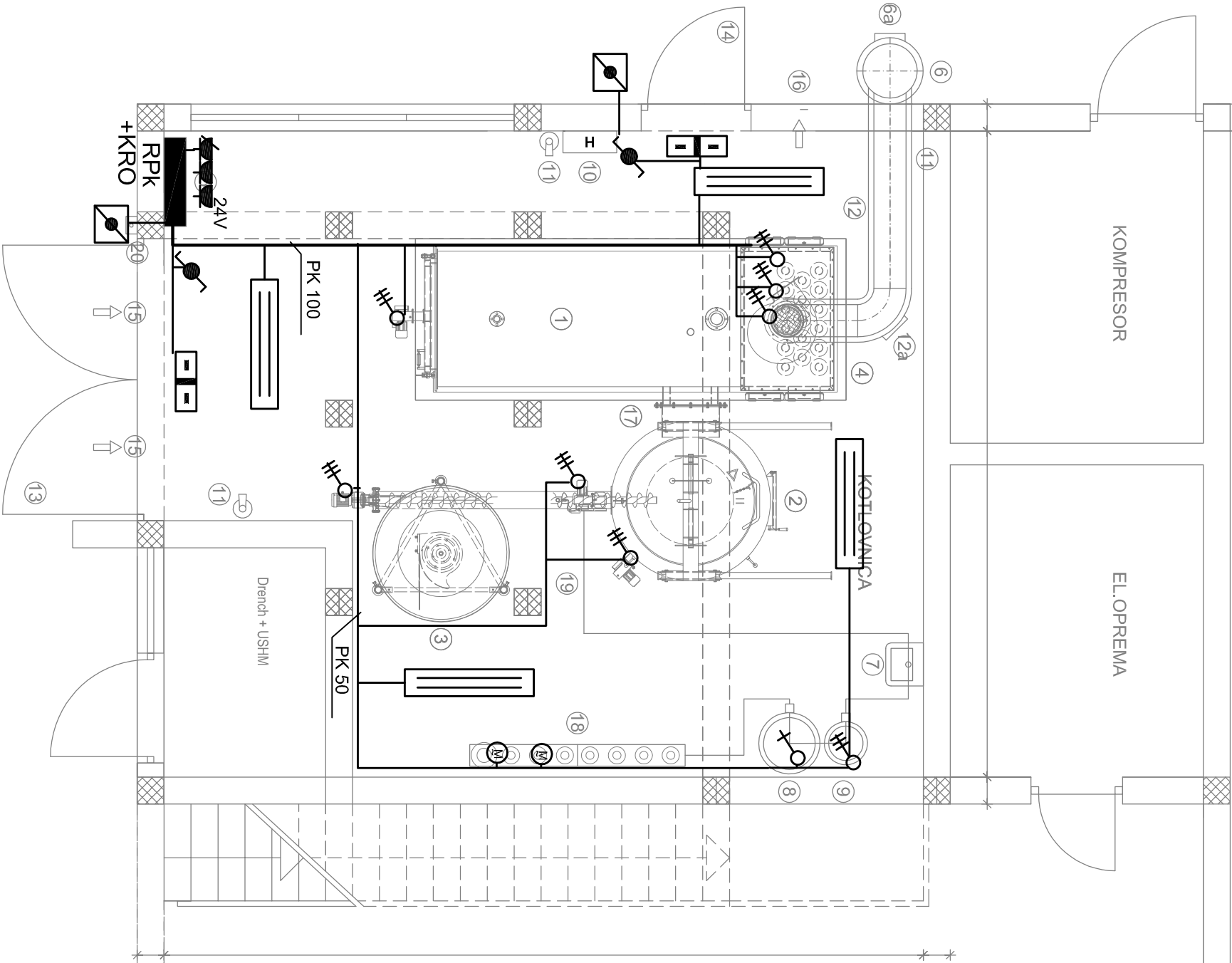




TLOCRT PRIZEMLJA

MINI EL D.O.O.		INVESTITOR: MIP&67 D.O.O. SLUNJ	
Kotizmiljeva 6, Kaliterna		NIKOLE ŽRNSKOVS 3, SLUNJ	
GRADJEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC, na mjes. k.z., k.o. BELAJ		OIB: 2687477655	
NACRT: EL.INSTALACIJA UTVRDNICA PRIZEMLJA		Z.O.P.: GP 4/15	
POSREDOVATEL:	MLADIC Biljan, Inz.ingrad	VISTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
PROJEKTANT:	N.Madžeronić, dipl.ing. el.		
SURADNIK:	M.Madžeronić, str. spec.ing. el.		
DIREKTOR:	M.Madžeronić, dipl.	Mj: 1:100	
		LIST BROJ: 4/1	





Sustav za automatsko sagorijevanje drvene piljevine SASP 550
1. Toplovodni čelični kotao na biomasi (drvenu piljevinu) tvrtke Topling tip SASP toplinskog učina 550 kW
dimenzija d x š x v = 3.560 x 1.300 x 2.460 mm, težine 4.500 kg tehničkih karakteristika:

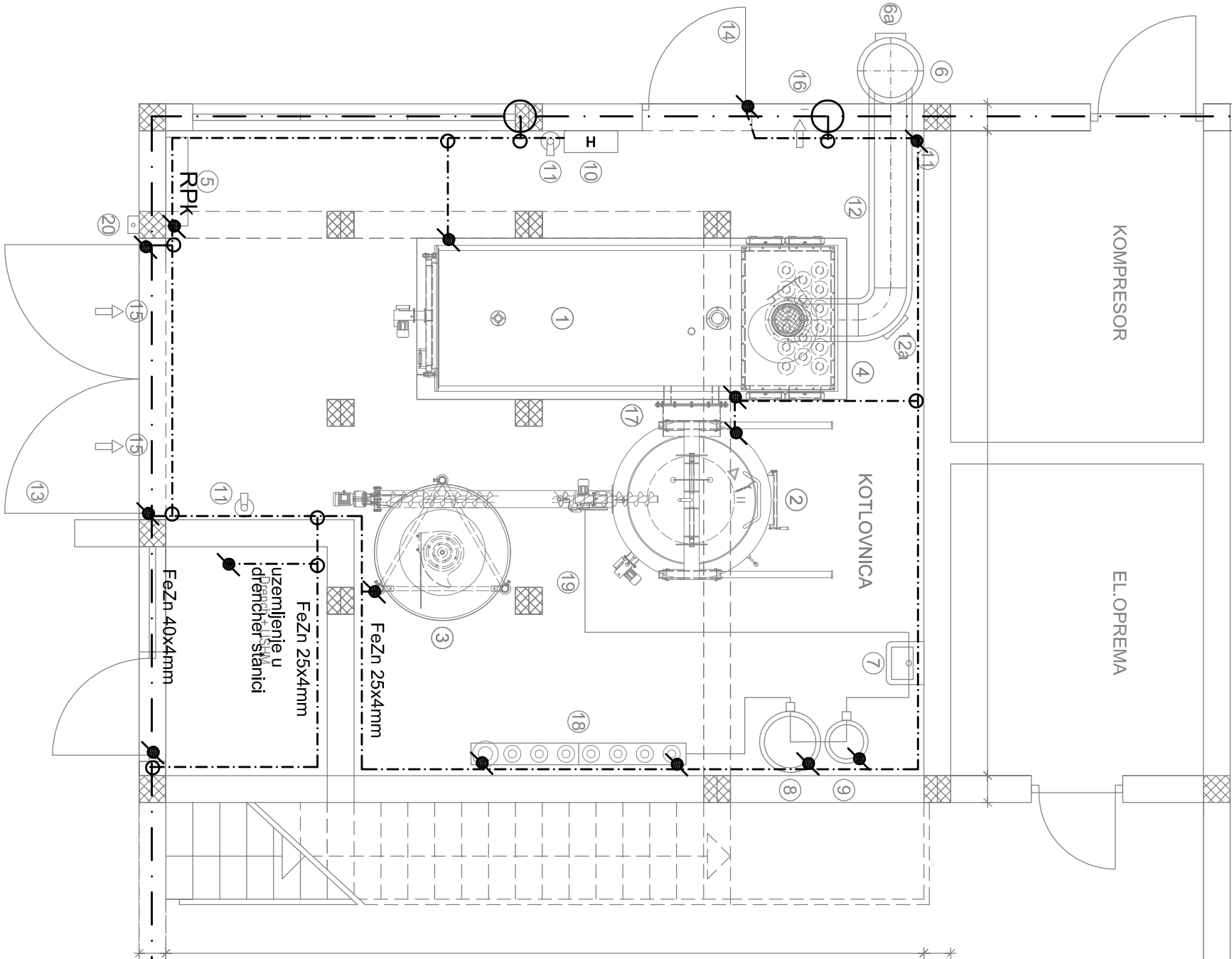
- *radni tlak 1,5 bara
- *ispitni tlak 3,0 bara
- *temperatura na ulazu u kotao 70°C
- *količina vode u sustavu 3.050 kg
- *temperatura na izlazu iz kotla 90°C
- *koeficijent iskoristivosti η 75-0,82
- *temperatura dimnih plinova max = 190°C
- *maksimalna buka 78 dB

- *ventilator kotla prednji P=0,09 kW
- *ventilator kotla zadnji P=0,37 kW
- *ventilator sekundarnog zraka P=0,09 kW
- *ventilator plinifikatora - gornji P=0,87 kW
- *ventilator plinifikatora - donji P=0,18 kW
- *ventilator u među grlu P=0,87 kW
- *ventilator dimnih plinova LM33 P=1,10 kW
- *ukupna elektro snaga sustava P=7,50 kW
- 2. Plinifikator dimenzija o 1.480 mm, mase 3.450 kg
- 3. Rezervoar piljevine sa dozatorom
- 4. Multiciklon sa dimnim cijevima i ventilatorom dimnih plinova
- 5. Upravljački put - elektroomar
- 6. Čelični dimnjak sa vratašcima za čišćenje i zaštitnom kapom dimenzija \varnothing 500 mm, visine 10 metara

- 6a. Vratašca za čišćenje dimnjaka
- 7. Vindabona sa gumenim crjevom za nadopunjavanje sustava grijanja
- 8. Omešivač vode AD-blue-30, $q=1,2\text{ m}^3/\text{h}$, dimenzija 690x340x530 mm, 8 litara mase
- 9. Uređaj za automatsko održavanje tlaka u sustavu tip A-5-1L-T tvrtke Pireko, volumena posude V=500 litara za toplinski učin od 800 kW do 4.200 kW, radnog tlaka od 1 do 5 bara.
- sastoji se iz: *prestrujnog ventila, *tladne pumpe (radne i rezervne), *tladne sklopke
- *elektromagnetskog ventila, *elektrokodanog ormara, *zapome armature
- P=1,51 kW, I=2,5 A, 380V/50 Hz

- priključci vode
- *ekspanzija i dopunjavanje sustava 5/4"
- *dopunjavanje i ekspanzija posude 1/2"
- *preljevni vod 5/4"
- 10. Vatrogasni aparat
- 11. Vatrogasni aparat
- *S-9 2 aparata
- *CO₂-5 1 aparat
- 12. Dimnjača (dimnovodne cijevi) \varnothing 300 mm iz čeličnog lima debljine s=3 mm, izolirane mineralnom vunom debljine s=5 mm u plaštu od Al-lima debljine s=0,6 mm
- 12a. Vratašca (revizorsko okno) dimnjače
- 13. Glavna željezna vrata kotlovnice-vrde u slobodan prostor
- 14. Pomoćna željezna vrata kotlovnice-vode u slobodan prostor
- 15. Dozračni ventilacijski otvor u vanjskim vratima kotlovnice 30 cm od poda dimenzija 800x600 mm ($F_{svj}=400\text{ cm}^2$ - AFŽV dimenzija 800x600 mm
- 16. Odračni ventilacijski otvor pod stropom iznad pomoćnih vrata kotlovnice dimenzija 600x600 mm ($F_{svj}=400\text{ cm}^2$ - AFŽV dimenzija 600x600
- 17. Temeļ za toplovodni kotao dimenzija 4.000x1.500x50 mm
- 18. Razdjelnik i sabirnik grijanja sa 4 kruga grijanja - 2 radna i dva rezervna
- 19. Dovod vode u plinifikator
- 20. Tipkalo za isključivanje struje iz kotlovnice-elektro projekt

MINI EL d.o.o. Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068		INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ OIB: 26674476455	
GRADEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ			
NACRT: EL.INSTALACIJA KOTLOVNICE		Z.O.P.: GP 4/15	
GLAVNI PROJEKTANT:	M.Lalić Bišćan, ing.građ.	VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
PROJEKTANT:	N.Mišljenović, dipl.ing.el.	FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	
SURADNIK:	M.Mišljenović, str.spec.ing.el.	Karlovac, VI 2015.	BR. PROJEKTA: 055-13-1
DIREKTOR:	M.Mišljenović, d.i.p.	MJ: 1:50	LIST BR.: 6/1



Sustav za automatsko sagorijevanje drvene piljevine SASP 550
1. Toplovodni čelični kotao na biomasi (drvenu piljevinu) tvrtke Topling tip SASP toplinskog učina 550 kW
dimenzija d x š x v = 3.560 x 1.300 x 2.460 mm, težine 4.500 kg tehničkih karakteristika:

- *radni tlak 1,5 bara
- *ispitni tlak 3,0 bara
- *temperatura na ulazu u kotao 70°C
- *količina vode u sustavu 3.050 kg
- *temperatura na izlazu iz kotla 90°C
- *koeficijent iskoristivosti η 75-0,82
- *temperatura dimnih plinova max = 190°C
- *maksimalna buka 78 dB

- *ventilator kotla prednji P=0,09 kW
- *ventilator kotla zadnji P=0,37 kW
- *ventilator sekundarnog zraka P=0,09 kW
- *ventilator plinifikatora - gornji P=0,37 kW
- *ventilator plinifikatora - donji P=0,18 kW
- *ventilator u među grlu P=0,37 kW
- *ventilator dimnih plinova LM33 P=1,10 kW
- *ukupna elektro snaga sustava P=7,50 kW
- 2. Plinifikator dimenzija o 1.480 mm, mase 3.450 kg
- 3. Rezervoar piljevine sa dozatorom
- 4. Multiciklon sa dimnim cijevima i ventilatorom dimnih plinova
- 5. Upravljački put - elektroomar
- 6. Čelični dimnjak sa vratašcima za čišćenje i zaštitnom kapom dimenzija \varnothing 500 mm, visine 10 metara
- 6a. Vratašca za čišćenje dimnjaka
- 7. Vindabona sa gumenim crjevom za nadopunjavanje sustava grijanja
- 8. Omešivač vode AD-blue-30, $q=1,2\text{ m}^3/\text{h}$, dimenzija 690x340x530 mm, 8 litara mase
- 9. Uređaj za automatsko održavanje tlaka u sustavu tip A-5-1-I-1 tvrtke Pireko, volumena posude V=500 litara za toplinski učin od 800 kW do 4.200 kW, radnog tlaka od 1 do 5 bara.

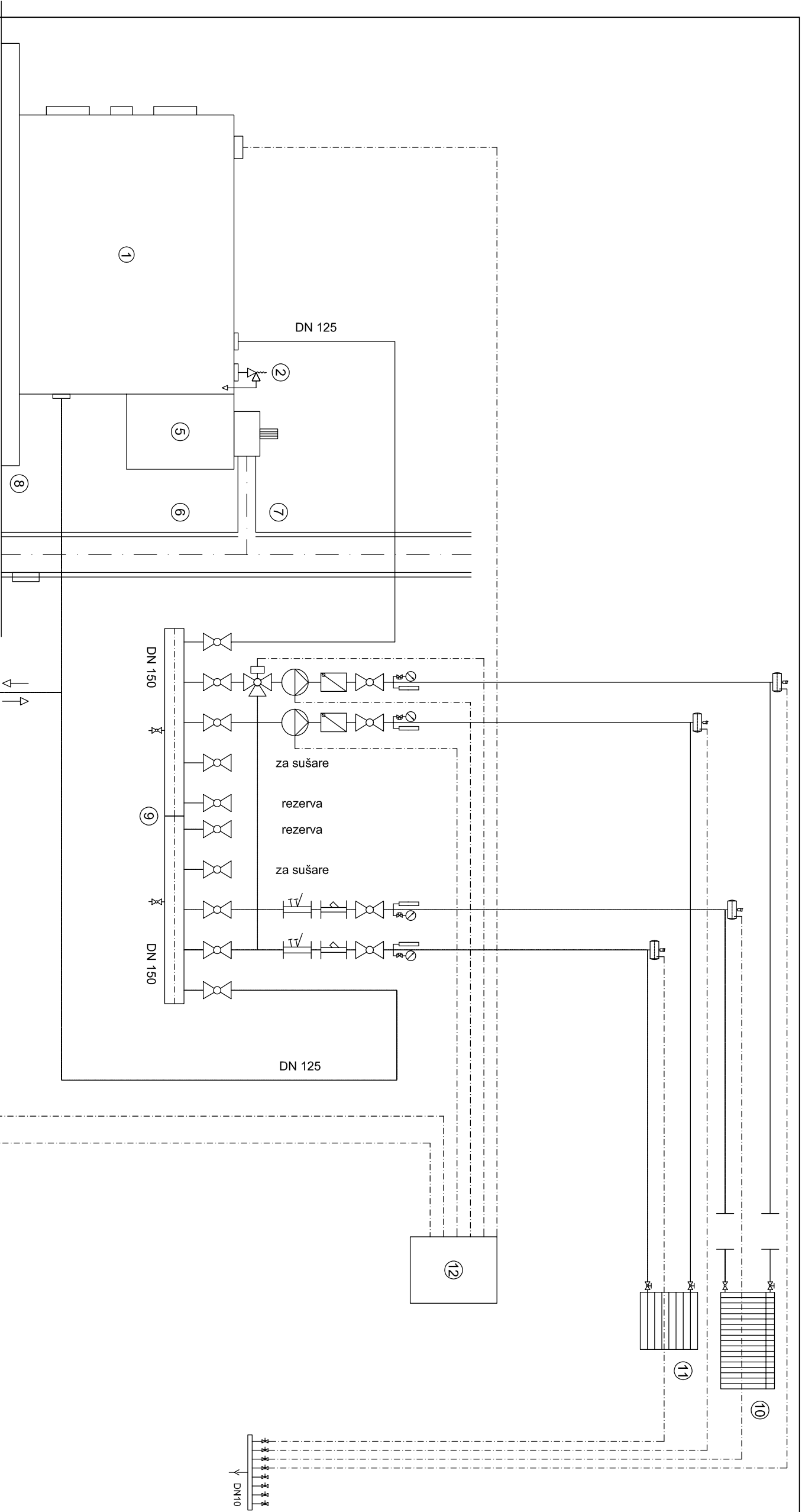
- sastoji se iz: "prestrujnog ventila", "tladne pumpe (radne i rezervne)", "tladne sklopke
- *elektromagnetskog ventila, *elektrokodiranog ormara, *zapome armature
- P=1,51 kW, I=2,5 A, 380V/50 Hz
- *priključni vode
- *ekspanzija i dopunjavanje sustava 5/4"
- *dopunjavanje i ekspanzija posude 1/2"
- *preljevni vod 5/4"
- 10. Vatrogasni aparat
- 11. Vatrogasni aparat
- *S-9 2 aparata
- *CO₂-5 1 aparat

- 12. Dimnjača (dimnovodne cijevi) \varnothing 300 mm iz čeličnog lima debljine s=3 mm, izolirane mineralnom vunom debljine s=5 mm u plaštu od Al-lima debljine s=0,6 mm
- 12a. Vratašca (revizorsko okno) dimnjače
- 13. Glavna željezna vrata kotlovnice-vrde u slobodan prostor
- 14. Pomoćna željezna vrata kotlovnice-vode u slobodan prostor
- 15. Dozračni ventilacijski otvor u vanjskim vratima kotlovnice-vode u slobodan prostor
- 16. Dozračni ventilacijski otvor pod stropom iznad pomoćnih vrata kotlovnice dimenzija 600x600 mm ($F_{svj}=400\text{ cm}^2$) - AFŽV dimenzija 800x600 mm
- 17. Temelj za toplovodni kotao dimenzija 4.000x1.500x50 mm
- 18. Razdjelnik i sabirnik grijanja sa 4 kruga grijanja - 2 radna i dva rezervna
- 19. Dovod vode u plinifikator
- 20. Tipkalo za isključivanje struje iz kotlovnice-elektro projekt

MINI EL d.o.o. Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068	INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ OIB: 26674476455
---	--

GRADEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT:	EL.INSTALACIJA IZJEDNAČENJA POTENCIALA KOTLOVNICE	Z.O.P.: GP 4/15
GLAVNI PROJEKTANT:	M.Latić Bišćan, ing.građ.	VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKTANT:	N.Mišljenović, dipl.ing.el.	FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT
SURADNIK:	M.Mišljenović, str.spec.ing.el.	Karlovac, VI 2015. BR. PROJEKTA: 055-13-1
DIREKTOR:	M.Mišljenović, d.i.p.	MJ: 1:50 LIST BR.: 6/2



Sustav za automatsko sagorijevanje drvene piljevine SASP 550

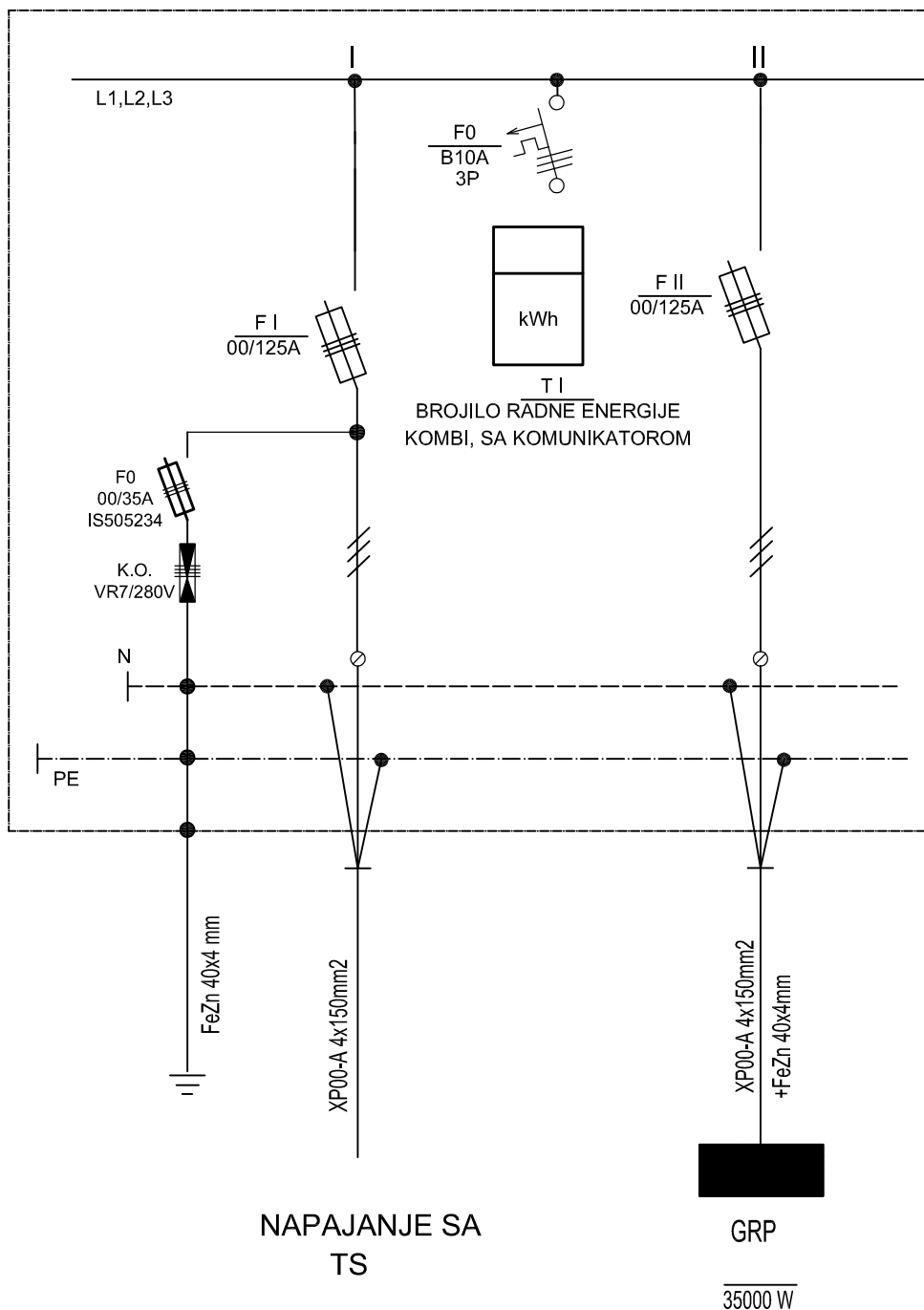
1. Toplovodni čelični kotao na biomasu (drvenu piljevinu) tvrtke Topling tip SASP toplinskog učina 550 kW
dimenzija dxšxx=3.560x1.300x2.460mm, težine 4.500 kg tehničkih karakteristika:

- *radni tlak 1,5 bara
- *ispinski tlak 3,0 bara
- *temperatura na ulazu u kotao 70°C
- *količina vode u sustavu 3.050 kg
- *temperatura na izlazu iz kotla 90°C
- *koeficijent iskoristivosti 0,75-0,82
- *temperatura dimnih plinova max =190°C
- *maksimalna buka 78 dB

**Ukupna elektro snaga sustava P=7,50 kW
2. Atestirani sigurnosni ventili DN 50, sa preljevnom cijevi DN 65
3. Omeđivač vode AD-blue-30, q=1,2m³/h, dimenzija 690x340x330 mm, 8 litara mase, P=1,5 W
4. Uređaj za automatsko održavanje tlaka u sustavu tip A-5-II-T tvrtke Preko, volumena posude V=500 litara
za toplinski učin od 800 kW do 4.200 kW, radnog tlaka od 1 do 5 bara, sastoji se iz: *prestrujnog ventila,
*lačne pumpe (radne i rezervne), *lačne sklopke, *elektromagnetskog ventila, *elektrokonaodnog omara, *zaporne armature
P=1,51 kW,I=2,5 A, 380V/50 Hz;

- 5. Multiciklon sa dimnim cijevima i ventilatorom dimnih plinova
- 6. Čelični dimnjak sa vratašcima za čišćenje i zaštitom kapom dimenzija Ø500 mm, visine 10 metara
- 7. Dimnjača (dimnovodne cijevi) Ø300 mm iz čeličnog lima debljine s=3 mm, izolirane
- mineralnom vunom debljine s=5 mm u plaštu od Al-lima debljine s=0,6 mm
- 8. Temelj za toplovodni kotao dimenzija 4.000x1.500x50 mm
- 9. Razdjelnik i sabirnik grijanja DN 150 sa 4 kruga grijanja - 2 radna i dva rezervna
- 10. Krug radijatorskog grijanja DN 25
- 11. Krug toplozračnog grijanja DN 40
- 12. Elektroomar kotlovnice

MINI EL d.o.o.		INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ	
Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068		NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ	
GRADEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ		OIB: 26674476455	
NACRT: BLOK SHEMA KOTLOVNICE		Z.O.P.: GP 4/15	
GLAVNI PROJEKTANT:	M. Lalić Bišćan, lng.građ.	VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
PROJEKTANT:	N. Mišljenović, dipl.lng.el.	FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	
SURADNIK:	M. Mišljenović, str.spec.lng.el.	Karlovac, VI 2015.	
DIREKTOR:	M. Mišljenović, d.i.p.	BR. PROJEKTA: 055-13-1	
		MJ: LIST BR.: 6/3	



MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: JEDNOPOLNA SHEMA SPMO

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

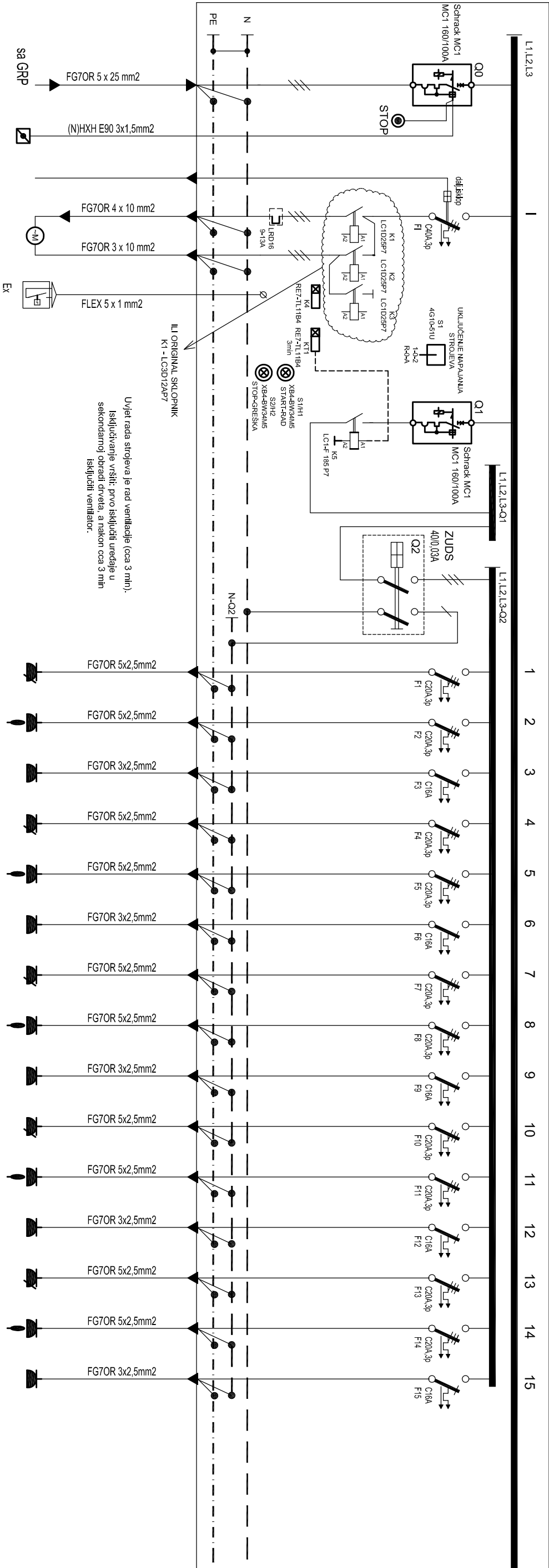
Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

MJ:

LIST BR.: 7/1

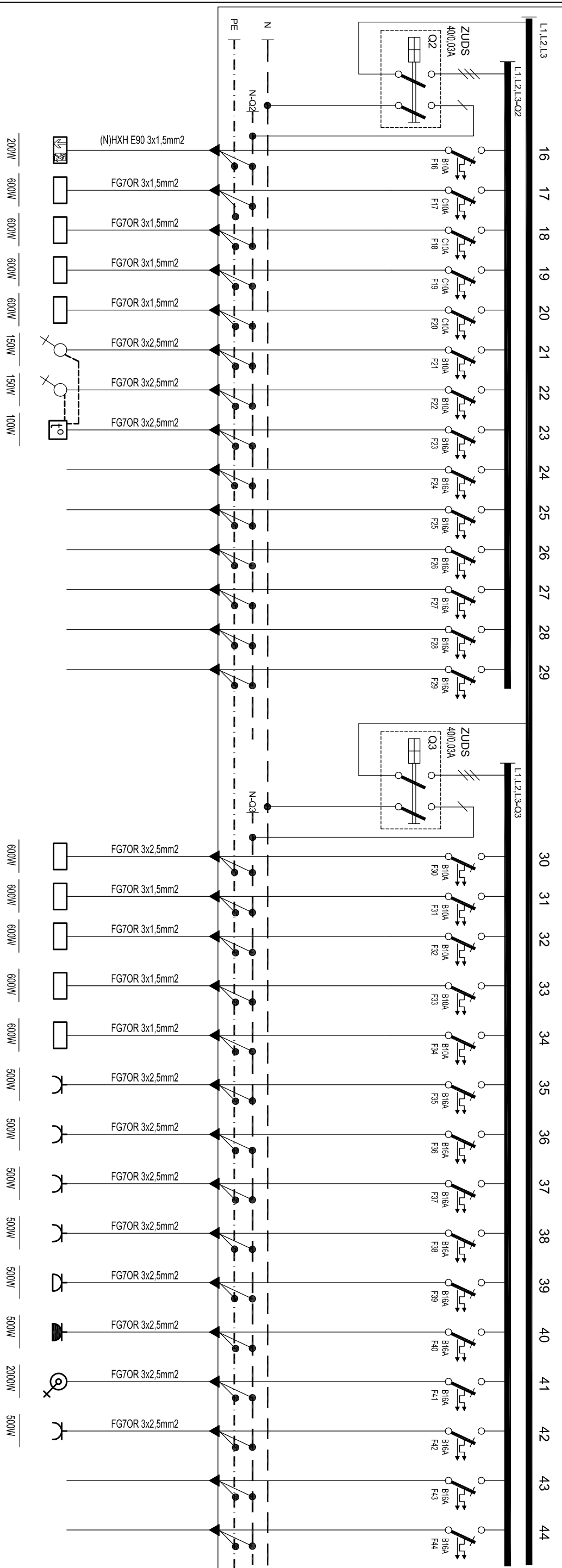


1000W	FG7OR 5x2,5mm2	OG ŠUKO UTIČNICE SEK.OBRADA DRVA
3500W	FG7OR 5x2,5mm2	INDUSTRIJSKA OG ŠUKO UTIČNICE, SEK.OBRADA DRVA
800W	FG7OR 3x2,5mm2	OG ŠUKO UTIČNICE SEK.OBRADA DRVA
1000W	FG7OR 5x2,5mm2	OG ŠUKO UTIČNICE SEK.OBRADA DRVA
3500W	FG7OR 5x2,5mm2	INDUSTRIJSKA OG ŠUKO UTIČNICE, SEK.OBRADA DRVA
800W	FG7OR 3x2,5mm2	OG ŠUKO UTIČNICE SEK.OBRADA DRVA
1000W	FG7OR 5x2,5mm2	OG ŠUKO UTIČNICE SEK.OBRADA DRVA
3500W	FG7OR 5x2,5mm2	INDUSTRIJSKA OG ŠUKO UTIČNICE, SEK.OBRADA DRVA
800W	FG7OR 3x2,5mm2	OG ŠUKO UTIČNICE SEK.OBRADA DRVA
1000W	FG7OR 5x2,5mm2	OG ŠUKO UTIČNICE SEK.OBRADA DRVA
3500W	FG7OR 5x2,5mm2	INDUSTRIJSKA OG ŠUKO UTIČNICE, SEK.OBRADA DRVA
800W	FG7OR 3x2,5mm2	OG ŠUKO UTIČNICE SEK.OBRADA DRVA
1000W	FG7OR 5x2,5mm2	OG ŠUKO UTIČNICE SEK.OBRADA DRVA
3500W	FG7OR 5x2,5mm2	INDUSTRIJSKA OG ŠUKO UTIČNICE, SEK.OBRADA DRVA
800W	FG7OR 3x2,5mm2	OG ŠUKO UTIČNICE SEK.OBRADA DRVA

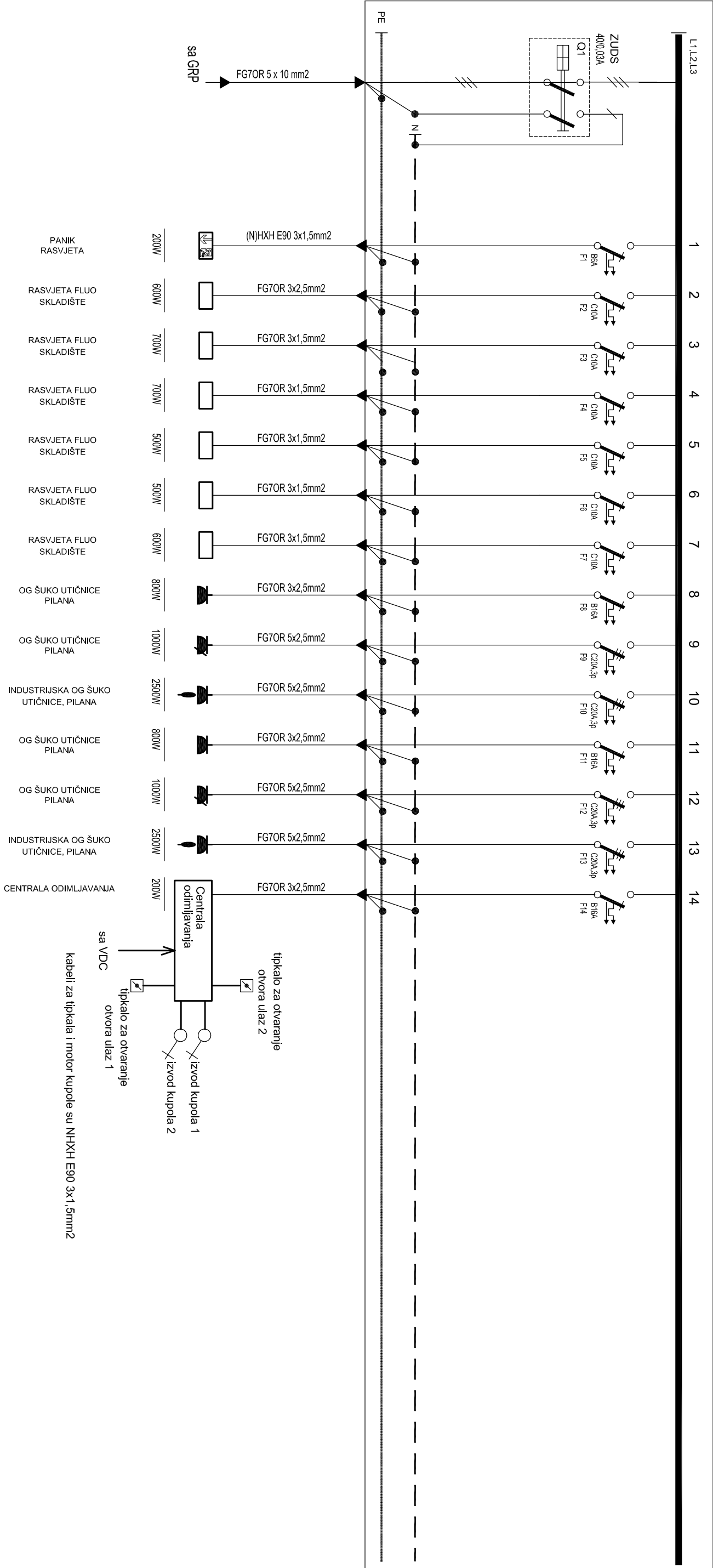
MINI EL d.o.o. Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068	INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ OIB: 26674476455
---	---

GRADEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: JEDNOPOLNA SHEMA RP1		Z.O.P.: GP 4/15	
GLAVNI PROJEKTANT:	M.Lalić Bišćan, ing.građ.	VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
PROJEKTANT:	N.Mišljenović, dipl.ing.el.		
SURADNIK:	M.Mišljenović, str.spec.ing.el.	FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	
DIREKTOR:	M.Mišljenović, d.i.p.		
		Karlovac, VI 2015.	BR. PROJEKTA: 055-13-1
		MJ:	LIST BR.: 8/2



MINI EL d.o.o. Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068		INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ OIB: 26674476455	
GRADEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ			
NACRT: JEDNOPOLNA SHEMA RP1		Z.O.P.: GP 4/15	
GLAVNI PROJEKTANT:	M.Lalić Bišćan, ing.građ.	VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
PROJEKTANT:	N.Mišljenović, dipl.ing.el.	FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	
SURADNIK:	M.Mišljenović, str.spec.ing.el.	Karlovac, VI 2015.	BR. PROJEKTA: 055-13-1
DIREKTOR:	M.Mišljenović, d.i.p.	MJ:	LIST BR.: 8/3

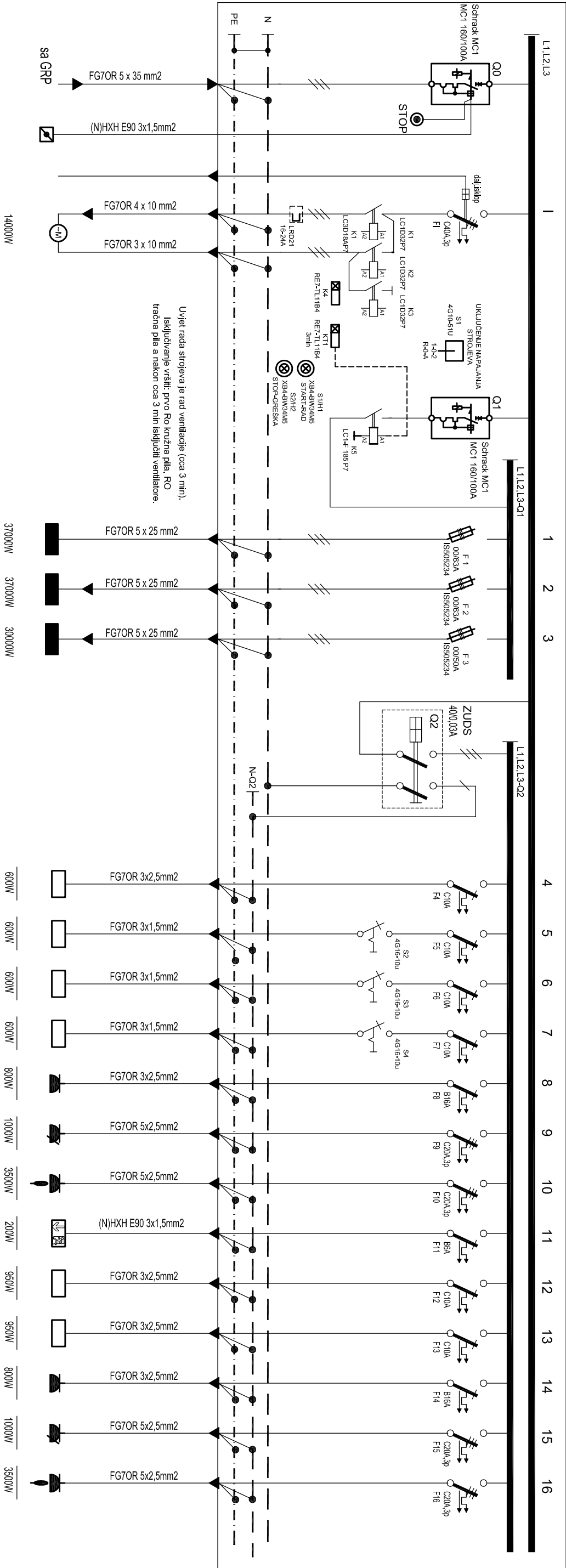


MINI EL d.o.o. Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068	INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ OIB: 26674476455
---	--

GRADEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT:	JEDNOPOLNA SHEMA RP2	Z.O.P.:	GP 4/15
---------------	-----------------------------	----------------	----------------

GLAVNI PROJEKTANT:	M.Lalić Bišćan, ing.građ.	VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKTANT:	N.Mišljenović, dipl.ing.el.	FAZA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT
SURADNIK:	M.Mišljenović, str.spec.ing.el.	Karlovac, VI 2015.	BR. PROJEKTA: 055-13-1
DIREKTOR:	M.Mišljenović, d.i.p.	MJ:	LIST BR.: 8/4



sa VDC (isklop)

ROvent.

ROkružna pila

ROkružna pila

ROtračna pila

RASVJETA FLUO
PILANA

RASVJETA FLUO
PILANA

RASVJETA FLUO
PILANA

RASVJETA FLUO
PILANA

OG ŠUKO UTIČNICE
PILANA

OG ŠUKO UTIČNICE
PILANA

INDUSTRIJSKA OG ŠUKO
UTIČNICE, PILANA

PANIK
RASVJETA

RASVJETA FLUO
PILANA

RASVJETA FLUO
PILANA

OG ŠUKO UTIČNICE
PILANA

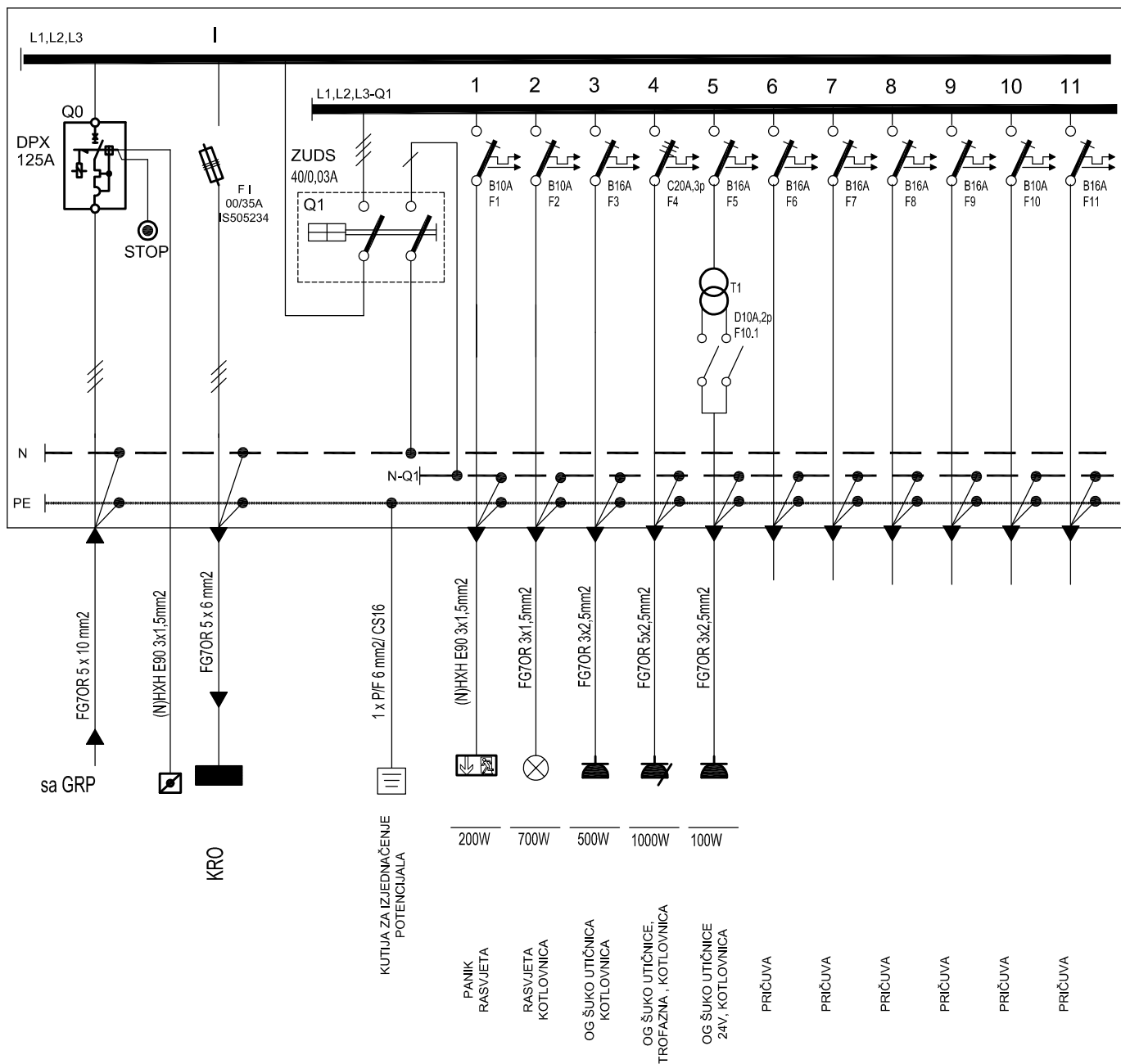
OG ŠUKO UTIČNICE
PILANA

INDUSTRIJSKA OG ŠUKO
UTIČNICE, PILANA

MINI EL d.o.o. Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068	INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ OIB: 26674476455	
	GRADEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ	

NACRT:	JEDNOPOLNA SHEMA RPilane	Z.O.P.: GP 4/15
--------	--------------------------	-----------------

GLAVNI PROJEKTANT:	M.Lalić Bišćan, ing.građ.	VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
PROJEKTANT:	N.Mišljenović, dipl.ing.el.		
SURADNIK:	M.Mišljenović, str.spec.ing.el.	FAZA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT
DIREKTOR:	M.Mišljenović, d.i.p.	Karlovac, VI 2015.	BR. PROJEKTA: 055-13-1
		MJ:	LIST BR.: 8/5



MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: JEDNOPOLNA SHEMA RPkotlovnice

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

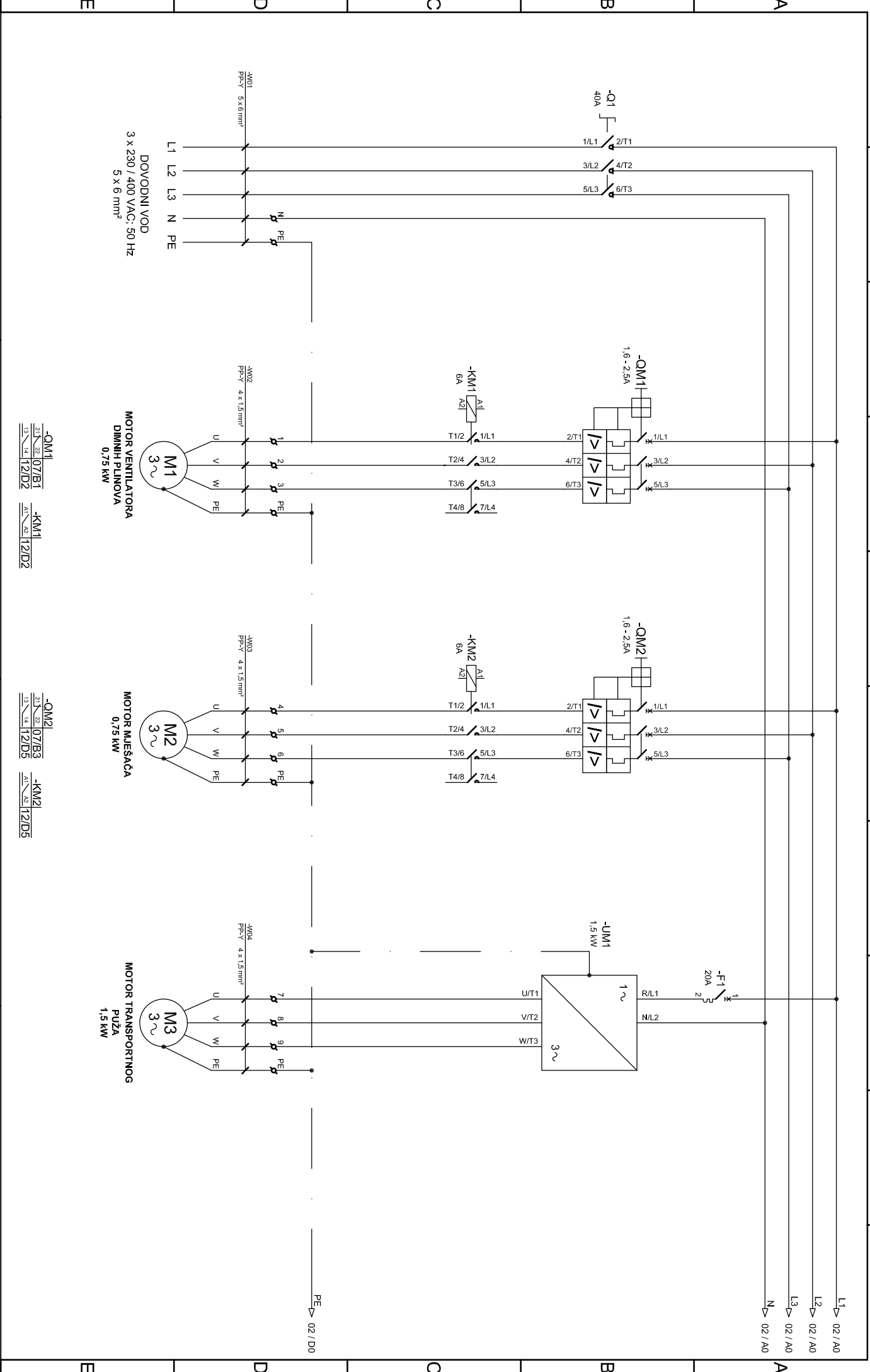
FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

Karlovac, VI 2015.

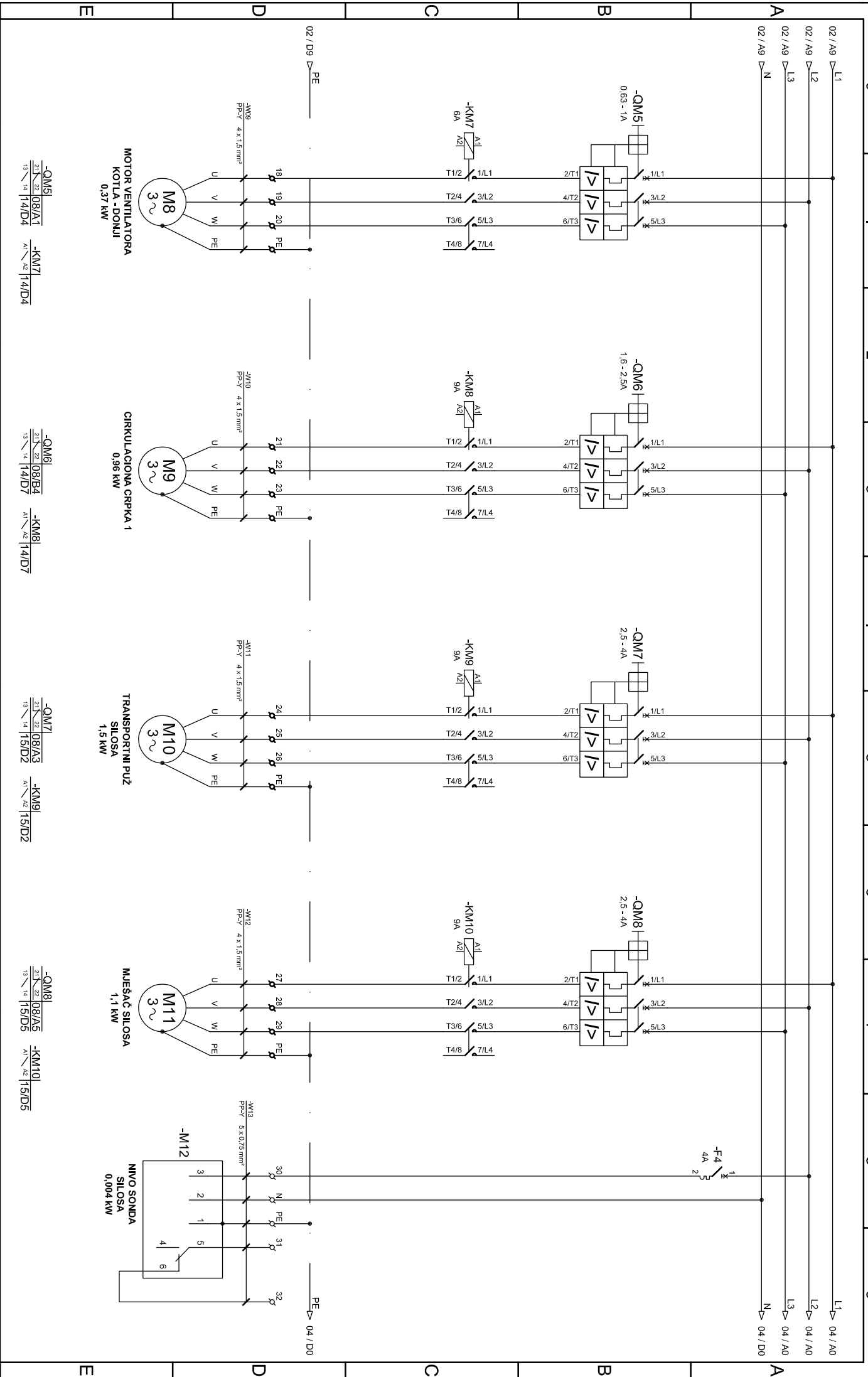
BR. PROJEKTA: 055-13-1

MJ:

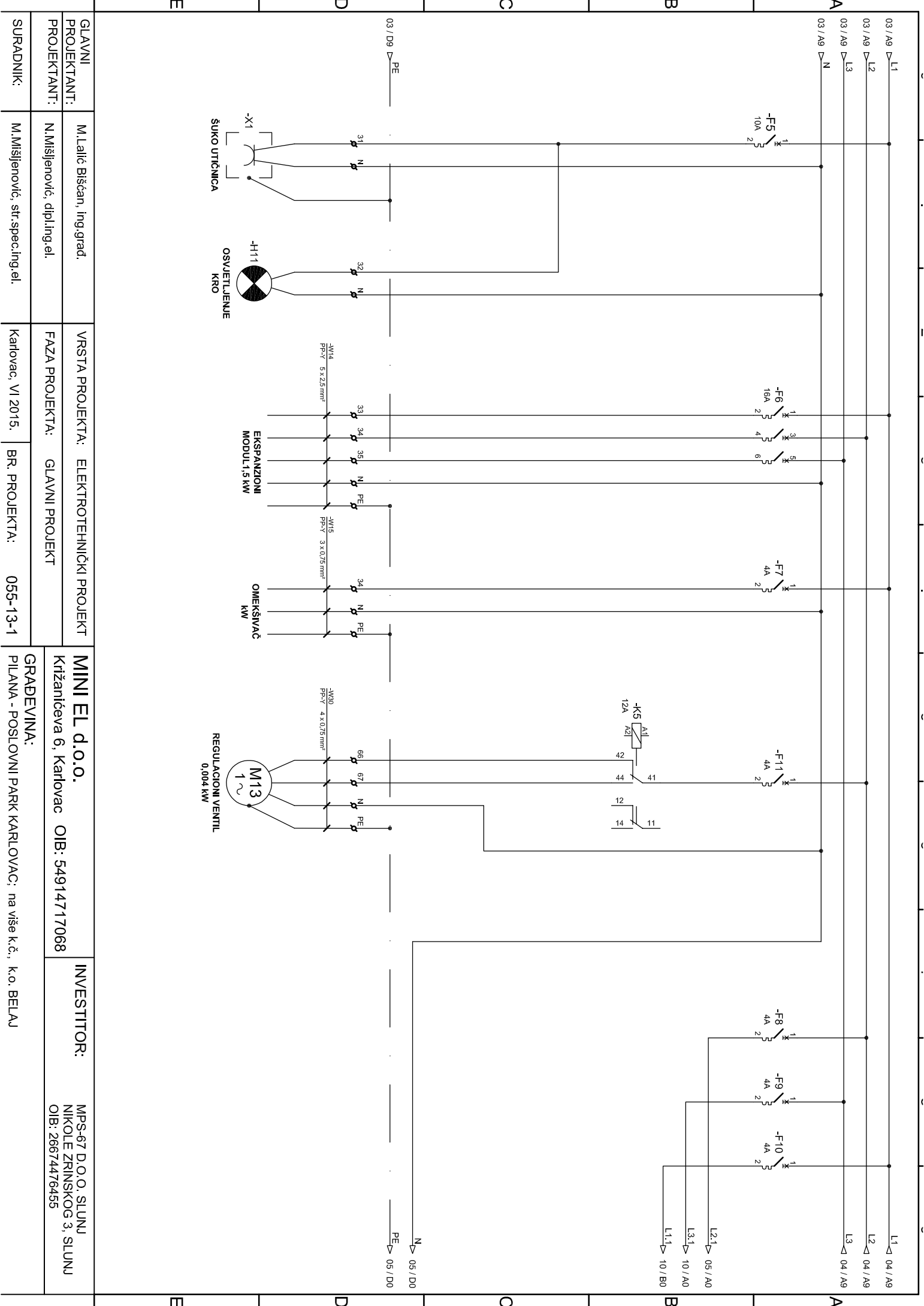
LIST BR.: 8/6



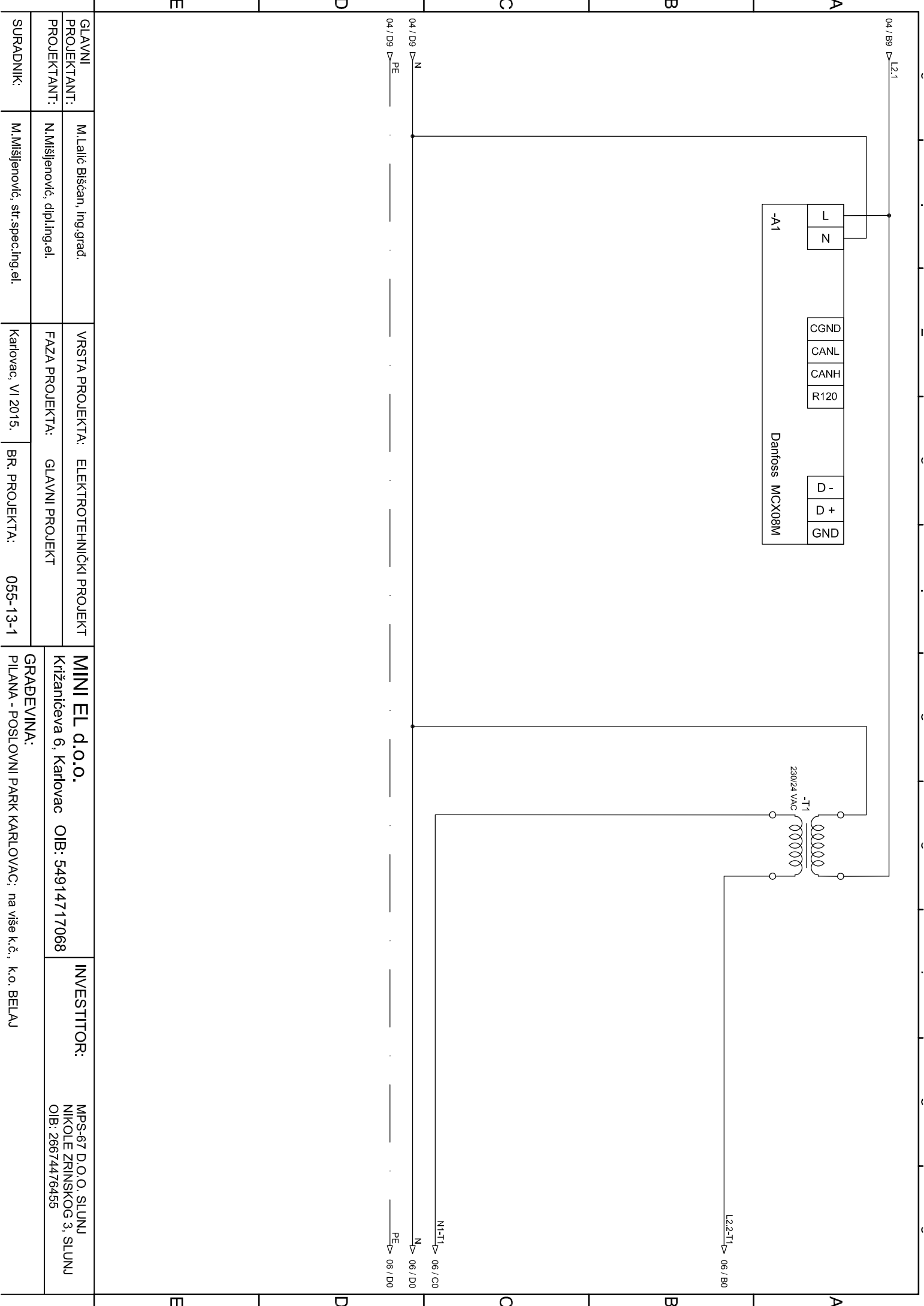
GLAVNI PROJEKTANT:	M.Lalić Bišćan, ing.građ.	VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKTANT:	N.Mišljenović, dipl.ing.el.	FAZA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT
SURADNIK:	M.Mišljenović, str.spec.ing.el.	Karlovac, VI 2015.	BR. PROJEKTA: 055-13-1
MINI EL d.o.o.		INVESTITOR:	
Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068		MPS-67 D.O.O. SLUNJ NIKOLE ŽRINSKOOG 3, SLUNJ OIB: 26674476455	
GRADEVINA:		PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC: na više k.č., k.o. BELAJ	



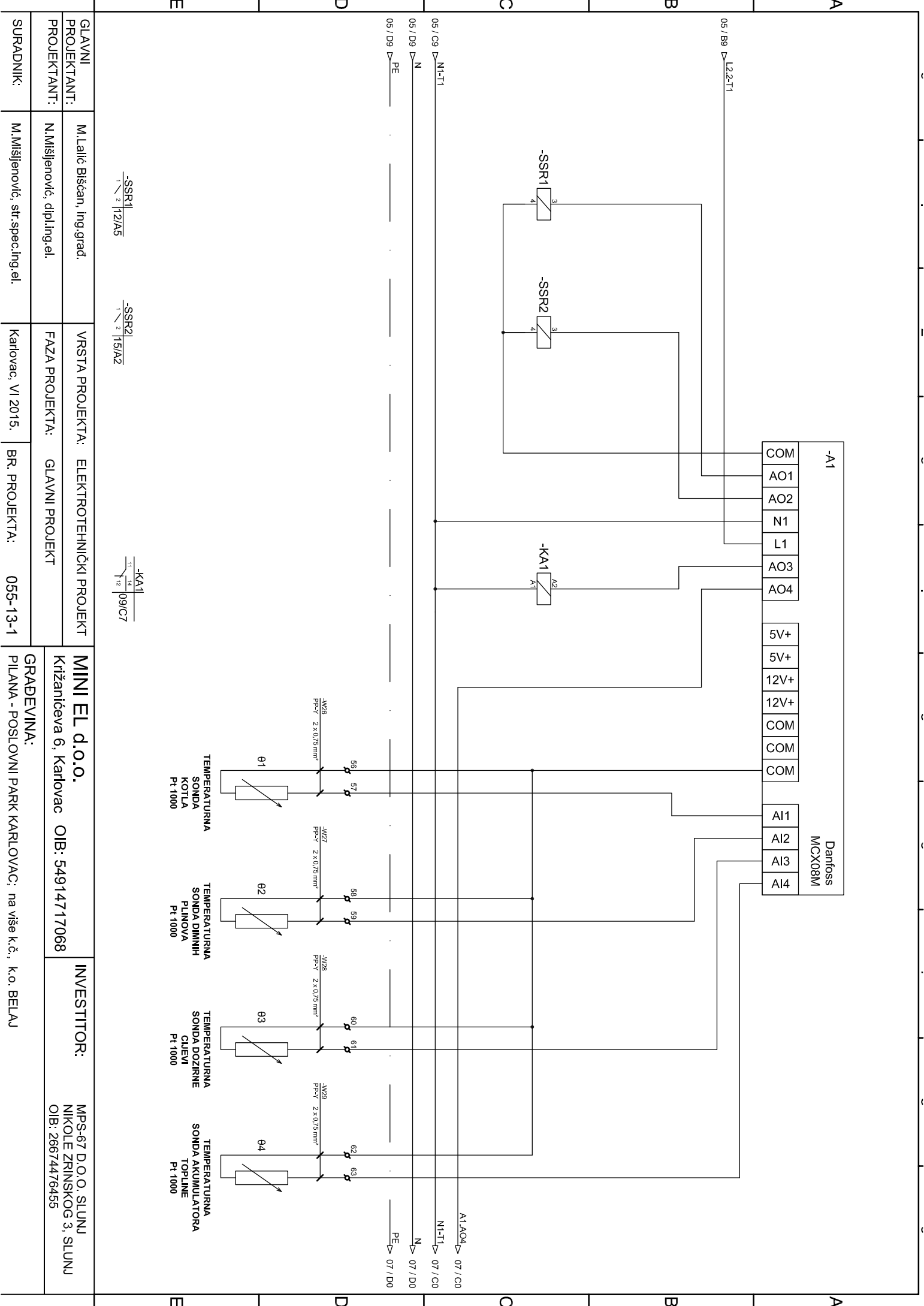
GLAVNI PROJEKTANT:	M.Lalić Bišćan, ing.građ.	VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	MINI EL d.o.o. Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068	INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ OIB: 26674476455
PROJEKTANT:	N.Mišljenović, dipl.ing.el.	FAZA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		
SURADNIK:	M.Mišljenović, str.spec.ing.el.	Karlovac, VI 2015.	BR. PROJEKTA:	055-13-1	GRADEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ



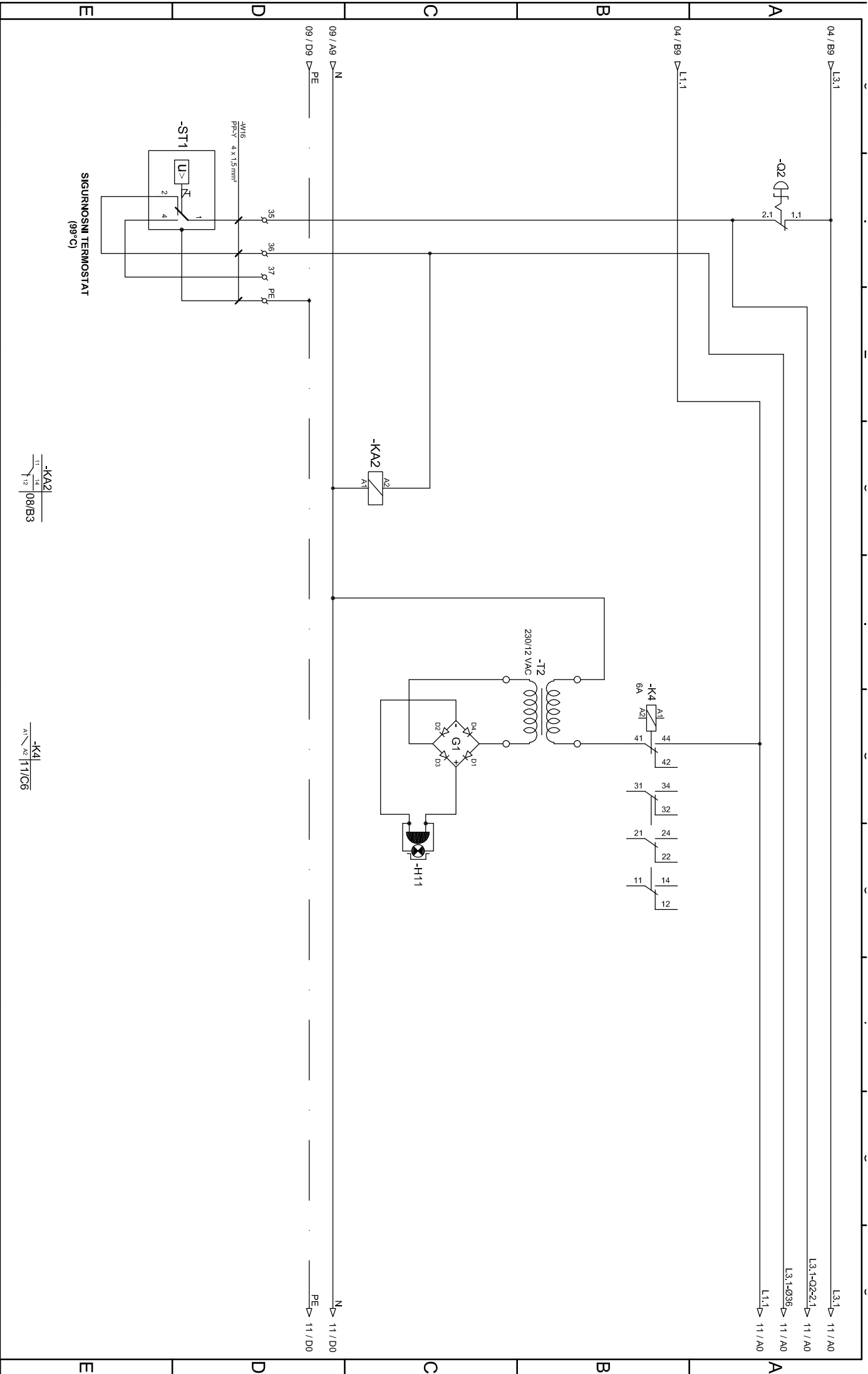
GLAVNI PROJEKTANT:	M.Lalić Bišćan, ing.građ.	VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT			INVESTITOR:	MPS-67 D.O.O. SLUNJ NIKOLE ZRINSKOOG 3, SLUNJ OIB: 26674476455
PROJEKTANT:	N.Mišljenović, dipl.ing.el.	FAZA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT				
SURADNIK:	M.Mišljenović, str.spec.ing.el.	Karlovac, VI 2015.	BR. PROJEKTA:	055-13-1		GRADEVINA:	PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

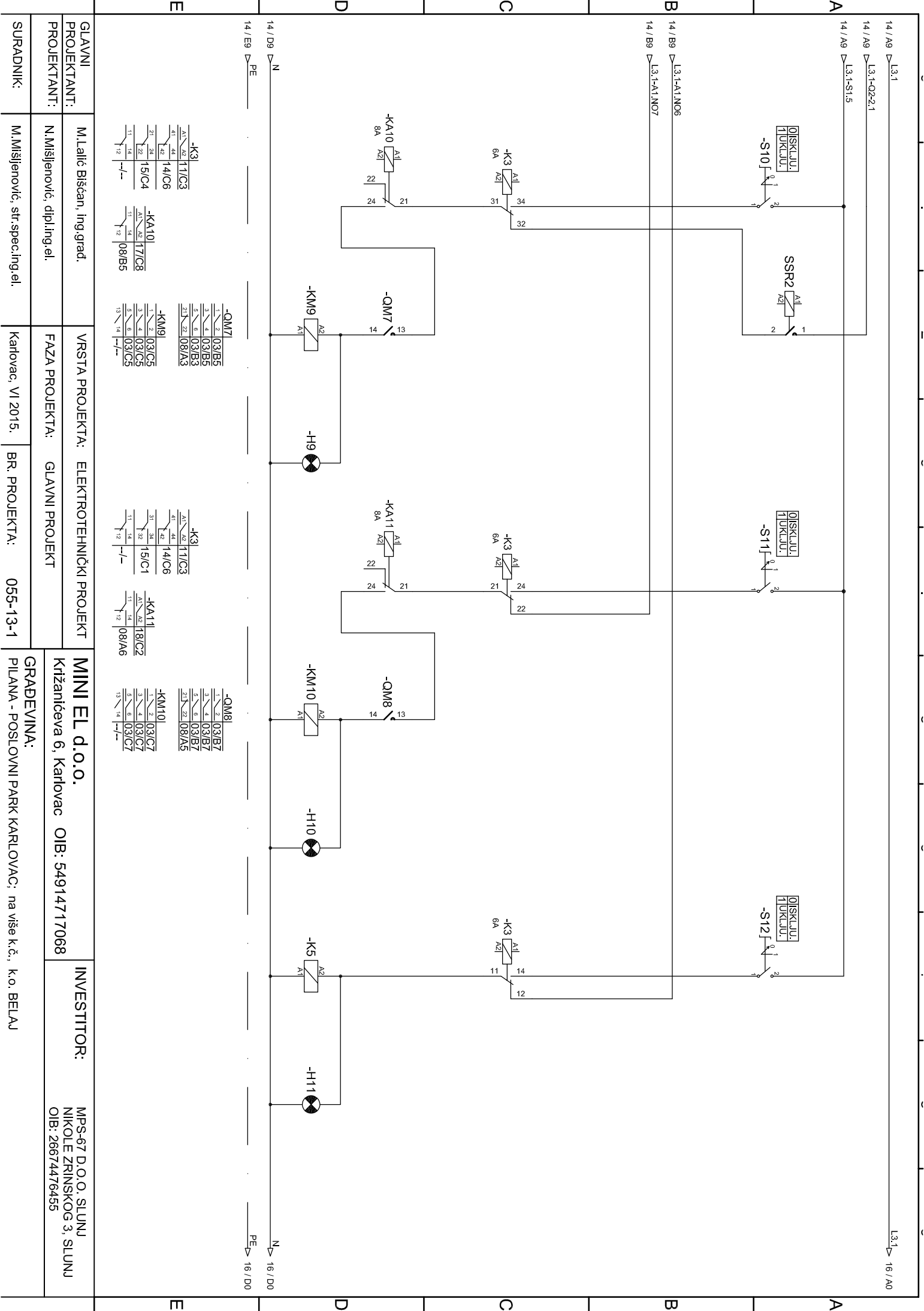


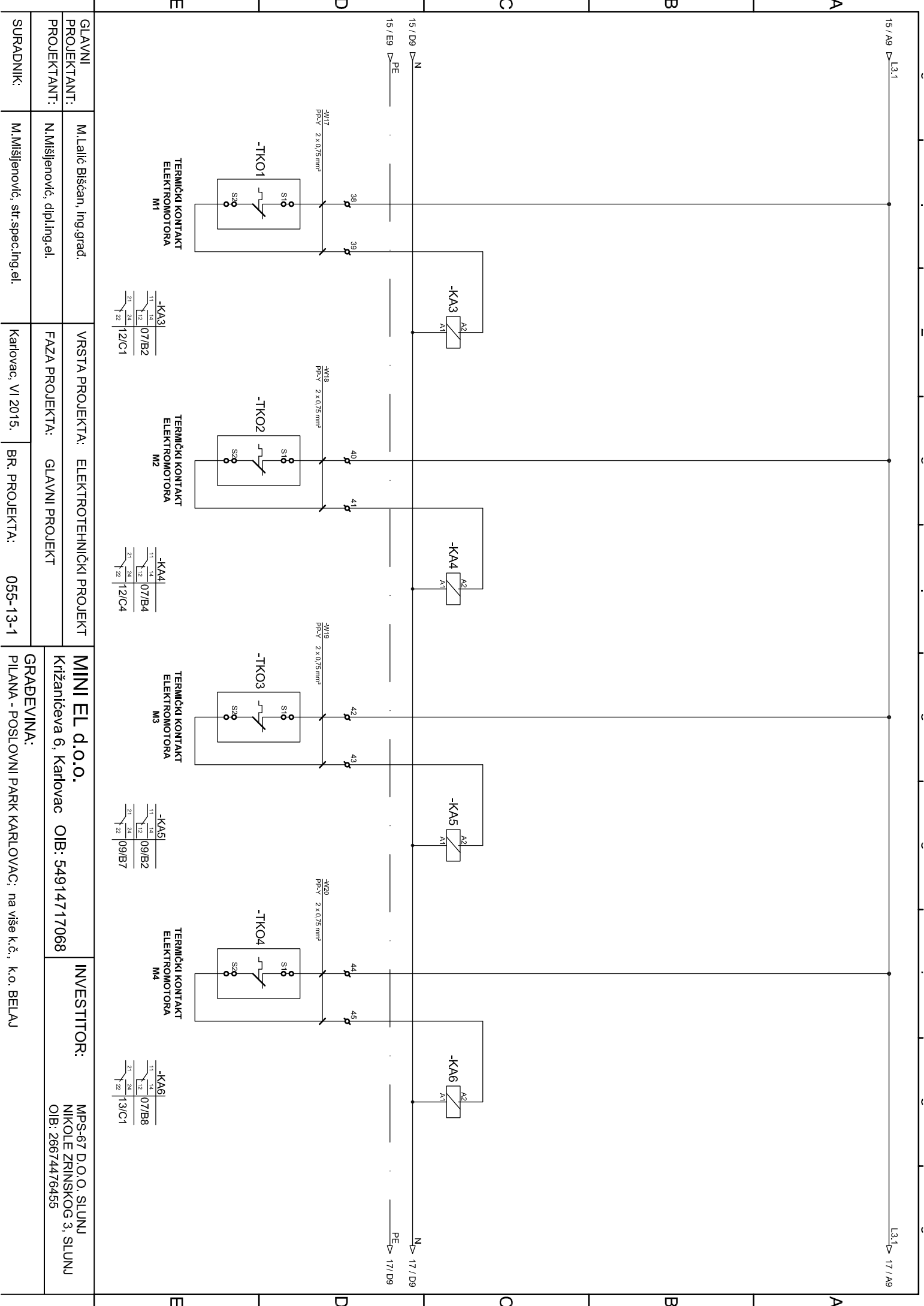
GLAVNI PROJEKTANT:	M.Lalić Bišćan, ing.grad.	VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		MINI EL d.o.o. Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068		INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ OIB: 26674476455	
PROJEKTANT:	N.Mišljenović, dipl.ing.el.	FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT					
SURADNIK:	M.Mišljenović, str.spec.ing.el.	Karlovac, VI 2015.	BR. PROJEKTA: 055-13-1				
GRADEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC: na više k.č., k.o. BELAJ							



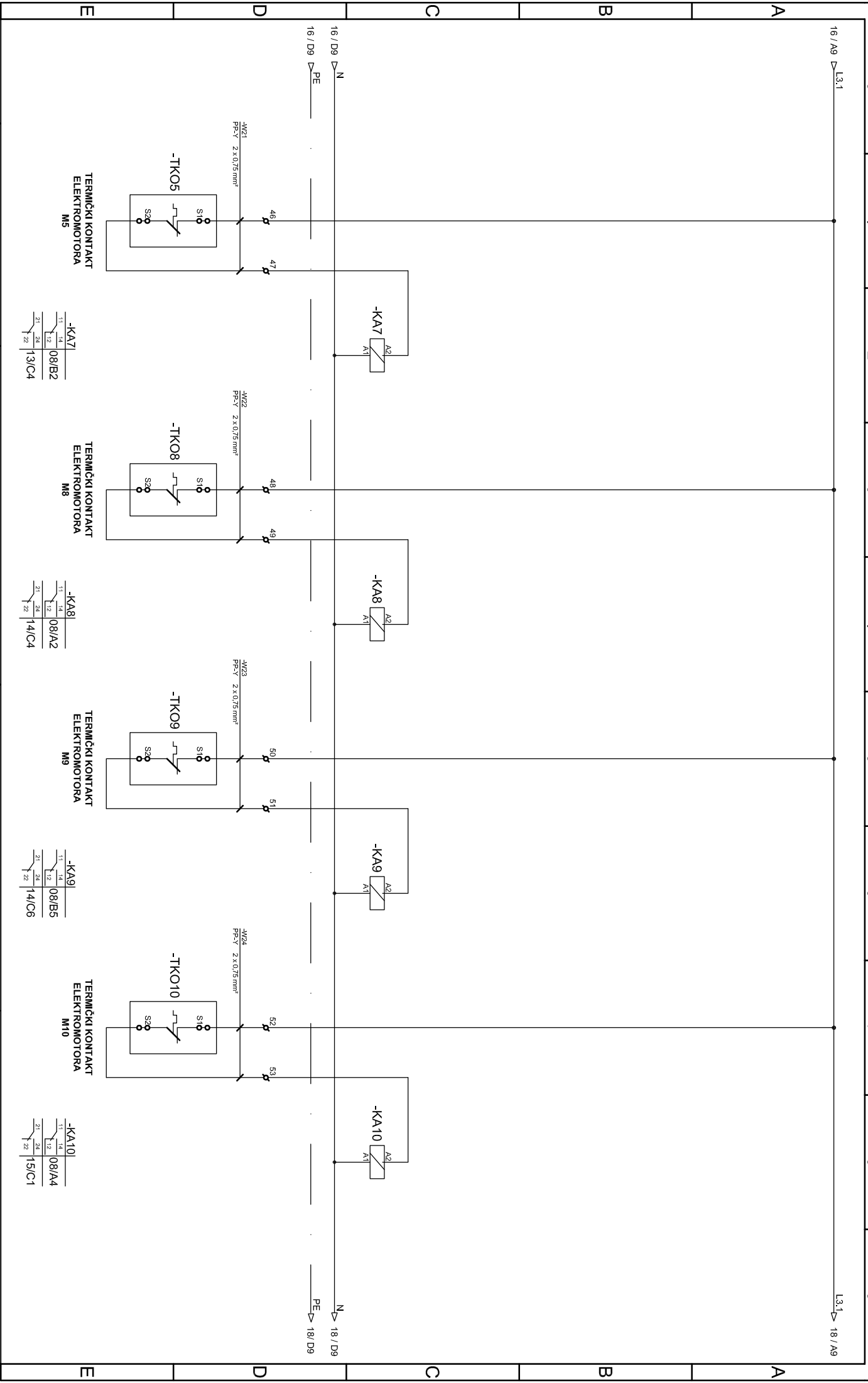
GLAVNI PROJEKTANT:		VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT		MINI EL d.o.o.		INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ	
PROJEKTANT:		FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT		Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068		NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ OIB: 26674476455	
SURADNIK:		M.Mišljenović, str.spec.ing.el.		BR. PROJEKTA: 055-13-1		PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ	



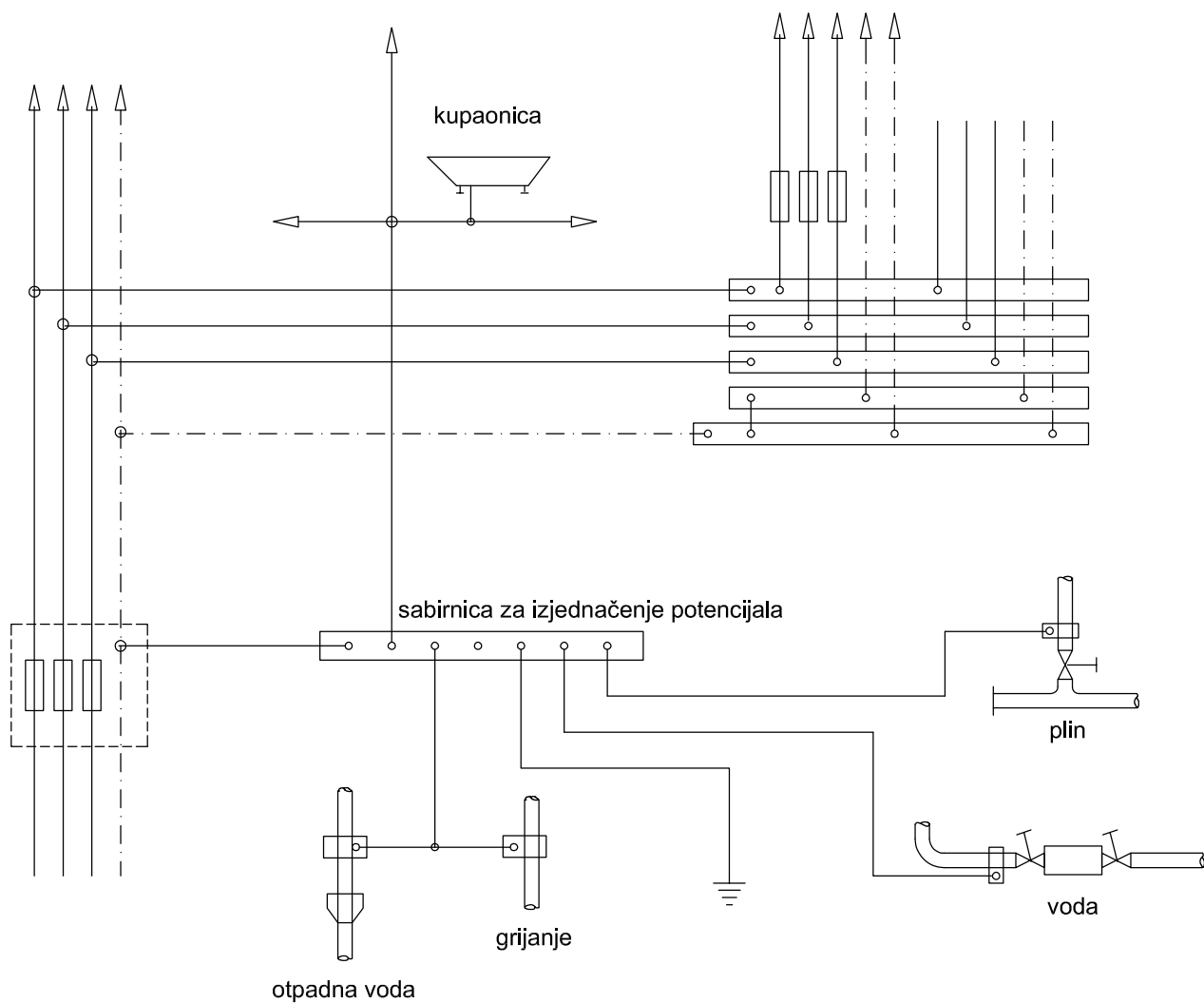




GLAVNI PROJEKTANT:		VRSTA PROJEKTA:		MINI EL d.o.o.		INVESTITOR:	
PROJEKTANT:		FAZA PROJEKTA:		Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068		MPS-67 D.O.O. SLUNJ	
SURADNIK:		BR. PROJEKTA:		GRADEVINA:		NIKOLE ZRINSKOOG 3, SLUNJ	
M.Mišljenović, str.spec.ing.el.		Karlovac, VI 2015.		PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC: na više k.č., k.o. BELAJ		OIB: 26674476455	



GLAVNI PROJEKTANT:	M.Lalić Bišćan, ing.građ.	VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
PROJEKTANT:	N.Mišljenović, dipl.ing.el.	FAZA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT	
SURADNIK:	M.Mišljenović, str.spec.ing.el.	Karlovac, VI 2015.	BR. PROJEKTA:	055-13-1
MINI EL d.o.o.		INVESTITOR:		
Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068		MPS-67 D.O.O. SLUNJ NIKOLE ZRINSKOOG 3, SLUNJ OIB: 26674476455		
GRADEVINA:		PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC: na više k.č., k.o. BELAJ		



MINI EL d.o.o.
Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ
NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ
OIB: 26674476455

GRAĐEVINA:

NACRT: ZBORNICA ZA IZJEDNAČENJE POTENCIJALA METALNIH MASA

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

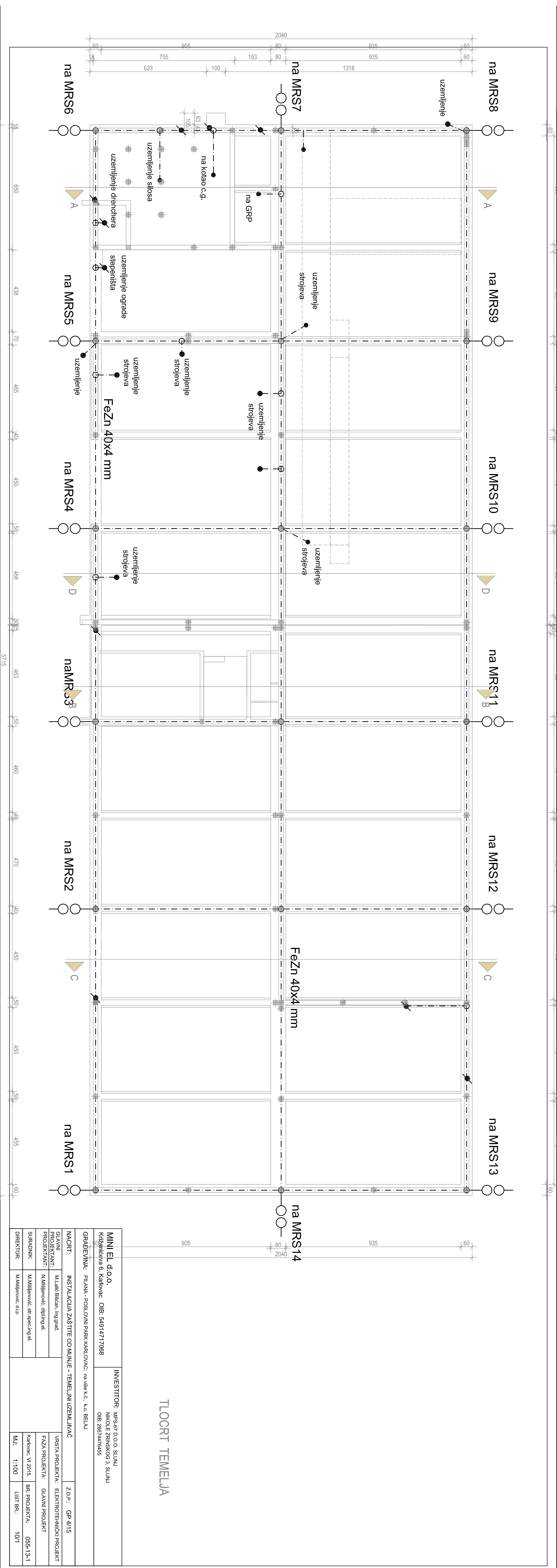
Karlovac, VI 2015.

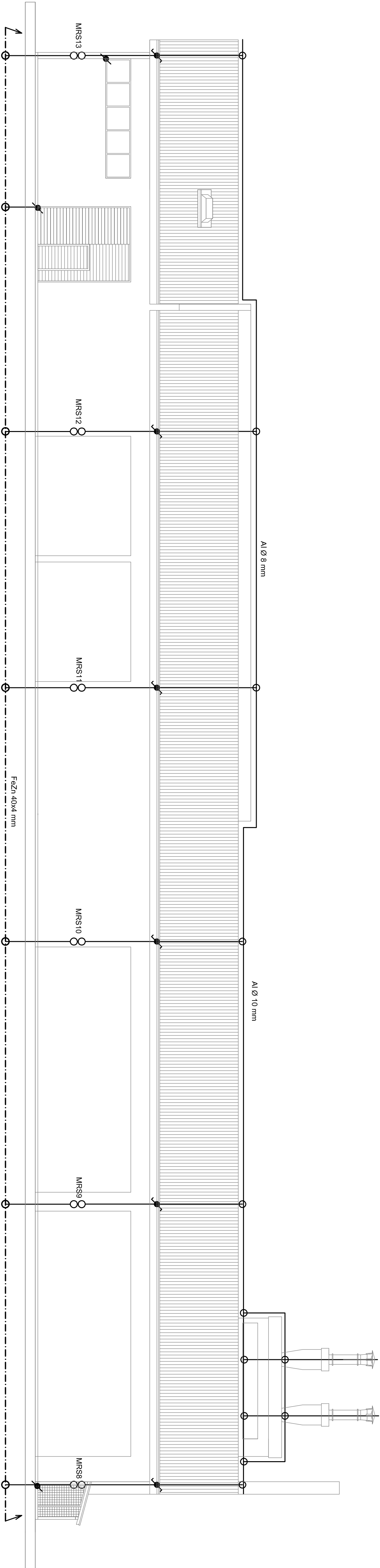
BR. PROJEKTA: 055-13-1

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

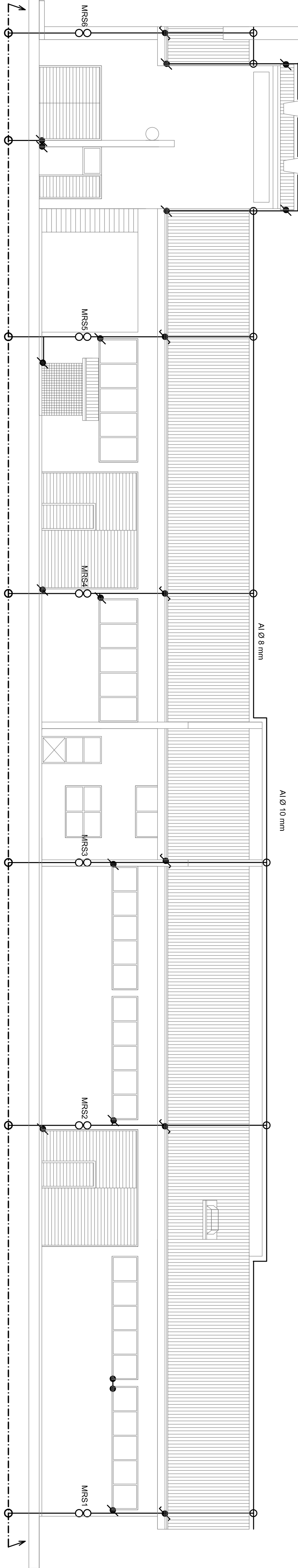
MJ:

LIST BR.: 9/1





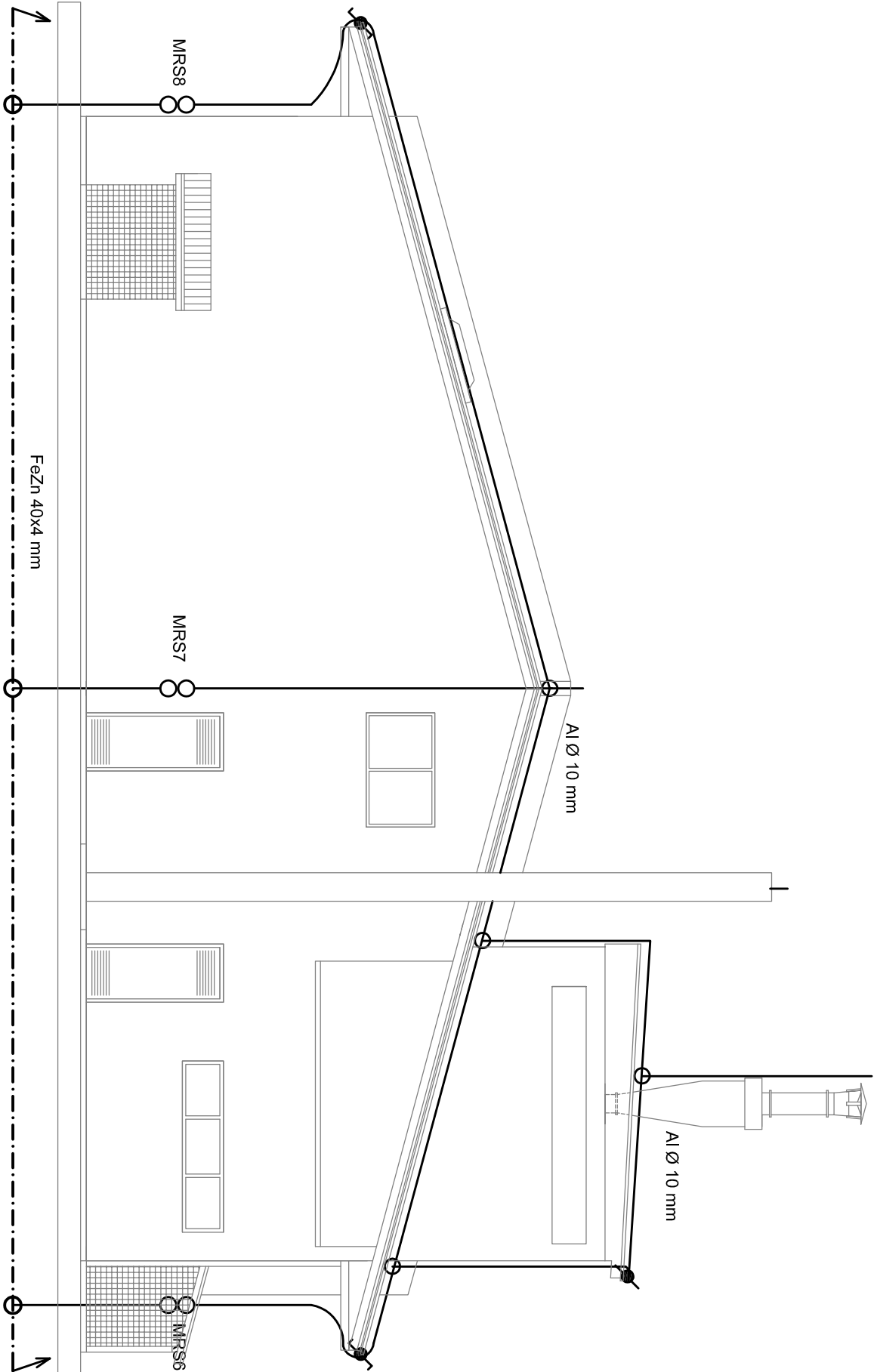
zapad



istoč

PROČELJA 1:100

MINI EL d.o.o.		INVESTITOR: MRS-67 D.O.O. SLUNJ	
Kizaričeva 6, Karlovac OIB: 549141717068		NIKOLJE ŽRINSKOG 3, SLUNJ	
GRADJEVINA: PULANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC na ršbi V.L., I.a, BELAJ		OIB: 266747845	
NAČRTI:	INSTALACIJA ZAŠTITE OD KUNJE - PROČELJA	Z.O.P.:	OP 4/16
PROJEKTANT:	Milutin Bilešan, ingrad.	VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PRO	
PROJEKTANT:	M.Milegović, dipl.ing.el.		
SURADNIK:	M.Milegović, str.spec.ing.el.	FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	
DIREKTOR:	M.Milegović, stlp.		
		MJ:	1:100
		LIST BR.:	11/1



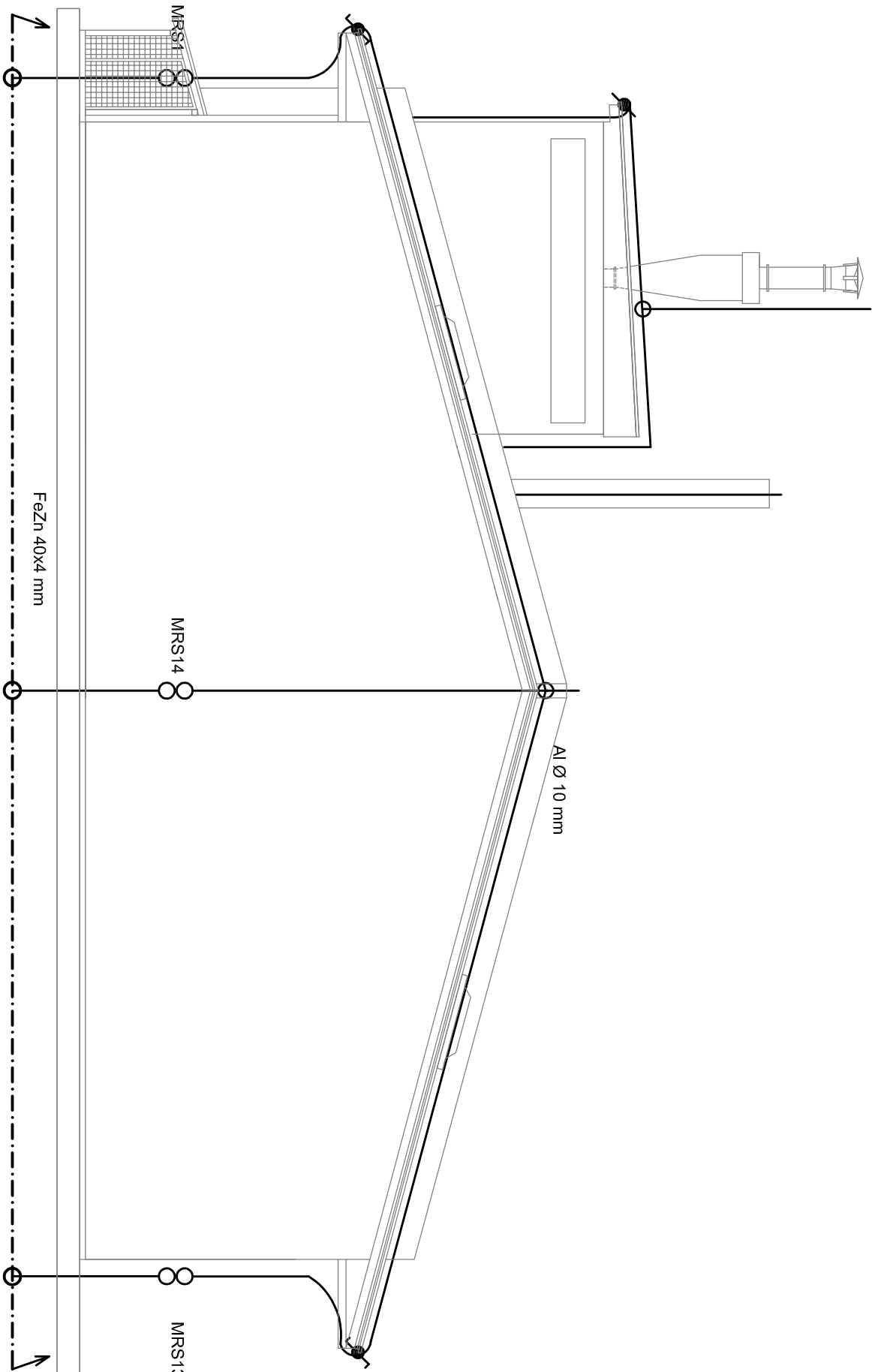
jug

MINI EL d.o.o. Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068	INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ OIB: 26674476455
---	--

GRADEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT:	INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE - PROČELJA	Z.O.P.:	GP 4/15
---------------	--	----------------	----------------

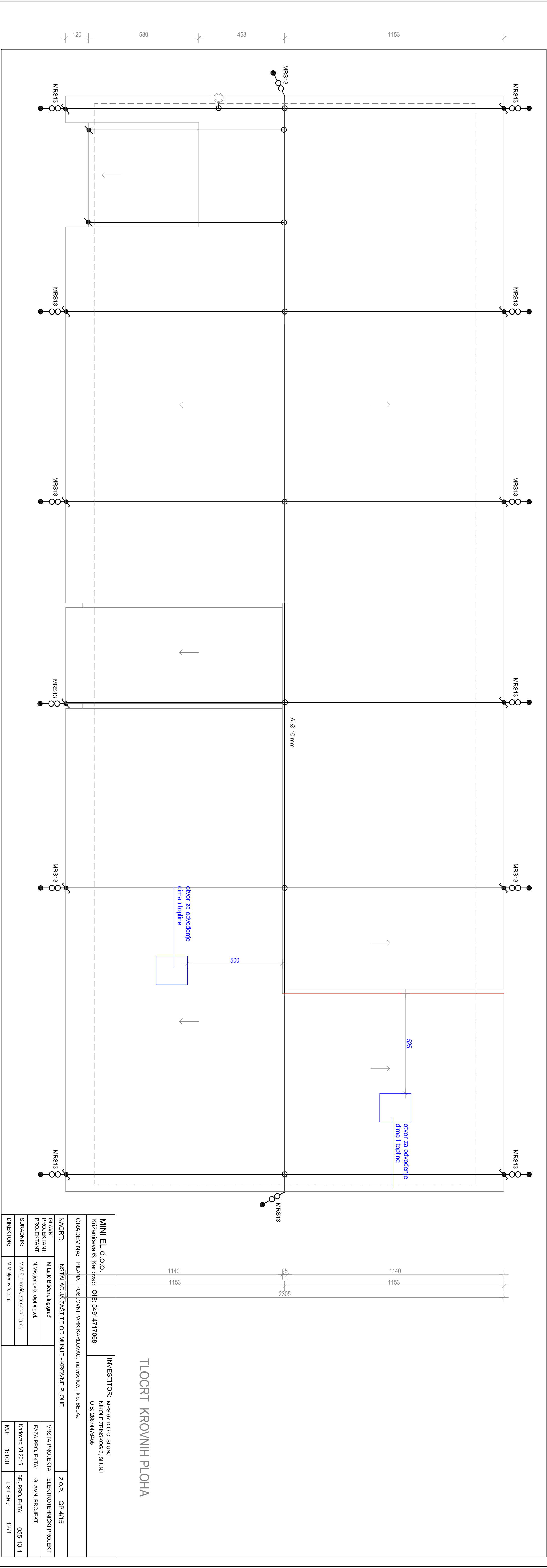
GLAVNI PROJEKTANT:	M.Lalić Bišćan, ing.građ.	VRSTA PROJEKTA:	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
PROJEKTANT:	N.Mišljenović, dipl.ing.el.	FAZA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT
SURADNIK:	M.Mišljenović, str.spec.ing.el.	Karlovac, VI 2015.	BR. PROJEKTA: 055-13-1
DIREKTOR:	M.Mišljenović, d.i.p.	MJ: 1:100	LIST BR.: 1/2

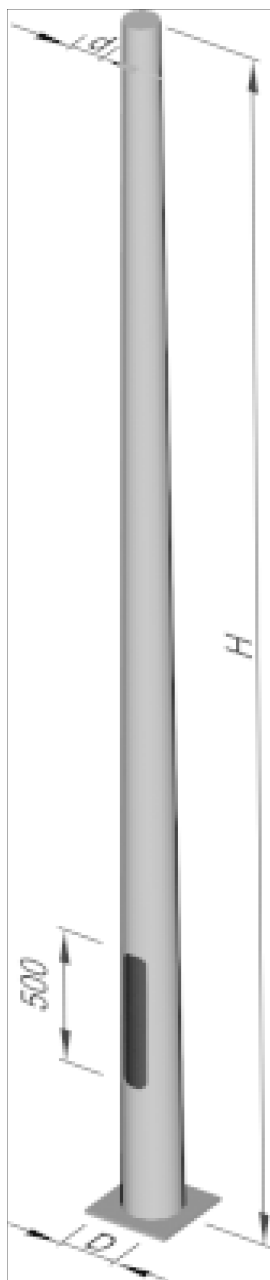


MINI EL d.o.o. Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068	INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ OIB: 26674476455
---	--

GRADEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT:	INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE - PROČELJA	Z.O.P.:	GP 4/15
GLAVNI PROJEKTANT:	M. Lalić Bišćan, ing.građ.	VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
PROJEKTANT:	N. Mišljenović, dipl.ing.el.	FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	
SURADNIK:	M. Mišljenović, str.spec.ing.el.	Karlovac, VI 2015.	BR. PROJEKTA: 055-13-1
DIREKTOR:	M. Mišljenović, d.i.p.	MJ: 1:100	LIST BR.: 1/3





Stožasti rasvjetni stupovi tipa SRS B namijenjeni su za ugradnju na betonske temelje pomoću odgovarajućih sidrenih vijaka. Prema klimatskim uvjetima, zagađenju i agresivnosti tla, moguća je izvedba stupova iz čeličnog lima, nehrđajućeg čeličnog lima, te iz aluminijskog lima. Temeljni vijci se posebno naručuju.

Kataloški broj	H m	Dimenzije					Površina stupa m ²	Masa kg
		h m	d mm	D mm	A mm	B mm		
84 20 72	3,0	0,5	76	130	75	75	1,05	29
84 35 72	3,5	0,5	76	139	75	75	1,26	34
84 40 62	4,0	0,5	60	132	75	75	1,29	35
84 40 72	4,0	0,5	76	148	75	75	1,49	40
84 45 62	4,5	0,5	60	141	75	75	1,50	40
84 45 72	4,5	0,5	76	157	75	75	1,73	45
84 50 62	5,0	0,6	60	150	75	75	1,73	45
84 50 72	5,0	0,6	76	166	80	80	1,98	51
84 55 62	5,5	0,6	60	159	80	80	1,97	51
84 55 72	5,5	0,6	76	175	80	80	2,25	57
84 60 62	6,0	0,6	60	168	80	80	2,23	57
84 60 72	6,0	0,6	76	184	80	80	2,53	64

MINI EL d.o.o.
Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ
NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ
OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: STUP VANJSKE RASVJETE SRS-B 500-3

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

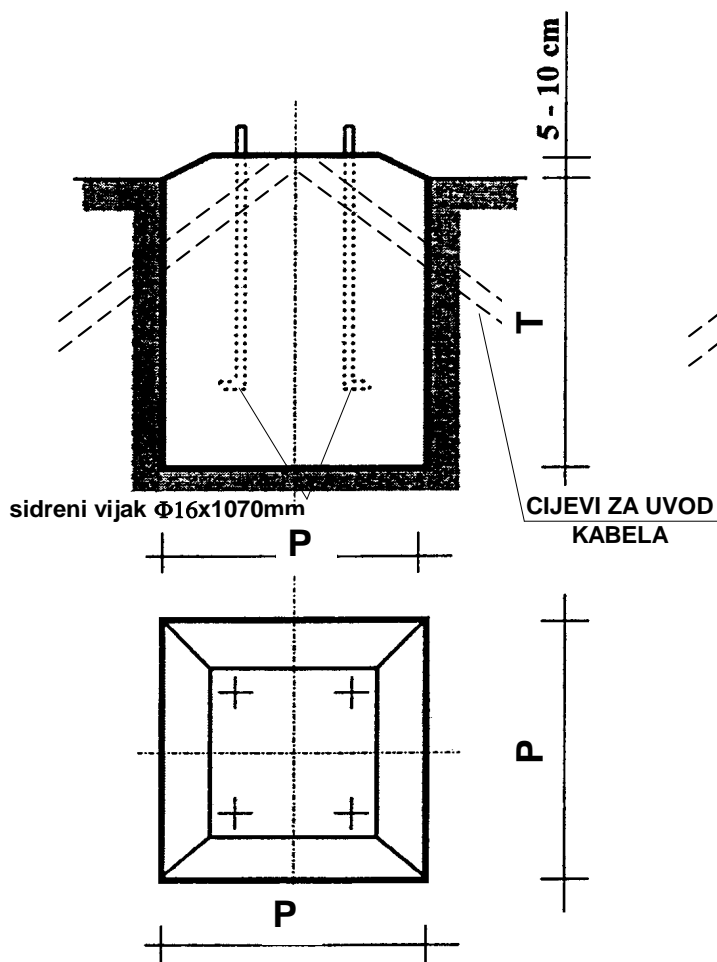
DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

MJ:

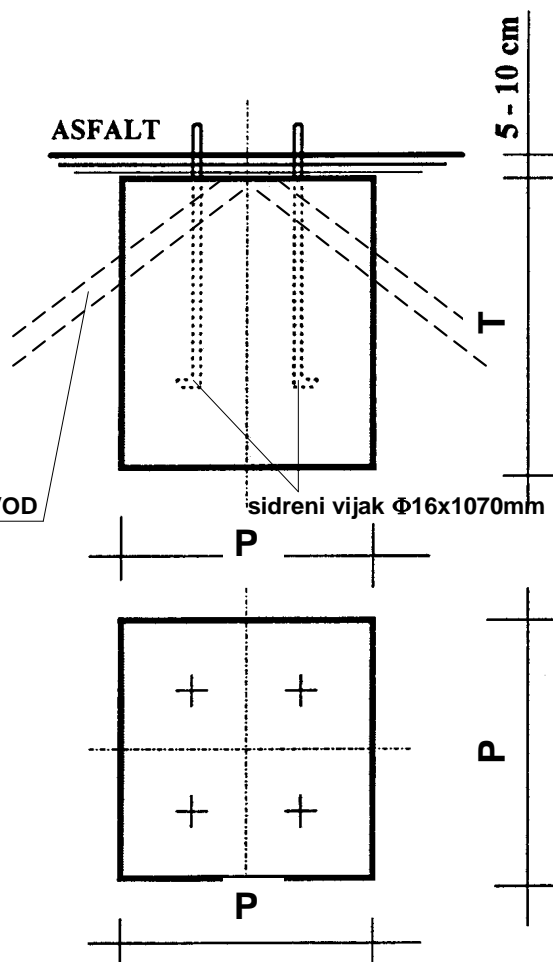
LIST BR.: 13/1

Temelji rasvjetnih stupova tipa SRS A i SRS B projektirani su kao betonski blok temelji, za tla čija je nosivost $\sigma_{\text{dop.tla}} < 20 \text{ N/cm}^2$, a temelji se izrađuju od betona kvalitete MB-15. U koliko se stupovi temelje na zelenim površinama potrebno je gornji dio temelja izdignuti cca 10 cm.

TEMELJ U TLU



TEMELJ U ASFALTU



Stup (m)	Dimenzije		V (m ³)	Temeljni vijci nxM
	P (cm)	T (cm)		
3,0				
3,5				
4,0	65	80	0,34	4xM16
4,5				
5,0				
5,5	70	85	0,42	4xM16
6,0				

MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: TEMELJ STUPA VANJSKE RASVJETE SRS 2B 500-3

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

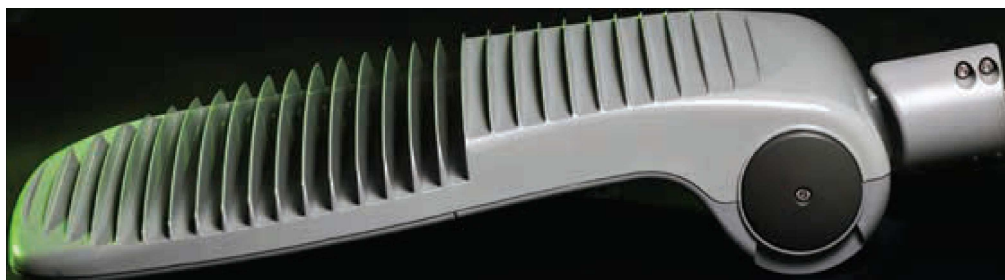
FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

MJ:

LIST BR.: 13/2



Usage	Street lighting, Parking lot, Private outdoor area
Dimensions	970x400x252 mm
Weight	Up to 15 kg
Electrical power	60 – 80 W (programmable)
Cos φ	> 96
Number of LED	32 LED
LED producer	Philips Rebel ES or CREE XTE
Temperature of light	3.800 – 4.500 K (6000 K or 3800 K upon request)
Efficacy	85 – 115 lm/W
Lifetime	L70B10 > 50.000 h
Operating temperature	-40° +55 °C
Supply voltage	120 – 277 Vac 50 ÷ 60 Hz
Factor of color rendering	(CRI): ≥ 70
Surge protection	4 kV (class II); 10 kV (class I)
Protection class	IP66
Certificates	CB, CE, ENEC
Mounting	pole φ60 mm (possible adapter use for other dimensions)
Tilt	0-90°, step ± 5°
Guarantee	10 years on mechanical and 5 years on electrical parts
Wireless control	optional
Installation height	4 - 10 meters

Code	Number of LED	Power [W]	Luminous flux [lm]
32.080.000	32	60 – 80	From 6480 up to 6920
32.080.001	32	60 – 80	From 6380 up to 6820
32.080.010	32	60 – 80	From 6400 up to 6850
32.080.100	32	60 – 80	From 6450 up to 6890

MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ
NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ
OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: SVJETILJKA VANJSKE RASVJETE LUMENIA 60W

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

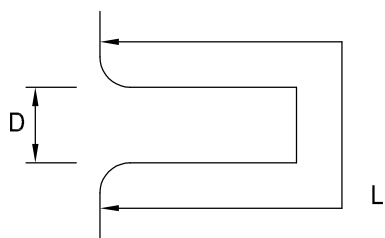
Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

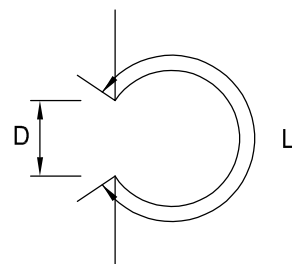
DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

MJ:

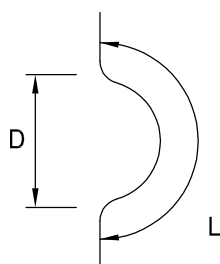
LIST BR.: 14/1



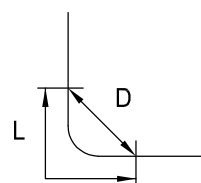
$L > 10 D$
NIJE DOZVOLJENO



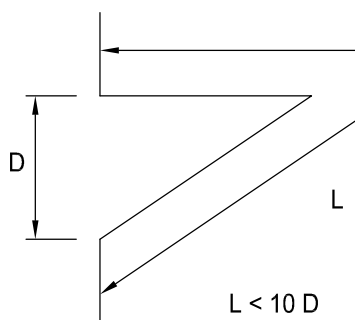
$L > 10 D$
NIJE DOZVOLJENO



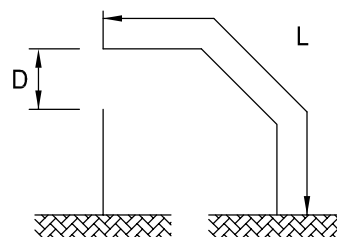
$L < 10 D$
DOZVOLJENO



$L < 10 D$
DOZVOLJENO



$L < 10 D$
DOZVOLJENO



$L < 10 D$
DOZVOLJENO

MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: NAČIN IZVEDBE OBILAZNIH VODOVA

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

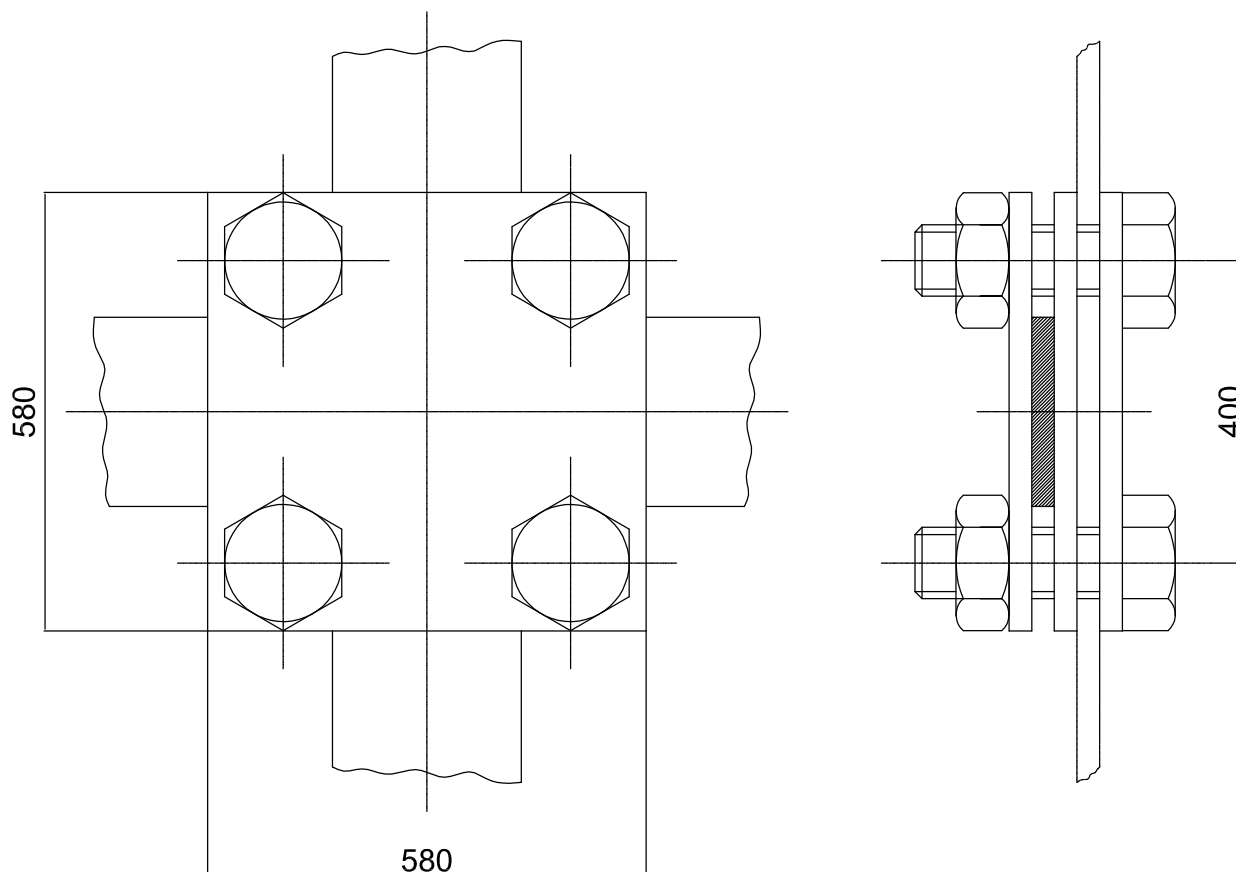
FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

MJ:

LIST BR.: 15/1



MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: KRIŽNA SPOJNICA

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

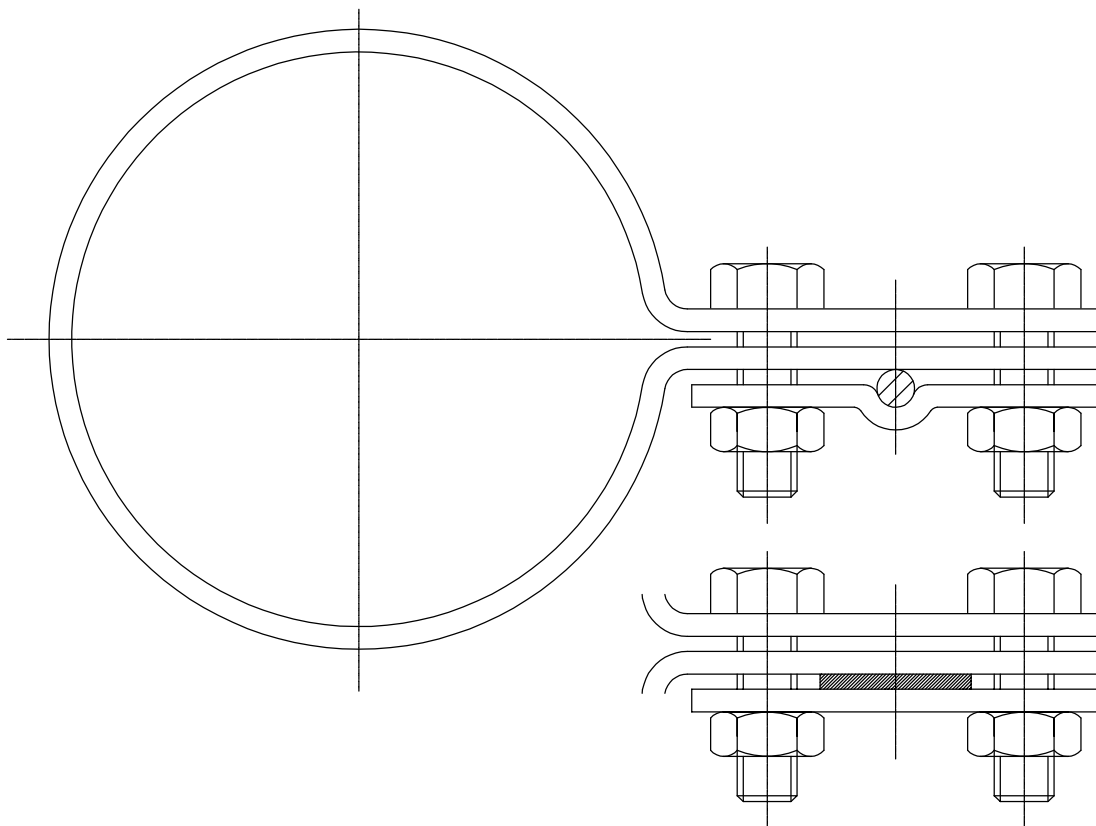
FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

Karlovac, VI 2015.

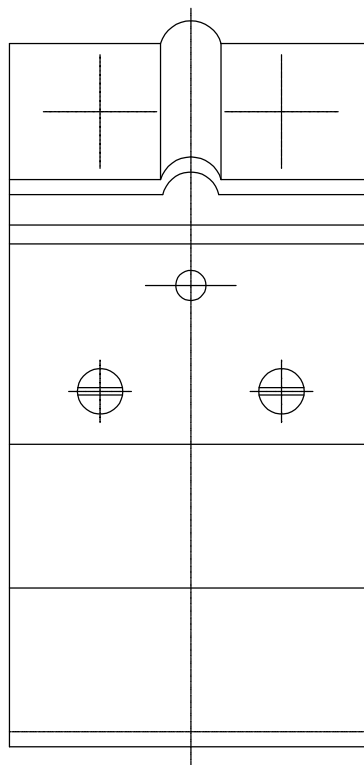
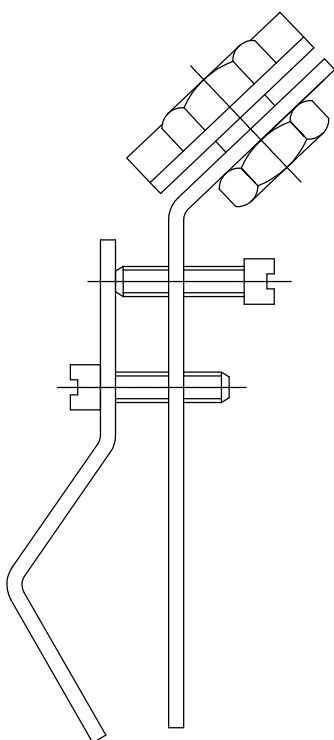
BR. PROJEKTA: 055-13-1

MJ:

LIST BR.: 15/2



STEZALJKA ZA OLUK



MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ
NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ
OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: OBUJMICA ZA OLUK

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

MJ:

LIST BR.: 15/3

POPIS TLAČNIH SKLOPKI	
TS1	PROBADA DS1 SILOS - alarm
TS2	PROBADA DS2 USHM - alarm

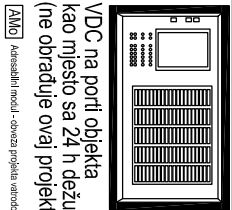
LEGENDA-STROJARSTVO	
—	DOVOD VODE-MOKRIDIO PRILE DRENCHER S.
—	SIHA MREŽA IZA DRENCHER STANICE

LEGENDA-ELEKTRIKA	
—	NAPAJAČKI KABEL
—	SIGNAL NA CGP U DRENCHER STANICI
—	SIGNAL IZ STANICE LI SA OBJEKTA NA VATRODOJAVU
—	SIGNAL VATRODOJAVE (nije projekt Sprinkler)

LEGENDA SIMBOLA	
☒	ZASJIN VENTILU U RADNOM STANJU OTVOREN
☒	ZASJIN VENTILU U RADNOM STANJU ZATVOREN
A	DRENCHER Mlaznica
□	ELEKTRO MAGNETSKI VENTIL
□	TLAČNA SKLOPKA
🔊	ALARMNO ZVONO
🔧	HIDRANTSKI ORMARIC

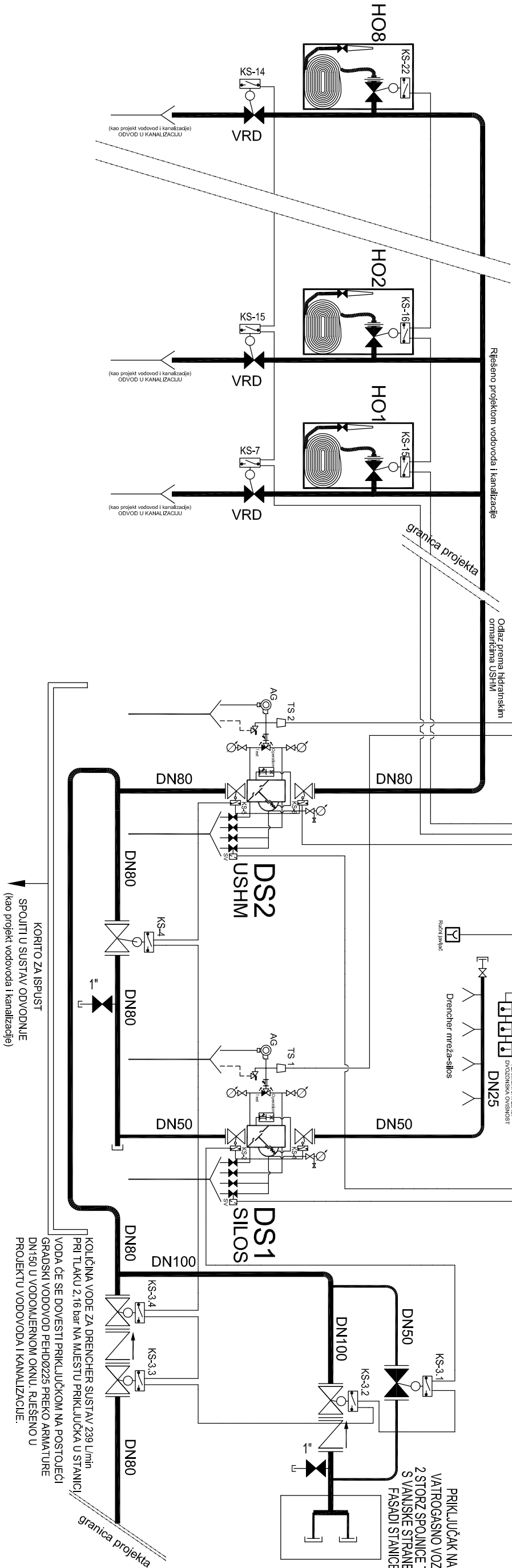
OPIS	ELEMENT	OPIS SIGNALA na vatrodojavnu petlju objekta
"kvar"	CGP	ALARM SA CGP U DRENCHER STANICI
"kvar"	CGP	SUMARNI KVAR SA CGP U DRENCHER STANICI
"alarm"	TS 1 na DS1	PROBADA DS1 - SILOS
"alarm"	TS 2 na DS2	PROBADA DS2 - UNUTRANJA SIHA HIDRANTSKA MREŽA

ZONA	OPIS	ELEMENT	OPIS ZONE - u Drencher stanici
1 i 2	"00"	IJ	DVOZONSKA OVISNOST - TERMIČKI JAVLJAČU PROSTORU SILOSA
3	"kvar"	KS14-S6	SIGNALIZIRA POŠKOSKO STANJE VENTILA NA DS1, DS2, KOLEKTORU, PRKLI, V.Y.I, DOVODU
4	"kvar"	KS7-AS14	SIGNALIZIRA POŠKOSKO STANJE VRO VENTILA ZA RUČNU DRENŽU NA VERTIKALAMA HO
5	"kvar"	KS15-KSZ2	SIGNALIZIRA POŠKOSKO STANJE VENTILA UNUTAR HO
6	"kvar"	Key	Key DRENCHER STANICI
7	"kvar"	T	TERMOSTAT PREBENSKA TEMPERATURA ZRAKA U DRENCHER STANICI



VDC na petli objekta kao mjesto sa 24 h dežurstvom (ne obrađuje ovaj projekt)

[AMG] Asimetrični model - donosa projekta unatrag



CGP 1 ZA GAŠENJE SA 8 DOJAVNIH ZONA I 2 ZONE GAŠENJA

NAPAJANJE ENERGIJOM
VDC SPRINKLERA

230V, 50Hz, 6A
DEFINIRAT ĆE SE GLAVNIM
PROJEKTOM ELEKTROINSTALACIJA

PROJEKTOM ELEKTROINSTALACIJA

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

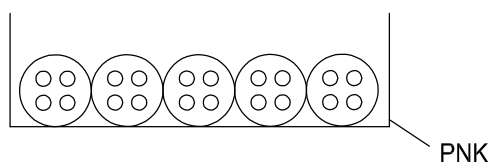
EXT1
EXT2

EXT1
EXT2

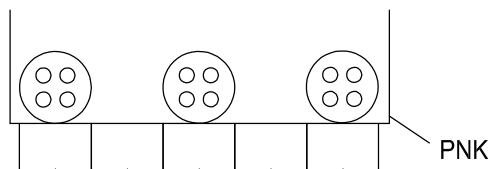
EXT1
EXT2

MINI EL d.o.o. Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068		INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ OIB: 26674476455	
GRADEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ			
NACRT: BLOK SHEMA DRENCHER SUSTAVA		Z.O.P.: GP 4/15	
GLAVNI PROJEKTANT:	M.Lalić Bišćan, ing.građ.	VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
PROJEKTANT:	N.Mišljenović, dipl.ing.el.	FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	
SURADNIK:	M.Mišljenović, str.spec.ing.el.		
DIREKTOR:	M.Mišljenović, d.i.p.		
		Karlovac, VI 2015.	BR. PROJEKTA: 055-13-1
		MJ:	LIST BR.: 15/4

KABELI NA TRASI

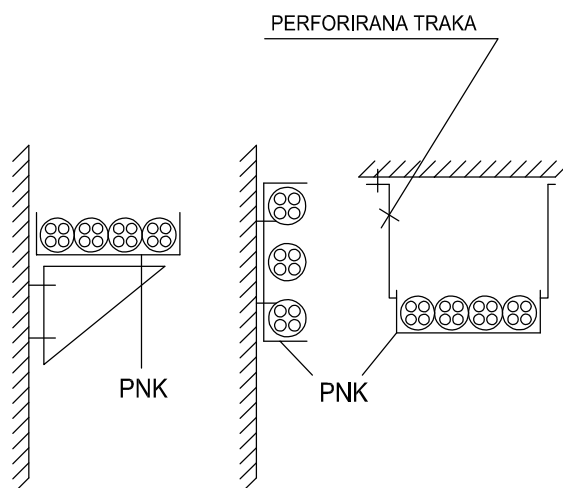


PRESJEK ŽILE 4mm²

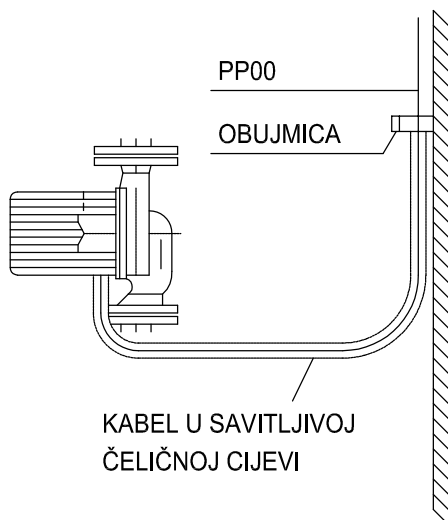


PRESJEK ŽILE 4mm²

TRASA NA ZIDU

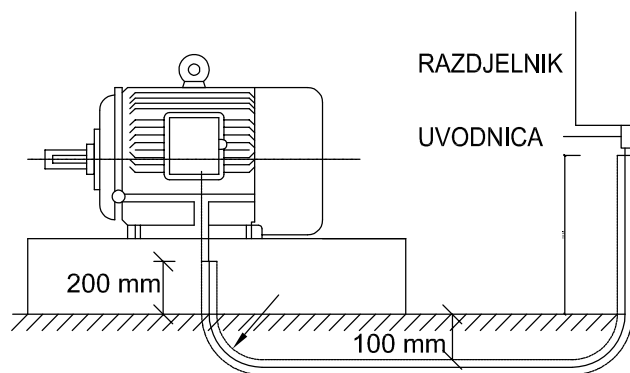


PRIKLJUČAK EL. MOTORA



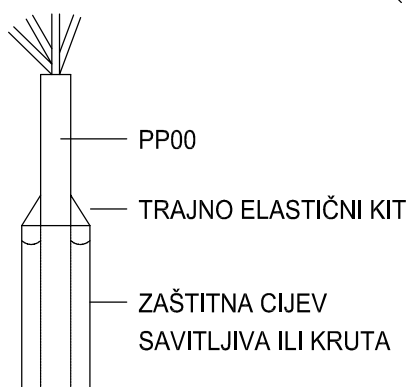
KABEL U SAVITLJIVOJ
ČELIČNOJ CIJEVI

PRIKLJUČAK EL. MOTORA



KABEL U SAVITLJIVOJ
ČELIČNOJ CIJEVI

PROMJER CIJEVI = 2 x PROMJER KABELA
RADIJUS SAVIJANJA KABELA MIN. 12-15
PROMJERA KABELA



MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: TRASE KABELA I PRIKLJUČAK EL.MOTORA

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

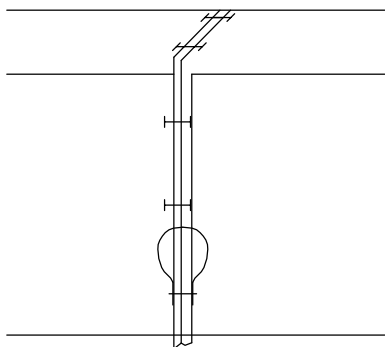
Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

MJ:

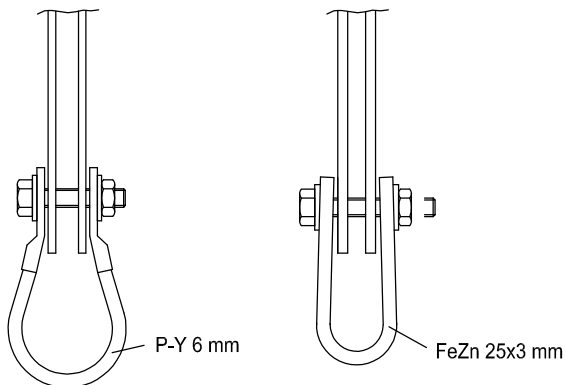
LIST BR.: 15/5

VENTILACIONI KANAL

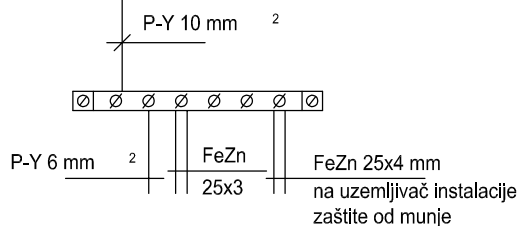
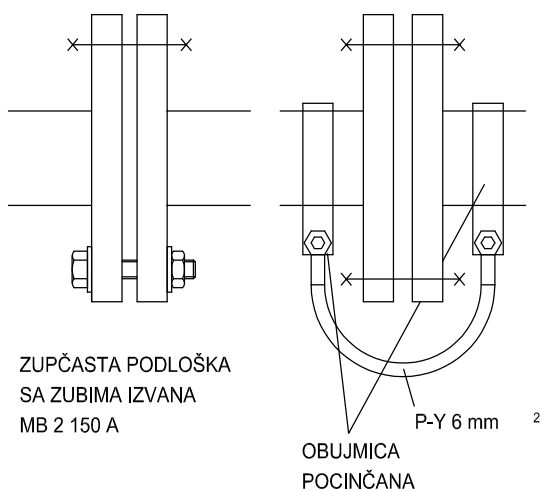


DETALJ VENTILACIONOG KANALA

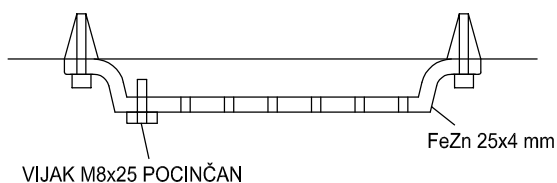
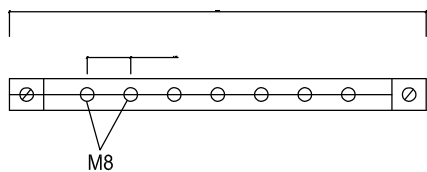
STOPICE I VIJCI POCINČANI



PRIRUBNICE (DETALJ)



SABIRNICA ZA IZJEDNAČENJE POTENCIJALA MET. MASA



MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: DETALJI UZEMLJENJA

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

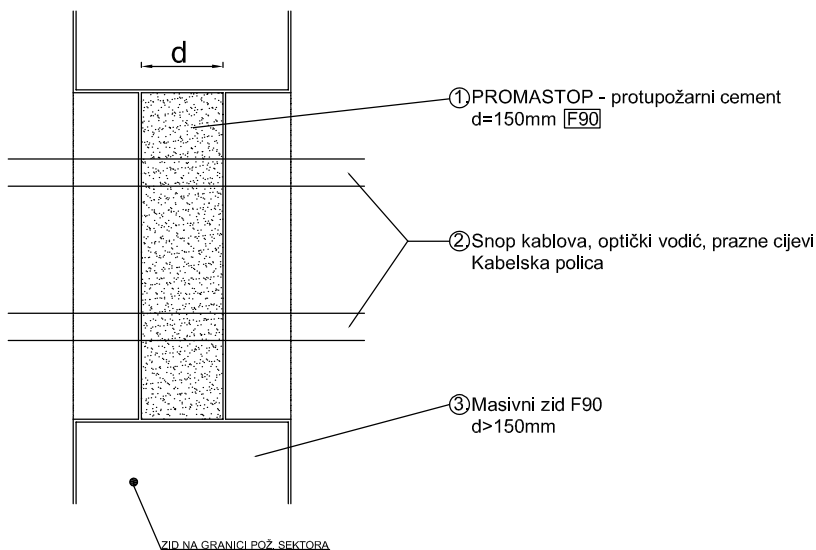
DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

MJ:

LIST BR.: 15/6

DETALJ - BRTVLJENJE EL. KABELA NA GRANICI POŽARNOG SEKTORA

DETALJ A

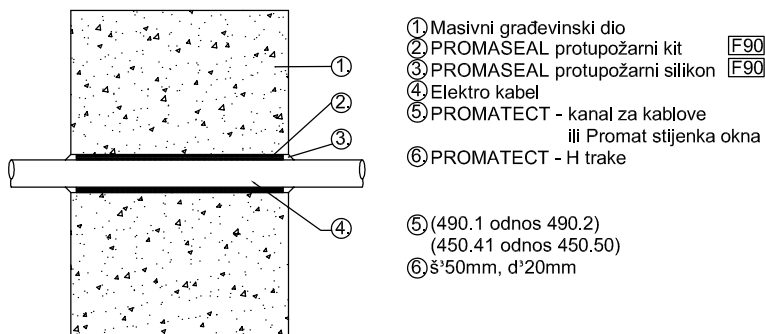


Tehnički podaci i smjernice za izradu PROMASTOP-protupožarnog cementa možete naći u PROMAT-ovom radnom listu 620.10 u aktualnom PROMAT Katalogu za zaštitu od požara.

Protupožarna kategorija: vatrootporno S90 prema standardu ONORM B 3836.

Službeni dokument : Atest 2936/89 Ustanove za suzbijanje požara za Gornju Austriju u Linzu sa stručnim mišljenjem.

DETALJ B

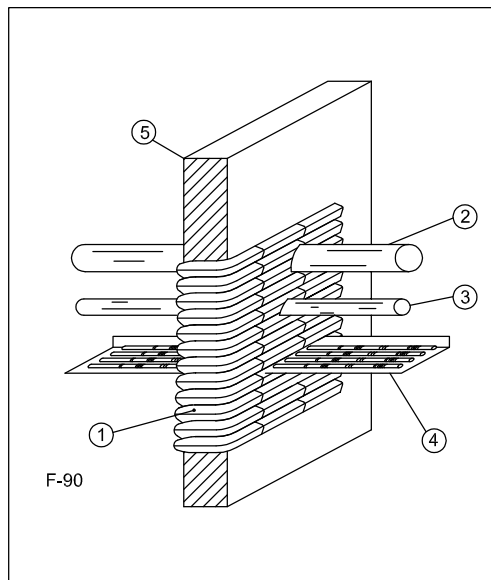


Detalj - pregrada za pojedinačni kabel u masivnoj konstrukciji

DETALJ C

Svojstva:

- PROMASTOP-protupožarni jastuci su:
- neosjetljivi na vodu i vlagu
- bez prašine
- postoje na svjetlo, toplinu i mraz kao i na industrijsku klimu
- ponovo upotrebljivi
- mogu se bez problema i naknadno nadopunjavati



Tehnički podaci:

- 1 PROMASTOP-protupožarni jastuk
- 2 Plastične cijevi do $\varnothing 75$ mm
- 3 Plastične cijevi
- 4 Police za kablove s položenim kablovima, snopom kablova i/ili optičkim vodičem
- 5 Masivni zid

Izrada:

1. ako je moguće treba prvi sloj postaviti ispod kablova odnosno cijevi
2. zatim preko toga položiti kablove, snopove kablova odnosno cijevi
3. snopovi kablova odnosno cijevi pokrivaju s dodatnim Promastop-protupožarnim jastucima
4. preostale otvore dobro s Promastop-protupožarnim jastucima zatvoriti kako šupljine ne bi ostale otvorene

TIP	MJERE u mm
PROMASTOP-protupožarni jastuk PB 10	100 x 300
PROMASTOP-protupožarni jastuk PB 20	200 x 300

MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: PROLAZ KABELA KROZ POŽARNE SEKTORE

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

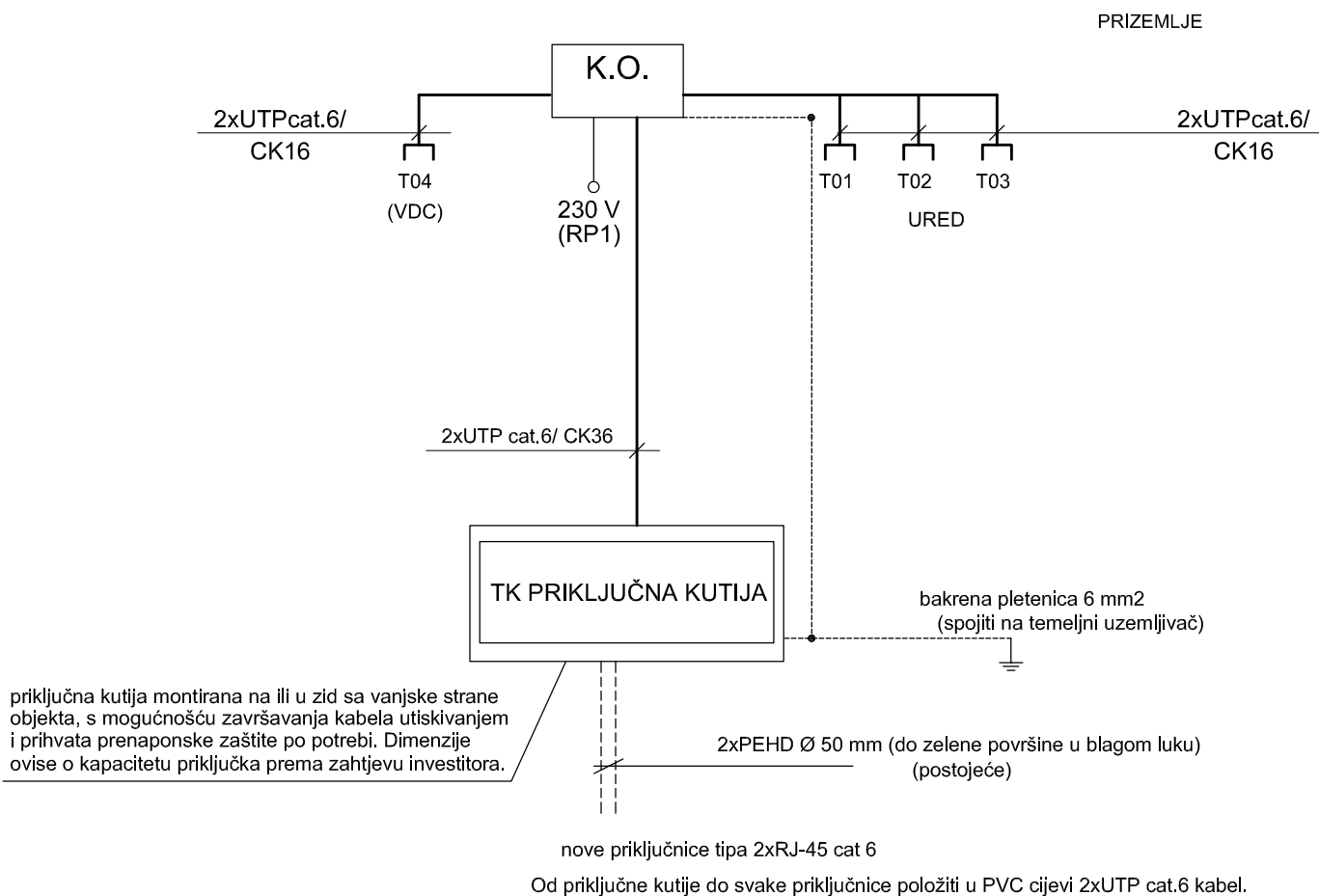
FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

MJ:

LIST BR.: 15/7



MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: SHEMA SLABE STRUJE

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

Karlovac, VI 2015.

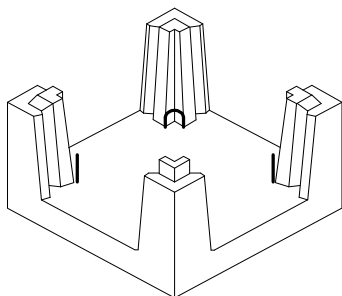
BR. PROJEKTA: 055-13-1

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

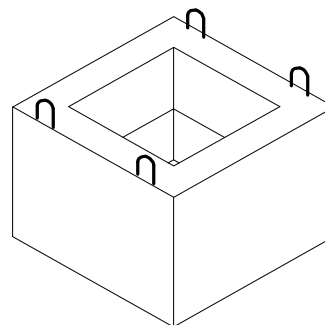
MJ:

LIST BR.: 15/8

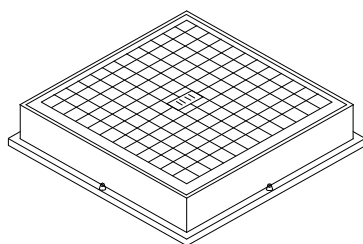
Donji dio



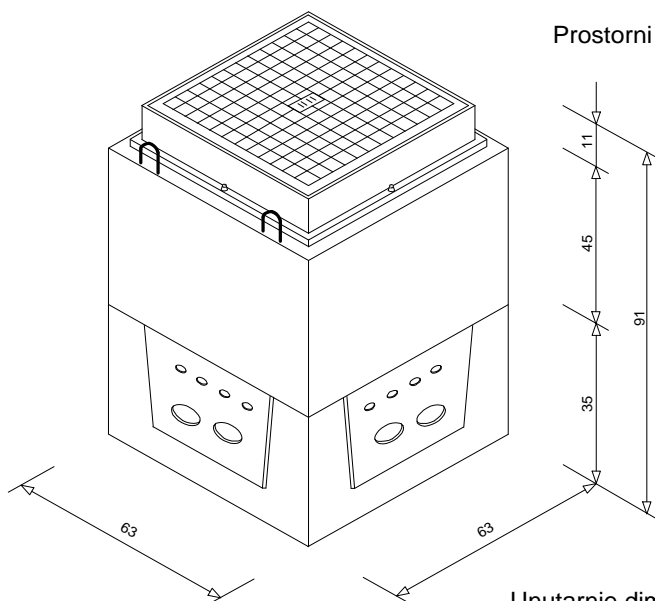
Gornji dio



Poklopac



Prostorni prikaz



Unutarnje dimenzije zdenca: 47x47x72 cm (širina x dužina x visina)

Sastavni elementi:

- donji element tip D0
- gornji element tip D0
- poklopac komplet tip D0/15
- uvodna ploča tip S 75/40-2/4 (3 kom)
- uvodna ploča tip S-0/0 (1 kom)

MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ
NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ
OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: SASTAVNI ELEMENTI MONTAŽNOG ZDENCA TIP MZ D0

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

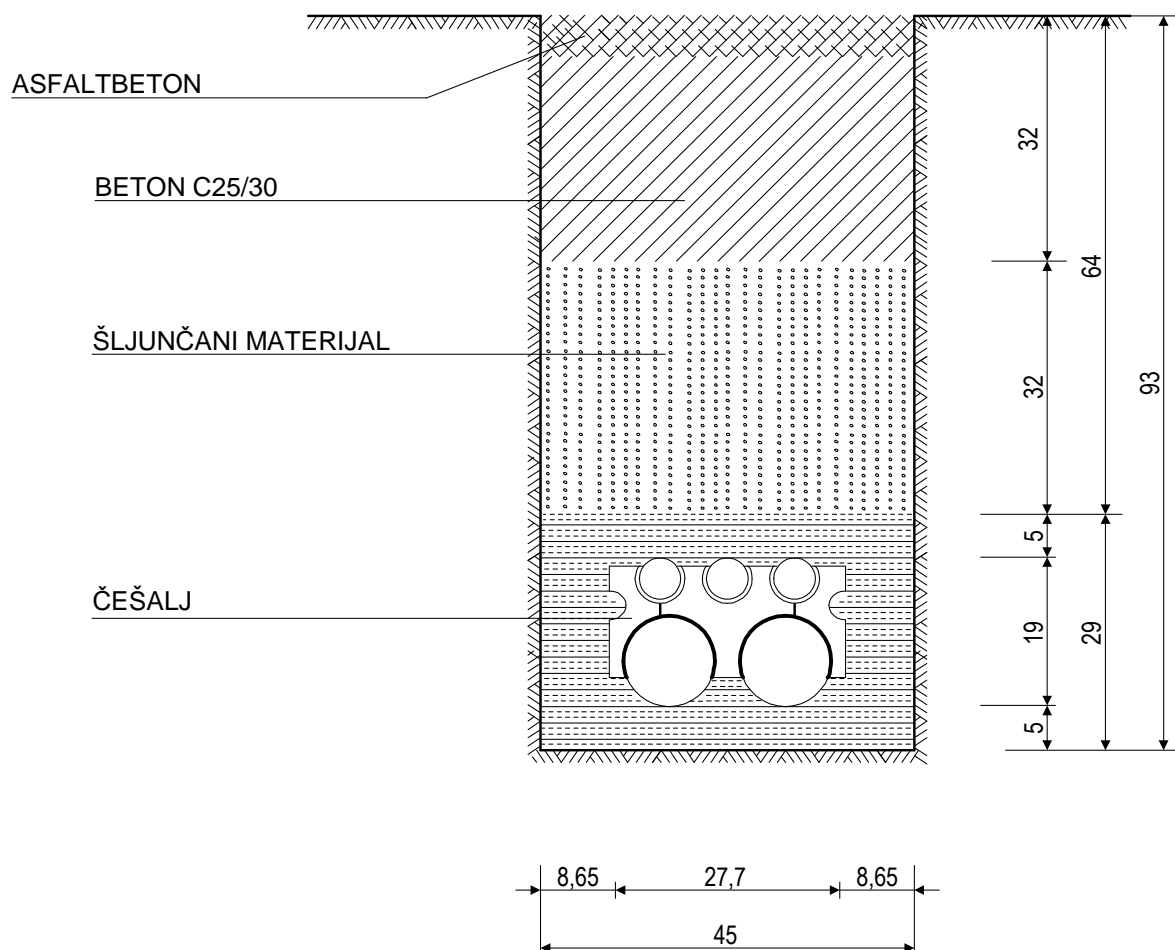
FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

MJ:

LIST BR.: 15/9



MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: POPREČNI PRESJEK ROVA - DTK U KOLNIKU

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

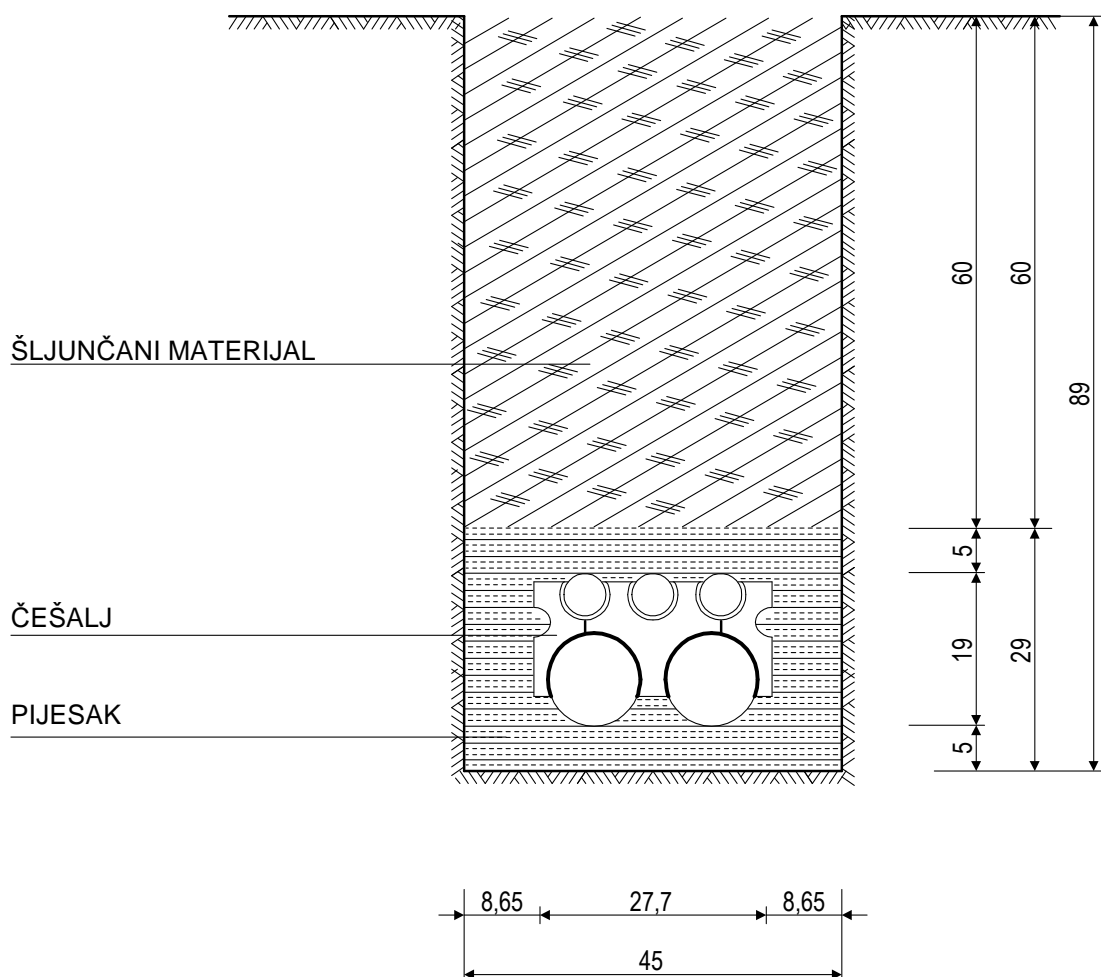
FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

MJ:

LIST BR.: 15/10



MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: POPREČNI PRESJEK ROVA - DTK U ZEMLJI

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

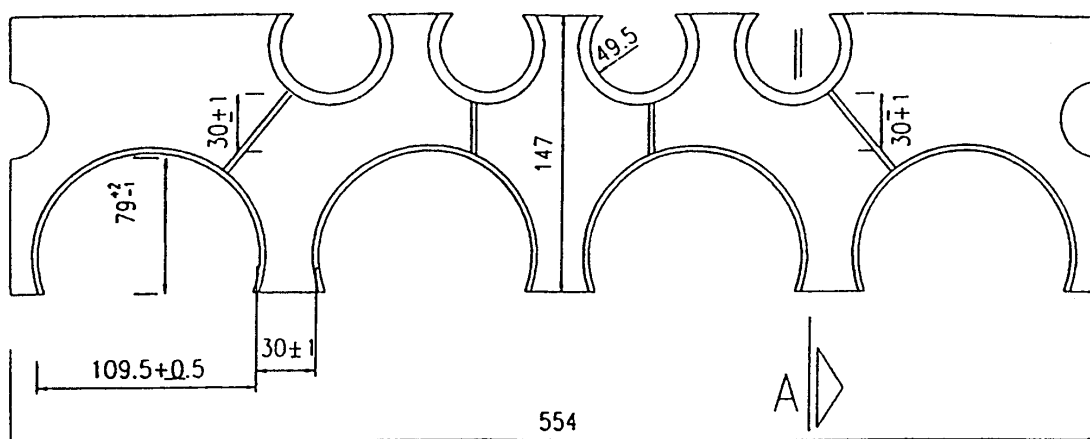
FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

Karlovac, VI 2015.

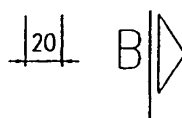
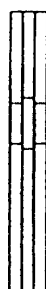
BR. PROJEKTA: 055-13-1

MJ:

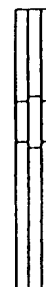
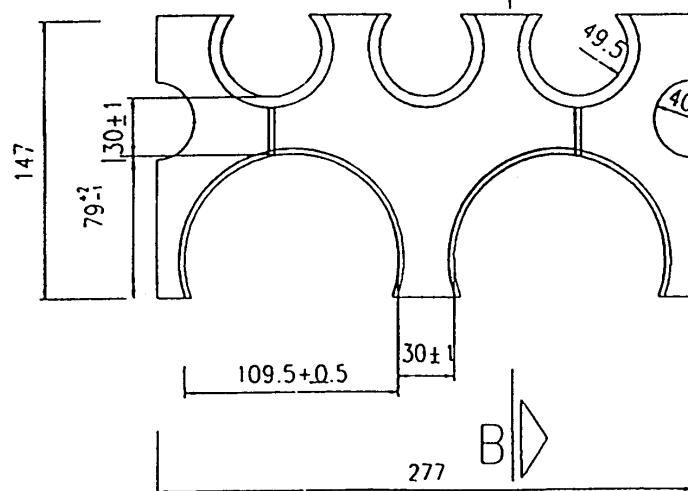
LIST BR.: 15/11



PRESJEK A-A



PRESJEK B-B



MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ
NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ
OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: DRŽAČI RAZMAKA IZMEĐU CIJEVI DTK (ČEŠLJEVI)

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

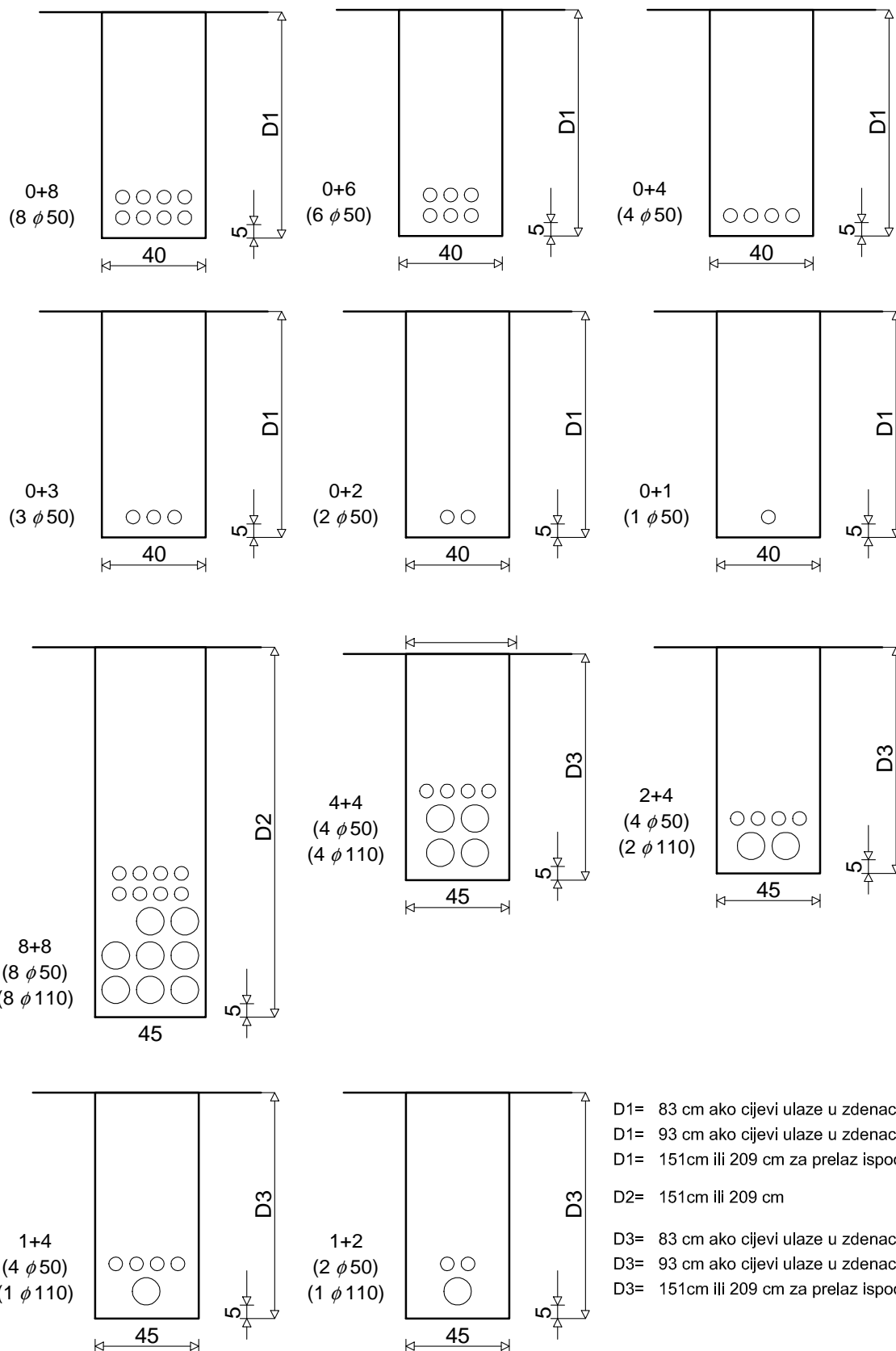
Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

MJ:

LIST BR.: 15/12



D1= 83 cm ako cijevi ulaze u zdenac tip MZ D0
D1= 93 cm ako cijevi ulaze u zdenac tip MZ D1, D2, D3, D4
D1= 151cm ili 209 cm za prelaz ispod kolnika
D2= 151cm ili 209 cm
D3= 83 cm ako cijevi ulaze u zdenac tip MZ D0
D3= 93 cm ako cijevi ulaze u zdenac tip MZ D1, D2, D3, D4
D3= 151cm ili 209 cm za prelaz ispod kolnika

MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: POPREČNI PRESJECI ROVA DTK CIJEVI Ø110 I 50 mm

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

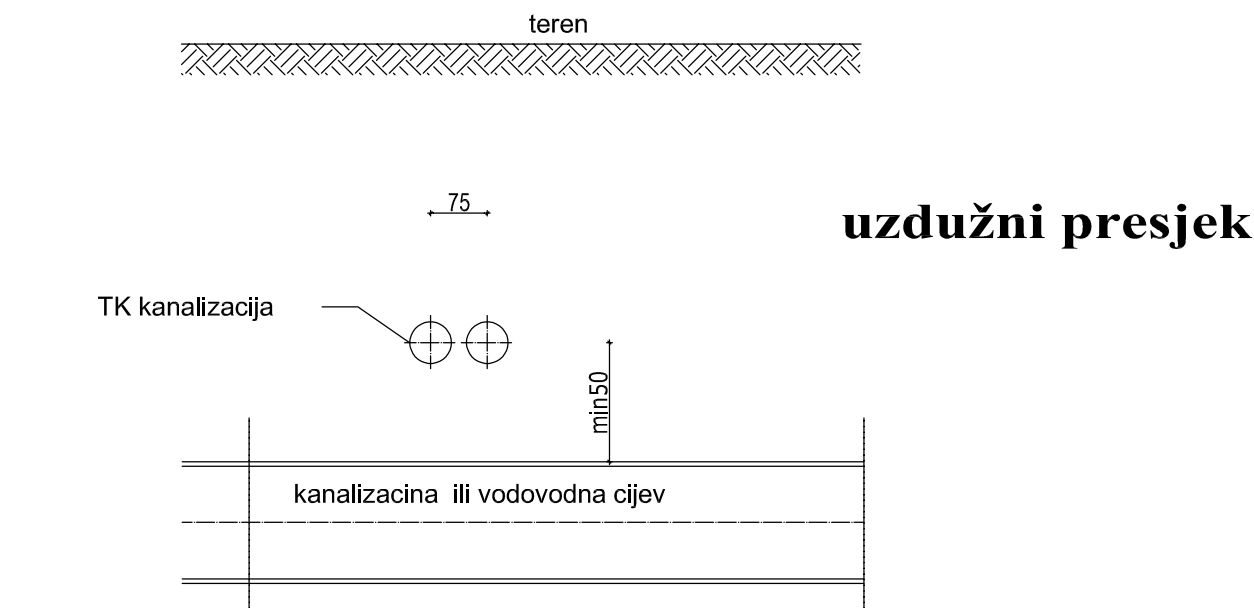
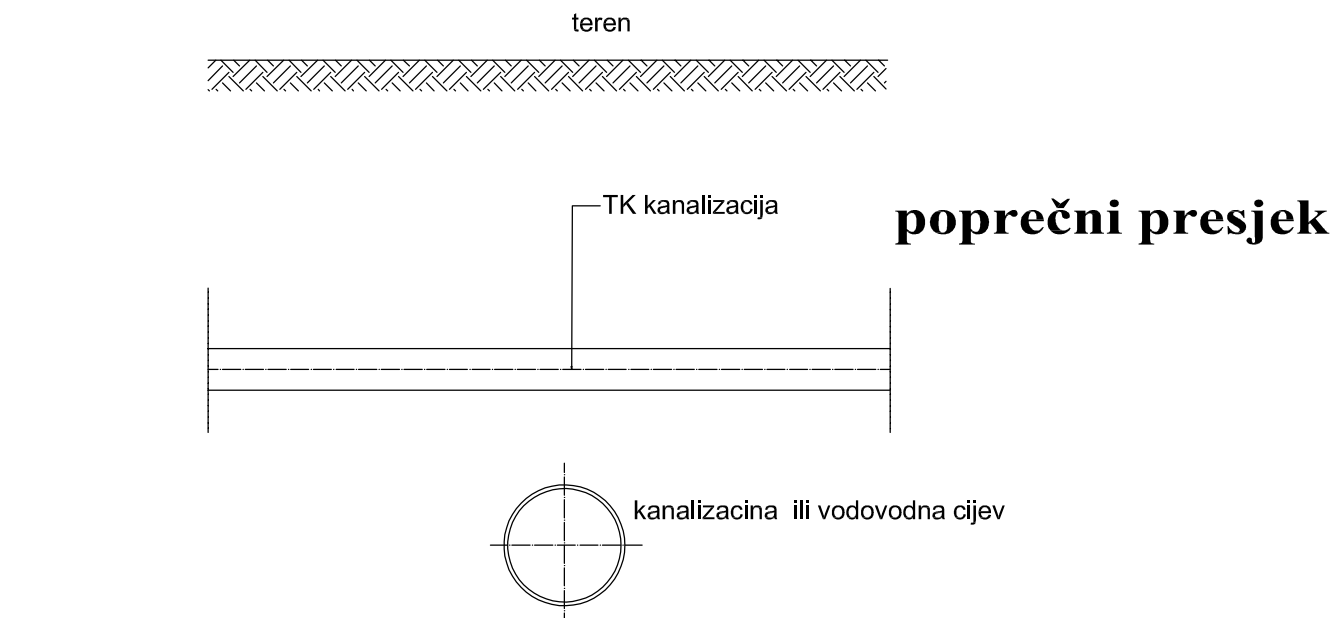
FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

MJ:

LIST BR.: 15/13



PRI KRIŽANJU CIJEVI KANALIZACIJE I TK KANALIZACIJE OBAVEZNO JE OSIGURATI MINIMALNU ILI VEĆU VERTIKALNU UDALJENOST IZMEĐU NAJBЛИŽIH CIJEVI TK INSTALACIJE I KANALIZACIJE.

RADOVE NA KRIŽANJU SA POSTOJEĆOM TK KANALIZACIJOM OBAVLJATI RUČNO UZ POVEĆANI OPREZ I TO POD NADZOROM OVLAŠTENOG DJELATNIKA NADLEŽNOG TK CENTRA.

RADOVE IZVODITI STRIKTNO SE PRIDRŽAVAJUĆI:

- Pravilnika o tehničkim uvjetima gradnje i uporabe telekomunikacijske infrastrukture (NN 88/01)
- Pravilnika o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13)
- Zakona o elektroničkim komunikacijama (NN 73/01; 90/11; 133/12 i 80/13)

MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: DETALJ KRIŽANJA DTK SA KANALIZACIJOM ILI VODOVODOM

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

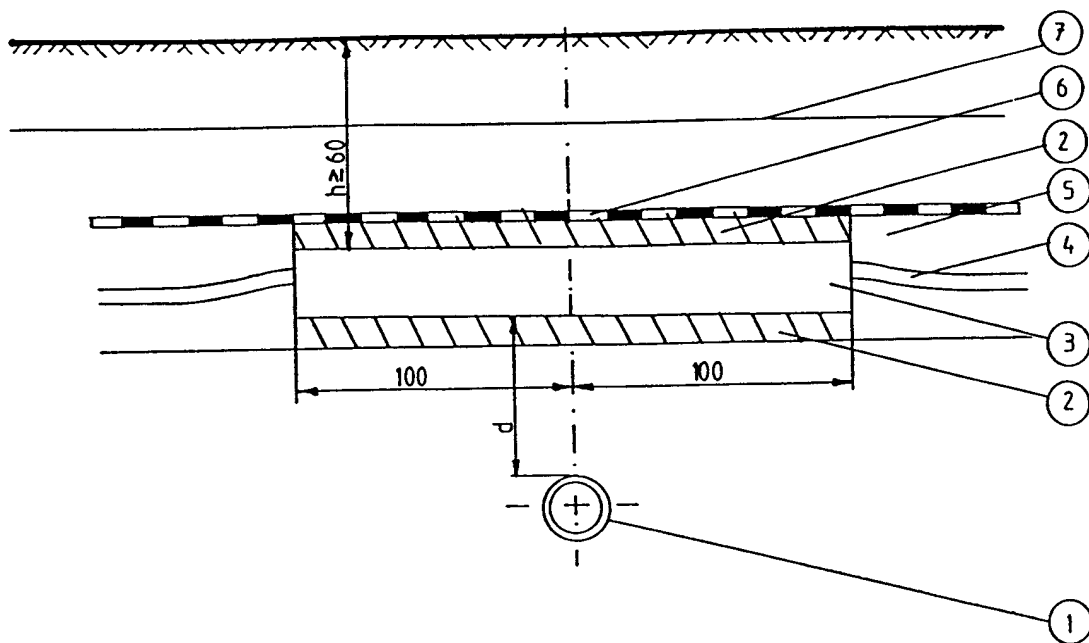
Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

MJ:

LIST BR.: 15/14



LEGENDA:

- 1 - plinovod
- 2 - sloj mršavog betona C12/15 (cca 5 cm)
- 3 - PVC ili TPR zaštitna cijev kabela
- 4 - kabel
- 5 - fino usitnjena zemlja ili pijesak
- 6 - dodatna mehaničko-upozoravajuća zaštita
- 7 - upozoravajuća traka

NAPOMENA:

Zaštitna PVC cijev Φ 150 ili 200 mm dužine 3 m

Kut križanja smije biti u granicama između 45° - 90°

Kabel na izlazu iz cijevi omotati jutom.

Vrijednost kote d: 0,5 m kod križanja sa magistralnim plinovodom

0,3 m kod križanja sa priključcima plinovodom

MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: KRIŽANJE ENERGETSKOG KABELA I PLINOVODA

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

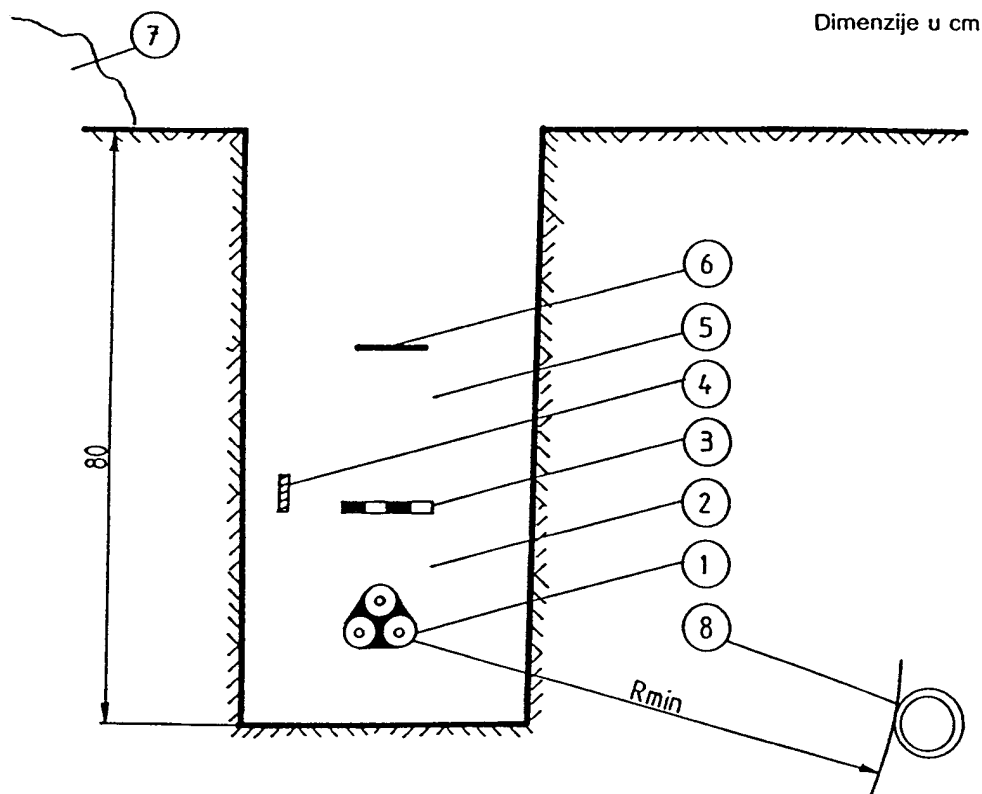
Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

MJ:

LIST BR.: 15/15



$R_{min} > 150 \text{ cm}$ za magistralne cijevovode tlaka većeg od 4 bara .

$R_{min} > 50 \text{ cm}$ za plinovode tlaka do 4 bara te kućne priključke .

LEGENDA:

1. ENERGETSKI KABEL
2. FINO USITNJENA ZEMLJA ILI PIJESAK
3. DODATNA MEHANIČKO UPOZORAVAJUĆA ZAŠTITA
4. UZEMLJIVAČ
5. NABIJENA ZEMLJA
6. UPOZORAVAJUĆA TRAKA
7. ISKOPANA ZEMLJA
8. PLINOVOD

MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: PARALELNO VOĐENJE ENERGETSKOG KABELA I PLINOVODA

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

Karlovac, VI 2015.

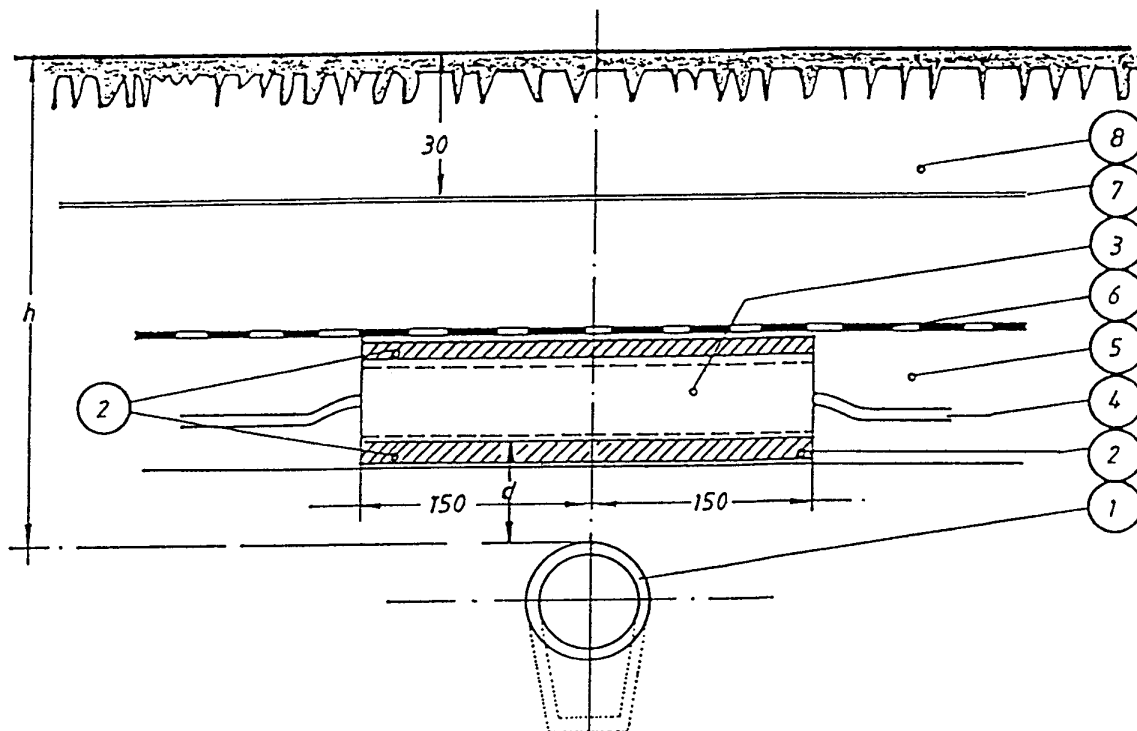
BR. PROJEKTA: 055-13-1

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

MJ:

LIST BR.: 15/16

DIMENZIJE U CM



$dP \geq 30 \text{ cm}$

za $h \geq 80 \text{ cm}$ polažu se kao mehanička zaštita TPE cijevi $\Phi 160$ ili 200 mm u sloju od 5 cm mršavog betona.

za $h < 80 \text{ cm}$ polažu se kao mehanička zaštita Fe cijevi $\Phi 150$ u sloju od 5 cm mršavog betona.

LEGENDA:

1. KANALIZACIJSKA CIJEV
2. SLOJ BETONA C12/15 (cca 5 cm)
3. TPE ILI Fe CIJEV
4. ENERGETSKI KABEL
5. FINO USITNJENA ZEMLJA ILI PIJESAK
6. DODATNA MEHANIČKO UPOZORAVAJUĆA ZAŠTITA
7. UPOZORAVAJUĆA TRAKA
8. NABIJENA ZEMLJA

MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: KRIŽANJE ENERGETSKOG KABELA I KANALIZACIJE

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

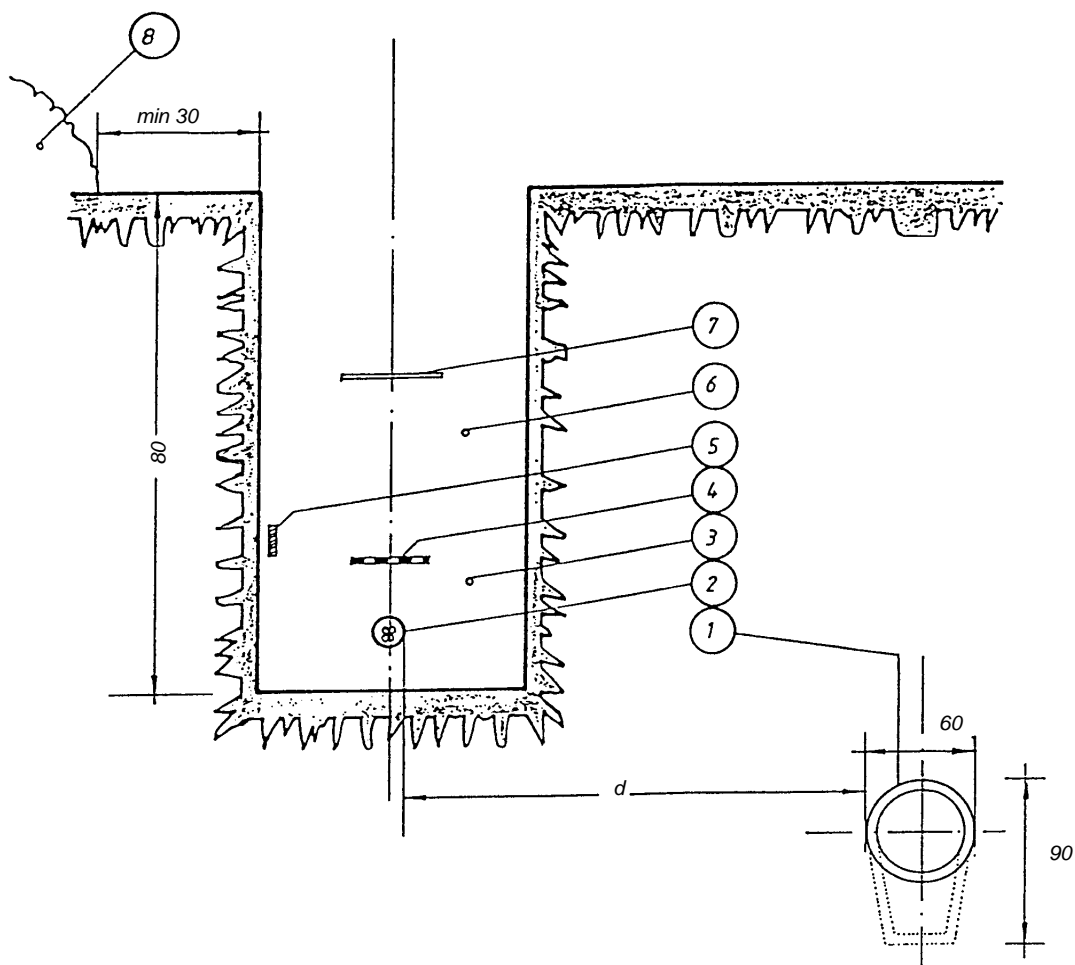
Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

MJ:

LIST BR.: 15/17

DIMENZIJE U CM



P

P

LEGENDA:

1. KANALIZACIJSKA CIJEV
2. ENERGETSKI KABEL
3. FINO USITNJENA ZEMLJA ILI PIJESAK
4. DODATNA MEHANIČKO UPOZORAVAJUĆA ZAŠTITA
5. UZEMLJIVAČ
6. NABIJENA ZEMLJA
7. UPOZORAVAJUĆA TRAKA
8. ISKOPANA ZEMLJA

MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: PARALELNO VOĐENJE I PRIBLIŽAVANJE ENERG. KABELA I KANALIZACIJE

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

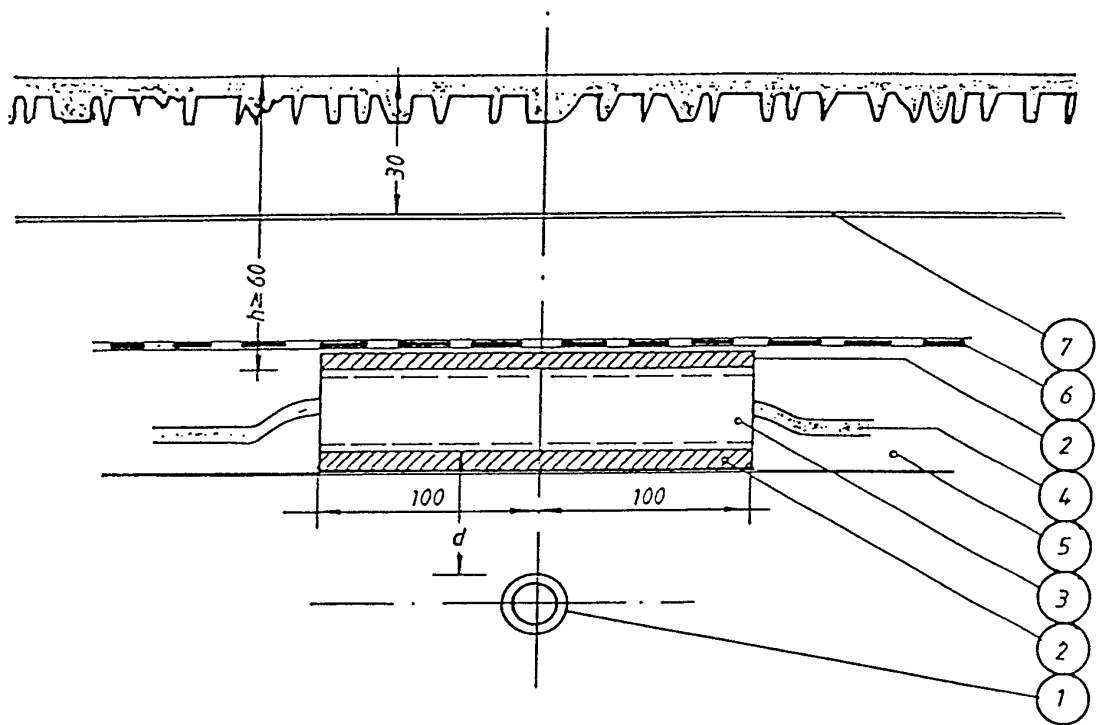
Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

MJ:

LIST BR.: 15/18

DIMENZIJE U CM



dP 50 cm ZA MAGISTRALNE CIJEVOVODE BEZ ZAŠTITNE CIJEVI ZA KABEL
dP 30 cm ZA PRIKLJUČNE CIJEVOVODE BEZ ZAŠTITNE CIJEVI ZA KABEL
d < 50 cm ZA MAGISTRALNE CIJEVOVODE UZ ZAŠTITNU CIJEV ZA KABEL .
d < 30 cm ZA PRIKLJUČNE CIJEVOVODE UZ ZAŠTITNU CIJEV ZA KABEL .

LEGENDA:

1. VODOVODNA CIJEV
2. SLOJ BETONA C12/15 (cca 5 cm)
3. PVC ILI TPE ZAŠTITNA CIJEV KABELA
4. ENERGETSKI KABEL
5. FINO USITNJENA ZEMLJA ILI PIJESAK
6. DODATNA MEHANIČKO UPOZORAVAJUĆA ZAŠTITA
7. UPOZORAVAJUĆA TRAKA

MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: KRIŽANJE ENERGETSKOG KABELA I VODOVODA

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

MJ:

LIST BR.: 15/19

Technical drawing of a mechanical assembly, likely a housing or bracket, showing a cross-section. The drawing includes dimensions and numbered callouts (1 through 9) indicating specific features or components.

Dimensions shown:

- 30 (vertical dimension on the left side)
- 10 (vertical dimension on the left side)
- 10 (vertical dimension on the left side)
- 40 (horizontal dimension at the bottom)
- min 30 (horizontal dimension at the top left)
- min 150 (horizontal dimension at the top right)
- R_{min} (radius dimension at the bottom right)

Numbered callouts (1 through 9) indicate specific features or components:

- 1: Points to the main body of the housing.
- 2: Points to the top flange.
- 3: Points to the top flange.
- 4: Points to the top flange.
- 5: Points to the top flange.
- 6: Points to the top flange.
- 7: Points to the top flange.
- 8: Points to the top flange.
- 9: Points to the bottom flange.

R_{min} P 50 cm za cijevovode nižeg tlaka te kućne priključke .

1. *ENERGETSKI KABEL*
2. *FINO USITNJENA ZEMLJA ILI PIJESAK*
3. *DODATNA MEHANIČKO UPOZORAVAJUĆA ZAŠTITA*
4. *UZEMLJIVAČ*
5. *NABIJENA ZEMLJA*
6. *UPOZORAVAJUĆA TRAKA*
7. *ISKOPANA ZEMLJA*
8. *ZDENAC VODOVODA*
9. *VODOVODNA CIJEV*

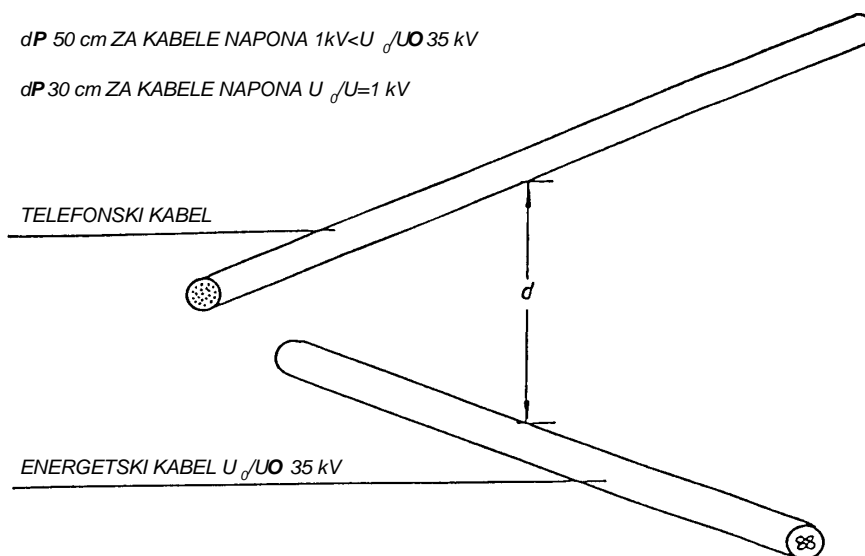
MINI EL d.o.o. Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068		INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ OIB: 26674476455		
GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ				
NACRT: PARALELNO VOĐENJE I PRIBLIŽAVANJE ENERG. KABELA I VODOVODA			Z.O.P.: GP 4/15	
GLAVNI PROJEKTANT:	M.Lalić Bišćan, ing.građ.		VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	
PROJEKTANT:	N.Mišljenović, dipl.ing.el.		FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	
SURADNIK:	M.Mišljenović, str.spec.ing.el.		Karlovac, VI 2015.	BR. PROJEKTA: 055-13-1
DIREKTOR:	M.Mišljenović, d.i.p.		MJ:	LIST BR.: 15/20

a) BEZ DODATNE ZAŠTITE

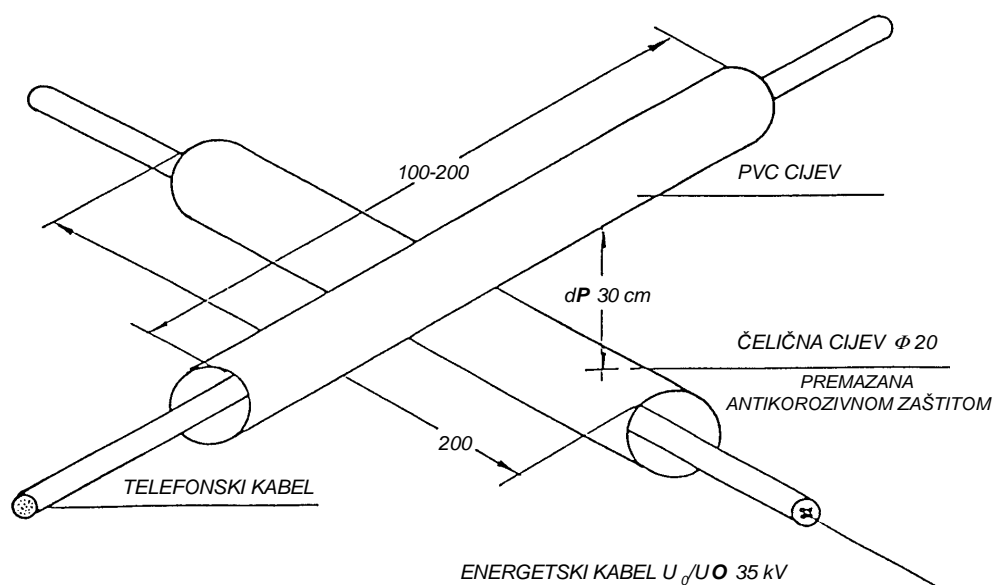
DIMENZIJE U CM

dP 50 cm ZA KABELE NAPONA $1kV < U_0/U \leq 35 kV$

dP 30 cm ZA KABELE NAPONA $U_0/U \leq 1 kV$



b) SA DODATNOM ZAŠTITOM



MINI EL d.o.o.

Križanićeva 6, Karlovac OIB: 54914717068

INVESTITOR: MPS-67 D.O.O. SLUNJ

NIKOLE ZRINSKOG 3, SLUNJ

OIB: 26674476455

GRAĐEVINA: PILANA - POSLOVNI PARK KARLOVAC; na više k.č., k.o. BELAJ

NACRT: KRIŽANJE ENERGETSKOG KABELA I TELEFONSKE INSTALACIJE

Z.O.P.: GP 4/15

GLAVNI PROJEKTANT: M.Lalić Bišćan, ing.građ.

PROJEKTANT: N.Mišljenović, dipl.ing.el.

SURADNIK: M.Mišljenović, str.spec.ing.el.

DIREKTOR: M.Mišljenović, d.i.p.

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

Karlovac, VI 2015.

BR. PROJEKTA: 055-13-1

MJ:

LIST BR.: 15/21

Pilana

Prostor : Poslovni park Karlovac - Logorište

Broj projekta : 055-13-1

Stranka : MPS-67. d.o.o.

Projektirao :

Datum : 06.2015

Slijedeće vrijednosti temelje se na egzaktnom izračunu provedenom na kalibriranim žaruljama, svjetilkama i njihovom zajedničkom radu. U praksi su moguća manja odstupanja. Ne postoje nikakve garancije na datoteke svjetiljki. Proizvođač ne preuzima nikakvu odgovornost za nastalu štetu odnosno štetu prouzročenu korisniku ili trećoj osobi.

1 Podaci o svjetiljci

1.1 Siteco, Monsun® (5LS42712E)

1.1.1 Stranica s podacima

Proizvođač: Siteco

siteco
AN OSRAM BUSINESS

5LS42712E svetilka za vlažne prostore-viseća montaža Monsun®

Monsun®, svetilka za vlažne prostore, primarno usmerjanje svetlobe reflektor, material: jeklena pločevina, v beli barvi, primarni svetlobnotehnički pokrov: kapa, material: PC, UV-stabiliziran, prizmatična struktura z notranje strani, izstop svetlobe: direktno sevajoče, primarna svetlobna karakteristika: simetrično, način montaže: viseća montaža, nadgradna montaža, uporaba: 2 x T26 58W, predstikalna naprava: VVG, induktivno, v kompletu: priključna sponka, 2-polna, maks. 2,5mm², priklup na omrežje: 230V, AC, 50Hz, ohišje svetilke, material: poliestar, ojačano s steklenimi vlakni, neobdelano, v svetlo sivi barvi, dolžina: 1.577 mm, širina: 130 mm, višina: 110mm, zapirac svetlotehničnih pokrovov, material: legirano jeklo (V2A), stropni pritrdilec, material: legirano jeklo (V2A), zaščitna stopnja (celota): IP65, zaščitni razred (celota): zaščitni razred II (RII - zaščitno izoliranje), certifikacijski znak: CE, ENEC 10, VDE, zaščitni znak: F, odpornost na udarce: IK07, dopustna okoliška temperatura za notranje prostore: ≤ +35°C, standard: EN 50419, EN 60598-2-1, enota pakiranja: 1 kos,

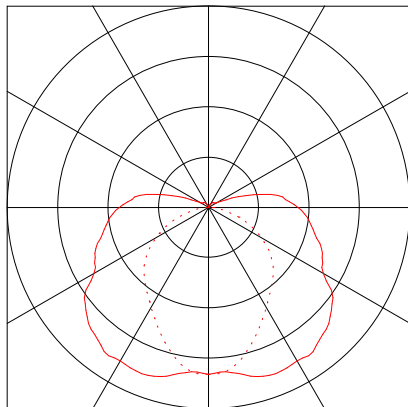
Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke : 61.2%
Efikasnost svjetiljki : 46.8 lm/W
Klasifikacija : B31 □ 87.1% ↑ 12.9%
CIE Flux Codes : 37 66 86 87 61
UGR 4H 8H : 26.0 / 20.0
Predspojna naprava : LLCG
Snaga : 136 W
Svjetlosni tok : 6364.8 lm

Opremljeno žaruljama

Broj : 2
Opis : T26 58W/840
(OSRAM)
Snaga : 58 W
Boja :
Svjetlosni tok : 5200 lm

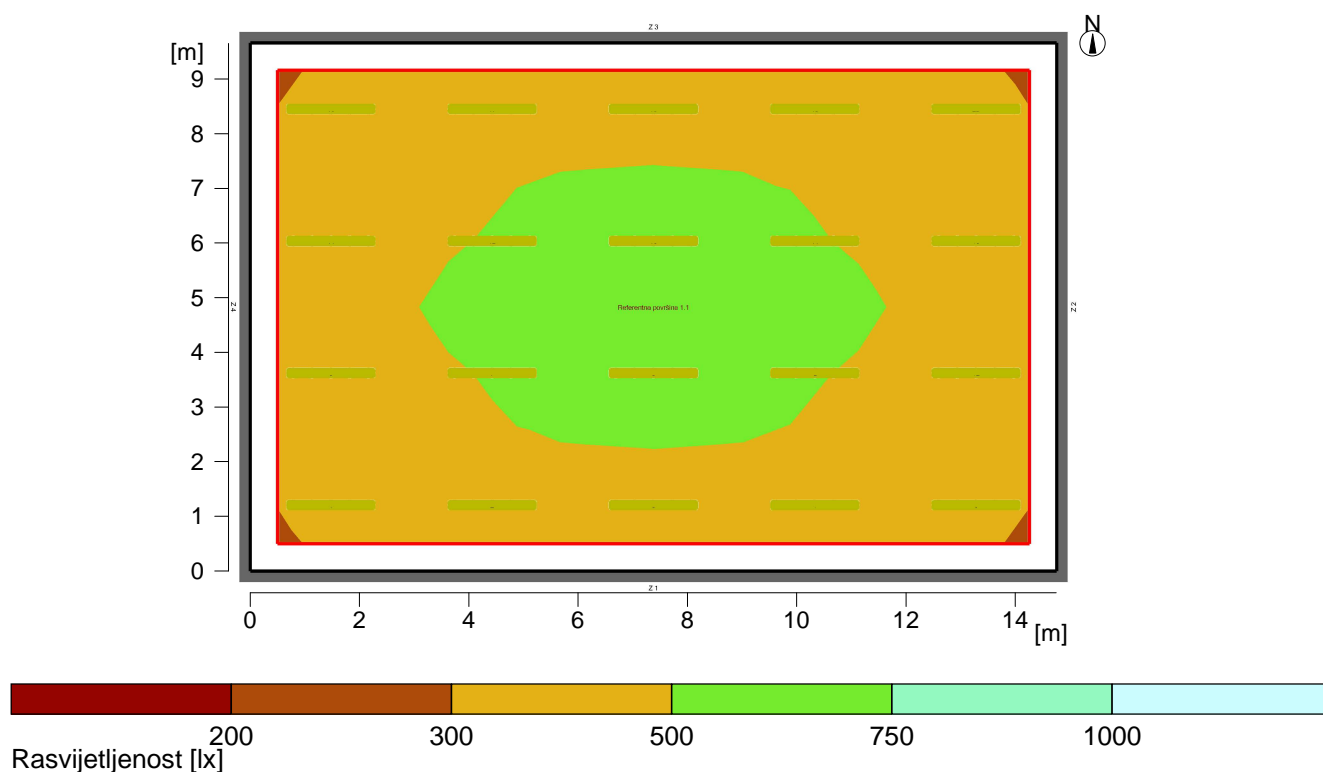
Dimenzije : 1577 mm x 130 mm x 106 mm
Visina stojeće svjetiljke : 500 mm



2 Sekundarna obrada drva

2.1 Sažetak, Sekundarna obrada drva

2.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Visina svjetiljke
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
 4.80 m
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (142.34 m²)

208000 lm
 2720.0 W
 19.11 W/m² (4.17 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 Eavg 458 lx
 Emin 340 lx
 Emin/Eav (Uo) 0.74
 Emin/Emaks (Ud) 0.63
 UGR (2.7H 4.2H) ≤23.0
 Pozicija 0.80 m

Glavne površine

	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	179 lx	0.90
Mp 1.1 (Zid)	408 lx	0.53
Mp 1.2 (Zid)	307 lx	0.65
Mp 1.3 (Zid)	408 lx	0.53
Mp 1.4 (Zid)	307 lx	0.65

Objekt : Pilana
Prostor : Poslovni park Karlovac - Logorište
Broj projekta : 055-13-1
Datum : 06.2015

2 Sekundarna obrada drva

2.1 Sažetak, Sekundarna obrada drva

2.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1

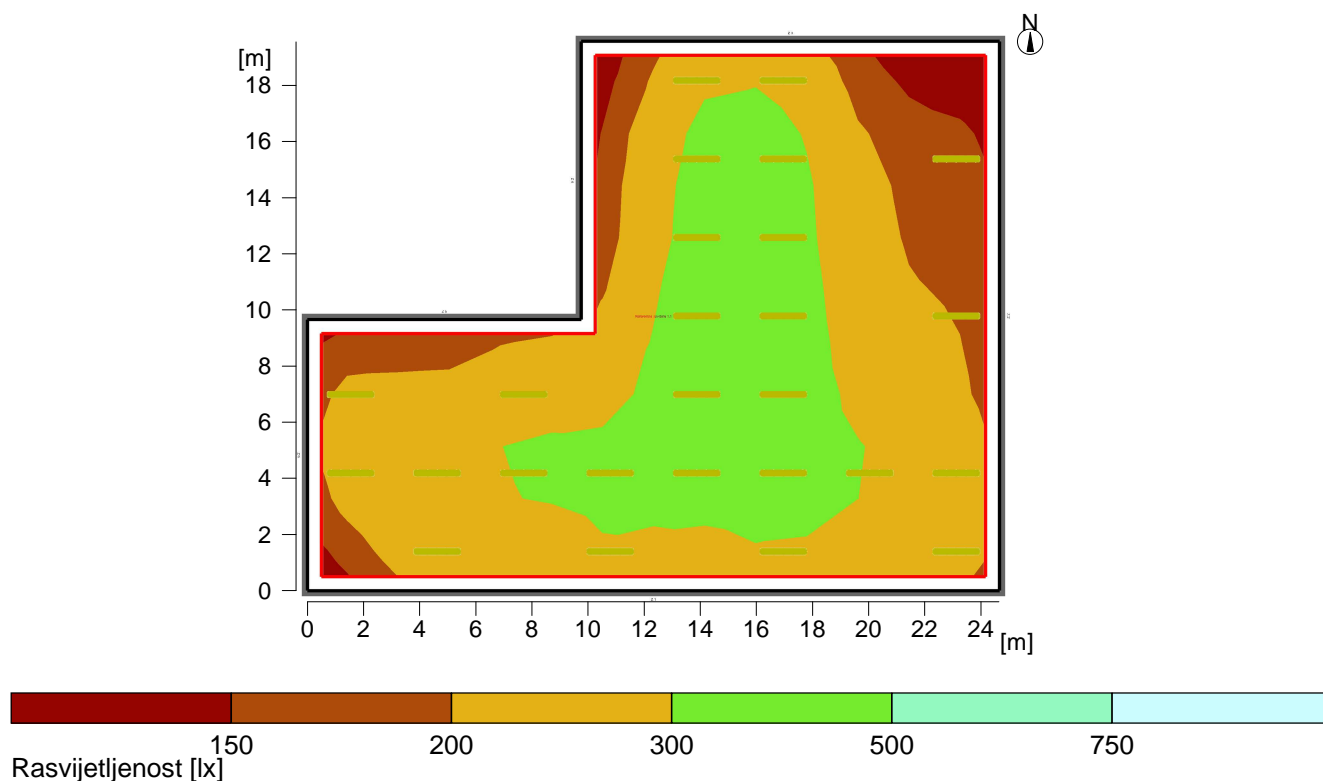
Tip Kom. Proizvod

1	20	Siteco	
		Tipska oznaka	: 5LS42712E
		Naziv svjetiljke	: Monsun®
		Žarulje	: 2 x T26 58W/840 (OSRAM) 58 W / 5200 lm

3 Skladište

3.1 Sažetak, Skladište

3.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Visina svjetiljke
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
 4.80 m
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (385.38 m²)

270400 lm
 3536.0 W
 9.18 W/m² (3.46 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 Eavg 266 lx
 Emin 124 lx
 Emin/Eav (Uo) 0.47
 Emin/Emaks (Ud) 0.32
 UGR (5.5H 7.0H) ≤25.6
 Pozicija 0.80 m

Glavne površine

	Eavg	Uo
Mp 1.7 (Strop)	94 lx	0.65
Mp 1.1 (Zid)	238 lx	0.47
Mp 1.2 (Zid)	159 lx	0.56
Mp 1.3 (Zid)	210 lx	0.52
Mp 1.4 (Zid)	134 lx	0.71
Mp 1.5 (Zid)	179 lx	0.69
Mp 1.6 (Zid)	160 lx	0.61

Objekt : Pilana
Prostor : Poslovni park Karlovac - Logorište
Broj projekta : 055-13-1
Datum : 06.2015

3 Skladište

3.1 Sažetak, Skladište

3.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1

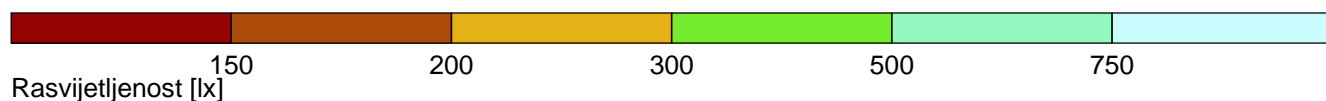
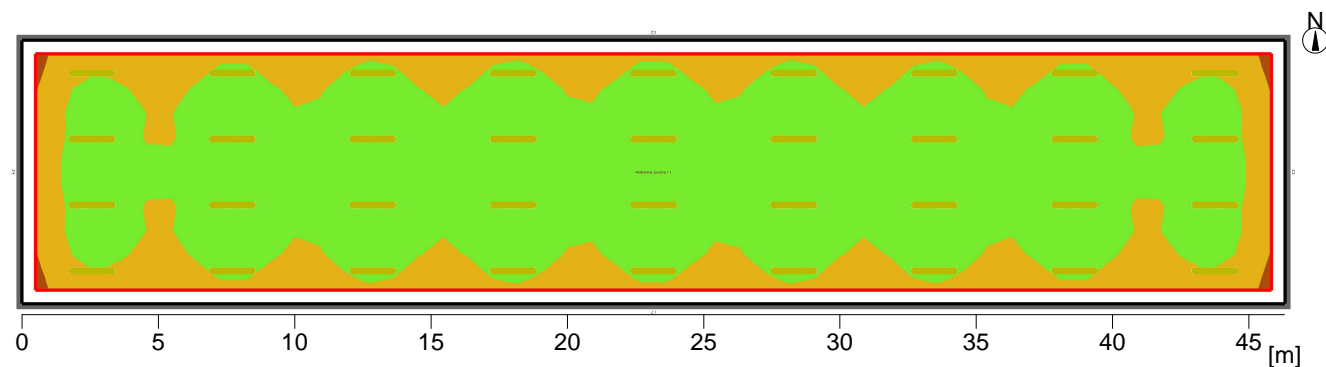
Tip Kom. Proizvod

1	26	Siteco	
		Tipska oznaka	: 5LS42712E
		Naziv svjetiljke	: Monsun®
		Žarulje	: 2 x T26 58W/840 (OSRAM) 58 W / 5200 lm

4 Pilana

4.1 Sažetak, Pilana

4.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam
 Visina svjetiljke
 Faktor održavanja

Svjetiljke s dir.-/indirektnom raspodjelom
 3.90 m
 0.80

Ukupni svjetlosni tok svih žarulja
 Ukupna snaga
 Ukupna snaga po površini (446.79 m²)

374400 lm
 4896.0 W
 10.96 W/m² (3.42 W/m²/100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

Horizontalno
 Eavg 321 lx
 Emin 207 lx
 Emin/Eav (Uo) 0.65
 Emin/Emaks (Ud) 0.52
 UGR (3.7H 17.6H) ≤26.5
 Pozicija 0.80 m

Glavne površine

	Eavg	Uo
Mp 1.5 (Strop)	112 lx	0.79
Mp 1.1 (Zid)	277 lx	0.54
Mp 1.2 (Zid)	176 lx	0.73
Mp 1.3 (Zid)	277 lx	0.54
Mp 1.4 (Zid)	177 lx	0.73

Objekt : Pilana
Prostor : Poslovni park Karlovac - Logorište
Broj projekta : 055-13-1
Datum : 06.2015

4 Pilana

4.1 Sažetak, Pilana

4.1.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1

Tip Kom. Proizvod

1	36	Siteco	
		Tipska oznaka	: 5LS42712E
		Naziv svjetiljke	: Monsun®
		Žarulje	: 2 x T26 58W/840 (OSRAM) 58 W / 5200 lm