

LC DESIGN d.o.o.

Ivana Viteza od Sredne 13, 23000 Zadar, OIB: 35811343192

tel. 023/235-520, fax. 023/492-534, GSM: 098/320-217

e-mail: lcdesigndoo@gmail.com



GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

***PROJEKT ELEKTRIČNE INSTALACIJE, INSTALACIJE STRUKTURALNOG
KABLIRANJA, ZAŠTITE OD MUNJE I VATRODOJAVE S TROŠKOVNIKOM***

veljača 2019



Kontakt podatci:

Zavičajni muzej Benkovac

Obitelji Benković 6

23420 Benkovac

Tel/Fax: 023/681-055

Email: muzej.benkovac@gmail.com

Web: <http://www.muzej-benkovac.hr/>

Za više informacija o EU fondovima:

<http://www.strukturnifondovi.hr/>

"Projekt je sufinancirala Europska unija iz "Europskog fonda za regionalni razvoj"

"Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Zavičajnog muzeja Benkovac"

LC DESIGN d.o.o.

Ivana Viteza od Sredne 13, 23000 Zadar, OIB: 35811343192

tel. 023/235-520, fax. 023/492-534, GSM: 098/320-217

e-mail: lcdesigndoo@gmail.com

INVESTITOR: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC, OIB: 10865233946, Obitelji benković 6,
23420 Benkovac

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I NADogradnja ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC

LOKACIJA: k.č. 1916, 1918 k.o. BENKOVAC

RAZINA OBRADE: IZMJENE I DOPUNE GLAVNOG PROJEKTA

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

*PROJEKT ELEKTRIČNE INSTALACIJE, INSTALACIJE STRUKTURALNOG
KABLIRANJA, ZAŠTITE OD MUNJE I VATRODOJAVE S TROŠKOVNIKOM*

TEHNIČKI DNEVNIK BR: 09/2019

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 06/19

MAPA: IV

PROJEKTANT ELEKTROTEHNIKE: Luciano Ćustić, dipl.ing.el.

GLAVNI PROJEKTANT: Željko Ćirjak dipl.ing.građ.

DIREKTOR: Luciano Ćustić, dipl.ing.el.

ZADAR, veljača, 2019.god.

S A D R Ź A J

1.) PROJEKTNI ZADATAK.....	7
1.1. Rješenje o upisu o sudski registar	10
1.2. Imenovanja projekatana.....	11
1.3. IZJAVE JAVNOPRAVNIH TIJELA.....	13
1.4. Rješenje ureda ovlaštenog inženjera.....	14
2.) TEHNIČKI OPIS GRAĐEVINE.....	16
3.) PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU.....	18
3.1. Primjenjeni propisi za primjenu pravila zaštite na radu	23
4.) PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE OD POŽARA	25
4.1. Primjenjeni propisi za zaštitu od požara	27
5.) ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE.....	29
5.1. Opskrba električnom energijom	29
5.2. Glavni razvodni ormar GR	30
5.3. Razdjelne ploče RP	30
5.3. Instalacija rasvjete	30
5.5. Instalacija priključnica i stalnih priključaka.....	34
6.) PRORAČUN ELEKTRIČNE INSTALACIJE	35
6.1. Elektroenergetski proračuni	35
6.2. Kontrola pada napona.....	35
6.3. Struja kratkog spoja	36
6.4. Kontrola zaštite od opasnog napona dodira u TN-C-S sustavu	38
6.5. Proračun maksimalne dužine kabela strujnih krugova	40
6.6. Uvjet selektivnosti u niskonaponskoj radialnoj mreži.....	42
7.) PRORAČUN UNUTARNJE RASVJETE PROSTORIJA	45
8.) INSTALACIJA TELEFONA I RAČUNALNE MREŽE	47
9.) INSTALACIJA SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA	50
9.1. Sustav za dojavu požara.....	50
9.2. Javljači požara	51
9.3. Vatrodojavna centrala	52
9.4. Kabelski razvod sustava za dojavu požara.....	53
9.5. Proračun rezervne opskrbe vatrodojavne centrale.....	54
9.6. Proračun maksimalne dozvoljene dužine kabela za mrežnu opskrbu.....	55
9.7. Proračun maksimalne dozvoljene dužine kabela za dojavnu zonu	56

9.8. Alarmna organizacija	56
9.8.1. Plan uzbunjivanja.....	57
9.8.2. Knjiga održavanja sustava vatrodjave	58
9.8.3. Upute za rukovanje sustavom vatrodjave.....	59
10.) INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE.....	60
10.1. Općenito.....	60
10.2. Rizik i sastavnice rizika.....	61
10.3. Metoda izbora zaštitnog nivoa (sustav zaštite od munja) LPS-a.....	61
10.4. Uzemljivač.....	65
10.5. Vertikalni odvodi (spustevi).....	66
10.6. Procjena dijela struje munje kroz odvod na vanjskom LPS-u.....	66
10.8. Proračun otpora gromobranskog uzemljivača	71
11.) TEHNIČKI NORMATIVI ZA IZVOĐENJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA.....	74
12.) PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE	77
13.) PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE.....	78
14.) N A C R T I.....	88
⇒ legenda	list br. 1
⇒ SITUACIJA - električna instalacija okoliša	list br. 2
⇒ SITUACIJA – vanjska rasvjeta	list br. 3
⇒ električna instalacija snage nova zgrada prizemlje	list br. 4
⇒ električna instalacija rasvjete nova zgrada prizemlje	list br. 5
⇒ instalacija telefona i računalne mreže nova zgrada prizemlje	list br. 6
⇒ instalacija snage nova zgrada kat	list br. 7
⇒ električna instalacija rasvjete nova zgrada kat	list br. 8
⇒ instalacija telefona i računalne mreže nova zgrada kat	list br. 9
⇒ instalacija snage nova zgrada potkrovlje	list br. 10
⇒ električna instalacija rasvjete nova zgrada potkrovlje	list br. 11
⇒ instalacija telefona i računalne mreže nova zgrada potkrovlje	list br. 12
⇒ instalacija snage nova zgrada multimedijalna dvorana	list br. 13
⇒ električna instalacija rasvjete multimedijalna dvorana	list br. 14
⇒ instalacija telefona i računalne mreže multimedijalna dvorana	list br. 15
⇒ električna instalacija snage Kaštel suteran	list br. 16
⇒ električna instalacija rasvjete Kaštel suteran	list br. 17
⇒ instalacija telefona i računalne mreže Kaštel suteran	list br. 18
⇒ električna instalacija snage Kaštel prizemlje	list br. 19
⇒ električna instalacija rasvjete Kaštel prizemlje	list br. 20

⇒ instalacija telefona i računalne mreže Kaštel prizemlje	list br. 21
⇒ električna instalacija snage Kaštel prvi kat	list br. 22
⇒ električna instalacija rasvjete Kaštel prvi kat	list br. 23
⇒ instalacija telefona i računalne mreže Kaštel prvi kat	list br. 24
⇒ električna instalacija snage Kaštel drugi kat	list br. 25
⇒ električna instalacija rasvjete Kaštel drugi kat	list br. 26
⇒ instalacija telefona i računalne mreže Kaštel drugi kat	list br. 27
⇒ razvijena shema razvoda snage	list br. 28
⇒ razvijena shema razvoda telefonske i računalne instalacije	list br. 29
⇒ instalacija zaštite od munje nova zgrada zapadno pročelje	list br. 30
⇒ instalacija zaštite od munje nova zgrada sjeverno pročelje	list br. 31
⇒ instalacija zaštite od munje nova zgrada istočno pročelje	list br. 32
⇒ instalacija zaštite od munje nova zgrada krov	list br. 33
⇒ instalacija zaštite od munje multimedijalna dvorana istočno pročelje	list br. 34
⇒ instalacija zaštite od munje Kaštel sjeverno pročelje	list br. 35
⇒ instalacija zaštite od munje Kaštel krov	list br. 36
⇒ instalacija vatrodojavnog sustava snage nova zgrada prizemlje	list br. 37
⇒ instalacija vatrodojavnog sustava nova zgrada kat	list br. 38
⇒ instalacija vatrodojavnog sustava nova zgrada potkrovlje	list br. 39
⇒ instalacija vatrodojavnog sustava nova zgrada multimedijalna dvorana	list br. 40
⇒ instalacija vatrodojavnog sustava Kaštel suteran	list br. 41
⇒ instalacija vatrodojavnog sustava Kaštel prizemlje	list br. 42
⇒ instalacija vatrodojavnog sustava Kaštel prvi kat	list br. 43
⇒ instalacija vatrodojavnog sustava Kaštel drugi kat	list br. 44
⇒ razvijena shema razvoda vatrodojavne instalacije	list br. 45
⇒ shema alarmne organizacije	list br. 46
⇒ jednopolna sheme	list br. 47
⇒ svjetlotehnički proračun	list br. 48

15.) TROŠKOVNIK.....	89
----------------------	----

1.) PROJEKTI ZADATAK

Za investitora Zavičajni muzej Benkovac, potrebno je izraditi dopunu i izmjenu glavnog projekta **električne, telefonske instalacije te instalacije računalne mreže, zaštite od munje i vatrodojave**, za poslovnu građevinu – **ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC**. Građevina se nalazi u Benkovcu, **k.č. 1916, 1918 k.o. Benkovac**.

Projektom je potrebno obuhvatiti slijedeće:

- * elektroenergetski razvod unutar objekta
- * elektroenergetsku instalaciju rasvjete, priključnica i stalnih priključaka
- * telefonsku instalaciju
- * instalaciju računalne mreže
- * instalacija zaštite od munje
- * instalacija vatrodojave

Kao prilog poslužiti će arhitektonsko-građevinski projekt.

Niskonaponski priključak građevine nije predmet ovog projekta!

Za investitora:

investitor: **ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC**
građevina: **REKONSTRUKCIJA I NADogradnja ZAVIČAJNOG MUZEJA
BENKOVAC**
lokacija: **k.č. 1916, 1918 k.o. BENKOVAC**
faza/projekt: **IZMJENE I DOPUNE GLAVNOG ELEKTROTEHNIČKOG
PROJEKTA**

tehnički dnevnik: **09/2019**
zajednička oznaka projekta: **06/19**

Sukladno „Zakonu o gradnji“ N.N. br. 153/13, daje se:

IZJAVA

Kojom se potvrđuje da je izrađena tehnička dokumentacija usklađena sa slijedećim projektima:

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

SVEUKUPNI POPIS MAPA UNUTAR GLAVNOG PROJEKTA:

MAPA I - GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE

izrađen od: „DENMAR d.o.o.“ Zadar, za projektiranje, nadzor, konzalting

jedinstvena oznaka projekta: 06/19

projektant: Tina Morožin Majica, mag.ing.arch.

MAPA II - GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

izrađen od: „DENMAR d.o.o.“ Zadar, za projektiranje, nadzor, konzalting

jedinstvena oznaka projekta: 06/19

projektant: Željko Čirjak, dipl.ing.građ.

MAPA III - GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE

izrađen od: „DENMAR d.o.o.“ Zadar, za projektiranje, nadzor, konzalting

jedinstvena oznaka projekta: 06/19

projektant: Željko Čirjak, dipl.ing.građ.

MAPA IV – PROJEKT ELEKTRIČNIH INSTALACIJA I ZAŠTITE OD MUNJE

izrađen od: LC DESIGN d.o.o.

jedinstvena oznaka projekta: 09/2019

projektant: Luciano Ćustić, dipl. ing.ele.

MAPA V – STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

izrađen od: M&C ENGINEERING d.o.o.

jedinstvena oznaka projekta: MCE-21/2019-S

projektant: Romeo Čituš, mag.ing.mech.

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA : 06/19

LC DESIGN d.o.o.

Ivana Viteza od Sredne 13, 23000 Zadar, OIB: 35811343192

REKONSTRUKCIJA I NADogradnja Zavičajnog muzeja Benkovac

T.D. 09/2019.

Zadar, veljača 2019.

str. 10 / 89

1.1. Rješenje o upisu o sudski registar

R J E Š E N J E

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

r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

osnivanje društva s ograničenom odgovornošću

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

TRGOVAČKI SUD U ZADRU

U Zadru, 12. ožujka 2015. godine

S U D A C

Ardena Bajlo

Uputa o pravnom lijeku:

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

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

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

SUBJEKT UPISA

TVRTKA:

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

LC DESIGN d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

Zadar (Grad Zadar)
Ivana Viteza od Sredne 13

PRAVNI OBLIK:

društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

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

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

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

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

TRGOVAČKI SUD U ZADRU
Tt-15/478-4

MBS: 110050700
Datum: 12.03.2015

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

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

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Luciano Ćustić, OIB: 34523233054
Zadar, Put Vrela 83

- član uprave

- direktor, zastupa pojedinačno i samostalno, imenovan s danom 09. ožujka 2015. godine.

TEMELJNI KAPITAL:

20.000,00 kuna

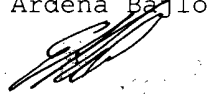
PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

Izjava o osnivanju LC design d.o.o. od dana 09. ožujka 2015. godine

U Zadru, 12. ožujka 2015.

S U D A C
Ardena Bajlo



LC DESIGN d.o.o.

Ivana Viteza od Sredne 13, 23000 Zadar, OIB: 35811343192

REKONSTRUKCIJA I NADOGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC

T.D. 09/2019.

Zadar, veljača 2019.

str. 11 / 89

1.2. Imenovanja projektanata

"LC DESIGN" d.o.o.

za projektiranje i nadzor

Ivana Viteza od Sredne 13

23000 Zadar

Na temelju članka 52. „Zakona o gradnji“ (NN 153/13;20/17) donosim sljedeće:

RJEŠENJE ZA PROJEKTANTA

1. **LUCIANO ĆUSTIĆ**, d.i.e. imenuje se projektantom električnih instalacija za:

građevina: **REKONSTRUKCIJA I NADogradnja ZAVIČAJNOG MUZEJA
BENKOVAC**

investitor: **ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC**

lokacija građevine: **k.č. 1916, 1918 k.o. BENKOVAC**

vrsta projekta: **ELEKTROTEHNIČKI**

faza: **IZMJENE I DOPUNE GLAVNOG PROJEKTA**

tehnički dnevnik: **09/2019**

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

direktor:

Luciano Ćustić, d.i.e.

LC DESIGN d.o.o.
ZA PROJEKTIRANJE I NADZOR

Ivana Viteza od Sredne 13, HR-23000 Zadar
MB: 4352289 • OIB: 35811343192

Zadar, veljača 2019.

LC DESIGN d.o.o.

Ivana Viteza od Sredne 13, 23000 Zadar, OIB: 35811343192

REKONSTRUKCIJA I NADogradnja Zavičajnog muzeja Benkovac

T.D. 09/2019.

Zadar, veljača 2019.

str. 13 / 89

1.3. IZJAVE JAVNOPRAVNIH TIJELA



**REPUBLIKA HRVATSKA
ZADARSKA ŽUPANIJA**

Upravni odjel za provedbu dokumenata
prostornog uređenja i gradnje
Ispostava Benkovac
KLASA: UP/I-361-03/13-09/01
URBROJ: 2198/1-11-1/1-14-16
Benkovac, 20. kolovoza 2014. godine

Ovo rješenje postalo je izvršno

Benkovac



Upravni odjel za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje Zadarske županije, Ispostava Benkovac, postupajući po zahtjevu **Grada Benkovac**, Upravnog odjela za prostorno uređenje, stambeno-komunalne poslove i razvoj, za izdavanje rješenja za građenje za **rekonstrukciju i dogradnju Zavičajnog muzeja u Benkovcu**, temeljem članka 6. stavak 1. Zakona o postupanju i uvjetima gradnje radi poticanja ulaganja („Narodne novine“ broj 69/09, 128/10 i 136/12), u svezi sa člankom 173. stavak 1. Zakona o gradnji («Narodne novine» broj 153/13), i z d a j e:

RJEŠENJE ZA GRAĐENJE

I Investitoru Gradu Benkovac, Upravnom odjelu za prostorno uređenje, stambeno-komunalne poslove i razvoj, dozvoljava se **rekonstrukcija i dogradnja Zavičajnog muzeja u Benkovcu**, na čest.zem. 1916 i 1918, položenim u k.o. Benkovac, nove katastarske izmjere, koje odgovaraju onima stare oznake čest.zgr. 6/1, čest.zgr. 6/2 i čest.zgr. 1/2., iste k.o., u skladu s uvjetima određenim ovim rješenjem kao i glavnim projektom oznake ZOP 05/11, iz listopada 2011. godine, izrađenim u Bas d.o.o. Belišće, po glavnoj projektantici ovlaštenoj arhitektici Jelki Klemar, dipl.ing.arh., broj ovlaštenja A 1152, koji projekt se sastoji od četiri knjige i to:

- Knjige I. - Glavni arhitektonski projekt oznake TD 32/2011, iz listopada 2011. godine, izrađen u Bas d.o.o. Belišće, po projektantu ovlaštenom arhitektu Srđanu Basrak, dipl.ing.arh., broj ovlaštenja A 3383;
- Knjige II. – Glavni građevinski projekt – projekt konstrukcije oznake TD GLP-G-17/2011, iz listopada 2011. godine, izrađen u Expert d.o.o. Donji Miholjac, po projektantu ovlaštenom inženjeru građevinarstva Ninu Ljuština, mag.ing.aedif., broj ovlaštenja G 3562;
- Knjige III – Glavni projekt elektrotehničkih instalacija oznake TD 10-10/2011, iz listopada 2011. godine, izrađen u Uredu ovlaštenog inženjera elektrotehnike u Vinkovcima, po projektantu ovlaštenom inženjeru elektrotehnike Zvonimiru Knežević, ing.el., broj ovlaštenja E 699 i

- Knjige IV – Projekt strojarских instalacija oznake TD GP 05-11, iz studenoga 2011. godine, izrađen u Hrastović inženjering d.o.o. Đakovo, po projektantu ovlaštenom inženjeru strojarstva Dariu Hrastović, dipl.ing.stroj., broj ovlaštenja S 1554.

II Glavni projekt naveden u točki I izreke ovog rješenja je prilog i sastavni dio ovoga rješenja.

III Ovo rješenje prestaje važiti ako investitor Grad Benkovac ne pristupi građenju/rekonstrukciji u roku od dvije godine od dana izvršnosti rješenja.

IV Investitor mora građenje građevine iz točke I izreke ovog rješenja te stručni nadzor građenja povjeriti osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje djelatnosti građenja odnosno obavljanja stručnog nadzora građenja prema posebnom propisu.

V Investitor je dužan ovom upravnom tijelu, građevinskoj inspekciji i inspekciji rada, najkasnije u roku od osam dana prije početka građenja ili nastavka izvođenja građevinskih radova nakon prekida dužeg od tri mjeseca, pisano prijaviti početak građenja, odnosno nastavak radova.

VI Investitor najkasnije do dana početka građenja mora imati elaborat iskolčenja građevine i parcelacijski elaborat kojim se formira građevna čestica s potvrdom nadležnog tijela i potvrdom tijela nadležnog za poslove državne izmjere i katastar nekretnina (*ako građevna čestica u katastru nekretnina odnosno u katastru zemljišta nije formirana*) te izvedbeni projekt.

VII Ako se tijekom gradnje promjeni investitor, novi investitor dužan je u roku od osam dana od nastale promjene od nadležnog tijela zatražiti izmjenu rješenja za građenje u svezi s promjenom imena, odnosno tvrtke investitora.

VIII Rješenje za građenje može se tijekom građenja građevine na zahtjev investitora izmijeniti i/ili dopuniti u pogledu načina ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevinu i/ili uvjeta određenih glavnim projektom koji je sastavni dio rješenja.

IX Građevina iz točke 1. izreke ovog rješenja može se početi koristiti, odnosno staviti u pogon nakon što investitor za istu ishodi uporabnu dozvolu.

O b r a z l o ž e n j e

Investitor Grad Benkovac, Upravni odjel za prostorno uređenje, stambeno-komunalne poslove i razvoj, podnio je dana, 3. lipnja 2013. godine zahtjev za izdavanje rješenja za građenje za rekonstrukciju Zavičajnog muzeja u Benkovcu, na čest.zem. 1916 i 1918, k.o. Benkovac, na području Grada Benkovca.

Uz zahtjev kao i u tijeku samog postupka je priloženo:

- dokaz da ima pravo graditi – izvratke iz zemljišne knjige Općinskog suda u Benkovcu za k.o. Benkovac, broj zk.ul. 1180, 89, broj K.izv. 660/14 i K.izv. 6059/14, od dana, 25. srpnja 2014. godine i uvjerenje o uspoređenju Državne geodetske uprave, Područnog ureda za katastar

Zadar, Odjel za katastar nekretnina Benkovac, KLASA: 936-02/12-04/1, URBROJ: 541-19-3-01/4-12-28, dana, 5. lipnja 2012. godine;

- Tri primjerka glavnog projekta oznake ZOP 05/11, iz listopada 2011. godine, izrađenim u Bas d.o.o. Belišće, po glavnoj projektantici ovlaštenoj arhitektici Jelki Klemar, dipl.ing.arh., broj ovlaštenja A 1152;
- Potvrda glavnog projekta Konzervatorskog odjela u Zadru, Klasa: 612-08/11-23/0503, Urbroj: 532-04-02-13/2-14-4, od dana, 28. ožujka 2014. godine;
- Očitovanje MUP-a, PU Zadarske, Službe upravnih i inspeksijskih poslova, Broj: 511-18-06-1453/1-14 BŠ, od dana, 6. ožujka 2014. godine;
- Potvrdu o uplati vodnog doprinosa „Hrvatskih voda“ VGI za mali sliv «Zrmanja – Zadarsko primorje», Zadar, KLASA: UP/I-325-08/11-01/0621134, URBROJ: 374-3401-2-13-4, od dana, 20. svibnja 2013. godine;
- IM obrazac – iskaz mjera za obračun vodnoga doprinosa i
- Uplatnica – plaćeni posebni troškovi postupka.

Povodom zahtjeva imenovanog investitora proveden je postupak te je zatraženo rješenje o komunalnom doprinosu. Investitor je rješenjem Grada Benkovca, Upravnog odjela za prostorno uređenje, stambeno-komunalne poslove i razvoj, KLASA: UP/I-363-02/11-01/57, URBROJ: 2198/27-06-12-2, od dana, 29. prosinca 2012. godine oslobođen plaćanja komunalnog doprinosa dok je isti izvršio uplatu razlike vodnog doprinosa (potvrda o uplati „Hrvatskih voda“ VGI za mali sliv «Zrmanja – Zadarsko primorje», Zadar, KLASA: UP/I-325-08/14-01/0020543, URBROJ: 374-3401-2-14-3, od dana, 16. srpnja 2014. godine prileži spisu predmeta).

Uvidom u glavni projekt naveden u točki I ovog rješenja utvrđeno je da je isti izrađen u skladu sa Urbanističkim planom uređenja Grada Benkovca - Izmjene i dopune (“Službeni glasnik Grada Benkovac» broj 01/07, 01/10 i 02/13).

Budući je investitor uz predmetni zahtjev priložio potrebne posebne uvjete i suglasnosti, a sve sukladno članku 15. Zakona o postupanju i uvjetima gradnje radi poticanja ulaganja, to ovo Upravno tijelo nije zatražio posebne uvjete i potvrde za namjeravani zahvat u prostoru od nadležnih pravnih osoba s javnim ovlastima i tijela državne uprave.

Nadalje, uvidom u navedeni projekt utvrđeno je da je isti izrađen u skladu sa posebnim uvjetima koji su sukladno posebnim propisima utvrđeni za građenje predmetne građevine te da je isti u pogledu sadržaja, opremanja i označavanja izrađen u skladu sa važećim propisima.

U skladu s odredbom članka 23. stavak 3. Zakona o postupanju i uvjetima gradnje radi poticanja ulaganja („Narodne novine“ broj 69/09, 128/10 i 136/12) izvršen je očevid na licu mjesta na predmetnim česticama. Utvrđeno je da su iste, s obzirom na vrstu zahvata u prostoru, uređene u skladu sa važećim Urbanističkim planom uređenja Grada Benkovca i člankom 126. važećeg ZPUIG kao i da se na istima nije započelo sa radovima.

U skladu sa člankom 23. stavak 1. Zakona o postupanju i uvjetima gradnje radi poticanja ulaganja („Narodne novine“ broj 69/09, 128/10 i 136/12), ovo tijelo je uputilo javni poziv podnositelju zahtjeva, vlasnicima nekretnine za koju je podnesen zahtjev za izdavanje navedenog rješenja i nositeljima drugih stvarnih prava na toj nekretnini, kao i vlasnicima i nositeljima drugih stvarnih prava na nekretninama koje neposredno graniče s nekretninama za koje je podnesen

zahtjev za izdavanje navedenog akta te jedinicu lokalne samouprave na čijem se području planira navedeni zahvat, da izvrše uvid u gore navedeni projekt, radi izjašnjenja.

Na navedeni javni poziv nije se odazvao nitko.

U tijeku postupka utvrđeno je da je zahtjev za izdavanje rješenja za građenje podnijela stranka čiji pravni interes dokazuje izvaci iz zemljišne knjige Općinskog suda u Benkovcu za k.o. Benkovac, broj zk.ul. 1180, 89, broj K.izv. 660/14 i K.izv. 6059/14, od dana, 25. srpnja 2014. godine i uvjerenje o uspoređenju Državne geodetske uprave, Područnog ureda za katastar Zadar, Odjel za katastar nekretnina Benkovac, KLASA: 936-02/12-04/1, URBROJ: 541-19-3-01/4-12-28, dana, 5. lipnja 2012. godine, da je glavni projekt izrađen u skladu s Urbanističkim planom uređenja Grada Benkovca - Izmjene i dopune ("Službeni glasnik Grada Benkovac» broj 01/07, 01/10 i 02/13), odredbama Zakona o postupanju i uvjetima gradnje radi poticanja ulaganja („Narodne novine“ broj 69/09, 128/10 i 136/12), a podredno i Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine" broj 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12), propisa donesenih na temelju tih Zakona i posebnih propisa, da su građevne čestice uređene u smislu članka 126. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine" broj 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12), da su zahtjevu za izdavanje rješenja priloženi dokumenti iz članka 7. Zakona o postupanju i uvjetima gradnje radi poticanja ulaganja („Narodne novine“ broj 69/09, 128/10 i 136/12), te da je izvršena uplata komunalnog i vodnog doprinosa prema posebnom zakonu.

Na temelju svega navedenog, u skladu s odredbom članka 6. stavak 1. Zakona o postupanju i uvjetima gradnje radi poticanja ulaganja („Narodne novine“ broj 69/09, 128/10 i 136/12), odlučeno je kao u izreci.

Oslobodeno od plaćanja upravnih pristojbi za izdavanje ove potvrde na temelju članka 6. točka 1. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine“ br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 129/06, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10 i 69/10) dok je iznos od 300,00 kuna, na ime posebnih troškova postupka, temeljem Odluke Županijskog poglavarstva Zadarske županije KLASA: 400-09/08-01/13, URBROJ: 2198/1-03-08-2 od dana, 17. lipnja 2008. godine, plaćen.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovoga rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu graditeljstva i prostornog uređenja u roku od 15 dana od dana njegova primitka.

Žalba se predaje u pisanom obliku poštom ili usmeno na zapisnik, putem tijela koje je izdalo ovo rješenje. Na žalbu se plaća upravna pristojba u iznosu od 50,00 kuna.

Upravna pristojba na žalbu iznosi 50,00 kuna prema tar. broju 3. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine" br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 110/04, 129/06 i 117/07).

Sudionik u postupku:

Viši upravni referent:

Nikola Bezić, ing. građ.

VODITELJ ISPOSTAVE

Martin Varešina, dipl. iur.

Dostaviti:

- ① Grad Benkovac, Upravni odjel za prostorno uređenje, stambeno-komunalne poslove i razvoj, 23 420 Benkovac;
2. Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, Urbanistička inspekcija, Vinogradska 25, 10 000 Zagreb;
3. Oglasna ploča – ovdje;
4. Evidencija;
5. U spis.



**REPUBLIKA HRVATSKA
ZADARSKA ŽUPANIJA**

Upravni odjel za provedbu dokumenata
prostornog uređenja i gradnje
Ispostava Benkovac
KLASA: UP/I-361-06/15-01/01
URBROJ: 2198/1-11-1/1-15-2
Benkovac, 15. rujna 2015. godine

Upravni odjel za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje Zadarske županije, Ispostava Benkovac, na temelju članka 127., u svezi sa člankom 178. Zakona o gradnji, ("Narodne novine" broj 76153/13), rješavajući po zahtjevu **Zavičajnog muzeja Benkovac**, zastupanog po ravnatelju, za promjenom imena investitora izdanog rješenja za građenje, i z d a j e:

R J E Š E N J E

I Mijenja se izreka izvršnog rješenja za građenje KLASA: UP/I-361-03/13-09/01, URBROJ: 2198/1-11-1/1-14-16, od dana, 20. kolovoza 2014. godine, izdanog od strane Upravnog odjela za provedbu dokumenata prostornog uređenja i gradnje Zadarske županije, Ispostave Benkovac, i to u dijelu točke I izreke, tako da umjesto

« Investitoru Gradu Benkovac, Upravnom odjelu za prostorno uređenje, stambeno-komunalne poslove i razvoj, dozvoljava se rekonstrukcija i dogradnja Zavičajnog muzeja u Benkovcu, na čest.zem. 1916 i 1918, položenim u k.o. Benkovac, nove katastarske izmjere, koje odgovaraju onima stare oznake čest.zgr. 6/1, čest.zgr. 6/2 i čest.zgr. 1/2., iste k.o., u skladu s uvjetima određenim ovim rješenjem kao i glavnim projektom oznake ZOP 05/11, iz listopada 2011. godine, izrađenim u Bas d.o.o. Belišće, po glavnoj projektantici ovlaštenoj arhitektici Jelki Klemar, dipl.ing.arh., broj ovlaštenja A 1152, koji projekt se sastoji od četiri knjige....»

sada stoji:

« Investitoru Zavičajnom muzeju Benkovac dozvoljava se rekonstrukcija i dogradnja Zavičajnog muzeja u Benkovcu, na čest.zem. 1916 i 1918, položenim u k.o. Benkovac, nove katastarske izmjere, koje odgovaraju onima stare oznake čest.zgr. 6/1, čest.zgr. 6/2 i čest.zgr. 1/2., iste k.o., u skladu s uvjetima određenim ovim rješenjem kao i glavnim projektom oznake ZOP 05/11, iz listopada 2011. godine, izrađenim u Bas d.o.o. Belišće, po glavnoj projektantici ovlaštenoj arhitektici Jelki Klemar, dipl.ing.arh., broj ovlaštenja A 1152, koji projekt se sastoji od četiri knjige....»

II U preostalom dijelu izvršno rješenje za građenje KLASA: UP/I-361-03/13-09/01, URBROJ: 2198/1-11-1/1-14-16, od dana, 20. kolovoza 2014. godinc, ostaje neizmijenjeno.

O b r a z l o ž e n j e

Podnositelj zahtjeva Zavičajni muzej Benkovac, zastupan po ravnatelju, podnio je dana, 9. rujna 2015. godine zahtjev za izdavanje rješenja o promjeni imena investitora rješenja za građenje KLASA: UP/I-361-03/13-09/01, URBROJ: 2198/1-11-1/1-14-16, od dana, 20. kolovoza 2014. godine.

Uz predmetni zahtjev priložena je suglasnost Grada Benkovac, Gradonačelnika, KLASA: 361-01/15-01/05, URBROJ: 2198/27-02-15-2, od dana, 29. svibnja 2015. godine, kojom se Zavičajnom muzeju Benkovac daje suglasnost za promjenu imena investitora.

Na osnovu svega naprijed navedenog utvrđeno je da su zadovoljeni uvjeti iz članka 127., u svezi sa člankom 178. Zakona o gradnji ("Narodne novine" broj 76153/13) te je rješeno kao u izreci.

Oslobođeno od plaćanja upravnih pristojbi za izdavanje ove potvrde na temelju članka 6. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine" br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 129/06, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10 i 69/10).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovog rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu graditeljstva i prostornog uređenja u Zagrebu, Ulica Republike Austrije 20, u roku od 15 dana od dana dostave rješenja. Žalba se predaje neposredno ili putem pošte preporučeno ovom Uredu, a može se izjaviti i usmeno na zapisnik.

Upravna pristojba na žalbu iznosi 50,00 kuna prema tar. broju 3. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine" br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 129/06, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10 i 69/10).

VODITELJ ISPOSTAVE
Martin Varenina, dipl. iur.



Dostaviti:

1. Zavičajni muzej Benkovac, Ul. Obitelji Benković 6, 23 420 Benkovac;
2. Grad Benkovac, Upravni odjel za prostorno uređenje, stambeno-komunalne poslove i razvoj, 23 420 Benkovac;
3. u predmet KLASA: UP/I-361-03/13-09/01 (rješenje za građenje) - ovdje;
4. Građevinska inspekcija Zadar, I. Mažuranića 30, 23 000 Zadar,
5. Evidencija, ovdje,
6. U spis.



Hrvatski Telekom d.d.
Sektor pristupnih mreža
Odjel upravljanja elektroničkom komunikacijskom infrastrukturom
R.F. Mihanovića 9, HR - 10110 Zagreb
Telefon: +385 1 4918 658
Telefaks: +385 1 4917 118

LC DESIGN d.o.o.

Ivana Viteza od Sredne 13
23000 Zadar

oznaka T43-49613131-19

Kontakt osoba **Marijo Štajduhar**

Telefon **+385 47 600 088**

Datum **19.02.2019.**

Nastavno na **Rekonstrukcija i nadogradnja zavičajnog muzeja Benkovac na K.Č. 1916, 1918 K.O. Benkovac**
INVESTITOR: Grad Benkovac, Šetalište kneza Branimira 12, 23420 Benkovac

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

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

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



Datum 19.02.2019.

Za T43-49613131-19

Strana 2

5. Ukoliko se postojeća EKI u vlasništvu HT-a mora izmjestiti na lokaciju novih parcela, potrebno je s HT-om sklopiti ugovor o međusobnim pravima i obvezama, kako bi se isti definirali na novim parcelama.
6. Izvoditelj radova obavezan je prije početka radova u blizini HT-ove EKI zatražiti iskolčenje (mikrolokaciju) trase podzemne EKI, zahtjevom na Hrvatski telekom d.d. (kontakt osoba **Joško Biskupović**, tel: 021 351384, mob: 098 318298, e-mail: josko.biskupovic@t.ht.hr).
7. Troškove zaštite, označavanja i eventualnih oštećenja EKI snosi investitor (sukladno čl. 26. Zakona o elektroničkim komunikacijama NN RH, 73/08, 90/11, 133/12, 80/13 i 71/14).
8. Svaku nepredviđenu okolnost koja bi mogla nastati i dovesti do oštećenja TK kapaciteta, investitor je dužan odmah prijaviti na Hrvatski Telekom d.d. osobi iz točke 6. ovog dokumenta ili na tel: 08009000.
9. Skrećemo pozornost na zakonsku odredbu po kojoj je uništenje, oštećenje ili ometanje u radu elektroničke komunikacijske infrastrukture i drugih javnih naprava kazneno djelo kažnjivo po odredbi članka 216. Kaznenog zakona (NN 125/11, 144/12, 56/15, 61/15).
10. Investitor je dužan pravovremeno (minimalno 7 kalendarskih dana prije početka radova) dostaviti obavijest o početku izvođenja radova kontakt osobi navedenoj u točki 6, kako bi osigurali nazočnost ovlaštenih osoba HT-a.

Ova Izjava o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture u prostoru vrijedi 24 mjeseca od datuma izdavanja, odnosno do 19.02.2021. godine.

S poštovanjem,

**Direktor Odjela upravljanja elektroničkom komunikacijskom
infrastrukturuom**

Dijana Soldo, oec.

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



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

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

Datum: 15.02.2019.

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

Poštovani,

primili smo Vaš dopis vezan za položaj naše infrastrukture u zoni zahvata izgradnje
građevine: REKONSTRUKCIJA I NADOGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA
BENKOVAC, na k.č. 1916, 1918, k.o. BENKOVAC.

Izjavljujemo da u zoni zahvata nemamo položenu svoju infrastrukturu.

S poštovanjem.

Za A1 Hrvatska d.o.o.
Odjel projektiranja fiksne mreže i dokumentacije

004



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

LC DESIGN d.o.o.

Ivana Viteza od Sredne 13
23000 Zadar

Broj: OT-23-279/19

Datum obrade: 14.02.2019.

Predmet: Izjava o položaju EK infrastrukture u zoni zahvata

Poštovani,

dana 14.02.2019. zaprimili smo Vaš zahtjev za očitovanjem o položaju elektroničke komunikacijske infrastrukture u zoni zahvata sa sljedećim opisom:

INVESTITOR: GRAD BENKOVAC, ŠETALIŠTE KNEZA BRANIMIRA 12, BENKOVAC, REKONSTRUKCIJA I NADOGRAĐNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC

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

k.č. 1916, 1918, k.o. Benkovac, p.u. Benkovac.

nema izgrađenu vlastitu elektroničku komunikacijsku infrastrukturu.

S poštovanjem,

OT - Optima Telekom d.d.

Kontakt email: EKI-izjave@optima-telekom.hr

Trajanje ove izjave je 12 mjeseci od datuma izdavanja.

LC DESIGN d.o.o.

Ivana Viteza od Sredne 13, 23000 Zadar, OIB: 35811343192

REKONSTRUKCIJA I NADogradnja Zavičajnog muzeja Benkovac

T.D. 09/2019.

Zadar, veljača 2019.

str. 14 / 89

1.4. Rješenje ureda ovlaštenog inženjera



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

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

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

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike upisuje se **Ćustić Luciano**, (JMBG 1010970383955), dipl.ing.el., ZADAR, pod rednim brojem **1773**, s danom upisa **18.05.2001.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Ćustić Luciano, dipl.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike stječe pravo na "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**".
4. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

Obrazloženje

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

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

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

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

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

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

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

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

Temeljem odredbi čl. 68. i 108. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17) projektant daje:

IZJAVU

I Ime ovlaštenog projektanta, tvrtka i adresa:

Luciano Ćustić dipl.ing.el.

Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike, d.i.e.

Ivana Viteza od Sredne 13, Zadar

II Oznaka rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike :

: Klasa: UP/I-311-01/07-01/534,

Urbroj: 314-05-07-3,

Zagreb, 05. srpnja 2007. godine

red. br. 534 .

III Oznaka projekta:

Glavni elektrotehnički projekt za ishodaenje građevinske dozvole

T.D. 09/2019

Zajednička oznaka projekta: 06/19

Datum: Veljača 2019. god.

Građevina: Zavičajni muzej u Benkovcu

Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Ovaj projekt je usklađen sa

- Izmjenama i dopunama Prostornog plana uređenja grada Benkovca („Službeni glasnik grada Benkovca“ br. 02/08, 04/12, 02/13, 05/13, 06/13, 02/16

Izmjenama i dopunama Urbanističkog plana uređenja Grada Benkovca (Službeni glasnik 01/07, 04/10, 02/13, 05/16)

- posebnim uvjetima javnopravnih tijela

- Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17), tehničkim propisima i drugim propisima donesenim na temelju toga zakona,

- ostalim važećim propisima te pravilima struke

Zadar, veljača , 2019.god.

Ovlašteni inženjer:

Luciano Ćustić, dipl.ing.el.



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.

E 1773

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

2.) TEHNIČKI OPIS GRAĐEVINE

Predmetni objekt u vlasništvu Grada Benkovca nalazi se u Benkovcu. Građevina je nadogradnja, a društvena namjena građevine je muzej. U Kaštelu i dograđenim zgradama planira se uređenje prostora za stalni postav Zavičajnog muzeja. Sklop unutar kojeg se planira stalni postav čine četiri prislonjene zgrade unutar kojih omogućen kružni tok i obilazak stalnog postava muzeja. Ulaz u ovaj dio muzeja je iz unutrašnjeg dvorišta preko terase ispred glavne kule na kojoj se planira sanacija svih zatečenih tradicijskih elemenata. U prizemlju glavne kule je recepcija s muzejskom trgovinom. Novim stubištem penje se do prvog i drugog kata kule, a sa prvog kata kroz ponovo otvoren prolaz dolazi se na prvi kat susjedne zgrade iz koje se uklanja postojeće stubište i vraća izvorno stanje. Nastavak obilaska slijedi kroz novo probijeni otvor prema susjednoj kući izvan zidina kojoj se pristupa u potkrovlje, te se dalja nastavlja kroz postojeći prolaz prema potkrovlju "kuće Pešut". U ovom potkrovlju se zadržavaju izdvojene prostorije unutar kojih se uređuju sanitarije osoblja i servis. Rekonstruiranim stepenicama se dalje spušta u prizemlje kuće i onda postojećim vanjskim kamenim stepenicama spušta u suteran, te dalje nastavlja u suteran susjedne kuće kroz postojeći prolaz. Odavde se novim stepenicama penje u prizemlje ove kuće te kroz postojeći prolaz dalje nastavlja u prizemlje kuće unutar zidina. Ponovno otvorenim prolazom iz prizemlja ove kuće prema glavnoj kuli posjetitelje se vraća prema glavnom ulazu. U istočnom dijelu vanjskog dvorišta gradi se nova zgrada uprave muzeja s depoima i konobom. Ovaj dio je arhitektonski podijeljen na tri volumena od kojih su dva jednokatna i u kojima su u suteranu i na katu odnosno potkrovlju depoi, a u prizemlju, kojem se pristupa vanjskim kamenim stepenicama ili unutrašnjim stubištem koje povezuje sve tri etaže, uredima tajnice, ravnatelja i kustosa, biblioteci, radnom depou, čajnoj kuhinji i sanitarijama osoblja. U trećem prizemnom volumenu je konoba s prostorom za posluživanje, kuhinjom, te sanitarijama s garderobom za zaposlenike. Ispred konobe je planirana terasa sa sjenicom kao i ispred glavnog ulaza u kulu. Postojeća zgrada sa zapadne strane vanjskog dvorišta služi za smještaj multifunkcionalne izložbene dvorane sa spremištem, te sanitarija posjetitelja. Ispred ulaza u dvoranu dograđuje se nadstrešnica koja se nastavlja na zapadni i sjeverni ogradni zid koji se podižu, te se tu planira uređenje lapidarija. Unutrašnje dvorište koje se tradicionalno koristi za ljetna događanja se djelomično rekonstruiralo te se izvode dva podzida prema novoj zgradi sa istočne strane kako bi se oblikovao plato ispod glavne kule kao vanjske pozornice, te uredile dodatne površine za sjedenje i odmor posjetitelja orijentirane prema konobi. Planira se zadržavanje sve kvalitetnog visokog raslinja, uz zamjenu dotrajalog visokog zelenila.

Sve navedeno je projektirano prema zahtjevima investitora.

Opskrbu električnom energijom stambene građevine izvesti do samostojećeg priključnog mjernog ormara (SPMO) koji je potrebno smjestiti u dogovoru investitora i HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o., DP - "Elektra", odnosno ili na pročelju građevine (p/ž) ili u dvorišnom ogradnom zidu.

Iz SPMO ormara je potrebno opskrbiti električnom energijom glavni razvodni ormar GR smješten u prizemlju građevine u tehničkoj sobi. Iz GR ormara je potrebno opskrbiti električnom energijom razvodne

ormare: razvodni ormar kata R2 , razvodni ormar potkrovlja R3 , razvodni ormar konobe R4 razvodni ormar multimedijalne dvorane R5. Ovu opskrbu izvesti na način da ju je moguće prekinuti putem isklonog tipkala.

U samostojećem priključnom mjernom ormaru SPMO je potrebno ugraditi jedno indirektno trofazno kombi brojilo 5(6)A sa ugrađenim uklopnim satom i maksi grafom, za mjerenje potrošnje cijelog muzeja.

U prostoru sobe smjestiti komunikacijski ormar. U ovaj ormar je potrebno smjestiti sve potrebne aktivne i pasivne komponente za telefonsku i računalnu instalaciju.

Telefonsku instalaciju objekta izvesti iz telefonskog priključnog ormarića smještenog na pročelju građevine. Iz TK ormarića izvesti priključak do TK centrale smještene u komunikacijskom ormaru. Instalaciju pojedinih telefonskih priključnica RJ 45 izvesti iz TK centrale kabelom tipa CAT: 6.

Za potrebe dovodne TK linije potrebno je u okolnom prostoru postaviti i ugraditi DTK-zdenice međusobno povezane sa 2 PVC cijevi Ø50mm². Također potrebno je i povezati DTK zdenac sa TK ormarićem na vanjskoj fasadi. U neposrednoj blizini zone zahvata postoji položena podzemna telekomunikacijska infrastruktura i povezana oprema (prema izjavi o položaju EKI od Hrvatskog Telekom d.d., oznaka T43-49613131-19 od 19.02.2019. god.).

Instalaciju računalne mreže izvesti paralelno TK instalaciji građevine. Sve potrebne prespojne panele i preklopnike smjestiti u komunikacijski ormar. Instalaciju priključnica računalne mreže RJ 45 izvesti direktno iz komunikacijskog ormara (prespojnog panela) do svake priključnice zasebno, kabelom CAT. 6.

Instalaciju zaštite od munje izvesti podžbukno sa Fe/Zn trakom. Temeljni uzemljivač izvesti trakom Fe/Zn 25x4mm položenom u betonske temelje građevine. Iz temeljnog uzemljivača ostaviti izvode za spoj sa odvodima, te za spoj u SPMO, GR i spoj sa TK ormarićem. Također iz temeljnog uzemljivača ostaviti izvode za izradu . Instalaciju zaštite od munje na krovu građevine izvesti sa pocinčanom Rf žicom Ø8mm. Sve metalne mase na krovu građevine spojiti na instalaciju sustava zaštite od munje (LPS).

Projektant elektrotehnike:

Luciano Ćustić, dipl. ing. el



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el

E 1773

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

3.) PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

Zaštita od previsokog napona dodira predviđena je sistemom zaštitnog vodiča (TN-C-S sustav), po kojem se sve metalne mase koje se trebaju štiti od previsokog napona dodira priključe na poseban zaštitni vod. Zaštitni vod se uzemljuje i povezuje sa zvijezdištem transformatora u trafostanici. Kod spoja sa metalnim masama u svim strujnim krugovima napon dodira i vrijeme djelovanja zaštite biti će u dozvoljenim granicama. ($U_d < 50V$)

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

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

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

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

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

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

ZONA 0- unutrašnjost kade ili tuš kade, za tuševe bez kade visina zone 0 je 10 cm, a njezino površinsko rasprostiranje je isto kao vodoravno prostiranje zone 1 (polumjer 120 cm od izljeva vode)

ZONA 1- ograničena je razinom gotovog poda i vodoravnom plohom koja odgovara najvišem učvršćenju mlaznice tuša ili izljeva vode ili vodoravnom ravninom koja se nalazi 225 cm iznad razine gotovog poda, ovisno o tome koja je viša te uspravnom plohom koja slijedi rubove kade ili tuš-kade i uspravnom plohom na razmaku 120 cm od središta učvršćenog izljeva vode na zidu ili stropu za tuševe bez kade.

Zona 0 ne spada u zonu 1, a prostor ispod kade ili tuš kade smatra se zonom 1.

ZONA 2- je ograničena razinom gotovog poda i vodoravnom plohom koja odgovara najvišem učvršćenju mlaznice tuša ili izljeva vode ili vodoravnom ravninom koja se nalazi 225 cm iznad razine

gotovog poda, ovisno o tome koja je viša te uspravnom plohom na razmaku od 60 cm od granice zone 1. Za tuševe bez kade nema zone 2, ali je zona 1 povećana za 120 cm.

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

Dodatnu zaštitu ostvarujemo sa jednom ili više zaštitnih sklopki RCD (strujna zaštitna sklopka) s $I_{\Delta n} \leq 30mA$.

RCD-i se ne zahtijevaju sa zaštitnom mjerom "zaštita električnim odjeljivanjem", ako jedan strujni krug opskrbljuje jedno trošilo i zaštitnom mjerom "mali napon SELV ili PELV".

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

Električna oprema mora imati ove stupnjeve zaštite:

ZONA 0- IPX7 (zaštita od učinaka pri povremenom uranjanju u vodu)

ZONA 1- IPX4 (zaštita od prskanja vode)

ZONA 2- IPX4 (zaštita od prskanja vode)

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

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

ZONA 1- sustavi razvođenja polažu se uspravno odozgo ili vodoravno po zidu sa stražnje strane aparata kad je učvršćena oprema ugrađena iznad kade ili uspravno odozdo ili vodoravno po susjednom zidu kad je oprema ugrađena u prostor ispod kade.

Svi ostali ukopani (podžbukni) sustavi razvođenja, uključujući njihov pribor u dijelovima zidova ili pregrada koji ograničuju zone 0, 1 i 2 moraju biti na dubini od najmanje 5 cm.

Ako se navedeno ne može ispuniti, sustavi razvođenja mogu se položiti ako su strujni krugovi štićeni sa RCD (strujna zaštitna sklopka) s $I_{\Delta n} \leq 30mA$, ako se rabe ukopani kabeli s uzemljenom metalnom oblogom, ako se rabe ukopani kabeli ili vodiči s mehaničkom zaštitom

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

ZONA 0- ništa

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

ZONA 2- pribori (instalacijski materijal) osim utičnica, pribori uključujući utičnice strujnih krugova štićenih SELV-om ili PELV-om

U zoni 0 ugrađuje se oprema samo ako istodobno udovoljava odnosnoj normi i prikladna je za uporabu u toj zoni prema uputama proizvođača za uporabu i ugradbu, ako je stalno ugrađena i priključena ta ako je štićena SELV-om nazivnog napona do 12 V AC ili 30 V DC

U zonu 1 mora se ugraditi samo stalno učvršćena i stalno priključena oprema koja je prikladna za ugradbu u zoni 1 prema uputama proizvođača : crpke za tuš, hidromasažne kade, oprema štićena SELV-om ili PELV-om nazivnog napona 25 V AC ili 60 V DC

⇒ U sve razvodne ploče ugraditi glavni zaštitni uređaj diferencijalne struje sa strujom prorade 0,1A. U prostoru kupaonice potrošači će biti štićeni zaštitnim uređajem diferencijalne struje sa strujom prorade 0,03A.

⇒ U sve razvodne ploče grupnih soba ugraditi glavni zaštitni uređaj diferencijalne struje sa strujom prorade 0,01A. Potrebno je osigurati da su sva trošila i priključnice u grupnim sobama i sanitarnim čvorovima grupnih soba štićena zaštitnim uređajem diferencijalne struje sa strujom prorade 100mA.

⇒ Kod ugradnje priključnica 230V koristiti priključnice sa zatvorenim kontaktima (leptirima). Koristiti priključnice kod kojih nije moguće bez mehaničkog oštećenja priključiti (ugurati) u samo jedan kontakt priključnice bilo kakav predmet (potrebno je istovremeno ugurati u oba kontakta priključnice).

⇒ U cijeloj građevini postaviti panik svjetiljke 11W/3h za rasvjetu u slučaju nestanka mrežnog napona.

⇒ Rasvjetljenost prostorija u skladu je sa važećim HRN-a i propisima, za zatvorene prostorije i djelatnost koja će se obavljati unutar građevine.

⇒ U građevini izvesti instalaciju vatrodojavnog sustava.

⇒ U glavni razvodni ormar GR ugraditi će se glavna sklopka (kompaktni prekidač snage) pomoću kojeg će se moći isključiti napon ručno i pomoću tipkala RJP postavljenom na ulazu, za iskapčanje opskrbe električnom energijom cijele građevine.

⇒ Na predmetnoj građevini izvesti instalaciju zaštite od munje.

⇒ Opasnost od indirektnog dodira postoji na razvodnim ormarima koji su napravljeni iz metala. U tom slučaju potrebno je uzemljiti kućište i vrata razvodnog ormara. U mreži je primjenjena zaštita nulovanjem (TN-C-S sustav razdiobe).

Siguran rad u beznaponskom stanju:

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

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

-Vodiče treba uzemljiti i kratko spojiti na mjestu rada i na mjestu rastavljanja od napona.

U postrojenju niskog napona se primjenjuju slijedeća dodatna pravila:

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

Siguran rad pod naponom je dopušten uz slijedeće uvjete:

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

Zaštita na radu prilikom gradnje objekta:

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

3.1. Primjenjeni propisi za primjenu pravila zaštite na radu

1. Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/2014)
2. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 29/13)
3. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br. 88/12)
4. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
5. Zaštita objekata od munje HRN EN 62305 (1-4)
6. Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN br. 155/09)
7. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN br. 73/08, 90/11, 133/12)
8. Pravilnik o gospodarenju otpadnim električnim i elektroničkim uređajima i opremom (NN 74/07, 133/08, 31/09, 156/09, 143/12)
9. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10)
10. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14).
11. Električna instalacija zgrada –
 - Sigurnosna zaštita - Zaštita od električnog udara (HRN HD 384.4.41 S2:1999en, HRN IEC/TR6120-413:1999en, HRN HD 384.4.47 S2 1999en, HRN IEC 60364-4-481:1999en)
 - Sigurnosna zaštita – zaštita od toplinskih učinaka (HRN HD 384.4.42 S1:1999en, HRN HD 384.4.482 S1:1999en)

 - Sigurnosna zaštita – nadstrujna zaštita (HRN HD 384.4.43 S2:2002en, HRN HD 384.4.473 S1:1999en)
 - Sigurnosna zaštita – prenaponska zaštita (HRN HD 384.4.442 S1:1999en, HRN HD 384.4.443 S1:2001en, HRN R064-004:2003en)
 - Sigurnosna zaštita – odvajanje i sklapanje (HRN HD 384.4.46 S2:2002en)
 - Sigurnosna zaštita – podnaponska zaštita (HRN HD 384.4.45 S1:1999en)
12. Odabir i ugradnja električne opreme – Svjetiljke i instalacije rasvjete (HRN IEC-60364-5-559:1999en)
13. Instalacije gradilišta i rušilišta (HRN HD 384.7.704 S1:2001 en, HRN IEC/TR3 61200-704:1999 en)
14. Sigurnost pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
15. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14)

Projektant elektrotehnike:

Luciano Ćustić, dipl. ing. el



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el

E 1773

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Na temelju "ZAKONA O ZAŠTITI NA RADU" (NN RH br. 71/2014) izdaje se ova:

IZJAVA BR. 39/2018.

KOJOM SE POTVRĐUJE DA SU U DOPUNI I IZMJENI GLAVNOG PROJEKTA ELEKTRIČNE, TELEFONSKE INSTALACIJE, TE INSTALACIJE RAČUNALNE MREŽE I INSTALACIJE ZAŠTITE OD MUNJE ZAVIČAJNOG MUZEJA U BENKOVCU, INVESTITOR ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC, PRIMJENJENA TEHNIČKA RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU.

Projektant elektrotehnike:

Luciano Ćustić, dipl.ing.el.

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

U Zadru, veljača, 2019.god.

4.) PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE OD POŽARA

Opskrbu električnom energijom stambene građevine izvesti kabelom sa niskonaponske mreže (NNM) do samostojećeg priključnog mjernog ormara (SPMO) kabelom minimalnog presjeka prema uvjetima HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o., DP - "Elektra".

SPMO ormar je potrebno smjestiti na pročelju građevine (n/ž) ili na dvorišnom ogradnom zidu građevine. Točnu mikrolokaciju SPMO ormara je potrebno uskladiti dogovorom između investitora i HEP-a. Projekt NN priključka nije predmet ovog projekta.

Iz SPMO ormara je potrebno opskrbiti električnom energijom glavni razvodni ormar GR smješten u prizemlju građevine (DEPO-1) prema pozicionom nacrtu, kabelom tip NYY-J 4x50mm². Paralelno ovom kabelu je potrebno položiti gromobranksku traku FeZn 25x4mm.

Iz GR ormara je potrebno opskrbiti električnom energijom razvodne ormare: razvodni ormar kata R2 , razvodni ormar potkrovlja R3 , razvodni ormar konobe R4 razvodni ormar multimedijalne dvorane R5. Ovu opskrbu izvesti na način da ju je moguće prekinuti putem isklonog tipkalasve sa kabelom tipa NYY-J 5x10mm².

U samostojećem priključnom mjernom ormaru SPMO je potrebno ugraditi jedno indirektno trofazno kombi brojilo 5(6)A sa ugrađenim uklopnim satom i maksi grafom, za mjerenje potrošnje cijelog dječjeg vrtića.

Vanjsku rasvjetu je potrebno opskrbiti električnom energijom iz GR ormara.

U glavni razvodni ormar (GR) ugraditi odvodnike valnog prenapona 0,275kV 40kA "C" klase.

⇒ Korišteni kabeli su proizvedeni prema Hrvatskim normama. Plaševi kabela su izvedeni od teško zapaljivog izolacionog materijala.

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

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

⇒ U sve razvodne ploče ugraditi glavni zaštitni uređaj diferencijalne struje sa strujom prorade 0,3A. U prostoru kupaonice potrošači će biti štice zaštitnim uređajem diferencijalne struje sa strujom prorade 0,03A.

- ⇒ U sve razvodne ploče soba ugraditi glavni zaštitni uređaj diferencijalne struje sa strujom prorade 0,1A. Potrebno je osigurati da su sva trošila i priključnice u sobama i sanitarnim čvorovima soba štice zaštitnim uređajem diferencijalne struje sa strujom prorade 30mA.
- ⇒ U cijeloj građevini postaviti panik svjetiljke 11W/3h za rasvjetu u slučaju nestanka mrežnog napona.
- ⇒ Sve kabele na prijelazu jedne protupožarne zone u drugu je potrebno položiti p/ž i potrebno ih je premazati **PROMESAL**-ovim protupožarnim kitom, vatrootpornosti **minimalno 1 sat**.
- ⇒ U sanitarnim čvorovima i kupaonicama u kojima nema prirodne ventilacije ugraditi ventilatore za prisilnu ventilaciju koji će se uključivati zajedno sa rasvjetom.
- ⇒ U glavni razvodni ormar GR ugraditi će se glavna sklopka (kompaktni prekidač snage) pomoću kojeg će se moći isključiti napon ručno i pomoću tipkala RJP postavljenom na ulazu, za iskapčanje opskrbe električnom energijom cijele građevine.
- ⇒ Na predmetnoj građevini izvesti instalaciju zaštite od munje.

4.1. Primjenjeni propisi za zaštitu od požara

- 1.) Zakon o zaštiti od požara (N.N. RH br. 92/2010).
- 2.) Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- 3.) Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10)
- 4.) Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN br. 56/99)
- 5.) Pravilnik o uvjetima za ispitivanje stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara (NN br. 67/96 i 41/03)
- 6.) Pravilnik o tehničkim propisima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara (Sl. list br. 74/99)
- 7.) Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN br. 146/05)
- 8.) Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevinare moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN br. 29/13)
- 9.) Europske norme niza HRN EN 54 za dijelove sustava za automatsku dojavu požara.
- 10.) HRN DIN VDE 0833/1 - Sustavi za dojavu opasnosti od požara, provale i prepada, Opći zahtjevi
- 11.) HRN DIN VDE 0833/2 - Sustavi za dojavu opasnosti od požara, provale i prepada, Zahtjevi za sustave za dojavu požara.
- 12.) Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
- 13.) Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN 44/12)

Projektant elektrotehnike:

Luciano Ćustić, dipl. ing. el



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el

E 1773

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Na temelju "ZAKONA O ZAŠTITI OD POŽARA" (NN RH br. 92/2010) izdaje se ova:

ISPRAVA BR. 39/2019.

KOJOM SE POTVRĐUJE DA SU U GLAVNOM PROJEKTU ELEKTRIČNE, TELEFONSKE INSTALACIJE, TE INSTALACIJE RAČUNALNE MREŽE I INSTALACIJE ZAŠTITE OD MUNJE ZAVIČAJNOG MUZEJA U BENKOVCU, INVESTITOR ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC, PRIMJENJENA SVA TEHNIČKA RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA O ZAŠTITI OD POŽARA U SKLADU SA ZAKONOM O ZAŠTITI OD POŽARA, TE S PROPISANIM TEHNIČKIM NORMATIVIMA I NORMAMA ZA OVO PODRUČJE .

Projektant elektrotehnike:

Luciano Ćustić dipl.ing.el.



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.

E 1773

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

U Zadru, veljača, 2019.god.

5.) ELEKTRIČNA INSTALACIJA JAKE STRUJE

5.1. Opskrba električnom energijom

Opskrbu električnom energijom stambene građevine izvesti kabelom sa niskonaponske mreže (NNM) do samostojećeg priključnog mjernog ormara (SPMO) kabelom minimalnog presjeka prema uvjetima HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o., DP - "Elektra".

SPMO ormar je potrebno smjestiti na pročelju građevine (n/ž) ili na dvorišnom ogradnom zidu građevine. Točnu mikrolokaciju SPMO ormara je potrebno uskladiti dogovorom između investitora i HEP-a. Projekt NN priključka nije predmet ovog projekta.

Iz SPMO ormara je potrebno opskrbiti električnom energijom glavni razvodni ormar GR smješten u prizemlju građevine (DEPO-1) prema pozicionom nacrtu, kabelom tip NYY-J 4x50mm². Paralelno ovom kabelu je potrebno položiti gromobransku traku FeZn 25x4mm.

Iz GR ormara je potrebno opskrbiti električnom energijom razvodne ormare: razvodni ormar kata R2 , razvodni ormar potkrovlja R3 , razvodni ormar konobe R4 razvodni ormar multimedijalne dvorane R5. Ovu opskrbu izvesti na način da ju je moguće prekinuti putem isklopnog tipkalasve sa kabelom tipa NYY-J 5x10mm².

U samostojećem priključnom mjernom ormaru SPMO je potrebno ugraditi jedno indirektno trofazno kombi brojilo 5(6)A sa ugrađenim uklopnim satom i maksi grafom, za mjerenje potrošnje cijelog muzeja.

Vanjsku rasvjetu je potrebno opskrbiti električnom energijom iz GR ormara.

U glavni razvodni ormar (GR) ugraditi odvodnike valnog prenapona 0,275kV 40kA "C" klase.

5.2. Glavni razvodni ormar GR

Glavni razvodni ormar (GR) izrađen je od dvostruko dekapiranog lima debljine 2 mm. Predviđeno je da ormar bude izrađen kao zidni ormar.

U glavni razvodni ormar GR ugraditi će se glavna sklopka (kompaktni prekidač snage) pomoću kojeg će se moći isključiti napon ručno i pomoću tipkala RJP postavljenom na ulazu, za iskapčanje opskrbe električnom energijom cijele građevine.

U GR ormaru biti će razvod za potrošače i razvodne ploče cjelokupne građevine, kao i napajanje javne rasvjete objekta. U GR ormaru je potrebno ugraditi odvodnike valnog prenapona 0,275kV 40kA "C" klase.

U glavni razvodni ormar treba postaviti oznake pripadnosti svih strujnih krugova na sve osigurače i ugraditi opremu prikazanu u nacrtima.

5.3. Razdjelne ploče RP

RP-e izrađene od elektrotehničke plastike smjestiti u zid podžbukno ili nadžbukno prema nacrtima u prilogu. U sve razdjelne ploče potrebno je ugraditi RCD-strujnu zaštitnu sklopku. U sve razdjelne ploče treba postaviti oznake pripadnosti svih strujnih krugova na sve automatske prekidače i ugraditi opremu prikazanu u nacrtima.

5.3. Instalacija rasvjete

Instalaciju rasvjete izvesti kabelima NYM-J 3x1,5mm², NYY-J 3x1,5mm², NYM-J 5x1,5mm², nadžbukno, u kabelskim policama, podžbukno i/ili u PVC cijevi. Sklopke rasvjete montirati na 1,4 metra od poda ili na visini kvake vrata.

Vrsta rasvjetnih tijela građevine prikazana je u nacrtom dijelu projekta. U prostoru sanitarnog čvora postaviti plafonjere i zidne svjetiljke u zaštiti IP X4.

Rasvjetu ureda je potrebno izvesti sa ugradbenim led svjetiljkama (ugradnja u spuštenu strop). Rasvjetu grupnih soba je potrebno izvesti sa led svjetiljkama ovješanim na sajlice na visinu 3 metra od poda.

Na ulazima/izlazima u građevinu postaviti panik svjetiljke 11W/3h za rasvjetu u slučaju nestanka mrežnog napona.

Vanjsku rasvjetu izvesti na način da se može uključivati ručno i preko sklopnika i fotosenzora. Proračun srednje rasvjetljenosti dan je u prilogu u nacrtima.

NUŽNA RASVJETA

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

OPĆA RASVJETA PUTEVA EVAKUACIJE

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

POMOĆNA RASVJETA

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

SIGURNOSNE SVJETILJKE

U zavisnosti od načina upotrebe, svjetiljke mogu biti u **trajnom spoju** – kada svijetle bez obzira ima li mrežne energije ili ne, te na one koje se uključuju automatski po nestanku električne energije – svjetiljke u **pripravnom spoju**. Uobičajene oznake su:

LP – svjetiljke sa vlastitim (Lokalnim) izvorom u Pripravnom spoju

LT – svjetiljke sa vlastitim (Lokalnim) izvorom u Trajnom spoju

CP – Centralno napojenje svjetiljke u Pripravnom spoju

CT – Centralno napojenje svjetiljke u Trajnom spoju

SIGURNOSNE SVJETILJKE SA VLASTITIM NAPAJanJEM

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

SIGURNOSNE SVJETILJKE SA CENTRALNIM NAPAJanJEM

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

OZNAČAVANJE SVJETILJKI

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

Primjer:

X	0	B	60
---	---	---	----

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

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

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

IV dio određuje AUTONOMIJU u minutama: (10), 60, 120, 180

SIGURNOSNA RASVJETA PUTEVA EVAKUACIJE

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

A. Sigurnosna rasvjeta trasa

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

B. Antipanična rasvjeta

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

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

ELEKTRIČNA INSTALACIJA SIGURNOSNE RASVJETE

Svjetiljke sigurnosne rasvjete u pripravnim spojevima koje osvijetljavaju put evakuacije, a imaju vlastiti izvor, trebaju se priključiti na strujni krug opće rasvjete prije prekidača.

Sigurnosne svjetiljke sa vlastitim izvorom na kojima se nalaze oznake, kao i svjetiljke u trajnom spoju, trebaju biti na posebnim strujnim krugovima.

Ako se u prostoriji koja je put evakuacije nalaze više od dvije sigurnosne rasvjete, one moraju biti na dva strujna kruga. Instalaciju treba izvesti tako da jedan kvar ne ostavi prostor u mraku.

ISPITIVANJE SIGURNOSNE RASVJETE

1. Dnevno se obavlja vizualni pregled indikatora stanja (LED dioda) na svjetiljkama i centralnog napajanja
2. Mjesečno se obavlja funkcionalno ispitivanje sigurnosnih svjetiljki simuliranjem ispada mrežnog napona u trajanju ¼ nazivnog trajanja autonomnosti, te funkcionalno ispitivanje sustava za centralni nadzor
3. Godišnje se obavlja funkcionalno ispitivanje svih pojedinih dijelova sustava, kao i sustava u cjelini u punom trajanju autonomnosti
Jednom u dvije godine se obavlja ispitivanje nivoa osvijetljenosti.

5.5. Instalacija priključnica i stalnih priključaka

Instalaciju jednofaznih i trofaznih priključnica i stalnih priključaka izvesti kabelom NYM-J 3x2,5mm², NYM-J 5x2,5mm², nadžbukno, u kabelskim trasama, podžbukno i/ili u PVC cijevi. Sve priključnice trebaju biti sa zaštitnim kontaktom, nazivne struje 16/32A, 230/400V.

Priključnice u sobama je potrebno postaviti na visinu 0,6m. Također je ove priključnice potrebno štiti pomoću zaštitnih uređaja diferencijalne struje sa strujom prorade 100mA.

Kod ugradnje priključnica 230V u sobama koristiti priključnice sa zatvorenim kontaktima (leptirima). Koristiti priključnice kod kojih nije moguće bez mehaničkog oštećenja priključiti (ugurati) u samo jedan kontakt priključnice bilo kakav predmet (potrebno je istovremeno ugurati u oba kontakta priključnice).

Priključnice su ugrađene na visinu 0,6m, 1,2m, 1,5m od poda ili kako je naznačeno u nacrtima.

Projektant elektrotehnike:

Luciano Ćustić, dipl. ing. el



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el

E 1773

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

6.) PRORAČUN ELEKTRIČNE INSTALACIJE

6.1. Elektroenergetski proračuni

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

Instalirana snaga muzeja iznosi 100 kW. Vršna snaga građevine uz faktor istovremenosti 0,75 je:

$$P_{vr} = 0,7 \cdot P_{inst} = 0,75 \cdot 100 = 75,0 kW$$

Struja opterećenja za vršnu snagu uz $\cos\phi=0,95$ iznosi:

$$I_{opt} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\phi} = \frac{75000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,95} = 113,95 A$$

Priključak će biti izveden kabelom NYY-J 4x50mm², koji trajno može izdržati strujno opterećenje od 140A, uz uvjet da je u PVC cijevi, prema tome priključak zadovoljava prema struji opterećenja.

6.2. Kontrola pada napona

Za priključni kabel od SPMO do glavnog razvodnog ormara GR:

$$U_{11} \% = \frac{0,0113 \cdot l \cdot P_{vr}}{A} = \frac{0,0113 \cdot 30 \cdot 75}{50} = 0,51\%$$

Za priključni kabel od GR do razvodnog ormara potkrovlja R3:

$$U_{12} \% = \frac{0,0113 \cdot l \cdot P_{vr}}{A} = \frac{0,0113 \cdot 10 \cdot 20}{10} = 0,23\%$$

gdje je :

l	dužina voda (m)
P_{vr}	vršna snaga (kW)
A	presjek kabela (mm ²)

Za najduži strujni krug razdjelne ploče R3:

$$U_2 \% = \frac{0,068 \cdot l \cdot P_{vr}}{A} = \frac{0,068 \cdot 20 \cdot 3}{2,5} = 1,63\%$$

$$U_{11} + U_{12} + U_2 = 2,37\% < 4\%$$

Pad napona $U_{11} + U_{12} + U_2$ (%) ne smije biti veći od 4%, što znači da pad napona zadovoljava i kabeli su dobro dimenzionirani.

6.3. Struja kratkog spoja

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

Potrebno je predvidjeti zaštitne uređaje za prekidanje kratkospojne struje koja protječe kroz kabele i vodičima strujnog kruga, prije nego takva struja prouzroči opasnost od toplinskih i mehaničkih djelovanja u vodičima i spojevima. Svaka kratkospojna struja koja se pojavi u bilo kojoj točki strujnog kruga, treba biti prekinuta unutar vremena koje dovodi vodiče do dopuštene granice temperature.

Vrijeme pregaranja osigurača, tj. vrijeme isklopa zaštite pri kratkom spoju, treba biti toliko da se osigura toplinska čvrstoća vodiča.

Otpornost izolacije prema visokim temperaturama, koje nastaju prilikom kratkog spoja, određeno je graničnom temperaturom kratkog spoja, prema kojoj se kabel mora dimenzionirati. Pri tome se vodiči ne smiju zagrijati preko dozvoljene temperature, koja je za kabele iz ovog projekta (pvc izolacija) 160°C.

Zaštita vodova od preopterećenja i struja kratkog spoja predviđena je istim zaštitnim uređajem, i to visokoučinskim osiguračima i instalacijskim prekidačima odgovarajuće nominalne struje.

Izbor mora biti u skladu sa normom HRN N.B2.743 (4 i 5) tj. normom iz zamjenske grupe hrvatskih normi HRN HD 384.

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

Mjerenje veličine otpora petlje pojedinih strujnih krugova, pokazati će da li su osigurači pravilno dimenzionirani, tj. da li je struja I_n odgovarajuća.

- Najmanja struja jednopolnog kratkog spoja

Za doseg zaštite osigurača u mreži NN mjerodavna je minimalna struja jednopolnog kratkog spoja. Proračun I_{k1min} svih strujnih krugova uz pretpostavku kvarova na kraju nisko-naponskih izlaza je računata prema formuli:

$$I_{k1min} = \frac{\sqrt{3} \cdot c \cdot U_n}{Z_{md} + 2 \cdot Z_{td} + Z_{to} + 2 \cdot Z_{nnd} + Z_{nno}} [A]$$

gdje je:

U_n nazivni linijski napon transformatora (400V)

$C = 0,95$

Z_{md} direktna impedan. V.N. mreže reducirane na 0,4kV (ohma)

Z_{td} direktna imped. transf. reducirana na 0,4kV (ohma)

Z_{to} nulta impedancija transf. reducirana na 0,4kV (ohma)

Z_{nnd} direktna impedancija N.N. voda (ohma)

Z_{nno} nulta impedancija N.N. voda(ohma)

- Maksimalna struja trolnog kratkog spoja

Kontrola presjeka vodiča provodi se prema izrazu za trolni kratki spoj:

$$I_{k3max} = \frac{U_n}{\sqrt{3} \cdot (Z_{md} + Z_{td} + Z_{mnd})} [A]$$

gdje je :

U_n nazivni linijski napon transformatora (400V)

Z_{md} direktna impedancija mreže reducirane na 0,4kV (ohma)

Z_{td} direktna impedancija transf. reducirana na 0,4kV (ohma)

Z_{nnd} direktna impedancija vodiča N.N. do mjesta kratkog spoja (ohma)

Presjek vodiča treba zadovoljiti uvjet da je prekidno vrijeme osigurača manje od rastalnog vremena vodiča.

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

gdje je :

- S presjek vodiča na mjestu kratkog spoja(mm²)
I_{k3} trajna struja troleznog kratkog spoja (kA)
a konstanta ovisna o tipu i temperaturnim uvjetima pri kratkom spoju.
t_{os} rastalno vrijeme dobiveno iz karakteristike proizvođača osigurača u ovisnosti o I_{k3}.

- Izbor osigurača

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

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

Nazivnu struju svih osigurača u mreži biramo prema slijedećim uvjetima:

- a) $I_{opt} < I_{nos}$
b) $I_{nos} < I_{dop}$
c) $I_{k1} > k \cdot I_{nos}$
d) $t_{os} < t_{kab}$
e) $t_{os} < 5s$

Faktor k zavisi od vrste primjenjenog zaštitnog uređaja i zahtjevanom vremenu sigurnog isklapanja zaštitnog uređaja.

6.4. Kontrola zaštite od opasnog napona dodira u TN-C-S sustavu

Opći uvjet za zaštitu NULOVANJA (TN-C-S sustav) zaštita od opasnog dodirnog napona izvest će se nulovanjem sa posebnim zaštitnim vodičem.

Kod sistema nulovanja svi metalni dijelovi uređaja koji mogu doći pod napon, zbog greške trebaju se zaštititi-spajanjem na zaštitni vod.

Osnovni uvjet nulovanja je da struja greške (faznog) vodiča sa zaštitnim ili nultim vodičem pri njihovom kratkom spoju na instalaciji ili uređaju koji je štićen bude veća ili jednaka struji isključenja pripadnog instalacionog osigurača ili zaštitne sklopke, te da vrijeme prorade osigurača bude manje od 0,4s za 230V i 0,2s za 400V napon.

$$I_i = \frac{0.8 \cdot U_f}{Z_k} = (A) \quad I_i > I_n$$

gdje je:	Z_k	impedancija petlje (Ω)
	U_f	priključni napon zaštitnog uređaja (U)
	I_i	struja isključenja zaštitnog uređaja (A)
	I_n	nazivna struja osigurača ili struja okidača automatskog prekidača
	0,8	faktor koji uzima u obzir prelazne otpore i djelovanja visokonaponske strane.
	k	faktor instalacionog osigurača ili okidača

Osnovni uvjet nulovanja:

$$I_i > k \cdot I_n$$

$$k \cdot I_n = 2.5 \cdot 10 = 25 A$$

Kontrola zaštite nulovanjem u strujnom krugu rasvjete najveće dužine.

Upotrebjeni kabel NYM-J 3x1,5mm², a isti je štice automatskim osiguračem od 10A.

Dužina kabela $l=30$ m

Omski otpor kabela iznosi $r = 11,9 \Omega/\text{km}$

$$R = r \cdot 2 \cdot l = 11,9 \cdot 0,06 = 0,714 \Omega$$

Struja isključenja iznosi:

$$I_i = \frac{0,8 \cdot 230}{0,714} = 257,7 A$$

Iz I-t karakteristike osigurača vrijeme prekidanja strujnog kruga iznosi 0,004s, prema tome zadovoljen je uvjet nulovanja i doći će do izgaranja osigurača i isključenja strujnog kruga u slučaju kvara.

Električnu instalaciju treba izvesti sa posebnim zaštitnim vodičem koji se nalazi u zajedničkom plaštu višezilnog kabela i obojenog zeleno-žutom bojom.

Na svim pločama nulta i zaštitna sabirnica je razdvojena.

Napomena:

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

6.5. Proračun maksimalne dužine kabela strujnih krugova

Vrijeme automatskog isključenja napajanja za fazni napon 230V (vrijeme za koji nadstrujni zaštitni uređaj mora isključiti) iznosi $t = 0,4s$.

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

tablica 1

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

tablica 2

STRUJA ISKLJUČENJA I_a (A) - instalacijski prekidači								
	I_n (A)							
t (s)	B - karakteristika				C - karakteristika			
	6	10	16	20	6	10	16	20
0,1	18-30	30-50	48-80	60-100	30-60	50-100	80-160	100-200
0,2	18-30	30-50	48-80	60-100	30-60	50-100	80-160	100-200
0,4	18-30	30-50	48-80	60-100	30-60	50-100	80-160	100-200

Pad napona na vodiču instalacije računamo prema izrazu za monofazna trošila:

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

gdje je: U - napon između faza (V)

I_b - struja za koju je strujni krug projektiran

u - pad napona (%)

r - otpor vodiča (Ω/km)

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

$$L_1 = \frac{5 \cdot u \cdot U}{I_b \cdot r} (m)$$

Uz maksimalni pad napona na instalaciji od 2% i kad se uvrsti $U = 230V$ dobije se :

$$L_1 = \frac{2300}{I_b \cdot r} (m)$$

Za vodiče manjeg presjeka od $50mm^2$ struja greške može se izračunati iz izraza:

$$I_a = C \cdot \frac{U_0}{R_a + R_{pe}}$$

gdje je I_a - struja greške

U_0 - nazivni fazni napon

R_{pe} - otpor zaštitnog vodiča

C - faktor koji uzima u obzir impedanciju dijela petlje kvara na strani izvora napajanja.

Za većinu slučajeva iz prakse $C = 0,8$

Očekivani napon dodira U_c dobivamo iz izraza:

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

Kritična dužina obzirom na zaštitu od dodirnog napona (isklop osigurača) se dobije sređivanjem gornjih izraza:

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

$$L_2 \leq \frac{C \cdot U_0}{2 \cdot r \cdot I_a} = \frac{U_c}{r \cdot I_a} (km)$$

$$L_2 \leq \frac{92000}{r \cdot I_a} (m)$$

tablica 3: kritične dužine kabela

presjek vodiča	$I_b=I_n$ nazivna struja	I_a očitano iz tablice 1 za $t=0,4s$	r otpor vodiča (Ω/km)	$L_1=2300/(I_b \cdot r)$ (m)	$L_2=92000/(r \cdot I_a)$ (m)
1,5	10	45	11,9	19,33	171,80
2,5	16	67	7,4	19,43	185,56
4	20	92	4,46	25,78	224,22

Očigledno je da je uvijek $L_1 < L_2$, što znači da ako je ispunjen uvjet u pogledu pada napona, tada je pogotovo ispunjen uvjet za zaštitu od napona dodira automatskim isključenjem napajanja u vremenu $t=0,4s$ za navedene vrijednosti nazivnih struja osigurača.

S obzirom da u našem slučaju dužina vodiča ne prelazi kritičnu dužinu vodiča (maksimalna dužina strujnih krugova je oko 20m), zaključujemo da su oba zahtjeva u potpunosti ispunjena.

6.6. Uvjet selektivnosti u niskonaponskoj radijalnoj mreži

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

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

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

odnosno:

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

gdje su:

- q presjek vodiča u osiguraču
- l dužina vodiča
- r specifični otpor
- g specifična masa
- c specifična toplina

Ista struja kvara teče kroz oba osigurača pa se i osigurač ispred ugrijava. Kako je on veće nazivne struje (veći presjek vodiča u osiguraču $q_2 > q_1$) on će se zagrijati do niže temperature u trenutku kada se osigurač koji štiti rastali. Temperatura osigurača ispred u trenutku taljenja osigurača koji štiti iznosi:

$$\vartheta_2 = \frac{\rho}{q_2^2 \cdot \gamma \cdot c_0} \int_0^{t_1} i^2 dt$$

Uvjet selektivnosti je da temperatura osigurača iznad osigurača koji štiti u trenutku konačnog prekida struje (gašenje luka u osiguraču) ne postigne iznos taljenja, odnosno:

$$\vartheta_2 < \vartheta_1, \frac{2}{q_2^2} < \frac{1}{q_1^2}, \text{ ili } \frac{q_2}{q_1} > \sqrt{2} = 1,414$$

Presjeci vodiča osigurača moraju se razlikovati za 41%.

Iz teorije o osiguračima za presjek vrijedi izraz:

$$q = h \cdot I_n^{1,33}, \text{ odnosno } \frac{q_2}{q_1} = \left(\frac{I_{n2}}{I_{n1}} \right)^{1,33} > 1,414 \text{ ili } \frac{I_{n2}}{I_{n1}} > 1,305$$

Dakle nazivne struje osigurača trebaju se razlikovati za 30% ukoliko se želi osigurati selektivnost zaštite osiguračima. Osim toga, ako se uzme u obzir da postoji mogućnost da je osigurač prije nastupa kvara već bio zagrijan na pogonsku temperaturu uslijed pogonske struje, te da kod karakteristika osigurača treba računati sa određenim rasipanjem iz tehnoloških razloga onda je potrebno, sigurnosti radi, računati sa većim potrebnim razlikama nazivnih struja.

Tako naprimjer za standardni niz struja osigurača: 6A - 10A - 16A - 20A - 25A - 32A ..., nazivne struje dvaju uzastopnih osigurača trebaju biti 6A - 16A, ili 10A - 20A, da bi se pouzdano postigao uvjet selektivnosti.

Diferencijalna zaštita

Diferencijalne zaštitne sklopke primjenjuju se u zgradarstvu i industriji:

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

Klase zaštitnih sklopki

AC klasa – zaštitnu sklopku aktivira samo izmjenična diferencijalna struja

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

Tipovi zaštitnih sklopki

- Trenutna – zaštitna sklopka isklapa trenutno (bez odgode okidanja)
- "s" tip – selektivna zaštitna sklopka AC ili A klase s odgodom okidanja (60 ms)
- "si" tip - "super immune" zaštitna sklopka A klase, potpuno neosjetljiva na smetnje koje bi mogle uzrokovati slučajno okidanje (primjena u ekstremnim atmosferskim uvjetima, u električnoj mreži s uređajima koji generiraju harmonike,...)

Selektivnost između diferencijalnih sklopki

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

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

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

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

Praktično pravilo:

- osjetljivost:

$I_{\Delta n}$ (dovodne zaštitne sklopke) $> 2 \times I_{\Delta n}$ (odvodne zaštitne sklopke)

- t (odgoda okidanja dovodne zaštitne sklopke) $\geq 1,2 \times t$ (odgoda okidanja odvodne zaštitne sklopke)

Projektant elektrotehnike:

Luciano Ćustić, dipl. ing. el



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el

E 1773

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

7.) PRORAČUN UNUTARNJE RASVJETE PROSTORIJA

U proračunu rasvjete unutarnjih prostorija najčešće se koristi metoda iskoristivosti rasvjete.

Ova se metoda osniva na poznatoj činjenici, da je za ostvarenje jakosti rasvjete E na plohi $a \times b$ potreban svjetlosni tok Φ .

$$\Phi = E \cdot a \cdot b \quad (1) \quad \text{gdje je: } E \quad \text{rasvjetljenost (lx)}$$

$$E = \frac{\Phi}{a \cdot b} \quad (2) \quad \Phi \quad \text{svjetlosni tok (lm)}$$

a dužina plohe (m)

b širina plohe (m)

Svjetlosni tok od n izvora je:

$$\Phi = n \cdot \Phi_o \quad (3) \quad \text{gdje je: } n \quad \text{ukupan broj izvora svjetlosti}$$

Φ_o svjetlosni tok primjenjenog izvora svjetlosti.

Uzimajući u obzir prostornu iskoristivost rasvjete, starenje izvora i prljanje svjetiljaka iz izraza 2 i 3 proizlazi:

$$E = \frac{n \cdot \Phi_o}{a \cdot b} \cdot \eta_p \cdot \nu_1 \cdot \nu_2 \quad (4) \quad \text{gdje je: } \eta_p \quad \text{prostorna iskoristivost rasvjete}$$

ν_1 koeficijent zaprljanosti

ν_2 koeficijent starenja izvora

Koeficijent zaprljanosti ν_1			
zaprljanost	period čišćenja		
	1 god	2 god	3 god
mala	0,93	0,89	0,86
normalna	0,83	0,77	0,74
velika	0,72	0,64	0,60

Prostorna iskoristivost rasvjete η_p izložena ja tabelarno za svjetiljke u katalogu. Određuje se putem koeficijenta prostora k .

$$k = \frac{a \cdot b}{h_k \cdot (a + b)} \quad (5) \quad \text{gdje je: } h_k \quad \text{korisna visina}$$

Proračun rasvjetljenosti za sve prostorije zasebno je rađen putem programskog paketa Relux prema led svjetiljkama koje su dane u projektu u nacrtima.

Sukladno projektnom zadatku (tehnološkom projektu) i razini osvjetljenosti prema EN 12464 imamo sljedeće zatražene minimalne razine osvjetljenosti

PROSTORIJA	JAČINA RASVJETE (lx)
1. Uredi	500

Projektant elektrotehnike:

Luciano Ćustić, dipl. ing. el



LUCIANO ĆUSTIĆ
dipl.ing.el.

E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

8.) INSTALACIJA TELEFONA I RAČUNALNE MREŽE

- **instalacija telefona**

Za priključak predmetne građevine na podzemnu kabelsku telefonsku mrežu ugraditi u zid na pročelje građevine priključni telefonski ormarić i izvući dvije PEHD cijev $\Phi 50\text{mm}$ prema DTK zdencu. Od priključnog telefonskog ormarića do telefonske centrale (koja se nalazi u komunikacijskom ormaru na katu) treba ugraditi PVC cijev $\Phi 32\text{mm}$ za povezivanje telefonske centrale s telefonskim ormarićem.

Telefonski ormarić sa telefonskom centralom povezati kabelom tipa 4 x UTP CAT. 6. Instalaciju telefonskih priključnica RJ 45 izvesti kabelom tipa CAT. 6 položenog podžbukno u PVC cijevi $\Phi 20\text{mm}$ i $\Phi 40\text{mm}$ ili na kabelske police, na način da se svaka priključnica spoji direktno sa telefonskom centralom. Telefonske priključnice postaviti podžbukno na visinu 0,4m od poda. Izgled telefonske instalacije prikazan je u nacrtima u prilogu.

U neposrednoj blizini zone zahvata postoji položena podzemna telekomunikacijska infrastruktura i povezana oprema (prema izjavi o položaju EKI od Hrvatskog Telekom d.d., oznaka T43-49613131-19 od 19.02.2019. god.).

Prema odredbama Zakona o elektroničkim komunikacijama (NN br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14) i Pravilnika o načinu i uvjetima određivanja zone EKI i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN br. 75/13), ne smiju se izvoditi radovi koji bi mogli ometati rad te opreme ili infrastrukture. Ukoliko se utvrdi potreba za zaštitom i/ili premještanjem postojeće infrastrukture i opreme u svrhu radova potrebno je predvidjeti izradu projekta zaštite i/ili premještanja iste, sukladno odredbama navedenog Zakona te članku 5. i točki 5. odjeljka III. Zone elektroničke komunikacijske infrastruktura prema drugim instalacijama, opremi, građevinama i nasadima navedenog Pravilnika. Sve potrebne podatke o EKI za potrebe izrade tehničko-tehnološkog rješenja zaštite i izmještanja potrebno je zatražiti od vlasnika postojeće EKI, a projekt zaštite i izmještanja dostaviti na uvid i suglasnost vlasniku infrastrukture.

U konkretnom slučaju, na dijelu parcele na kojoj se izvode radovi iz ovog projekta postoji izgrađena EKI infrastruktura, u planu je izbjeći koliziju s postojećom infrastrukturom zbog toga nisu predviđeni nikakvi radovi u blizini iste.

Izvoditelj je dužan zaštititi istu, te je prije početka radova u blizini HT-ove EKI dužan zatražiti iskolčenje (mikrolokaciju) trase podzemne EKI, zahtjevom na Hrvatski telekom d.d. Također, investitor je dužan pravovremeno (minimalno 7 kalendarskih dana prije početka radova) dostaviti obavijest o početku izvođenja radova Hrvatskom Telekomu d.d., kako bi osigurali nazočnost ovlaštenih osoba HT-a.

- **instalacija računalne mreže**

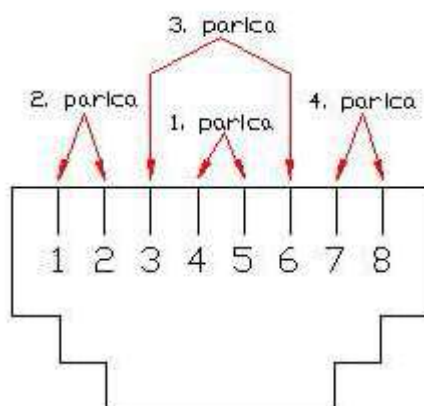
Za računalnu mrežu instalirati "Ethernet" tip mreže, jer je to tip mreže za koju je oprema najraširenija i ujedno i najjeftinija.

Za povezivanje adaptera, i mrežnih preklopnika koristiti kabele UTP CAT. 6 (Category 6), koji podržavaju 10Base-T, 100Base-TX i 1000Base-TX (Fast Ethernet) mrežu. Patch paneli kao i prespojni kabele također moraju biti klase 6.

Cijelokupnu računalnu instalaciju je potrebno izvesti paralelno TK instalaciji građevine. Instalaciju priključnica računalne mreže RJ 45 izvesti direktno iz komunikacijskog ormara do svake priključnice zasebno, kabelom CAT. 6. Računalne priključnice tipa RJ 45 po prostorijama postaviti na visinu +0,4m od poda. Sve kabele tipa CAT.6 je potrebno položiti u PVC cijevi Ø20mm, Ø40mm, i/ili u kabelske police montirane u spušenom stropu građevine

Sve prespojne ("patch") panele i razdjelnike ("switch"-eve) je potrebno smjestiti u komunikacijski ormar zajedno sa TK centralom. Komunikacijski ormar smjestiti u prostoru tehničke prostorije u prizemlju. Izgled računalne mreže prikazan je u nacrtima u prilogu.

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



Spajanje 4-paričnog kabela s modulom RJ-45

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

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

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

- **Instalacija ožičenja videonadzora**

Instalaciju ožičenja sustava videonadzora koji se predviđa instalirati unutar građevine potrebno je izvesti unutar instalacije strukturnog kabliranja. Za tu svrhu istovjetno računalnim priključnicama, potrebno je povući do pozicije buduće videokamere U/UTP CAT.6 vod za komunikaciju i napajanje IP nadzorne kamere.

Sustav videonadzora obuhvaća prostorije ispred ulaza predmetne građevine, a pokriveni su ulazi u prizemlje građevine te izložbene dvorane. Sustav videonadzora omogućava vizualni nadzor građevine i kretanja na svim točkama od posebne važnosti, a izborom opreme fleksibilno je omogućeno snimanje i spremanje sadržaja unutar određenog vremena, pristup nadziranom prostoru internetskom vezom sa udaljene lokacije te nadogradnja sustava budućim modernijim i kvalitetnijim rješenjima. Predviđa se korištenje fiksnih kamera za nadzor kretanja (u povećanoj IP zaštita za vanjske kamere).

Projektant elektrotehnike:

Luciano Čustić, dipl. ing. el



LUCIANO ČUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 **OVLAŠTENI INŽENJER**
ELEKTROTEHNIKE

9.) INSTALACIJA SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA

Sve prostorije u kojima postoji opasnost od izbijanja požara štíćene su adresabilnim javljačima požara (optički, ručni). Kompletnu instalaciju (vatrodojavni javljači i ulazno-izlazni nadzirani moduli) postaviti u jednoj vatrodojavnoj petlji. Petlju postaviti na način kako je prikazano u nacrtanom prilogu. Svaka petlja ne smije imati više od 198 javljača. Kompletnu instalaciju završiti na centrali vatrodojave, koju treba ugraditi prema pozicionom nacrtu, u ulaznog hola. **Centralu je potrebno ugraditi u zasebni vatrootporni ormar klase vatrootpornosti F60 na za to predviđeno mjesto u prizemlju.**

Unutar objekta, te na pročelje građevine ugraditi vatrodojavne sirene.

Kod projektiranja položaja i broja javljača uzeti su u obzir nagib krovne površine (u ovom slučaju <math><15^\circ</math>), te visine horizontalnih i vertikalnih potpornih greda. U konkretnom slučaju, nema većih nagiba, a spuštenu strop postoji u multimedijalnoj dvorani.

U GRO ormar je potrebno ugraditi jedan ulazno/izlazni relejni modul kojeg je potrebno spojiti sa vatrodojavnom centralom. Ovaj modul je potrebno spojiti sa glavnim prekidačem snage u pripadajućem ormaru, te na taj način omogućiti isključenje opskrbe električnom energijom cijelog objekta putem vatrodojavne centrale. Ukoliko je predviđena opskrba preko agregata i preko UPS sustava i/ili agregata, i te dijelove je također potrebno isključiti preko ovog ulazno-izlaznog relejnog modula.

Vatrodojavnu centralu je također potrebno povezati sa GSM modulom koji se nalazi u neposrednoj blizini centrale, te je na taj način potrebno omogućiti automatsku daljinsku dojavu požara putem telefona.

Vatrodojavnu centralu je potrebno spojiti i sa jednim udaljenim pokazivačkim modulom (paralelni tablo) koji u potpunosti omogućuje potpuno upravljanje i nadzor sustava na istom nivou kao i protupožarna centrala.

Instalaciju vatrodojave izvesti kabelima JB-H(St)H 2x2x0,8mm položenim u PVC cijevi ili u kabel police. **Na mjestima prolaska kabela iz jednog požarnog sektora u drugi koristiti sustave brtvljenja ili premaze vatrootpornosti minimalno F90.** Instalacija vatrodojave prikazana je u nacrtima u prilogu.

9.1. Sustav za dojavu požara

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

Sustav za dojavu požara sastoji se od sljedećih dijelova:

- centralni nadzorni uređaj
- automatski javljači požara

- ručni javljači požara
- alarmne sirene.

9.2. Javljači požara

- **optički javljači**

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

Analogni adresni javljač

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

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

Optički dimni dojavnik ima vrlo stabilnu optičku mjernu komoru, koja iz raspršenih infracrvenih zraka registrira i izmjeri koncentraciju čestica dima u zraku. Izmjerenu analognu vrijednost dojavnik posreduje centrali.

Adresa: Dojavnik zauzima jednu adresu na adresnoj petlji, adresa se podesi uz pomoć promjenljive plastične adresne pločice u podnožju dojavnika.

Programiranje: U centrali se programira osjetljivost 0,1 ili 2 (smanjena, normalna ili povećana osjetljivost), pripadnost dojavnika skupini dojavnika (radi pokazivanja stanja dojavnika ili skupine s odgovarajućim

sijalicama prednje ploče), te eventualna povezanost s izlazima centrale ili izlazima na adresnim međučlanovima.

- **termički javljači**

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

- **ručni javljači**

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

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

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

9.3. Vatrodojavna centrala

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

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

Vatrodojavna centrala je najsuvremenije građen centralni uređaj sustava za otkrivanje i javljanje požara te alarmiranje. Modularna izvedba omogućava izvrsnu prilagodljivost srednjim, velikim i vrlo velikim sustavima javljanja požara. Veza među izdvojenim modulima i prijenos podataka među njima omogućava

podvojena LonWorks komunikacija kao i podvojen sustav napajanja izdvojenih modula. Takva izgradnja dozvoljava ugradnju svih modula u standardni 19" ormarić ili manje namjensko kućište. Centrala se lako ugrađuje u veća kućišta, koja se nalaze na različitim dijelovima objekta.

Sustav razdijeljene inteligencije omogućava daljnje funkcioniranje centrale u slučaju da zbog kvara dođe do ispada izdvojenih modula. Nadogradnja je praktički neograničena, jer svaki modul sadrži onoliko inteligencije koliko mu je potrebno za rad. Nijedan od modula nije glavni u smislu rada, svaki obavlja svoj dio posla neovisno o ostalim modulima. Svaki modul ima sve podatke o sustavu koji su mu potrebni za rad. Veličina memorije i mogućnost mikroprocesorskih jedinica na taj način nije ograničavajući faktor, širenjem sustava povećava se memorija i mogućnost sustava.

Za prikaz stanja vatrodajavne centrale i cijelog sustava ugrađen je grafički LCD prikazivač s 128x256 točaka, koji u dva polja od tri reda omogućava detaljan prikaz prvog i zadnjeg alarma tj. drugih događaja. U donjem trećem polju se ispisuje meni te ostala pomoć ali i druge obavijesti u vezi s rukovanjem. LCD prikazivač je osvijetljen.

Informaciju o pojavi alarma prima dežurna osoba pored vatrodajavne centrale (dežurstvo u periodu 0 - 24 sata), kao i dežurna osoba u zaštitarskom poduzeću putem automatskog telefonskog dojavnika (također u vremenu od 0 - 24 sata). Obje osobe su dužne poduzeti radnje u skladu sa alarmnom organizacijom.

Budući da u predmetnom prostoru nije osigurano 24-satno dežurstvo, centralu za dojavu požara je potrebno smjestiti u zaseban požarni sektor ili u vatrootporni ormar s ugrađenim zaokretnim djelomično ostakljenim vratima, cijeli u klasi T60. U konkretnom slučaju centrala je smještena u vatrootporni ormar.

9.4. Kabelski razvod sustava za dojavu požara

Za instalaciju sustava za dojavu požara koristiti će se kabel JB-H(St)H 2x2x0,8mm u PVC kanal ili u spuštenu strop, izravno iz centrale. Izvesti spajanje sustava za dojavu požara s povratom petlje u centralu. Napajanje centrale izvesti kabelom PP-Y 3x2,5mm². Analogni adresabilni javljači i uređaji mogu se povezati i adresirati bilo kojim redosljedom. Nakon instaliranja podaci se moraju unijeti u projekt izvedenog stanja.

Kabele treba postaviti u PVC cijevi i/ili kanale, a moraju biti udaljeni od energetskih kabela minimalno 10cm.

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

9.5. Proračun rezervne opskrbe vatrodajne centrale

Prema odredbi članka 17. Pravilnika o sustavima za dojavu požara, izbor akumulatorske baterije obavlja se sukladno odredbama norme HRN DIN VDE 0833 – dio 2.

Baterija se bira tako da njezin kapacitete bude veći od minimalnog dozvoljenog kapaciteta u Ah koji se dobije iz slijedećeg izraza :

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

gdje su :

I₁ - ukupna struja u A u režimu mirnog rada vatrodajnog sustava odnosno kada nema alarma (ova struja obuhvaća potrošnju centrale, javljača i drugih uređaja)

I₂ - ukupna struja u A u alarmnom režimu rada vatrodajnog sustava (ova struja obuhvaća potrošnju centrale, javljača u alarmnom stanju, sirene te dojavnog uređaja)

t₁ - vrijeme u h definirano (prema stavku 3.9.5.2. spomenute norme DIN VDE 0833 –dio 1 i 2) na slijedeći način :

t₁ = 4 h u slučaju da je VDC montirana u prostoru gdje je osigurano 24–satno dežurstvo službene osobe, te postoji stalno spremna služba za otklanjanje kvarova, u svakom trenutku.

t₁ = 30 h u slučaju da je VDC montirana u prostoru gdje je osigurano 24–satno dežurstvo i gdje postoji služba za otklanjanje kvarova.

t₁ = 72 h u slučaju da je VDC montirana u prostoru gdje nije osigurano 24–satno dežurstvo službene osobe

t₂ - je vrijeme odabrano 0,5 h za koje se uređaji mogu napajati u alarmu

U našem slučaju u objektu neće biti osigurano 24 satno dežurstvo službene osobe, pa shodno gore rečenom odabiremo vrijeme t₁ = 72 h, dok je t₂ = 0,5 h.

Na osnovu specifikacije proizvođača opreme, odnosno potrošnje pojedinih elemenata (u mirnom režimu i režimu alarma) određujemo struje I₁ i I₂ (vidi tablicu za proračun).

U proračunu je pretpostavljeno da će se u slučaju alarma aktivirati 4 automatska javljača požara, jedan ručni javljač, te sve alarmne sirene.

Tablica: Proračun struja I1, I2, te kapaciteta AKU baterija

Uređaj	Stanje	Struja u mirnom stanju (standby)			Struja u alarmu (alarm)		
		Kom	I ₁ mirovanja (A)	I ₁ uk (A)	Kom	I ₂ u alarmu (A)	I ₂ uk (A)
Centrala	Bez ALARMA	1	0,1	0,1			
	Sa ALARMOM				1	0,15	0,15
Tipkovnica	Bez ALARMA	1	0,05	0,05			
	Sa ALARMOM				1	0,1	0,1
U/I moduli	Bez ALARMA	1	0,00015	0,00015			
	Sa ALARMOM				1	0,00015	0,00015
Automatski javljači	Bez ALARMA	38	0,00007	0,00266	35	0,00007	0,00245
	Sa ALARMOM				3	0,05	0,15
Ručni javljači	Bez ALARMA	8	0,00007	0,00056	7	0,00007	0,00049
	Sa ALARMOM				1	0,05	0,05
Sirena	Bez ALARMA	13	0	0	0	0	0
	Sa ALARMOM				13	0,0055	0,0715
			I ₁ (A)	0,153		I ₂ (A)	0,525
			t ₁ (h)	72		t ₂ (h)	0,5

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

$$K=1,25 \times (I_1 \times t_1 + I_2 \times t_2) = 14,131 \text{ (Ah)}$$

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

$$18 \text{ Ah} > 14,131 \text{ Ah}$$

9.6. Proračun maksimalne dozvoljene dužine kabela za mrežnu opskrbu

Opskrbu vatrodajne centrale izvesti kabelom iz GRO naponom 230V 50Hz, kabelom tipa NYM-J 3x2,5mm², a na tom strujnom krugu postavljen je instalacijski prekidač 16A.

Dozvoljena ukupna dužina kabela od GRO do centrale može biti:

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

gdje je:

L - duljina kabela [m]

S - presjek vodiča [mm²]

U - nazivni napon niskonaponske mreže [V]

u - dozvoljeni pad napona na opskrbnom kabelu [%]

I - nazivna struja osigurača [A]

ρ - specifični otpor bakra [$\Omega\text{mm}^2/\text{m}$]

9.7. Proračun maksimalne dozvoljene dužine kabela za dojavnu zonu

Dozvoljenu dužinu kabela za dojavnu zonu računamo prema formuli:

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

gdje je:

L - duljina kabela [m]

S - presjek vodiča [mm^2]

R - maksimalni dozvoljeni otpor linije jedne zone [Ω]

ρ - specifični otpor bakra [$\Omega\text{mm}^2/\text{m}$]

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

9.8. Alarmna organizacija

Sastavni dio sustava za dojavu požara čine:

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

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

9.8.1. Plan uzbunjivanja

U skladu s člankom 34. pravilnika o sustavima za dojavu požara, opisno i dijagramom toka daje se plan uzbunjivanja, odnosno detaljan prikaz radnji koje je potrebno poduzeti u slučaju alarma požara na sustavu za dojavu požara.

Koristeći automatske javljače požra vatrodajna centrala daje alarm već kod početnog stadija požara. To omogućuje brzo reagiranje i uspješnu borbu protiv požara. Organizacija alarmiranja vatrodajnog sustava koncipirana je na principu "dan - noć"

- **Dnevni režim rada**

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

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

- kašnjenje za nadzor prisutnosti
- kašnjenje za nadzor izviđanja

Kašnjenje za nadzor prisutnosti:

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

Kašnjenje za nadzor izviđanja:

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

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

Svaka prorada ručnog javljača direktno uključuje ALARM II.

- **Noćni režim rada**

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

Blok diagram alarmne organizacije, odnosno plana uzbunjivanja u slučaju požara nalazi se u nacrtanom dijelu projekta.

9.8.2. Knjiga održavanja sustava vatrodojave

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

Djelovi knjige održavanja su:

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

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

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

Iz knjige se ne smiju vaditi i otuđivati listovi.

9.8.3. Upute za rukovanje sustavom vatrodjave

Upute za rukovanje sastavni su dio sustava za dojavu požara. Sadržane su u posebnoj knjizi koja, kao i Knjiga održavanja, mora biti pohranjena u neposrednoj blizini centrale za dojavu požara. Mora biti osigurana od oštećenja, uništenja, neovlašte uporabe ili zagubljenja. Nije dozvoljeno iznositi je iz prostorije u kojoj je centrala za dojavu požara.

Mora biti uvijek dostupna korisnicima sustava, odnosno osobama koje su ovlaštene i upoznate sa radom centrale za dojavu požara i cijelog sustava za dojavu požara.

Neophodne je da se osobe koje će imati ovlasti rada sa sustavom za dojavu požara, upoznaju sa načinom rada, dijelovima i funkcijama centrale za dojavu požara, kako bi u potrebnoj situaciji mogle djelovati brzo i nedvosmisleno.

Zbog toga je potrebno da prouče svu priloženu dokumentaciju, a prije svega Upute za rukovanje.

Upute za rukovanje se sastoje od :

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

Projektant elektrotehnike:

Pogreška! Izvor reference

nije pronađen.
LUCIANO ČUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

10.) INSTALACIJA ZAŠTITE OD MUNJE

10.1. Općenito

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

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

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

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

U GR treba spojiti FeZn gromobransku traku 25x4mm vučeno paralelno sa opskrbnim kabelom iz SPMO ormara. Zbog povezivanja električne i gromobranske instalacije u razdjelnu ploču GR ugraditi odvodnik valnog prenapona SPD 0,275kV 40 kA "C" klase.

10.2. Rizik i sastavnice rizika

Rizik R je vrijednost prosječnih godišnjih gubitaka. Odgovarajući rizik treba izračunati za svaku vrstu gubitka koja se može dogoditi na građevini ili na pojnomvodu.

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

Rizici koji se proračunavaju za građevinu su:

R₁: rizik gubitka ljudskih života

R₂: rizik gubitka javne opskrbe

R₃: rizik gubitka kulturnog nasljeđa

R₄: rizik gubitka gospodarskih vrijednosti

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

$$R > R_T$$

U tom slučaju poduzeti će se zaštitne mjere da bi se rizik R (R₁ do R₄) smanjio na prihvatljivu razinu R_T.

$$R \leq R_T$$

Vrijednost rizika R_T, načelno ga određuje nacionalno tijelo, ali se za sada računa prema prijedlogu iz norme, kao u sljedećoj tablici:

Tablica br.1 Prihvatljivi rizici:

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

10.3. Metoda izbora zaštitnog nivoa (sustav zaštite od munja) LPS-a

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

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

Određivanje nužnosti zaštite i zaštitne razine:

Zadani ulazni podaci	Proračunske vrijednosti	Rezultati
Odgovarajuća ekvivalentna površina:		
$A = L \cdot I + 6 \cdot H \cdot (L + I) + 9 \cdot \pi \cdot H^2$		14772,24
(za prizmatični volumen)		
Ae-ekvivalentna izložena površina objekta (m ²)		
L - dužina objekta (m)	27	
I - širina objekta (m)	20	
H - visina objekta (m)	18	
Očekivana učestalost izravnih udara u objekt:		
$N_d = N_{gmax} \cdot A_g \cdot 10^{-6} \cdot C_1 / \text{godini}$		0,02696
$N_{gmax} = 0,04 \cdot N_k^{1,25}$		3,7
N_{gmax} -srednja godišnja gustoća munja u području u kojem je građevina smještena (prema izokerauničkoj karti Hrvatske, mjesto Privlaka, sl.1)		
N_k -broj grmljavinskih dana u godini	37	
C_1 -koeficijent okoline, objekt je okružen nižim objektima	0,5	
Prihvaćena učestalost izravnih udara u objekt:		
$N_c = (5,5 \cdot 10^{-3}) / C$		0,0055
$C = C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5$		1
C2-koeficijent strukture građevine (obično gradivo)	1	
C3-koeficijent strukture sadržaja u građevini (veća vrijednost i povećana zapaljivost)	1	
C4-koeficijent strukture korištenja (teže evakuiranje)	1	
C5-koeficijent posljedica (kontinuitet opskrbe nije neophodan i nema posljedica na okolinu)	1	
Kada je $N_d \leq N_c$ ZAŠTITA OD MUNJE NIJE POTREBNA. Kada je $N_d > N_c$ ZAŠTITA OD MUNJE JE NUŽNA.		
$E \geq 1 - N_c / N_d$		0,796

tablica 3-11.Odnos između N_k i N_{gmax} (prema IEC 62305-2 aneks "A" $N_{gmax}=0,1N_k$)

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

tablica 3-12. Čimbenik utjecaja okoline

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

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

C_2 , strukturni koeficijent			
Gradivo krova	Metal	Obično gradivo	Zapaljivo gradivo
Struktura građiva zida			
Metal	0,5	1	2
Obično gradivo	1	1	2,5
Zapaljivo gradivo	2	2,5	3

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

C_3 , koeficijent sadržaja	
Bez vrijednosti i nezapaljivo	0,5
Normalna vrijednost i normalna zapaljivost	1
Veća vrijednost i povećana zapaljivost	2
Izuzetna vrijednost nenadoknadiva, vrlo lako zapaljivo, eksploziv	3

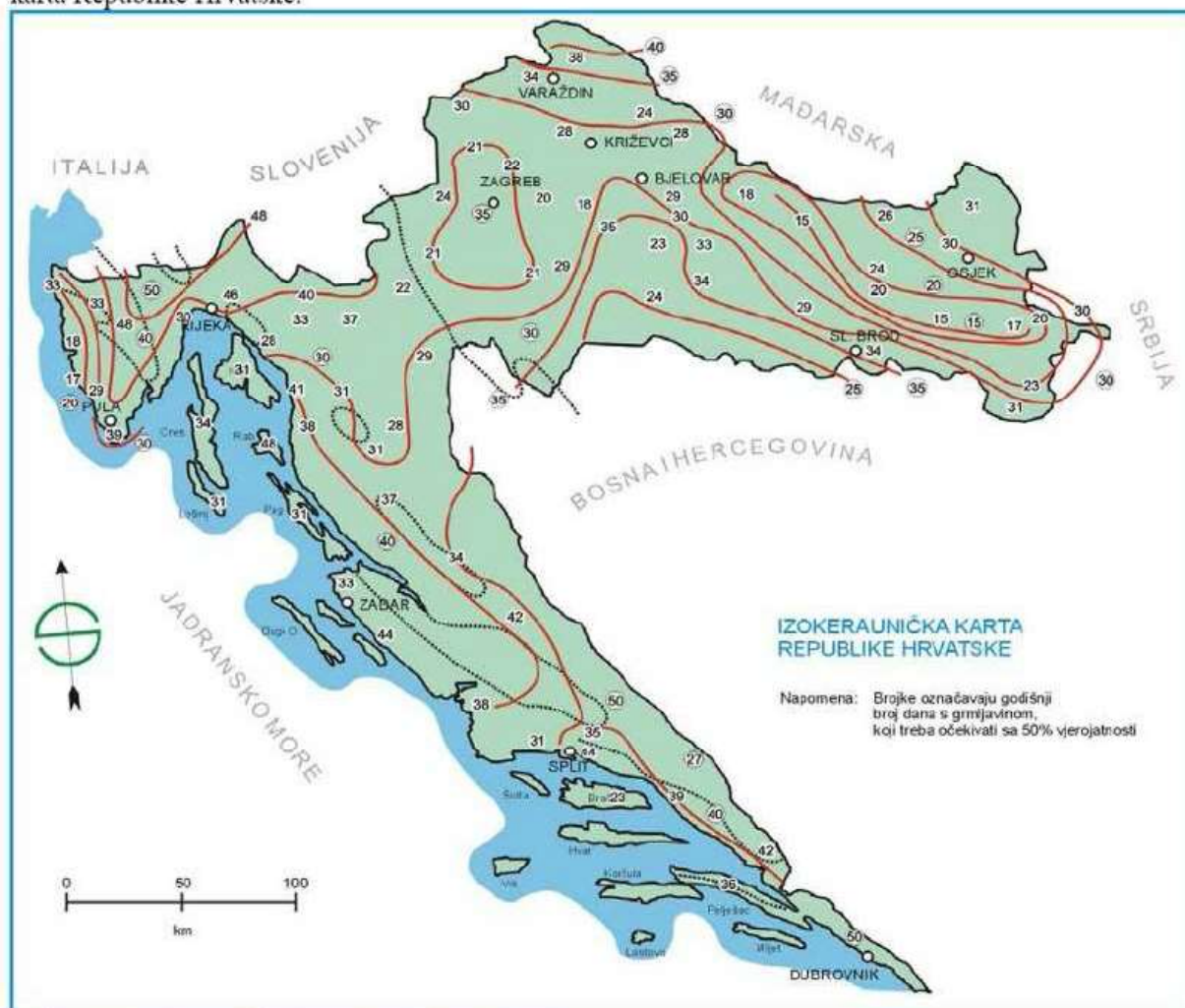
tablica 3-13-c. Koeficijent strukture korištenja

C_4 , koeficijent korištenja	
Nezaposjednut	0,5
Normalno zaposjednut	1
Teže evakuiranje ili rizik od panike	3

tablica 3-13-d. Koeficijent posljedica

C_5 , posljedice jednog udara munje	
Kontinuitet opskrbe nije neophodan i nema posljedica na okolinu	1
Kontinuitet opskrbe je neophodan i nema posljedica na okolinu	5
Posljedice djelovanja na okolinu	10

Izokerauničke karte pokazuju prosječni broj grmljavinskih dana u godini. Na slici 1. je izokeraunička karta Republike Hrvatske.



Slika 1. Izokeraunička karta Republike Hrvatske

Tablica br.2. Izračunata učinkovitost i zaštitna razina.

E izračunata učinkovitost	Odgovarajući nivo zaštite	I(kA) Tjemene vrijednosti struje	R (m) Predhodna 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
<u>$0 < E \leq 0,8$</u>	<u>NIVO IV</u>	<u>14,7</u>	<u>60</u>

Tablica br.3. Veza između polumjera LPS kugle i dimenzija zaštitne mreže glede zaštitne razine.

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

Tablica 4. Radijus kugle munje R u ovisnosti o učinkovitosti U_i i graničnoj struji I u kA i zaštitnom nivou.

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

10.4. Uzemljivač

Za temeljni uzemljivač koristiti će se traka 25x4mm Fe/Zn koju treba postaviti u temelje građevine prema slici u nacrtim. Temeljni uzemljivač treba položiti sjekomice u temelj prilikom betoniranja tako da sloj betona ispod uzemljivača bude minimalno 10cm i zavariti ga za armaturu temelja na više mjesta. Potrebno je ostaviti izvode iz temeljnog uzemljivača za mjerne spojeve, koji će biti postavljeni u INOX kutije 125x225mm i izvedeni pomoću križne spojnice na visini +1,7m od poda. Zatim treba ostaviti izvode iz temeljnog uzemljivača za spoj slivnika, metalne konstrukcije stubišne ograde, metalnih ograda građevine, spoj uzemljivača u SPMO, GR i TK ormara. Za spajanje trake koristiti "križnu spojnicu". Raznorodni materijali, kao čelik i bakar, smiju se međusobno spajati samo upotrebom "olovnog" uložka debljine najmanje 2 mm, a bakar i aluminij smiju se spajati samo pomoću posebnog uložka Al-Cu određenog presjeka.

10.5. Vertikalni odvodi (spustevi)

Za odvodne vodove koristit će se Fe/Zn traka 25x4mm, postavljena p/ž. Svaki odvod mora imati mjerni spoj na visini od 1,7 m od zemlje. Sve metalne dijelove na krovu kao nosač ANTENE ili metalni ventilacioni odvodi, kao i opšavni lim na krovu građevine moraju biti spojeni na gromobransku instalaciju. U gornjem dijelu građevine potrebno je spojiti i metalne oluke na gromobransku instalaciju. Odvodi moraju biti izvedeni od što dužih komada, sa što manje spojeva, a osobito bez spojnica. Na smiju se izvoditi koljena s polumjerom manjim od 20cm, a promjena pravca voda ne smije biti veća od 90°. Odvodi se polažu na krovne potpore međusobno udaljene 80cm. Na građevini će biti dvanaest (12) spusteva. Metalne obloge tanje od 0,5mm ne smiju se koristiti kao hvataljke gromobranske konstrukcije. Spojevi instalacije se moraju spojiti preklopno na dužini od 10cm, a sa najmanje dva vijka ili zakovice. Vertikalni odvodi gromobranske instalacije građevine prikazani su u nacrtima.

10.6. Procjena dijela struje munje kroz odvod na vanjskom LPS-u

Građevina je zaštićena sustavom zaštite (nivo III), za koji se računa amplituda struje munje od $I=100kA$. Koeficijent raspodjele struje munje među vodičima odvoda k_c ovisi o ukupnom broju odvoda n i njihovom položaju, o vodoravnim prstenovima vodiča te vrsti sustava hvataljki, kao i vrsti sustava uzemljivača. S obzirom da se npr. kao vanjski sustav zaštite koristi jedanaest odvodna vodiča ($n=10$) i uzemljivač vrste B (prstenasti) i štapni, onda koeficijent k_c prema formuli u tablici C.1 i slici C.2 (HRN EN 62305-3)

$$k_c = \frac{1}{2n} + 0,1 + 0,2 \times \sqrt[3]{\frac{c}{h}} = 0,387126$$

gdje je:

$n=10$ -ukupan broj vodiča - odvoda

$c=15,0m$ - razmak između susjednih vodiča - odvoda

$h=9,0m$ - razmak ili visina između prstenastih vodiča

Sa amplitudom struje munje $I=100kA$ kroz pojedini odvod, u najgorem slučaju poteći samo određeni dio struje munje (formula D.1 u HRN EN 62305-1)

$$\underline{i_p = k_c \times I = 38,7126kA}$$

10.7. Proračun sigurnog razmaka

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

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

gdje je:

k_i koeficijent ovisan o izabranoj vrsti LPS (tablica 5)

k_c koeficijent ovisan o struji munje koja teče kroz odvode (tablica 6)

k_m koeficijent ovisan o vrsti gradiva za električnu izolaciju (tablica 7)

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

Tablica 5: **Razmak od vanjskog LPS-a - iznos koeficijenta k_i**

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

Tablica 6: **Iznos koeficijenta k_c za raspodjelu struje munje među odvodima**

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

a) Vrijednosti e kreću od $k_c=0,5$ gdje je $c \ll h$ do $k_c=1$ gdje je $h \ll c$.

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

c) Ako su odvodni vodiči vodoravno povezani prstenovima vodiča, raspodjela struje munje je jednolikija u nižim dijelovima sustava odvoda pa je koeficijent k_c još manji, to se posebno odnosi na visoke zgrade.

d) To vrijedi za pojedinačne uzemljivače s približno jednakim otporima uzemljenja. Ako su otpori uzemljenja pojedinih uzemljivača različiti, uzima se da je $k_c=0,1$.

Tablica 7: **Razmak od vanjskog LPS-a - iznos koeficijenta k_m**

Gradivo	k_m
Zrak	1
Beton, opeka	0,5

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

- radi se, npr. o LPS-u vrste I, pa je $k_i=0,08$
- na građevinu su zamišljena 10 odvoda pa je $k_c=1/10=0,1$
- metalni dio koji se promatra odvojen je zrakom kao izolacijom pa je $k_m=1$
- udaljenost duž odvoda od mjesta promatranog razmaka do najbliže sabirnice za izjednačenje potencijala (ili uzemljivača ko sabirnica ne postoji) iznosi $l=10m$

Sigurna udaljenost je

$$s = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l = 0,08 \cdot \frac{0,1}{1} \cdot 10 = 0,08m$$

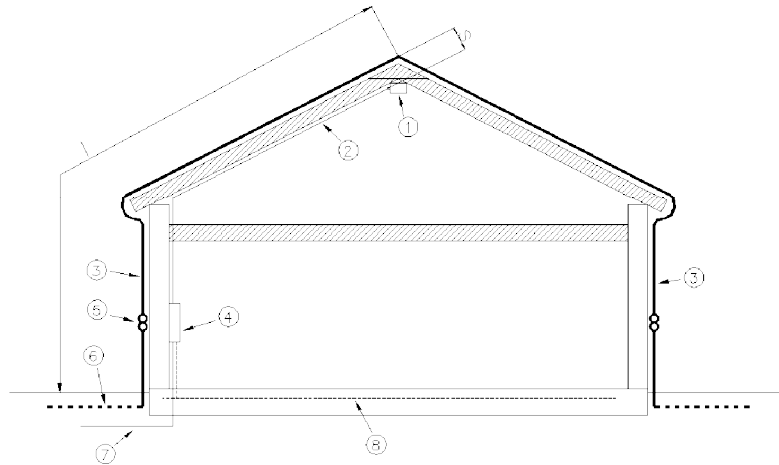
Ako je metalni dio bliže od izračunatog razmaka, treba ga odmaknuti. Ukoliko se ne može odmaknuti, treba na tom mjestu metalni dio i odvod kratko spojiti odgovarajućim vodičem.

Ukoliko su kritični unutarnji metalni dijelovi (ili instalacije) razdvojeni zidom ili krovom od odvoda odnosno hvataljke, odgovarajući koeficijent je manji i iznosi $k_m=0,5$, pa je sigurnosna udaljenost veća:

$$s = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l = 0,08 \cdot \frac{0,1}{0,5} \cdot 10 = 0,16m$$

U ovom se slučaju unutarnja instalacija mora odmaknuti na udaljenost veću od 0,16m od vodiča hvataljke ili pak premjestiti hvataljku tako da ovaj razmak bude zadovoljen.

Slika 1: primjer približavanja metalne mase ili instalacije i hvataljke



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

- **Sigurnosni razmak na odvodu uz konzolnu konstrukciju**

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

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

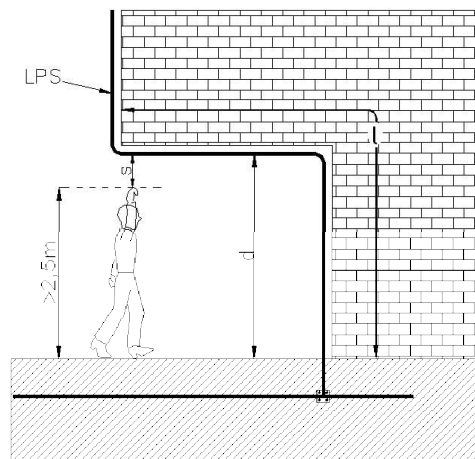
gdje je:

d - stvarna visina veća od s

s - sigurnosni razmak

l - duljina za proračun sigurnosnog razmaka s

Slika 2: Odvod oko konzolne konstrukcije i sigurnosni razmak



10.8. Proračun otpora gromobranskog uzemljivača

Za zemljište čiji je specifični otpor manji od 250 Ω , otpor uzemljenja smije iznositi najviše 10 Ω . Temeljni uzemljivač objekta izveden je trakom Fe/Zn 25x4 mm i sondama za uzemljenje.

Horizontalni uzemljivač

Otpor uzemljivača računamo po formuli za zrakasti (horizontalni) uzemljivač položen u zemljanom kanalu:

$$R_u = \frac{K \cdot \rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln \frac{2 \cdot l}{d} + \ln \frac{l}{2h} \Omega \text{ za } h \ll 1$$

gdje je:

ρ – električna otpornost tla (Ωm)

l – duljina uzemljivača u m

d – je promjer uzemljivača, uzima se $\frac{1}{2}$ širine trake u m

K – korekcijski koeficijent iznosi 1-1,5, za razliku vrijednosti ljeto-zima (m)

h - dubina ukopa u m

Pretpostavimo specifični otpor zemlje 250 Ωm iznosi:

Otpor uzemljivača iznosi:

ρ – električna otpornost tla (Ωm)	250
l – duljina uzemljivača (m)	75
d – promjer uzemljivača (m)	0,0125
h - dubina ukopa u m	0,8

Otpor temeljnog uzemljivača iznosi:

$R_{1u} =$	10,54	(Ωm)
------------	--------------	----------------------

Cjevasti uzemljivač

$$R_u = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln \frac{L}{r} (\Omega)$$

gdje je:

ρ – specifični otpor tla (zemlja) (Ωm)

L – duljina uzemljivača (m)

r – polumjer cijevi u metrima (m)

Specifični otpor zemlje iznosi 250Ωm.

Ulazni podaci za izradu proračuna:

$$\rho=250 \Omega\text{m}$$

$$L=3 \text{ m}$$

$$r=0,01 \text{ m}$$

Udarni otpor cjevastog uzemljivača iznosi:

$$R_{2u}=R_{3u}=\frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln \frac{L}{r} = \frac{250}{2 \cdot \pi \cdot 3} \cdot \ln \frac{3}{0,01} = 75(\Omega)$$

Ukupni udarni otpor uzemljivača čiji su otpori vezani u paralelu iznosi:

$$\frac{1}{R_{ukupno}} = \frac{1}{R_{1u}} + \frac{1}{R_{2u}} + \frac{1}{R_{3u}} = 0,12$$

$$R_{ukupno} = \frac{1}{0,12} = 8,22(\Omega) < 10 \Omega$$

NAPOMENA 1:

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

NAPOMENA 2:

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

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

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

Projektant elektrotehnike:

Luciano Ćustić, dipl. ing. el

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

11.) TEHNIČKI NORMATIVI ZA IZVOĐENJE ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

- ⇒ Tehnički uvjeti za odeđivanje i postavljanje električne opreme, ovisno o vanjskim utjecajima, utvrđeni su u normama HRN HD 384.4, HRN HD 384.5, HRN HD 60364. Tipovi distributivnih sustava, sustavi opskrbe i klasifikacija vanjskih utjecaja utvrđani su u normi HRN HD 384.3.
- ⇒ Izolirani vodiči i kabeli moraju se položiti tako da se lako mogu prepoznati pri ispitivanju, popravku ili zamjeni. Zaštitni vodič (PE vodič) i zaštitno-neutralni vodič (PEN vodič) obilježavaju se kombinacijom zelene i žute boje, a neutralni vodič (N vodič) svjetloplavom bojom. Kombinacija zelene i žute boje i svjetloplava boja ne smiju se upotrijebiti ni za koje drugo označavanje.
- ⇒ Presjek i tip vodiča i kabela određuju se prema uvjetima za polaganje vodiča i kabela i prema trajno podnosivoj struji. Struja vodiča pri normalnom radu električne instalacije mora biti manja od nazivne struje osigurača ili nazivne vrijednosti struje djelovanja uređaja za zaštitu od preopterećenja strujnog kruga vodiča, a ta vrijednost mora biti manja od trajno dopuštene struje vodiča.
- ⇒ Presjek neutralnog vodiča mora biti jednak presjeku faznog vodiča u jednofaznom strujnom krugu ili u višefaznom strujnom krugu u kojem su presjeci faznih bakrenih vodiča manji od 16mm^2 , a presjeci faznih aluminijskih vodiča manji od 25mm^2 .
- ⇒ Presjek izoliranih vodiča postavljenih i mehanički zaštićenih u trajnim električnim instalacijama ne smije biti manji od $1,5\text{mm}^2$ za bakrene vodiče, ni manji od $2,5\text{mm}^2$ za aluminijska vodiče.
- ⇒ Glavni vodič za izjednačivanje potencijala mora imati presjek koji nije manji od polovine presjeka najvećeg zaštitnog vodiča u instalaciji, ali najmanje 6mm^2 .
- ⇒ Spoj vodiča i druge električne opreme mora biti izveden tako da bude siguran i postavljen tako da dopušta mogućnost stalne provjere. Spoj mora biti pristupačan nakon skidanja alatom poklopca ili pregrade, a pristup mora biti stupanj zaštite najmanje IP 2X prema normi HRN EN 60529:2000/A1:2008. Spoj mora biti izveden tako da se ne smanji presjek ili ošteti vodič i izolacija.
- ⇒ Izolirani vodiči i kabeli ne smiju se nastavljati u instalacijskim cijevima i instalacijskim kanalima. Izolirani vodiči i kabeli mogu se spajati samo u instalacijskim kutijama, kabelskim spojnicama ili sklopnim blokovima, a mjesta spajanja moraju se izolirati stupnjem izolacije koja odgovara tipu električne razdiobe. Iznimno, u zidovima koji se montiraju od elemenata izlivenih od betona, spajanje se može obavljati i u kutijama zidnih utičnica, i to ispod utičnica, uz uvjet da dubina tih kutija dopušta smještaj spojeva istog strujnog kruga.

- ⇒ Na mjestima prolaza električne razdiobe kroz zidove, osim tipa koji se izvodi u instalacijskim cijevima i kanalima, mora se osigurati odgovarajuća dodatna mehanička zaštita (npr. pomoću čahura, cijevi, kutije i sl.).
- ⇒ Instalacijski vodovi tipa P upotrebljavaju se za elektroenergetske instalacije u suhim prostorijama za trajno polaganje u cijevi, kao i na izolacionim tijelima. Kabeli bez ispune, kao što su kabeli tipa PP/R, smiju se polagati samo u suhim prostorijama, i to ispod žbuke, a u šupljine stropova i zidova od betona i sličnog ne gorivog materijala i bez pokrivanja žbukom.
- ⇒ Polaganje kabela na zid dopušteno je ako kabel ima izolaciju od termoplastičnog materijala s ispunom i plaštom, ako se polaže na obujmice na zidu i ako je od poda do visine 2m dodatno zaštićen od mehaničkih oštećenja. Razdjelne kutije i drugi pribor koji se postavlja na zid uz polaganje ovog kabela moraju imati brtvene uvodnice i stupanj zaštite najmanje IP 5X utvrđene za vlažne prostorije, odnosno odgovarajući stupanj zaštite utvrđen za druge prostorije.
- ⇒ Najmanji dopušteni razmak između električne razdiobe i drugih instalacija jest 3cm.
- ⇒ Električna razdioba ne smije se postaviti ispod neelektričnih instalacija na kojima je moguća kondenzacija vode ili drugih tekućina.
- ⇒ Ako se električna razdioba postavlja po zidovima, najmanji dopušteni razmak između elemenata električne razdiobe i zida je 5mm.
- ⇒ Električna razdioba nižeg napona ne smije se postavljati u isti omotač ili cijev, niti blizu električne razdiobe čiji je napon viši, osim ako između te dvije razdiobe postoji izolacijska pregrada koja izdržava ispitni napon električne razdiobe višeg napona.
- ⇒ U istu instalacijsku cijev ili instalacijski kanal mogu se postavljati vodiči samo jednog strujnog kruga, osim vodiča upravljačkih i pomoćnih strujnih krugova.
- ⇒ Razdjelne kutije za kabele ili vodiče (u instalacijskim cijevima) što se polažu pod žbuku moraju biti od izolacijskog materijala ili od metala s izolacijskom postavom i uvodnicima od izolacijskog materijala. Za pričvršćivanje električne razdiobe mogu se upotrijebiti sredstva i primjeniti postupci koji ne izazivaju deformacije ili oštećenje izolacije, kao što su gipsanje, obujmice od izolacijskog materijala prilagođene obliku kabela, lijepljenje ili ukucavanje čavlima s podložnim pločicama od izolacijskog materijala i sl.

- ⇒ Kabeli položeni izravno u žbuku i u zid moraju po cijeloj duljini biti pokriveni žbukom debljine najmanje 4mm. Iznimno, kabeli ne moraju biti pokriveni žbukom ako su položeni u šupljinama stropova i zidova od betona ili sličnog materijala koji ne gori i ne potpomaže gorenje.
- ⇒ Kabeli i instalacijski vodiči položeni u instalacijske cijevi u zidu ili kabeli položeni izravno u žbuku i ispod žbuke moraju se voditi vertikalni i/ili horizontalno, tako da budu paralelni s rubovima prostorije.
- ⇒ Pri horizontalnom polaganju kabeli i instalacijski vodiči vode se na visini od 30cm do 110 cm od poda i 200 cm iznad poda do stropa.
- ⇒ Pri vertikalnom polaganju kabel i instalacijskih vodiča udaljenost od rubova prozora i vrata mora biti najmanje 15cm.
- ⇒ Trase kabela koji napajaju učvršćena grijala vode moraju se poklapati s osi postavljanja grijala vode.
- ⇒ Koso polaganje kabela i instalacijskih vodiča dopušteno je u stropu, ali ne i u zidovima.
- ⇒ Pri postavljanju izoliranih vodiča u instalacijske cijevi u zidu od nezapaljivog materijala ili betona, instalacijska cijev mora imati takve unutarnje mjere da se vodiči mogu lako vaditi i postavljati nakon postavljanja pribora. Instalacijska cijev mora biti izrađena od materijala koji ne gori niti ne potpomaže gorenje.
- ⇒ Kabeli se mogu ukopati u zemlju ako imaju odgovarajući omotač koji ih štiti od mehaničkih i drugih utjecaja. Pri polaganju kabela u zemlju dubina ukopavanja ne smije biti manja od 0,6m od gornje površine zemlje, odnosno ne smije biti manja od 0,8m ispod površine puta.

Projektant elektrotehnike:

Luciano Čustić, dipl. ing. el



LUCIANO ČUSTIĆ
dipl.ing.el

E 1773

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

12.) PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

Na temelju ovog projekta, procijenjena cijena troškova izgradnje elektro-radova (**električne, telefonske, računalne mreže, vatordojave i zaštite od munje**) na predmetnoj poslovnoj građevini iznosi:

$T_R = 1\,220\,016,00\text{ kn} + PDV$

Projektant elektrotehnike:

Luciano Ćustić, dipl. ing. el



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

13.) PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

⇒ Na temelju članka 68, stavka 3 "Zakona o gradnji" (NN RH br. 153/13 i 20/17), primijenjeni standardi u predmetnom projektu u skladu su sa trenutno važećim propisima i normama za ovo područje.

Izvoditelj elektromontažnih radova obavezan je pridržavati se gore navedenog Zakona.

⇒ Prije početka radova investitor je dužan imenovati nadzornog inženjera koji će vršiti stalni nadzor nad izgradnjom predmetne građevine i o tome pismeno izvjestiti izvođača radova.

⇒ Izvođač radova dužan je imenovati voditelja građenja, a u slučaju da izvodi samo pojedine radove voditelja tih radova i o tome pismeno izvjestiti investitora.

⇒ Nadzorni inženjer dužan je otvoriti građevni dnevnik i uvesti izvođača radova u posao.

⇒ Izvođač je dužan graditi u skladu s građevnom dozvolom, te radove izvoditi tako da se ispune bitni zahtjevi za građevinu.

⇒ Nadzorni inženjer dužan je nadzirati gradnju tako da bude u skladu sa građevnom dozvolom, Zakonom o gradnji i posebnim propisima i normama.

⇒ Građevni proizvodi mogu se koristiti za gradnju i održavanje građevine samo ako je dokazana njihova uporabljivost.

⇒ Kod preuzimanja građevnog proizvoda izvođač mora utvrditi:

- je li građevni proizvod namijenjen za ugradnju u građevinu u skladu s glavnim projektom
- je li građevni proizvod isporučen s valjanom dokumentacijom iz članka 3. Tehničkog propisa o građevnim proizvodima (NN 35/18)
- jesu li svojstva i bitne značajke, podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i bitne značajke te trajnost građevine, sukladni svojstvima i bitnim značajkama te podacima određenim glavnim projektom i
- rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi.

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

⇒ Uporabljivost građevnih proizvoda dokazuje se potvrdom sukladnosti ili dobavljačevom izjavom o sukladnosti.

⇒ Građevni proizvodi za koje nisu donijeti tehnički propisi i norme, ili bitno odstupaju od njih, uporabljivi su samo ako imaju tehničko dopuštenje ili svjedodžbu o ispitivanju.

⇒ Nadzor nad kvalitetom radova, ugrađenih proizvoda i opreme tako da budu u skladu sa zahtjevima projekta, a da kvaliteta bude dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima vrši nadzorni inženjer.

Sva kabela instalacija, pripadajuća oprema i uređaji koji se ugrađuju trebaju biti izrađeni prema važećim hrvatskim normama i propisima:

- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, NN 65/17, NN 114/2018)
- Zakon o gradnji (NN 153/13 i 20/17)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, NN 114/18)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o akreditaciji (NN 158/03, 75/09, 56/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, NN 118/18)
- Zakon o otpadu (NN 178/04, 111/06, 60/08, 87/09)
- Zakon o inspektoratu rada (NN 19/14)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
- Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 114/11)
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14)
- Zakon o tržištu električne energije (NN 22/13)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)
- Pravilnik o stručnom ispitu osoba koje obavljaju poslove graditeljstva i prostornoga uređenja (NN 129/15)

- Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera (NN 111/14, 107/15, 20/17)
- Pravilnik o suglasnosti za započinjanje obavljanja djelatnosti građenja (NN 43/09)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina i skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12)
- Pravilnik o sadržaju pisane Izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine (NN 43/14)
- Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 108/04)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 23/11)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/115)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivošću (NN 78/13)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 116/10, 124/10)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 5/10)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/09)
- Pravilnik o uvjetima i mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja za obavljanje djelatnosti s električnim uređajima koji proizvode ionizirajuće zračenje (NN 41/13)
- HRN EN 12101-2:2008 – Sustavi za upravljanje dimom i toplinom -- 2. dio: Specifikacija uređaja za prirodno odvođenje dima i topline (EN 12101-2:2003)
- HRN EN 15650:2010 – Ventilacija u zgradama — Protupožarne zaklopke (EN 15650:2010)
- Opći uvjeti za opskrbu električnom energijom (NN 14/06)
- Pravilnik o načinu rada i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadnih transformatorskih stanica (SL 13/78)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
- Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 41/10)
- Popis drugih norma na koje se upućuje u nizu norma za električne instalacije zgrada
- Definicije pojmova iz niza norma za električne instalacije zgrada

- Pojmovi i definicije iz norma za električne instalacije zgrada koje nisu iz niza HRN HD 384 (HRN IEC 60364)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju (NN 114/10, 29/13)
- Statut Hrvatske komore inženjera elektrotehnike (NN 137/15)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18)
- Granske norme HEP-a : Pravila, Tehnički uvjeti, Upute (GN N – Bilteni)
- HRN norme iz grupe HRN HD 384 i grupe HRN HD 60364
- HRN EN 12464 - Svjetlo i rasvjeta - Rasvjeta radnih mjesta
- HRN EN 62305 (1-4) – Zaštita od munje
- EN 50174-3:2005 – Planiranje i izgradnja kabelske kanalizacije
- HRN HD 603 S1:2001/A3:2008- Distribucijski kabeli nazivnog napona 0,6/1 kV (HD 603 S1:1994/A3:2007)
- HRN HD 60364-4-443: 2007 – Električne instalacije zgrada – 4 – 44. dio: Sigurnosna zaštita– Zaštita od naponskih i elektromagnetskih smetnja – 443. točka: Prenaponska zaštita od atmosferskih i sklopnih prenapona (IEC 60364-4-44: 2001/am1: 2003 preinačeno; HD 60364-4-443: 2006)
- HRN HD 384.7.714 S1: 2001 – Električne instalacije zgrada – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 714. odjeljak: Instalacije vanjske rasvjete (IEC 60364-7-714: 1996,MOD; HD 384.7.714 S1: 2000)
- HRN HD 384.4.43 S2 Prvo izdanje, prosinac 2002. Električne instalacije zgrada-4. dio: Sigurnosna zaštita – 43. poglavlje: Nadstrujna zaštita (IEC 60364-4-43:1977+am1:1997, preinačeno; HD 384.4.43 S2:2001)
- HRN HD 384.5.537 S2:1999 Električne instalacije zgrada-5. dio: Odabir i ugradba električne opreme- 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji-537. odjeljak: Naprave za odvajanje i sklapanje (IEC 600364-5-537:1981+am1:1989; HD 384.5.537 S2:1998)
- HRN HD 384.5.52 S1 Prvo izdanje prosinac, 1999 Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme- 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (Polaganje vodova i kabela), (IEC 60364-5-52:1993, preinačeno; HD 384.5.52 S1:1995+A1:1998+Ispr...:1998)
- HRN HD 384.7.703 S1 Prvo izdanje prosinac, 1999 Električne instalacije zgrada – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 703. odjeljak: Prostori sa sauna grijačima (IEC 60364-7-703:1984, preinačeno; HD 384.7.703 S1:1991)
- HRN HD 384.7.753 S1: 2004 – Električne instalacije zgrada – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 753. odjeljak: Podni i stropni sustavi grijanja (HD 384.7.753 S1: 2002)
- HRN HD 384.5.523 S2: 2002 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (vodova i kabela) – 523. odjeljak: Trajno podnosive struje (IEC 60364-5-523: 1999; HD 384.5.523 S2: 2001)
- HRN HD 60364-5-54: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – 5-54. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči – (IEC 60364-5-54: 2002 MOD;HD 60364-5-54: 2007)

- HRN HD 60364-5-559: 2007 – Električne instalacije zgrada – 5-55. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 55. poglavlje: Druga oprema – 559. odjeljak: Svjetiljke i instalacije rasvjete (IEC 60364-5-559: 2001 preinačeno; HD 60364-5-559: 2005)
- HRN R064-003:1999 Upute za određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava (R064-003:1998)
- HRN HD 60364-7-701: 2007 – Niskonaponske električne instalacije– 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 701. odjeljak: Prostor s kadom ili tušem (IEC 60364-7-701: 2006 preinačeno; (HD 60364-7-701: 2007)
- HRN EN 61543/A2, ICS:29.020; 29.120.50 Prvo izdanje, prosinac 2007. – Strujne zaštitne sklopke (RCD-i) za kućanstvo i sličnu uporabu – Elektromagnetska snošljivost (IEC 61543:1995/am2:2005; EN 61543:1995/A2:2006)
- HRN IEC/TS 61312-1 Prvo izdanje, rujan 2003. ICS: 29.020 91.120.40 Zaštita od elektromagnetskog impulsa munje (LEMP) – 1. dio: Opća načela (IEC 61312-1:1995)
- HRN IEC/TS 61312-2 Prvo izdanje, rujan 2003. ICS: 29.020 91.120.40 Zaštita od elektromagnetskog impulsa munje (LEMP) – 2. dio: Oklapanje objekata, povezivanje u objektu i uzemljivanje (IEC/TS 61312-2:1999)
- HRN IEC/TS 61312-3 Prvo izdanje, rujan 2003. ICS: 91.120.40 29.020 - Zaštita od elektromagnetskog impulsa munje (LEMP) – 3. dio: Uvjeti za uređaje prenaponske zaštite (SPD), (IEC/TS 61312-3:2000)
- HRN HD 60364-5-534: 2008 – Niskonaponske električne instalacije – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Odvajanje, sklapanje i upravljanje – 534. točka: Prenaponske zaštitne naprave (IEC 60364-5-534: 2001/ am1: 2002 (točka 534.), preinačeno; 60364-5-534: 2008)
- HRN IEC 61024-1-1:1997 Zaštita objekata od munje-1. dio: Opća načela-1. odjeljak: Upute A - Odabir razine zaštite sustava zaštite od munje (IEC 61024-1-1:1993)
- HRN IEC 61024-1-2 Prvo izdanje, rujan 2003. ICS: 91.120.40 29.020 Zaštita objekata od munje – 1-2 dio: Opća načela – Upute B – Projektiranje, postavljanje, održavanje i pregled sustava zaštite od munje (IEC 61024-1-2:1998)
- HRN IEC/TS 60479-2 Prvo izdanje, prosinac 2007. Zamjenjuje: HRN IEC/TR 60479-2:1999. Učinci struje na ljude i domaće životinje – 2. dio: Posebna gledišta (IEC/TS 60479-2:2007)
- HRN IEC/TR3 61200-413 Prvo izdanje, prosinac 1999.en, ICS: 13.260 91.140.50 Upute za električnu instalaciju – 413. dio: Zaštita od neizravnog dodira – Samoisklapanje napajanja (IEC/TR3 61200-413:1996)
- HRN EN 60529:2000/A1:2008 Stupnjevi zaštite osigurani kućistima (IP Code) (IEC 60529:1989/am1:1999; EN 60529:1991/A1:2000)
- HRN HD 60364-7-704: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – 7-704. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Instalacije gradilišta i rušilišta (IEC 60364-7-704: 2005 MOD; HD 60364-7-704: 2007)

- HRN HD 384.7.702 S2, Električne instalacije zgrada - 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore -- 702. poglavlje: Bazeni za plivanje i drugi bazeni (IEC 60364-7-702:1997, preinačena; HD 384.7.702 S2:2002)
- HRN EN 1838 Drugo izdanje, kolovoz 2013. Primjena rasvjete - nužna rasvjeta (EN 1838:2013)
- HRVATSKA NORMA HRN EN 50171 Prvo izdanje, listopad 2008. Centralni sustavi napajanja (EN 50171:2001)
- HRVATSKA NORMA HRN EN 50172 Prvo izdanje, prosinac 2008. Emergency escape lighting systems (EN 50172:2004)

⇒ Nakon obavljenih radova potrebno je izvršiti provjeru koja se sastoji od pregledavanja i ispitivanja probom i mjerenjem, a pregledavanje predhodi probi i mjerenju te se izvodi u beznaponskom stanju.

⇒ Uvjeti za održavanje električne opreme, uključivo uvjeti za zbrinjavanje dijelova sustava nakon zamjene ili djelomičnog uklanjanja moraju biti uključeni u izjavu o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja zgrade,

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

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

Pregledavanje obuhvaća:

1. Način zaštite od električnog udara, uključujući mjerenje razmaka kao kod zaštite pokrovima (barijerama) ili omotačima (kućištima), preprekama ili smještajem izvan dohvata rukom.
2. Prisustvo pregrada protiv vatre i drugih mjera protiv širenja vatre i prisustvo zaštite od toplinskog učinka.
3. Odabir vodiča prema trajno podnosivim strujama i padu napona.
4. Odabir i udešenost zaštitnih i nadzornih naprava.
5. Postojanje i ispravni smještaj prikladnih naprava za odvajanje i sklapanje.
6. Odabir opreme i zaštitnih mjera prema vanjskim utjecajima.
7. Označavanje (prepoznavanje) strujnih krugova, osigurača, sklopki, stezaljki itd.
8. Primjerenost spojeva vodiča (provjeriti otpor spoja koji nesmiije biti veći od otpora vodiča duljine 1m najmanjeg presjeka spojenog u stezaljku).
9. Dostupnost za lako posluživanje, prepoznavanje i održavanje.

⇒ Ispitivanje (probom i mjerenjem) niskonaponskih električnih instalacija:

1. Neprekinutost zaštitnih vodiča i spojeva glavnog i dodatnog izjednačivanja potencijala.
2. Izolacijski otpor električne instalacije.
3. Zaštita automatskim isklupom opreme.
4. Polaritet.
5. Funkcionalna ispitivanja.
6. Pad napona.

⇒ Ispitivanje sustava za dojavu požara (ispitivanje izvesti sukladno Pravilniku o uvjetima za ispitivanje stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara (NN br. 67/96 i 41/03):

1. Provjera sukladnosti i izdavanje "uvjerenja" za sve elemente sustava za dojavu požara
2. Funkcionalno ispitivanje sustava za dojavu požara i izdavanje "uvjerenja"
3. O obavljenom ispitivanju izvedenog sustava sastavlja se zapisnik o ispitivanju sukladno članku 22. Pravilnika o uvjetima za ispitivanje stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara

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

⇒ Ukoliko je prilikom izvođenja došlo do određenih odstupanja od projekta, potrebno je napraviti projekt izvedenog stanja.

SANACIJA GRADILIŠTA

Sukladno *Zakonu o gradnji* (NN RH 153/13), obveza je Izvoditelja i slijedeća :

- ⇒ Svi viškovi, otpadni i štetni materijali na gradilištu, moraju se u potpunosti prikupiti i odložiti na deponij otpadnog materijala, ili ponuditi specijaliziranim tvrtkama za prikupljanje i zbrinjavanje otpadnog materijala.
- ⇒ Sve vanjske površine, na kojima su se izvodili zemljano-građevinski radovi, elektroinstalacijski radovi, moraju se vratiti u prvobitno stanje, a sa viškom materijala postupiti prema prethodnom stavku.

OBVEZE IZVODITELJA

Naikasnije do tehničkog pregleda izvoditelj je dužan dostaviti:

- ⇒ potvrde o sukladnosti za ugrađenu opremu i materijale, kao dokaze uporabljivosti (Zakon o gradnji (N.N. RH br. 153/13 i 20/17). Kao dokaz sukladnosti uzima se u obzir potvrda o sukladnosti koji je izdalo ovlašteno tijelo za ocjenjivanje sukladnosti (prema Zakonu o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanje sukladnosti NN 20/10).
- ⇒ zapisnik o izvršenom tehničkom ispitivanju i mjerenju na izvedenim elektroinstalacijama
- ⇒ zapisnik o izvršenom funkcionalnom ispitivanju
- ⇒ izvješće o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine
- ⇒ dokumentaciju izvedenog stanja
- ⇒ tehnički dnevnik

ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

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

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

⇒ periodički raditi funkcionalno ispitivanje i testiranje elektroinstalacije.

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

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

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

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

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

⇒ Izvori svjetlosti:

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

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

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

Projektant elektrotehnike:

Luciano Čustić, dipl. ing. el



LUCIANO ČUSTIĆ
dipl.ing.el

E 1773

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

14.) N A C R T I

⇒ legenda	list br. 1
⇒ SITUACIJA - električna instalacija okoliša	list br. 2
⇒ SITUACIJA – vanjska rasvjeta	list br. 3
⇒ električna instalacija snage nova zgrada prizemlje	list br. 4
⇒ električna instalacija rasvjete nova zgrada prizemlje	list br. 5
⇒ instalacija telefona i računalne mreže nova zgrada prizemlje	list br. 6
⇒ instalacija snage nova zgrada kat	list br. 7
⇒ električna instalacija rasvjete nova zgrada kat	list br. 8
⇒ instalacija telefona i računalne mreže nova zgrada kat	list br. 9
⇒ instalacija snage nova zgrada potkrovlje	list br. 10
⇒ električna instalacija rasvjete nova zgrada potkrovlje	list br. 11
⇒ instalacija telefona i računalne mreže nova zgrada potkrovlje	list br. 12
⇒ instalacija snage nova zgrada multimedijalna dvorana	list br. 13
⇒ električna instalacija rasvjete multimedijalna dvorana	list br. 14
⇒ instalacija telefona i računalne mreže multimedijalna dvorana	list br. 15
⇒ električna instalacija snage Kaštel suteran	list br. 16
⇒ električna instalacija rasvjete Kaštel suteran	list br. 17
⇒ instalacija telefona i računalne mreže Kaštel suteran	list br. 18
⇒ električna instalacija snage Kaštel prizemlje	list br. 19
⇒ električna instalacija rasvjete Kaštel prizemlje	list br. 20
⇒ instalacija telefona i računalne mreže Kaštel prizemlje	list br. 21
⇒ električna instalacija snage Kaštel prvi kat	list br. 22
⇒ električna instalacija rasvjete Kaštel prvi kat	list br. 23
⇒ instalacija telefona i računalne mreže Kaštel prvi kat	list br. 24
⇒ električna instalacija snage Kaštel drugi kat	list br. 25
⇒ električna instalacija rasvjete Kaštel drugi kat	list br. 26
⇒ instalacija telefona i računalne mreže Kaštel drugi kat	list br. 27
⇒ razvijena shema razvoda snage	list br. 28
⇒ razvijena shema razvoda telefonske i računalne instalacije	list br. 29
⇒ instalacija zaštite od munje nova zgrada zapadno pročelje	list br. 30
⇒ instalacija zaštite od munje nova zgrada sjeverno pročelje	list br. 31
⇒ instalacija zaštite od munje nova zgrada istočno pročelje	list br. 32
⇒ instalacija zaštite od munje nova zgrada krov	list br. 33
⇒ instalacija zaštite od munje multimedijalna dvorana istočno pročelje	list br. 34
⇒ instalacija zaštite od munje Kaštel sjeverno pročelje	list br. 35
⇒ instalacija zaštite od munje Kaštel krov	list br. 36
⇒ instalacija vatrodojavnog sustava snage nova zgrada prizemlje	list br. 37
⇒ instalacija vatrodojavnog sustava nova zgrada kat	list br. 38
⇒ instalacija vatrodojavnog sustava nova zgrada potkrovlje	list br. 39
⇒ instalacija vatrodojavnog sustava nova zgrada multimedijalna dvorana	list br. 40
⇒ instalacija vatrodojavnog sustava Kaštel suteran	list br. 41
⇒ instalacija vatrodojavnog sustava Kaštel prizemlje	list br. 42
⇒ instalacija vatrodojavnog sustava Kaštel prvi kat	list br. 43
⇒ instalacija vatrodojavnog sustava Kaštel drugi kat	list br. 44
⇒ razvijena shema razvoda vatrodojavne instalacije	list br. 45
⇒ shema alarmne organizacije	list br. 46
⇒ jednopolna sheme	list br. 47
⇒ svjetlotehnički proračun	list br. 48

LEGENDA

Instalacija snage:



razvodna ploča p/ž



jednofazna šuko priključnica p/ž



jednofazna šuko priključnica dvostruka p/ž



direktni priključak



jednofazna šuko priključnica sa poklopcem n/ž



broj strujnog kruga



na mjestu prolaska el. instalacijez jednog požarnog sektora u drugi izvesti brtvljenje PP materijalom kl. vatrootpornosti min. E90 tipa kao Promasol

Telefonska instalacija:



telefonska priključnica p/ž, 2xRJ 45



Komunikacijski omar



Kamera



Centrala videozaznora



CWV

Simbol	Tip	Specifikacija	Slika	Simbol	Tip	Specifikacija	Slika
1	Nadgrađna svjetiljka	LED/300x600x40 PC ET (23W/4000K)		16	Podni ugrađni profil	1x250mm (10W/4000K)	
2	Nadgrađna svjetiljka	LED180x240 ETD (20W/4000K)		17	Zidna nadgrađna svjetiljka	02x8W/ 4000K)	
3	Nadgrađna svjetiljka	110x240 ET (21W/4000K)		19	Podna ugrađna svjetiljka	8W/4000K)	
4	Nadgrađna svjetiljka	LED 180x PC ET113 DALI (44W/4000K)		20	Zidna svjetiljka	(21W/4000K)	
5	Nadgrađna svjetiljka	LED200x450 DALI (22W/5000K)		21	Al. reflekt. + podni poklopac + gornji stane svjetiljka s LED trasa	50Wm 4000K montaža s gornji stane svjetiljka s LED trasa	
6	Sinjala svjetiljka	28W/3000 4000K)		PI	Nadgrađna svjetiljka s piktoqram	(11W/30W)	
7	Sinjala svjetiljka + parafugare	(28W/3000 4000K)			Strujna slika 3m	montaža na visinu 2,40m od poda	
8	Ovjesna svjetiljka	(55W/4000K)			Strujna slika 2m	montaža na visinu 2,40m od poda	
11	Zidna nadgrađna svjetiljka	(7,5W/4000K)			L konektor		
12	Podna svjetiljka	(10x3W 4000K)					

Instalacija rasvjete:



plafonjera sa sijalicom



plafonjera u zaštiti IPX4



zidna svjetiljka sa sijalicom



zidna svjetiljka u zaštiti IPX4



sklopke rasvjete 10A, isklonna, izmjenična, p/ž



sklopke rasvjete 10A, krizna, serijska p/ž



fluo svjetiljka 8W, rasvjeta radnog stola



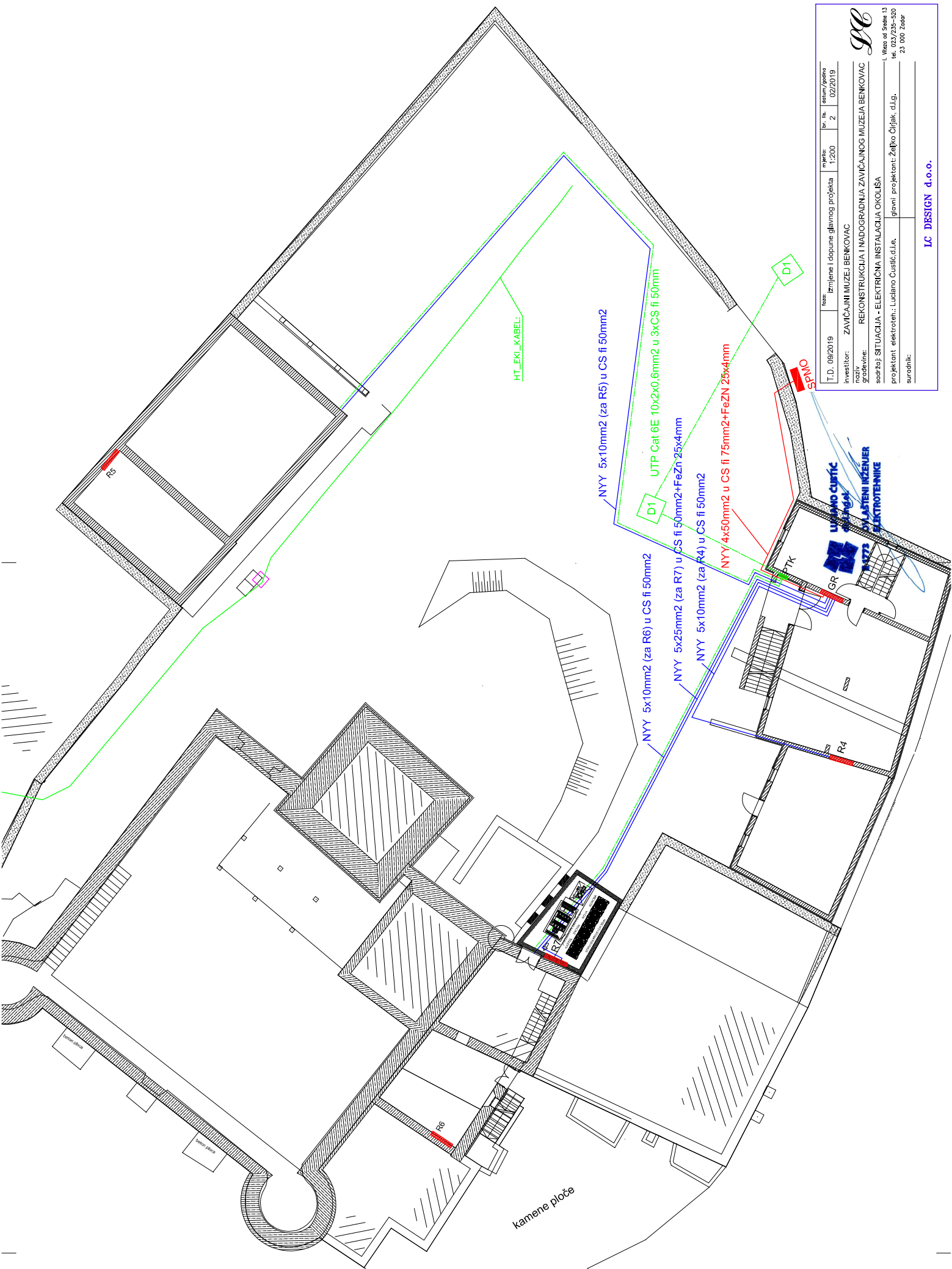
tipkalo rasvjete

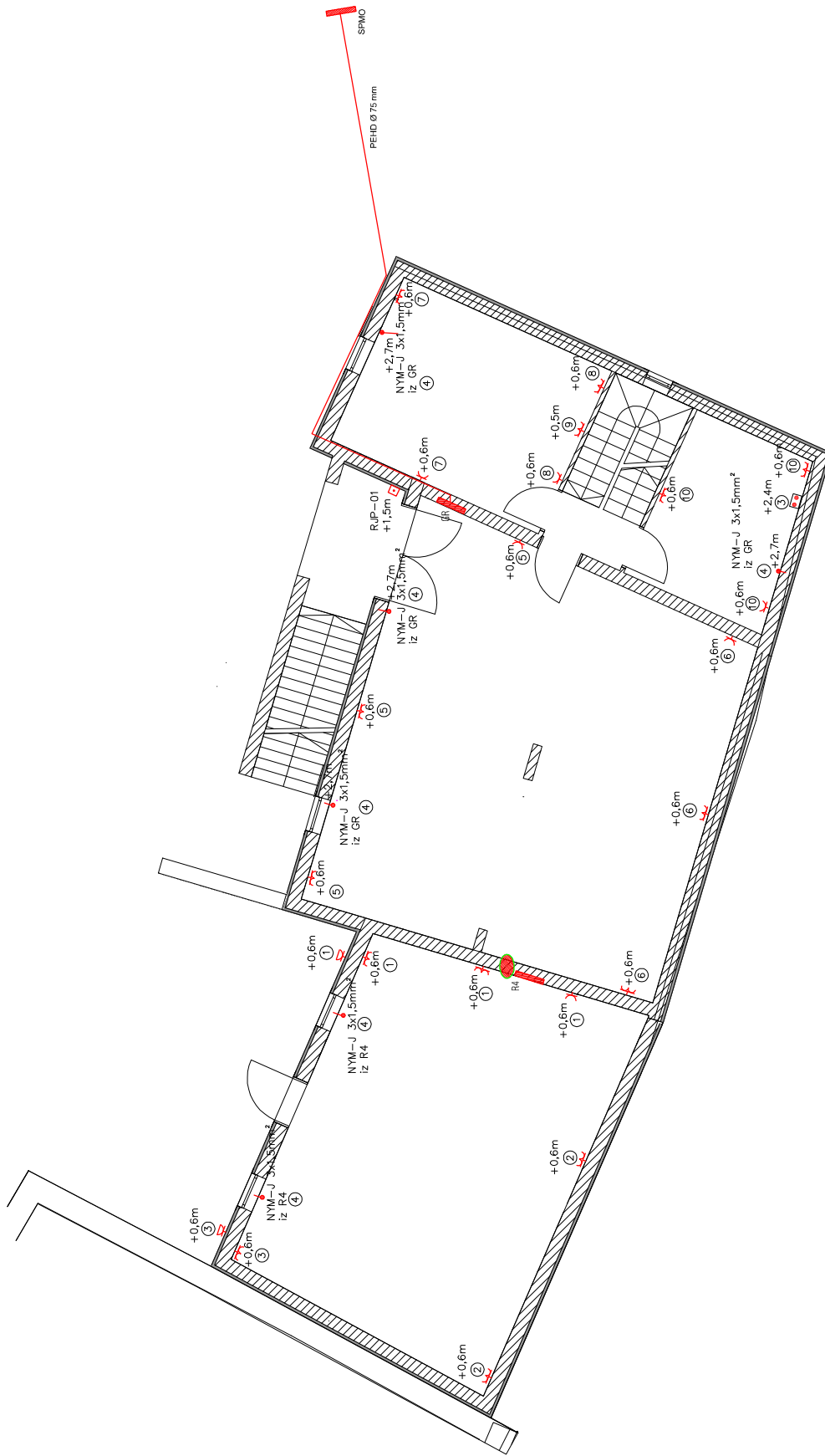
T.D.	09/2019	loca	Izmjene i dopune glavnog projekta	mjera:	1:200	br. list.	2	datum/potpis	02/2019
investitor:	ZAVICAJINI MUZEJI BENKOVAC								
naziv	REKONSTRUKCIJA I NADODGRADNJA ZAVICAJINOG MUZEJA BENKOVAC								
gradilina:	SITUACIJA - ELEKTRICNA INSTALACIJA OKOLISA								
projekant	elektronika d.o.o.								
elektronika d.o.o.	projekant: elektroinž. Luciano Custić, d.l.e.								
elektronika d.o.o.	glavni projektant: Zeljko Čijačk, d.l.e.								
elektronika d.o.o.	suradnik:								



Ulica od Srebe 13
15110 Zlatibor
Bosna i Hercegovina

I.C. DESIGN d.o.o.

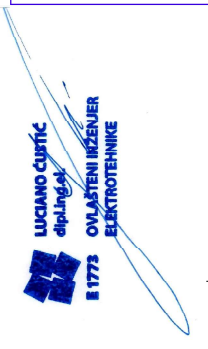
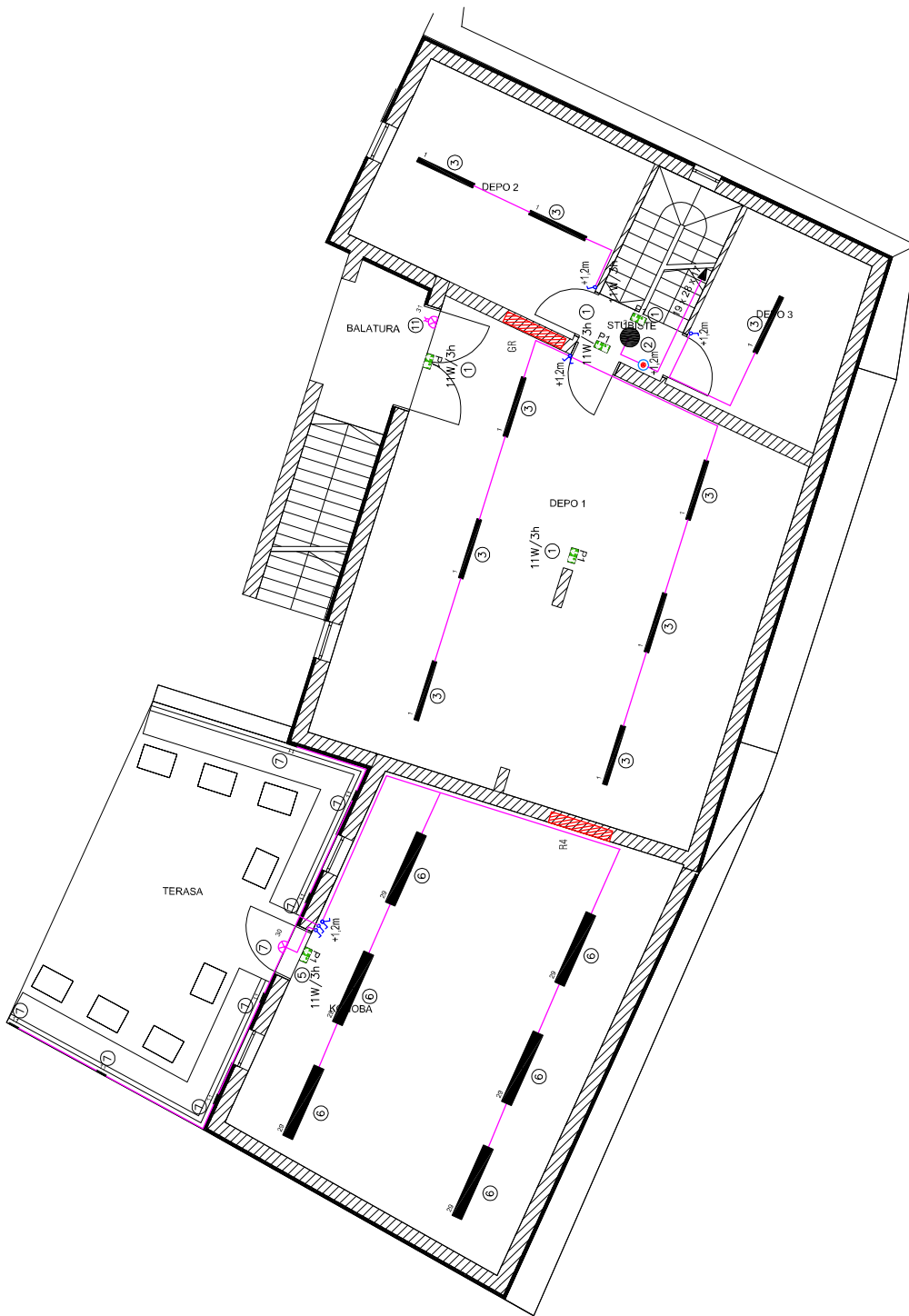




T.D. 09/2019	fasa	izmjene i dopune glavnog projekta	1:100	list. br.	4	datum/godina	02/2019
investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC							
naziv gradevine: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC							
sadržaj: ENERGETSKI RAZVOD NOVA ZGRADA PRIZEMLJE							
projektant: elektroteh. Ludeno Čuštić d.t.e.							
suradnik: glavni projektant: Željko Čižjak d.i.g.							
1. katan od strane 13 te. 02/735-520 Z3 1007 zbanr							

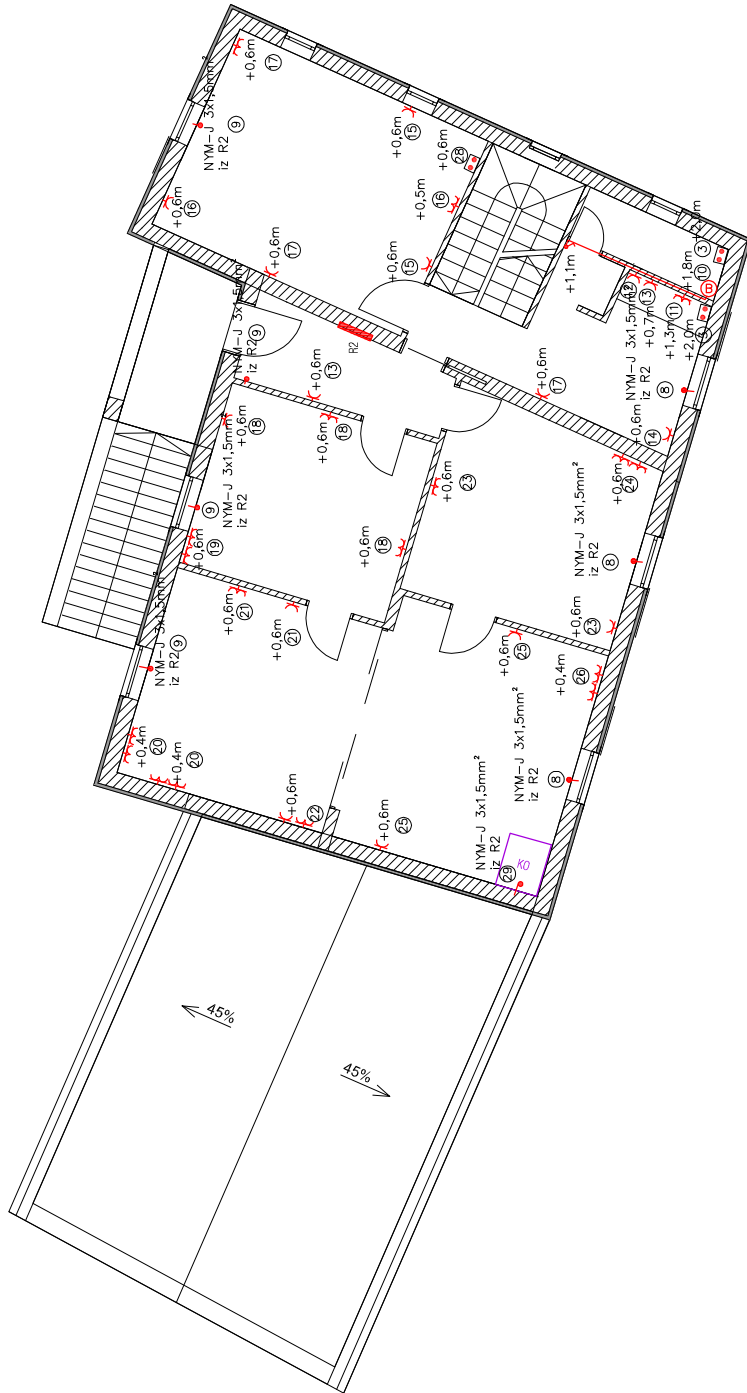


LC DESIGN d.o.o.



T.D. 09/2019	fasa: izmjenne i dopune glavnog projekta	skala: 1:100	br. list: 5	datum/godina: 02/2019
investitor:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC			
naziv gradvine:	REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC			
saopćeje:	ENERGETSKI RAZVOD NOVA ZGRADA PRIZEMLJE			
projektant:	Luciano Čučić, izl.	1. Nivo od strane 13		
suradnik:	glavni projektant: Željko Čičjak, d.i.g.	te. 023/235-520		
		Z3 1002 Zabar		

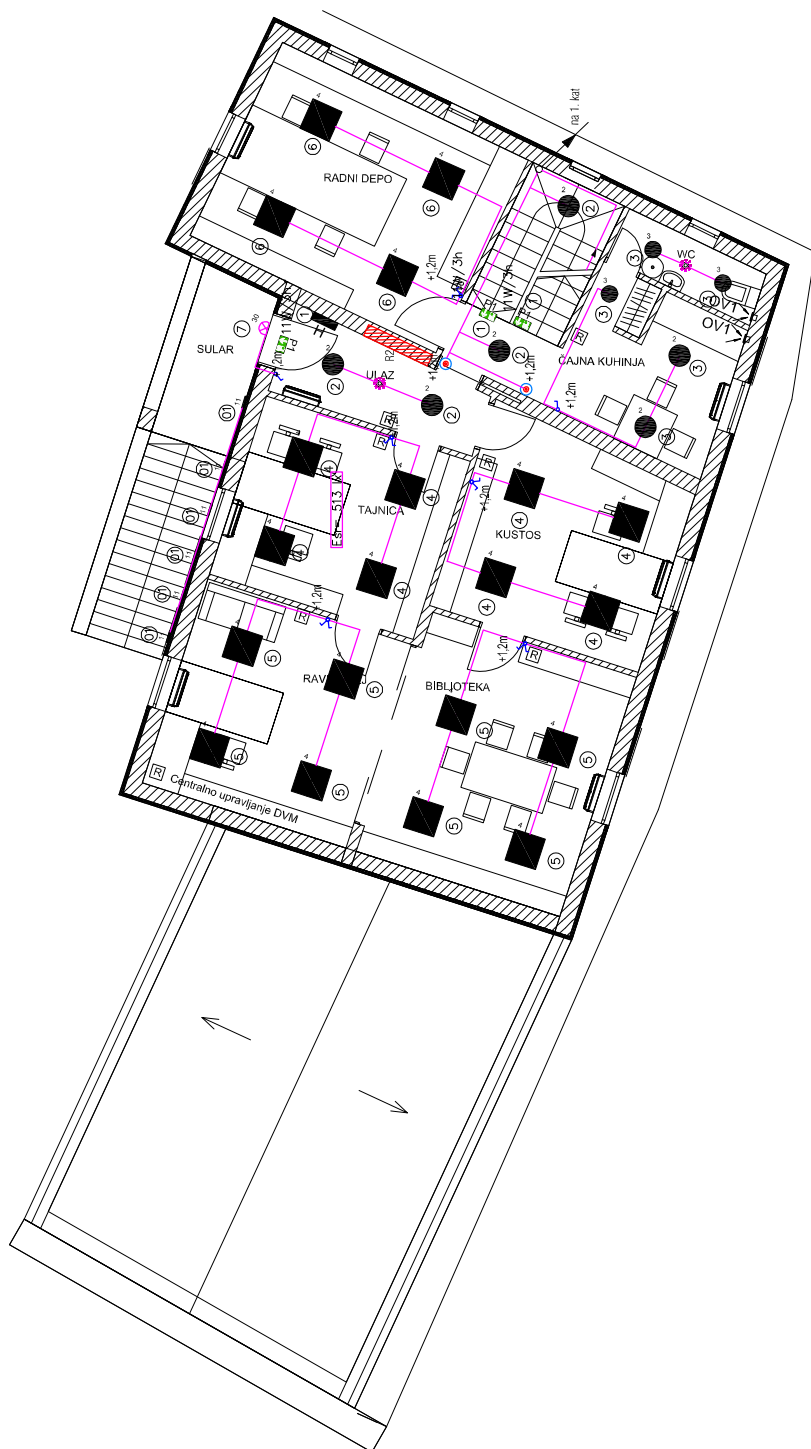
LC DESIGN d.o.o.



T.D. 09/2019	čas: izmjene i dopune glavnog projekta	vrsta: 7	datum/izdava: 02/2019
investitor: ZAVICAJNI MUZEJ BENOVIAC	naziv: REKONSTRUKCIJA I NADODRADNJA ZAVICAJNOS MUZEJA BENOVIAC		
gradivine: REKONSTRUKCIJA I NADODRADNJA ZAVICAJNOS MUZEJA BENOVIAC	sadržaj: ENERGETSKI RAZVOD NOVA ZGRADA KAT		
projektant: elektroteh.: Luciano Čušić d.d.e.	glavni projektant: Željko Črjak, d.i.g.		
suradnik:	1. Vlasnik: Strelac 13 tel. 023/235-520 23 000 Zadar		

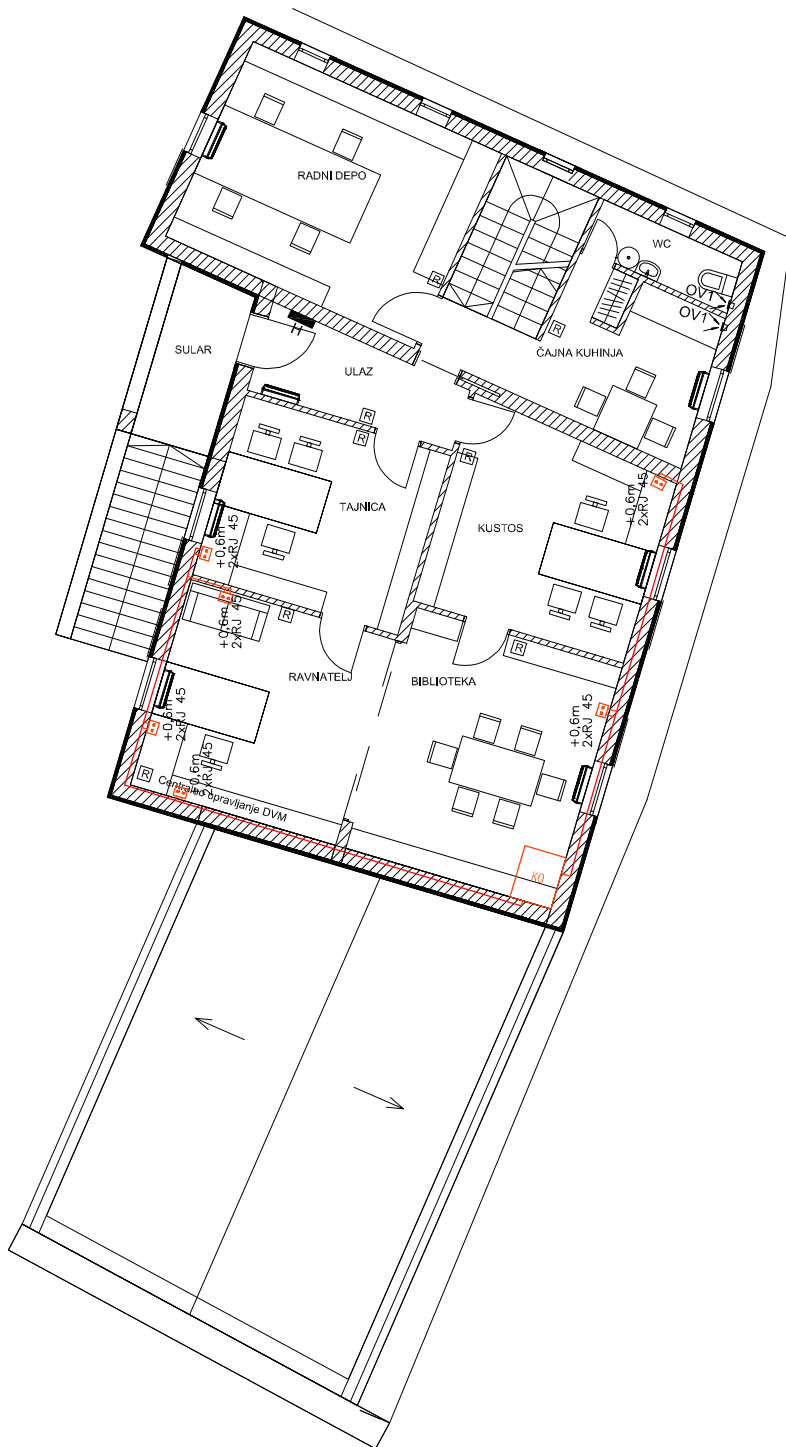
LUCIANO ČUŠIĆ
d.i.g.ing.ost
1773 OVLASTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

LC DESIGN d.o.o.



T.D. 09/2019	fas: izmjene i dopune glavnog projekta	meris: 1:100	br. li: 8	stan/godina: 02/2019
investitor:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC			
naziv gradvine:	REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC			
sadržaj:	ENERGETSKI RAZVOD NOVA ZGRADA PRIZEMLJE			
projektant:	Luciano Čučić, d.l.g.	1. Nivo od strane 13		
suradnik:	glavni projektant: Željko Črjak, d.l.g.	te. 023/235-520		
		Z3 1002 Zadar		

LC DESIGN d.o.o.

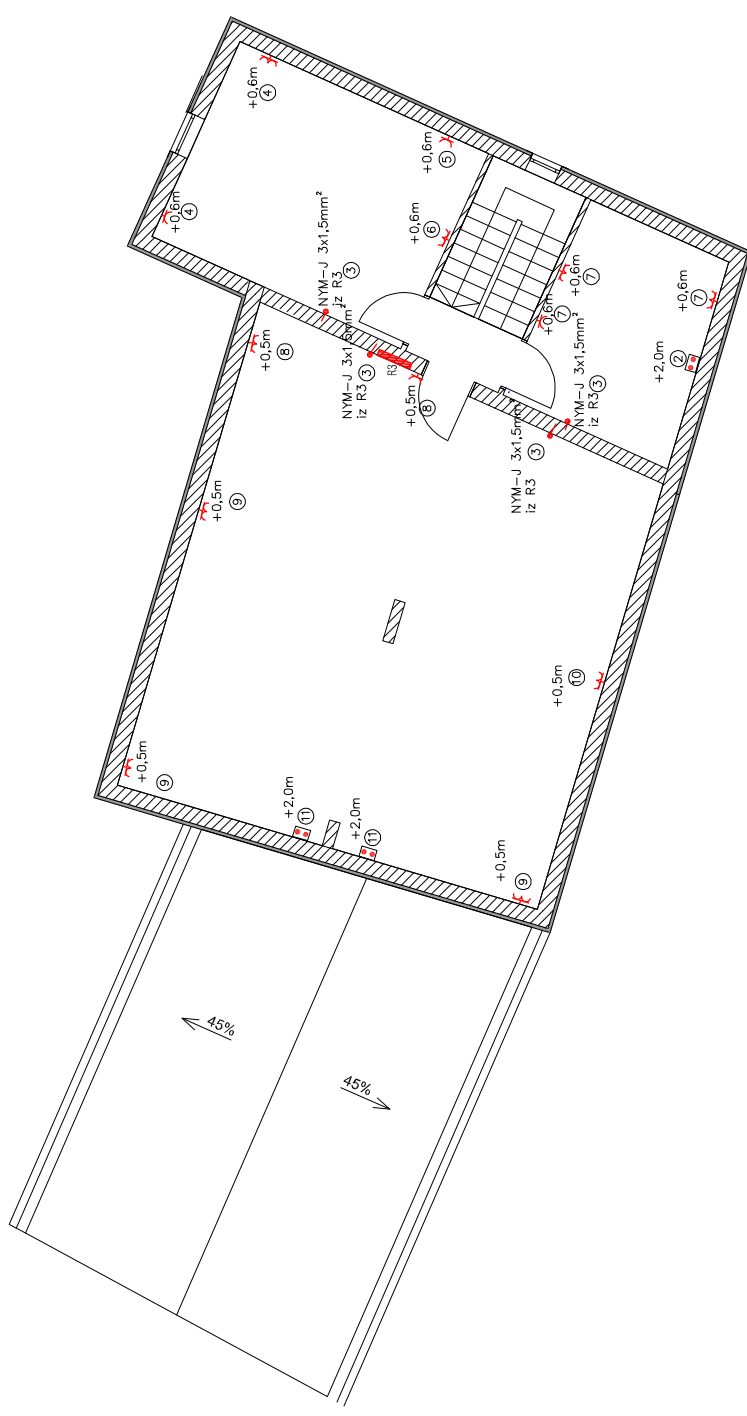


T.D.	09/2019	fasa	izmjene i dopune glavnog projekta	meris:	1:100	br. list.	9	datum/godina	02/2019
investitor:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC								
naziv gradvine:	REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC								
sadržaj:	INSTALACIJA TELEFONSKE I RAČUNALNE MREŽE								
projektant:	elektr. inž. Luciano Čušić d.i.e.								
suradnik:	glavni projektant: Željko Črjak d.i.g.								



LC
 1. Ninos od Štete 13
 tel. 023/235-520
 23 002 zadar

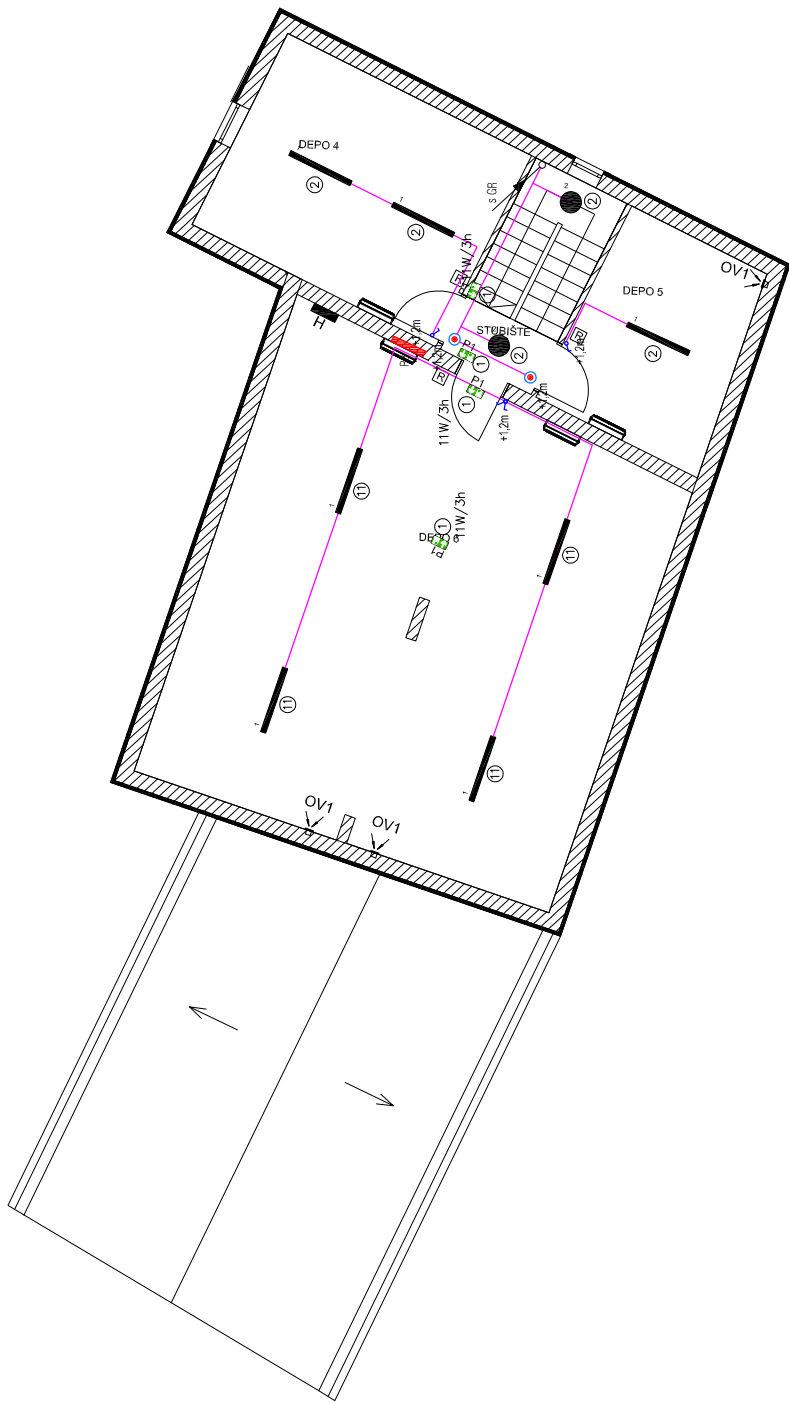
LC DESIGN d.o.o.



T.D. 09/2019	faz: izmjene i dopune glavnog projekta	skala: 1:100	list: 10	datum izdavanja: 02/2019
investitor: ZAVICAJNI MUZEJ BENKOVAC				
naziv građevine: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVICAJNOG MUZEJA BENKOVAC				
sadržaj: ENERGETSKI RAZVOD NOVA ZGRADA POTKROVLJE				
projektant: elektroteh.: Luciano Čuštić d.i.a.			glavni projektant: Željko Čižjak, d.i.g.	
suradnik:			1. Viteza ul. Steine 13 tel. 023/235-520 23 000 Zadar	

LUCIANO ČUŠTIĆ
dip.ing.st.
1773 OVLASTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

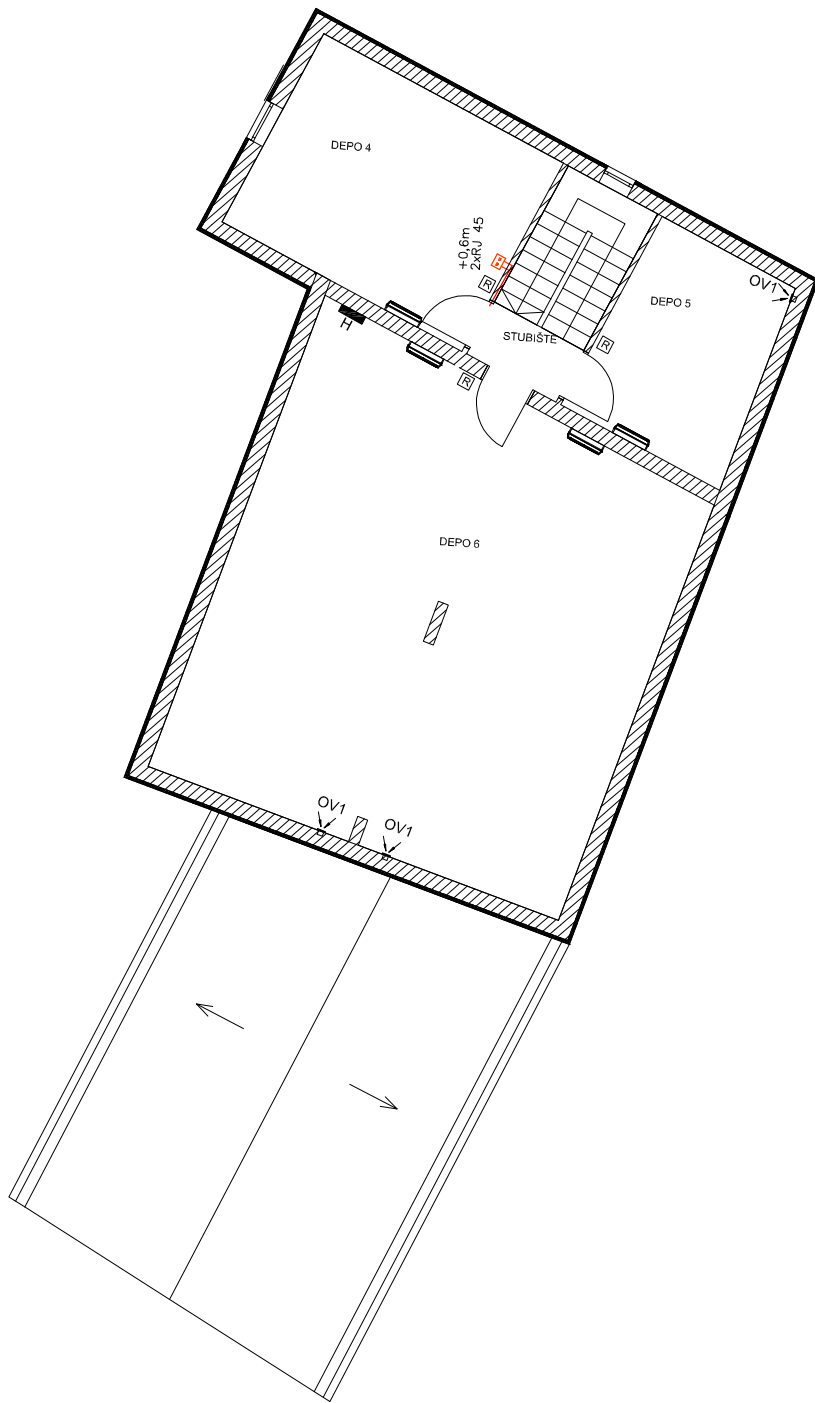
LC DESIGN d.o.o.



T.D. 09/2019	fasa	izmjene i dopune glavnog projekta	meris:	1:100	br. list.	11	datum/godina	02/2019
investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC								
naziv gradvine: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC								
sadržaj: ENERGETSKI RAZVOD NOVA ZGRADA PRIZEMLJE								
projektant: elektroteh. Luciano Čušić d.o.o.								
suradnik: glavni projektant: Željko Čižjak d.i.g.								
1. Nivo od strane 13 te. 02/235-520 Z3 002 zborn								

LUCIANO ČUŠIĆ
dip.Ing./st.
1773 OVLASTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

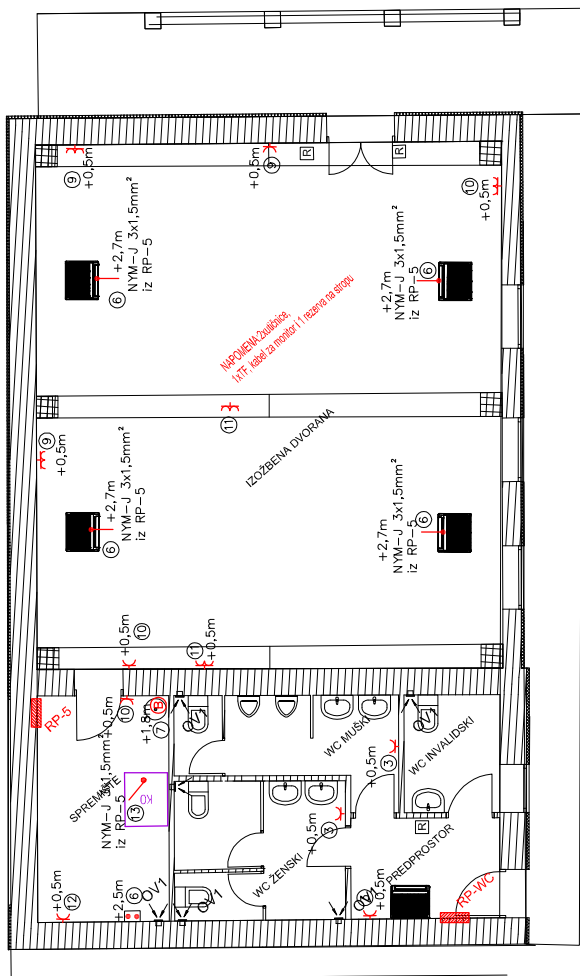
LC DESIGN d.o.o.



T.D.	09/2019	fasa	izmjene i dopune glavnog projekta	imaris:	1:100	br. list.	12	datum/godina	02/2019
investitor:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC								
naziv gradevine:	REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC								
sadržaj:	INSTALACIJA TELEFONSKE I RAČUNALNE MREŽE								
projektant:	elektr. L. Luciano Čučić d.t.e.		glavni projektant: Željko Čitjak d.t.g.		1. katan od strane 13				
suradnik:					te. 023/235-520				
					23. 002 zborn				

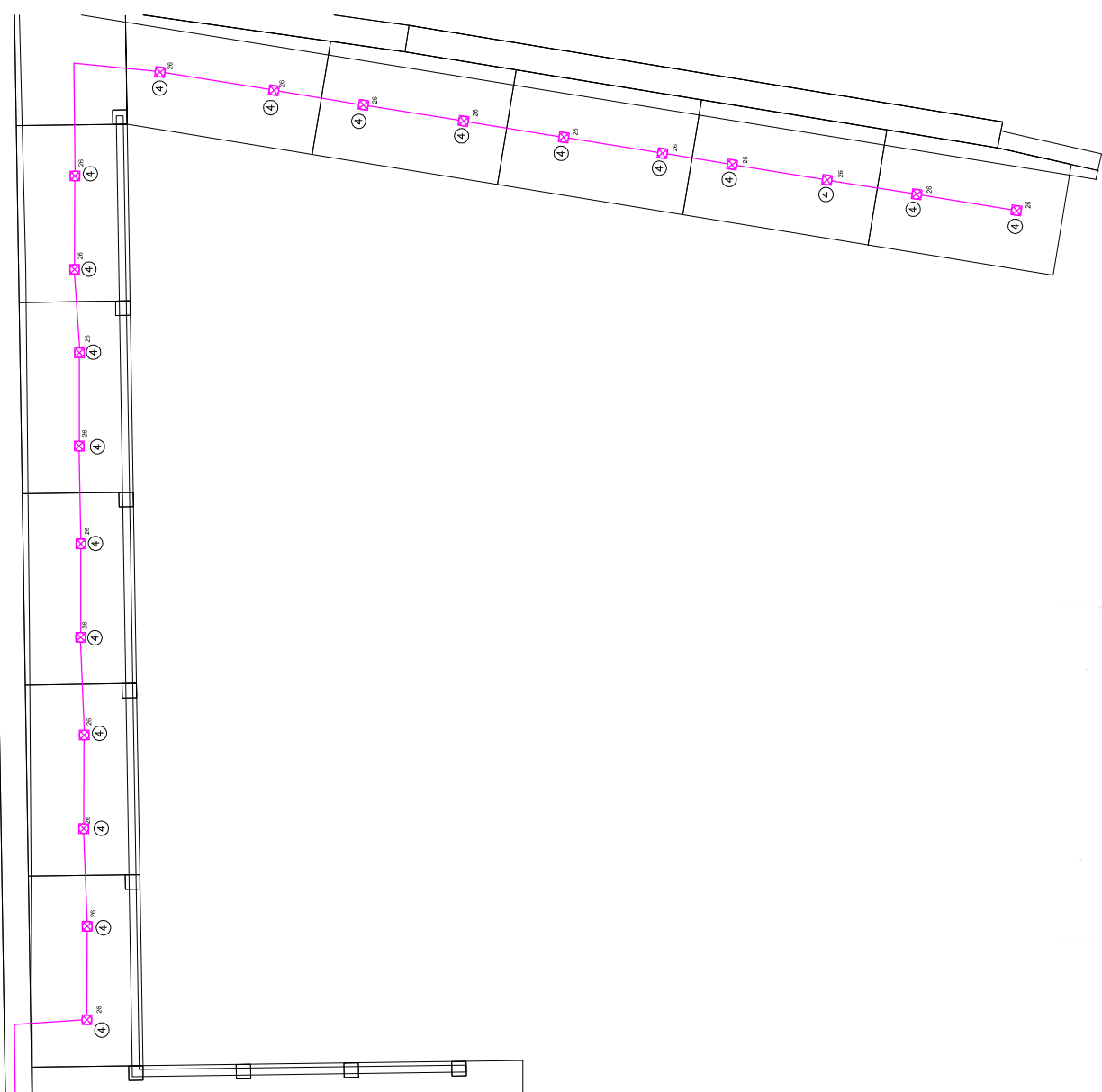
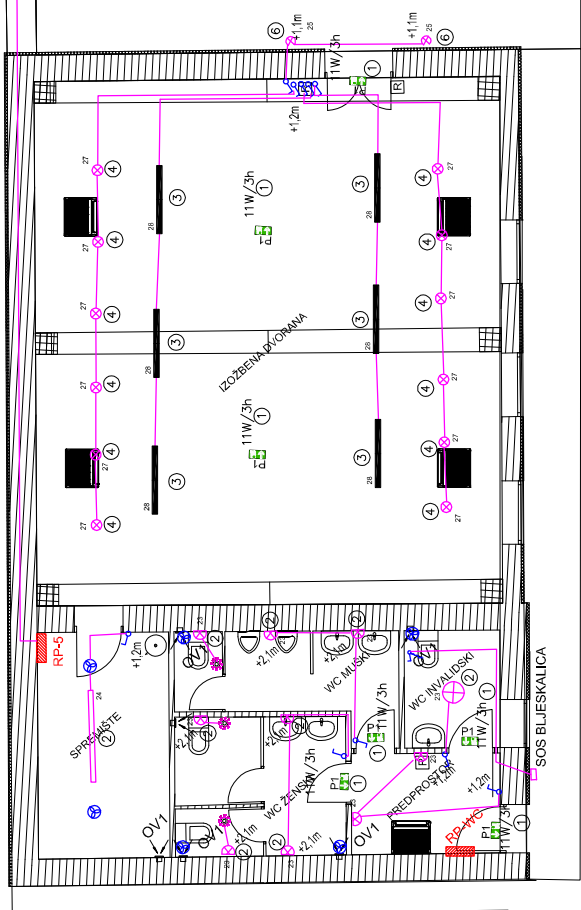
LUCIANO ČUČIĆ
 dipl.ing./st.
 1773 OVLASTENI INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE

LC DESIGN d.o.o.



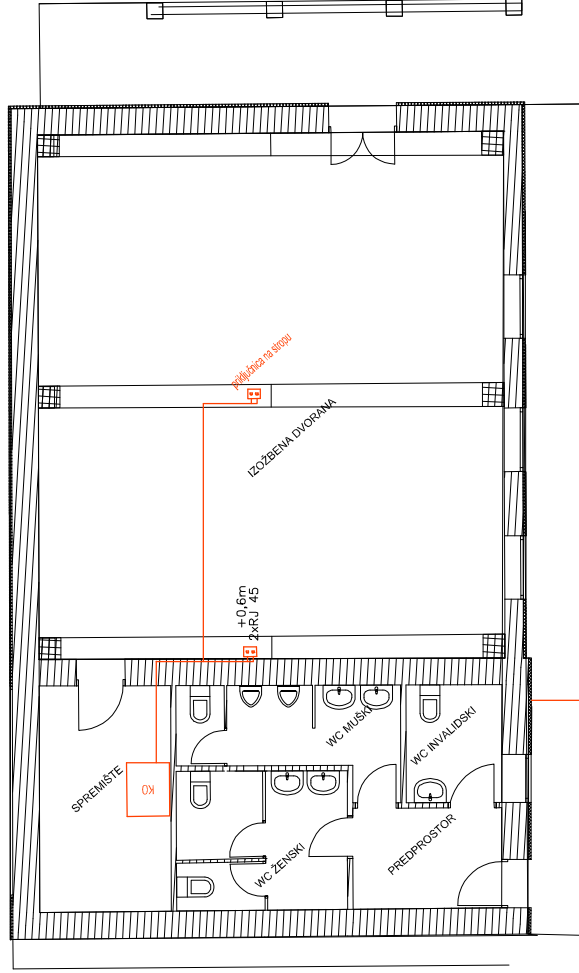
T.D. 09/2019	faza: Izmjene i dopune glavnog projekta	skica: 1:100	list: 13	datum izdavanja: 02/2019
investitor:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVIĆ			
naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVIĆ			
sadržaj:	ENERGETSKI RAZVOD MULTIMEDIJALNA DVORANA			
projektant, elektrotehnik:	Luciano Čuštić, d.i.e.	glavni projektant: Željko Čižjak, d.i.g.		
suradnik:		1. Viteza od Steine 13 tel. 023/235-520 23 000 Zadar		

LC DESIGN d.o.o.



T.D. 09/2019	faz: Izmjene i dopune glavnog projekta	opis: 1:100	br. lis. 14	datum/mjesec 02/2019
investitor: ZAVJAJNI MUZEJ BENKOVAC	naziv: REKONSTRUKCIJA I NADOGRAĐNJA ZAVJAJNOG MUZEJA BENKOVAC			
graditelj: ENERGETSKI RAZVOJ NOVA ZGRADA PRIZEMLJE	sadržaj: ENERGETSKI RAZVOJ NOVA ZGRADA PRIZEMLJE			
projektant: elektroteh.: Luciano Cusić, d.l.g.	glavni projektant: Zeljko Čižjak, d.l.g.			
suradnik:	1. Weza od Stene 13 Tel. 025/235-520 23 000 Šabac			

I.C. DESIGN d.o.o.



2xPEHD Ø 50 mm



T.D. 09/2019 faza: Izmjene i dopune glavnog projekta mjerilo: 1:100 datum izdavanja: 18. 02/2019

investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
 naziv građevine: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC

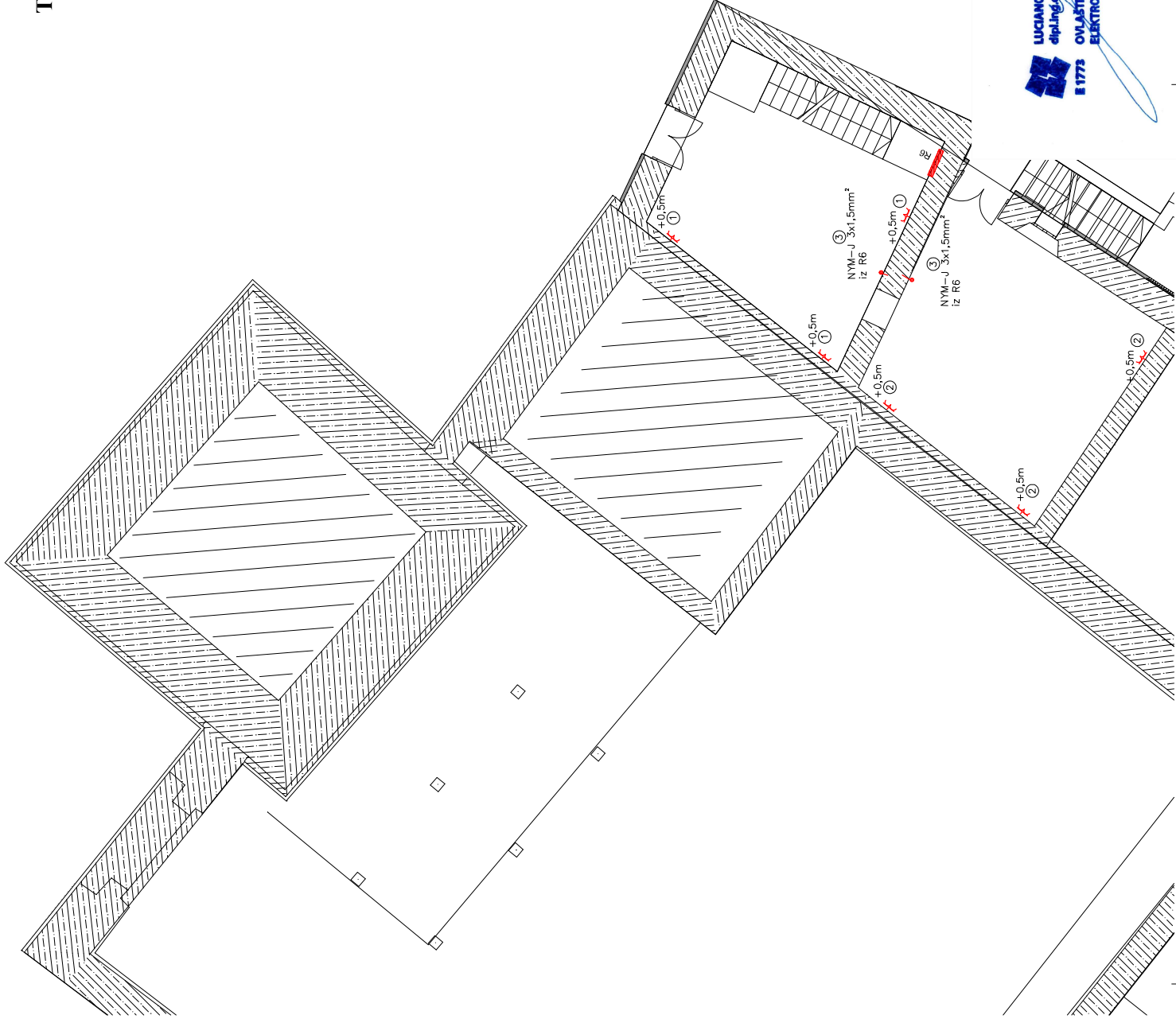
sadržaj: ENERGETSKI RAZVOD MULTIMEDIJALNA DVORANA

projektant, elektroteh.: Luciano Čuštić, d.i.e. glavni projektant: Željko Čižjak, d.i.g.
 suradnik: 1. Viteza ul. Šteine 13 tel. 02/2735-520 23 000 Zadar

LC DESIGN d.o.o.



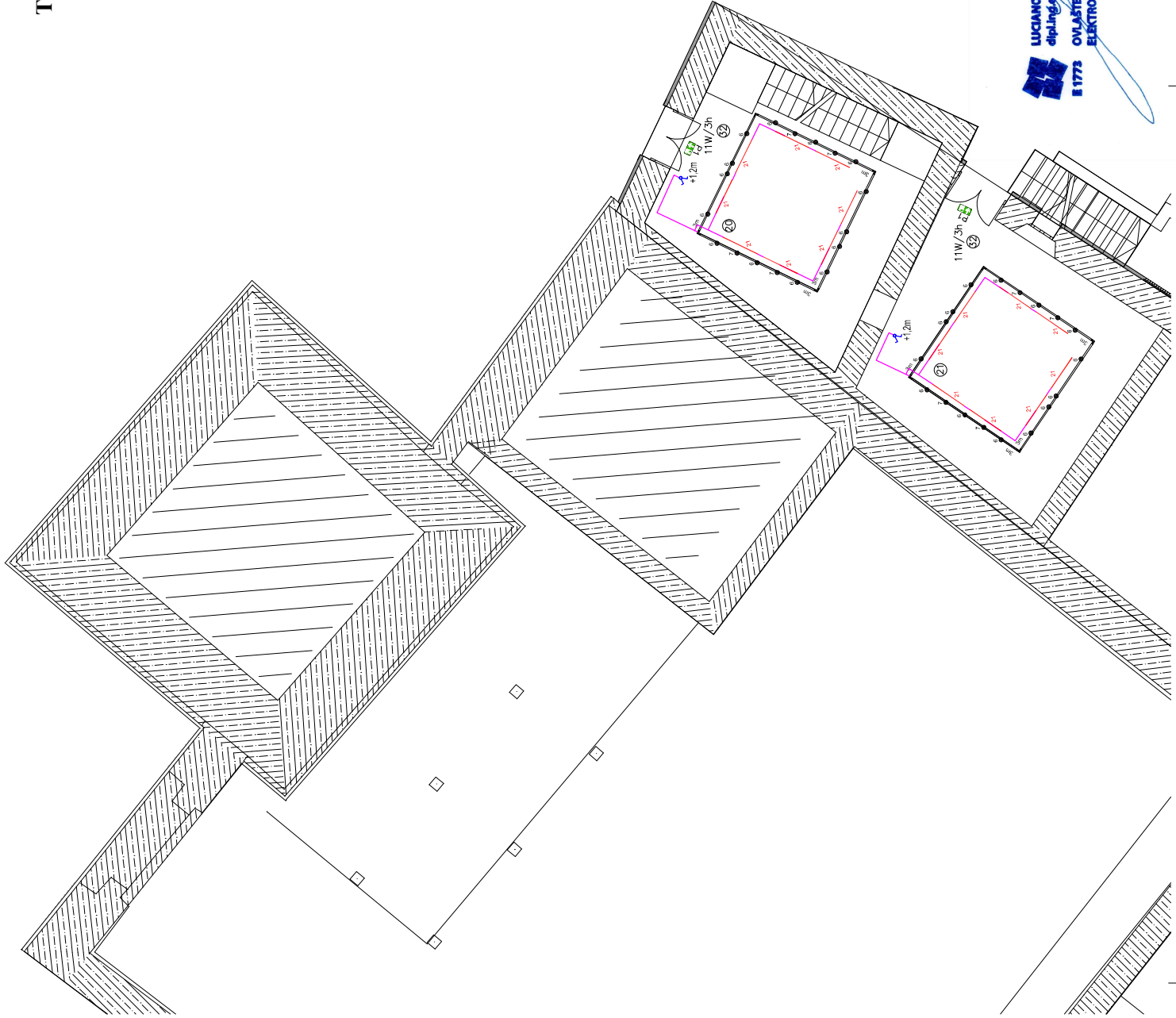
TLOCT SUTERENA KAŠTELA - ELEKTROINSTALACIJE



T.D. 09/2019	faz: Izmjene i dopune glavnog projekta	skala: 1:100	br. lis: 16	datum: 02/2019
investitor: ZAVICAJNI MUZEJ BENKOVAC	naziv: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVICAJNOG MUZEJA BENKOVAC			
graditelj: ENERGETSKI RAZVOJ KAŠTEL SUTEREN	sadržaj: ENERGETSKI RAZVOJ KAŠTEL SUTEREN			
projektni elektroteh.: Luciano Custić, d.l.e.	glavni projektant: Zeljko Čipjak, d.l.g.			
suradnik:	1. Voz od Srebe 13 Tel. 025/235-520 23 000 Šibenik			

I.C. DESIGN d.o.o.

TLOCT SUTERENA KAŠTELA - ELEKTROINSTALACIJE

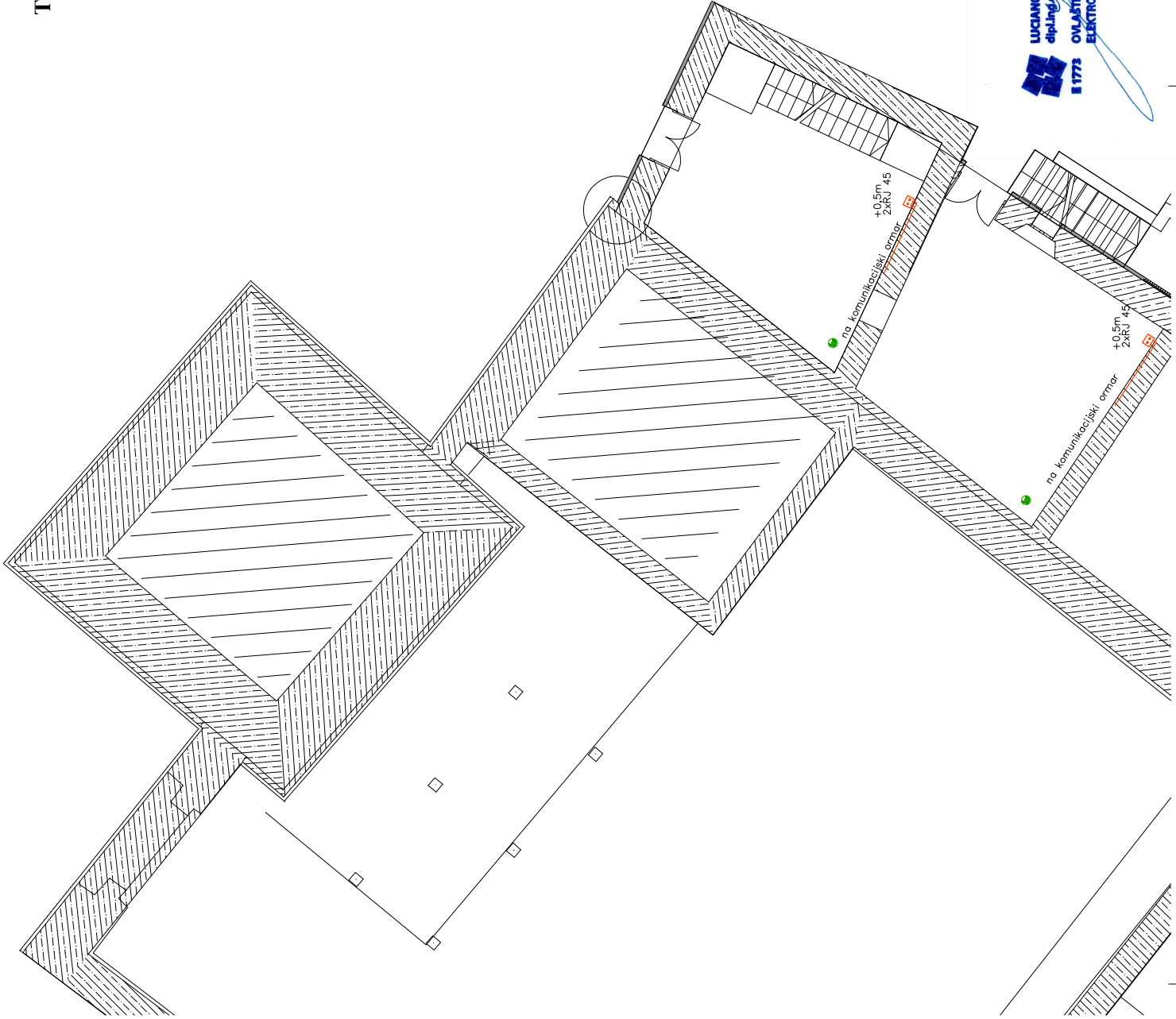


LUCIANO CUSTIC
dip.ling.st.
1773
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

T.D. 09/2019	verz. Izmjene i dopune glavnog projekta	broj list. 17	datum/odluka 02/2019
investitor: ZAVICAJNI MUZEJ BENKOVAC	naziv projekta: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVICAJINOG MUZEJA BENKOVAC		
gradilac: ENERGETSKI RAZVOJ KAŠTEL SUTEREN	sadržaj: ENERGETSKI RAZVOJ KAŠTEL SUTEREN		
projekant, elektroteh.: Luciano Custic, d.l.e.	glavni projektant: Zeljko Čipjak, d.l.g.		
surađnik:	1. lista od strane 13 tel. 025/235-520 23 000 eura		

I.C. DESIGN d.o.o.

TLOCT SUTERENA KAŠTELA - ELEKTROINSTALACIJE

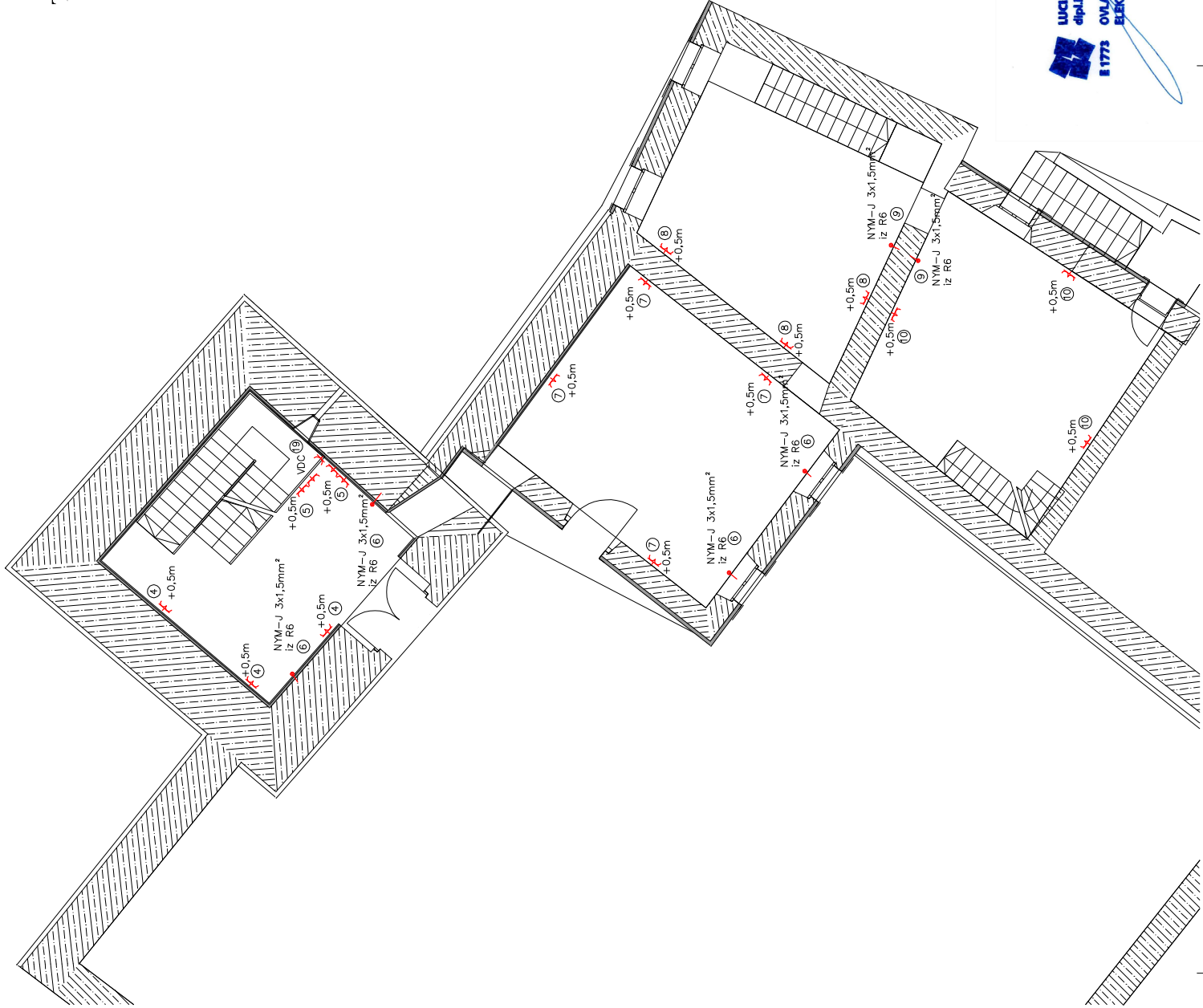


LUCIANO ČUŠTIĆ
dip.ing.st.
1773
OVLASTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

T.D.	08/2019	verz.	izmjene i dopune glavnog projekta	merilo:	br. list.	datum/mesina
				1:100	18	02/2019
investitor:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC					
naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC					
sadržaj:	ENERGETSKI RAZVOD KAŠTEL SUTEREN					
projektant elektroteh:	Luciano Čuštić, d.l.s.					1. lista od 5 lista 13
autorizirani:	glavni projektant: Željko Čirjak, d.l.g.					list od 23-25-26
						23 000 700r

IC DESIGN d.o.o.

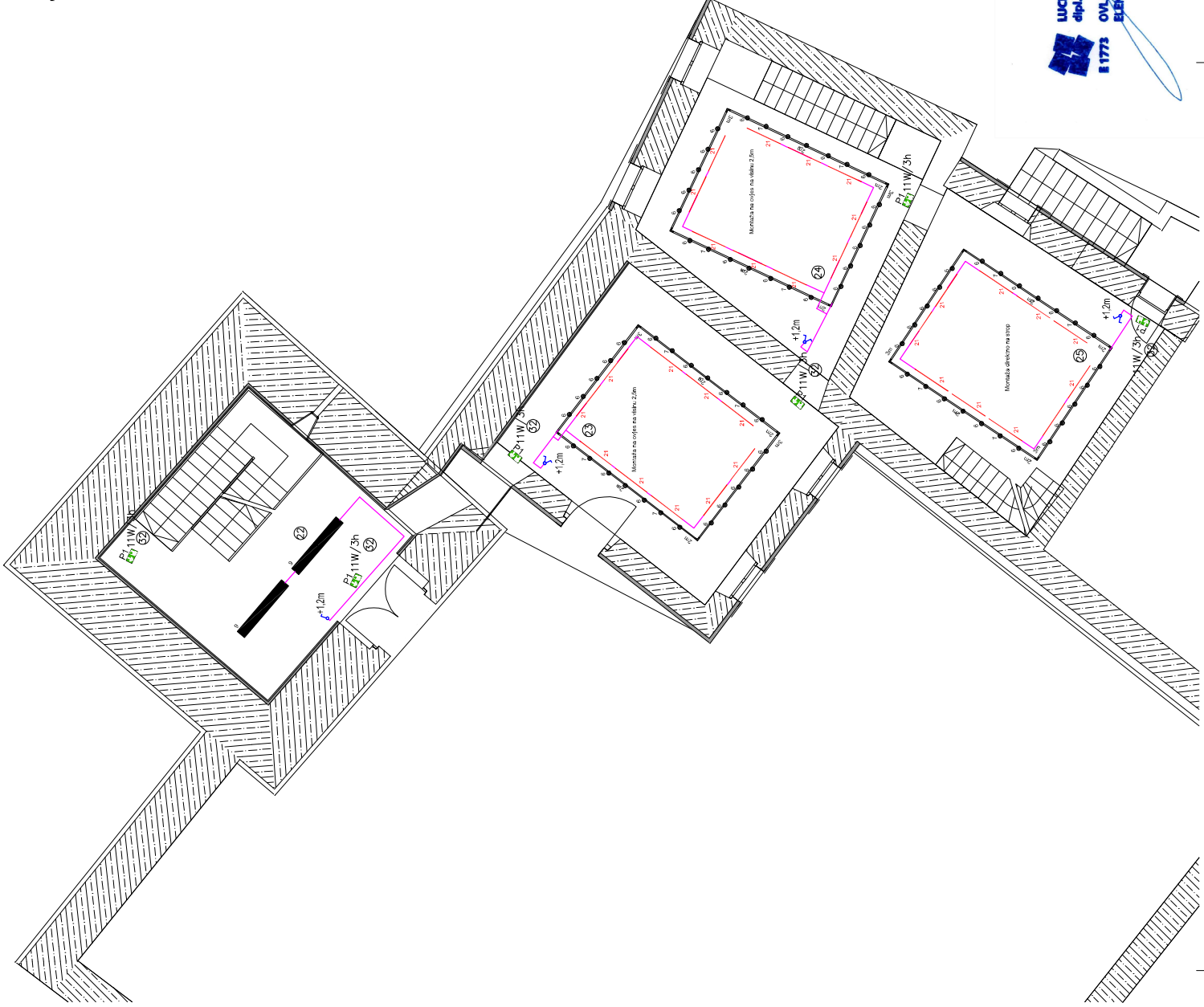
TLOCT PRIZEMLJA KAŠTELA - ELEKTROINSTALACIJE



T.D. 09/2019	faz: Izmjene i dopune glavnog projekta	skala: 1:100	br. list: 19	datum: 02/2019
investitor:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC			
naziv:	REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC			
sadržaj:	ENERGETSKI RAZVOD KAŠTEL PRIZEMLJE			
projektant, elektrotehnik:	Luciano Custić, d.i.e.	glavni projektant: Zeljko Čirjak, d.i.g.		
suradnik:		Viza od strane 13 tel. 02/2725-520 23 000 Dobru		

LC DESIGN d.o.o.

TLOCT PRIZEMLJA KAŠTELA - ELEKTROINSTALACIJE



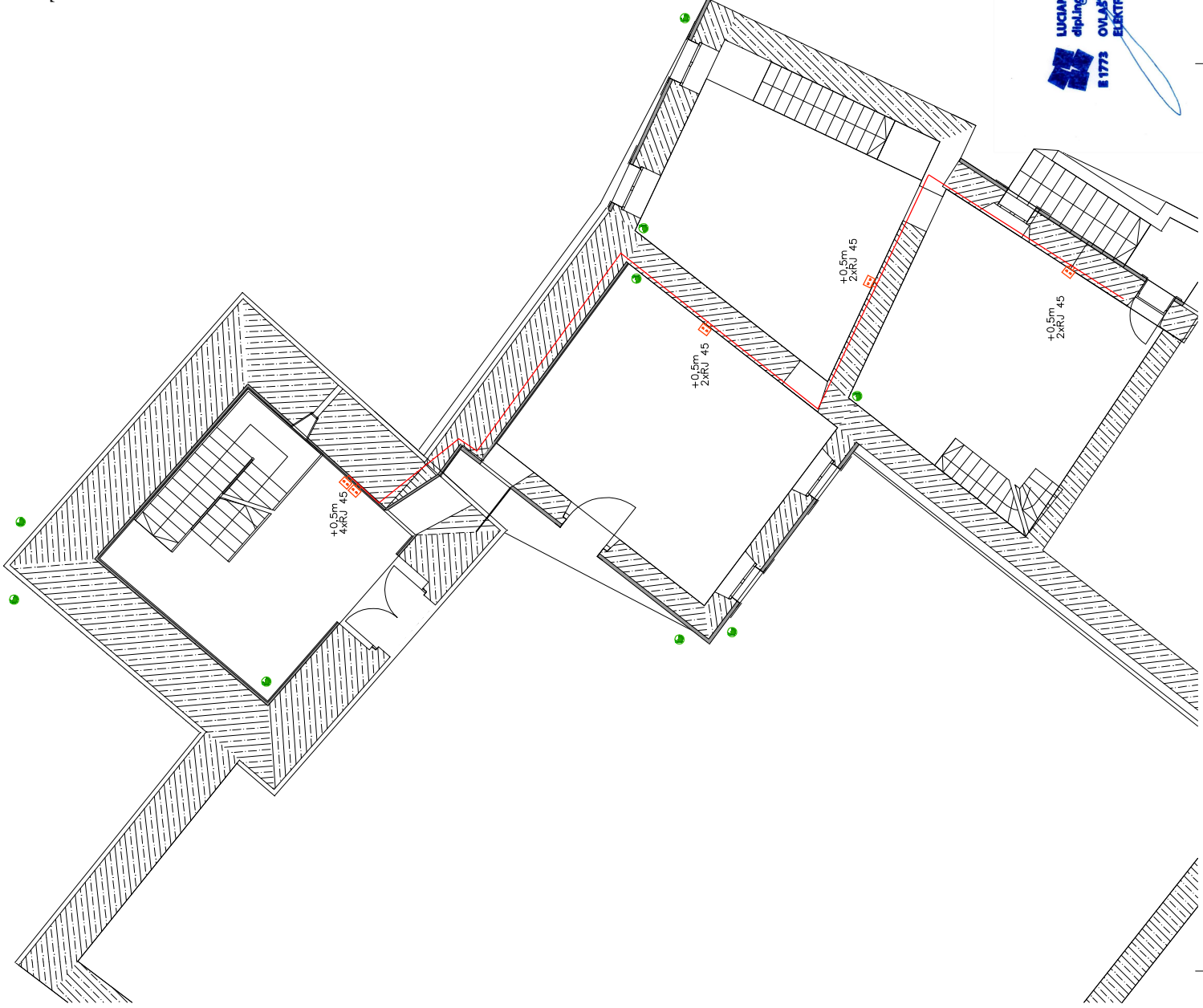
T.D. 09/2019 faza: Izmjene i dopune glavnog projekta mjerilo: 1:100 br. list: 20 datum izdavanja: 02/2019

investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
naziv: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
sadržaj: ENERGETSKI RAZVOD KAŠTEL PRIZEMLJE
projektant, elektroinž.: Luciano Custić, d.i.e. glavni projektant: Zeljko Čižjak, d.i.ig.
suradnik: Viza od Strane 13
tel. 02/25-25-520
23 000 Zadar



I.C. DESIGN d.o.o.

TLOCT PRIZEMLJA KAŠTELA - ELEKTROINSTALACIJE



T.D. 09/2019 faza: Izmjene i dopune glavnog projekta mjerilo: 1:100 br. lista: 21 datum izdavanja: 02/2019

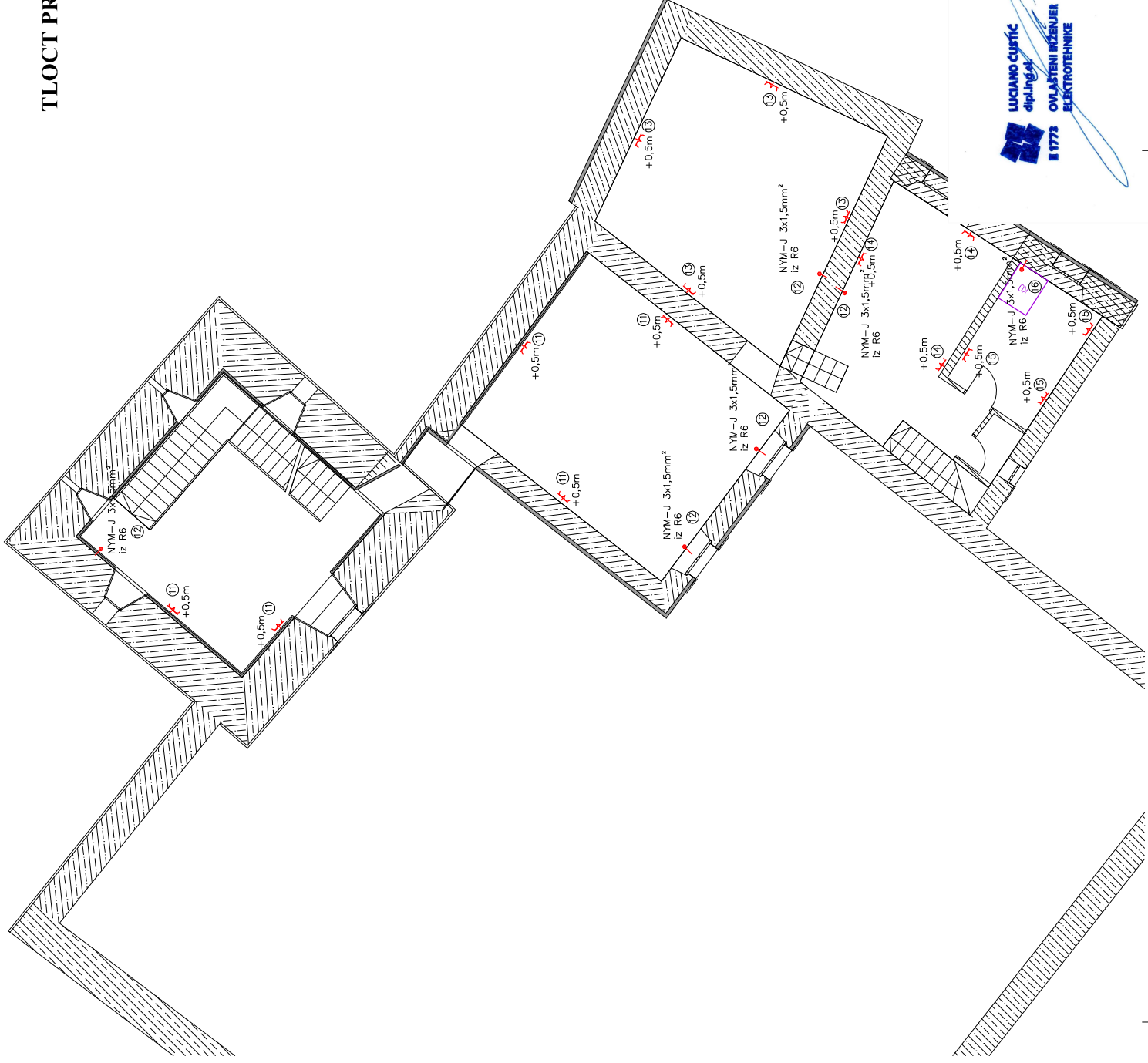
investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
naziv: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
gradbenik: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
sadržaj: ENERGETSKI RAZVOD KAŠTEL PRIZEMLJE

projektant: elektroteh.: Luciano Custić, d.l.g. glavni projektant: Zeljko Čižjak, d.l.g. l. Viza od Strane 13
suradnik: elektroteh.: Luciano Custić, d.l.g. broj: 102/2/25-520
23.000.000



L.C. DESIGN d.o.o.

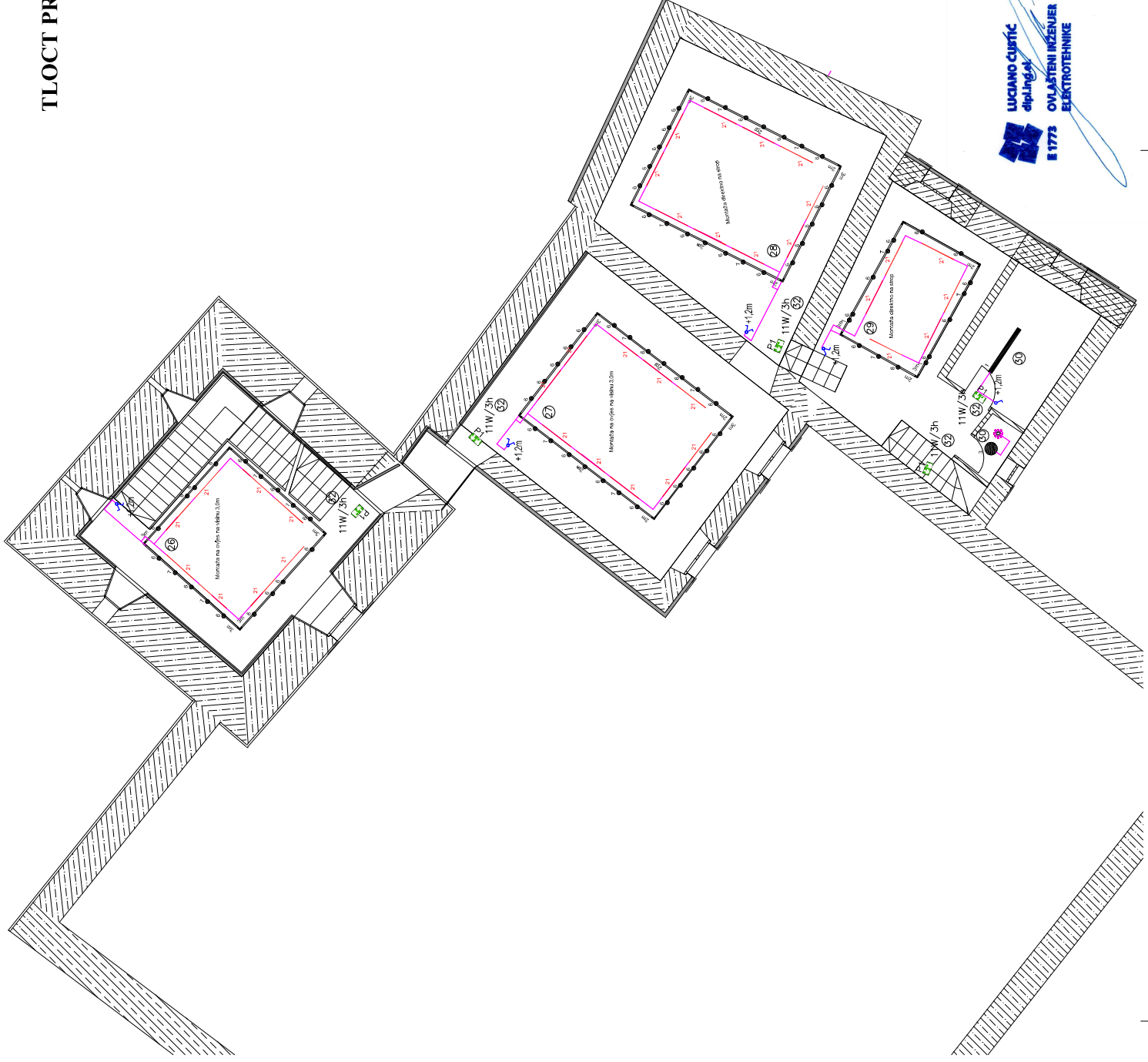
TLOČT PRVOG KATA KAŠTELA - ELEKTROINSTALACIJE



T.D. 09/2019	faz: Izmjene i dopune glavnog projekta	skala: 1:100	br. lis: 22	datum: 02/2019
investitor:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC			
naziv:	REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC			
sadržaj:	ENERGETSKI RAZVOD KAŠTEL PRVI KAT			
projektant, elektrotehnik:	Luciano Custić, d.l.e.	glavni projektant: Zeljko Čirjak, d.l.g.		
suradnik:		23.000 znak		

I.C. DESIGN d.o.o.

TLOČT PRVOG KATA KAŠTELA - ELEKTROINSTALACIJE



LUCIANO CUSTIĆ
 dipl.ing. el.
 11773 OVLASTENI INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE

T.D. 09/2019 faza: Izmjene i dopune glavnog projekta mjerilo: 1:100 br. lista: 23 datum: 02/2019

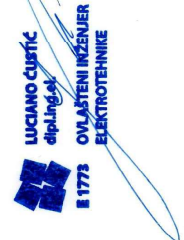
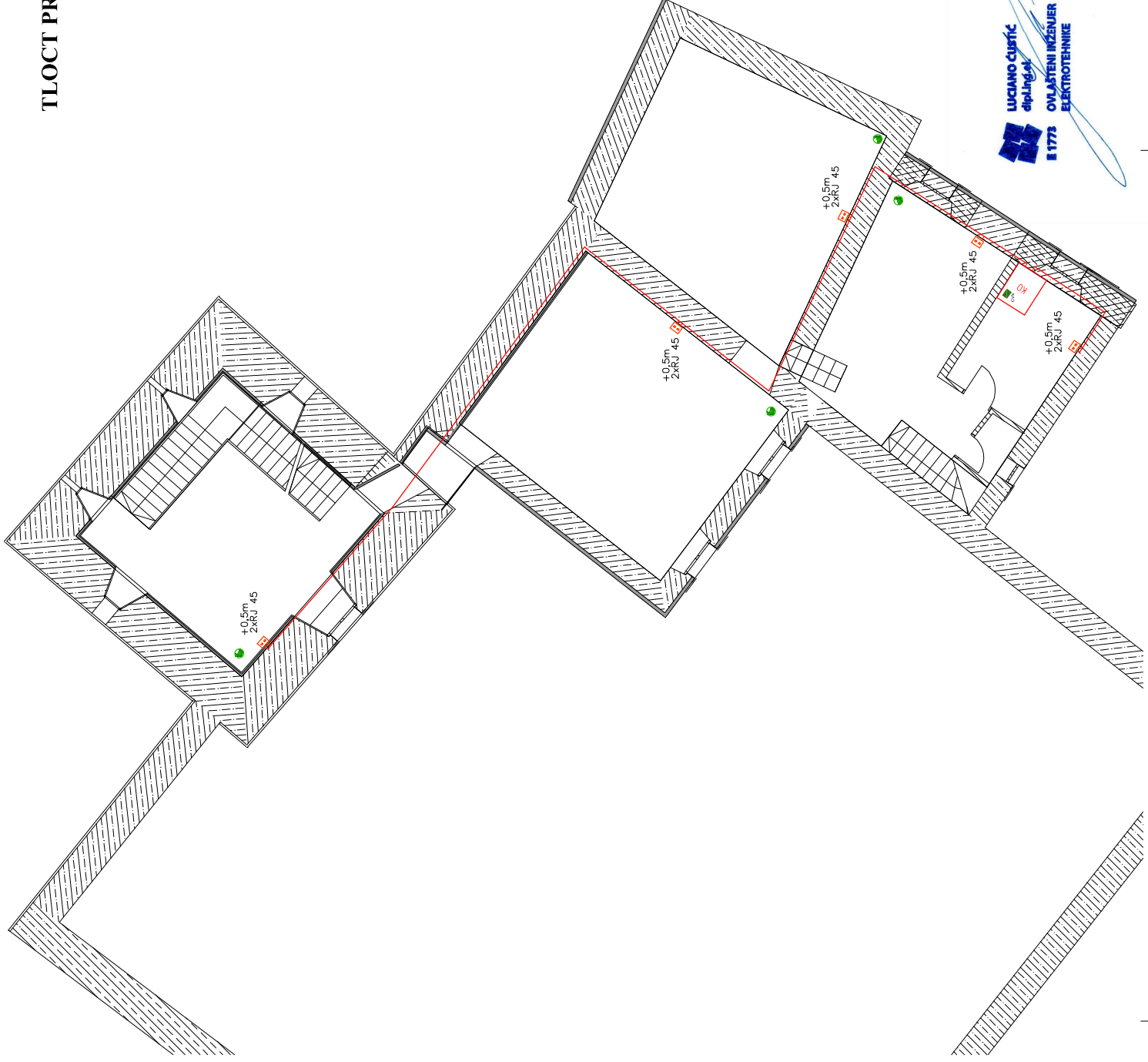
investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
 naziv: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
 sadržaj: ENERGETSKI RAZVOD KAŠTEL PRVI KAT
 projektant, elekrotehnik: Luciano Custić, d.l.e. glavni projektant: Zeljko Čižjak, d.l.g.
 suradnik: _____

LC

Ulica od Steine 13
 tel. 025/235-520
 23 000 Šabac

LC DESIGN d.o.o.

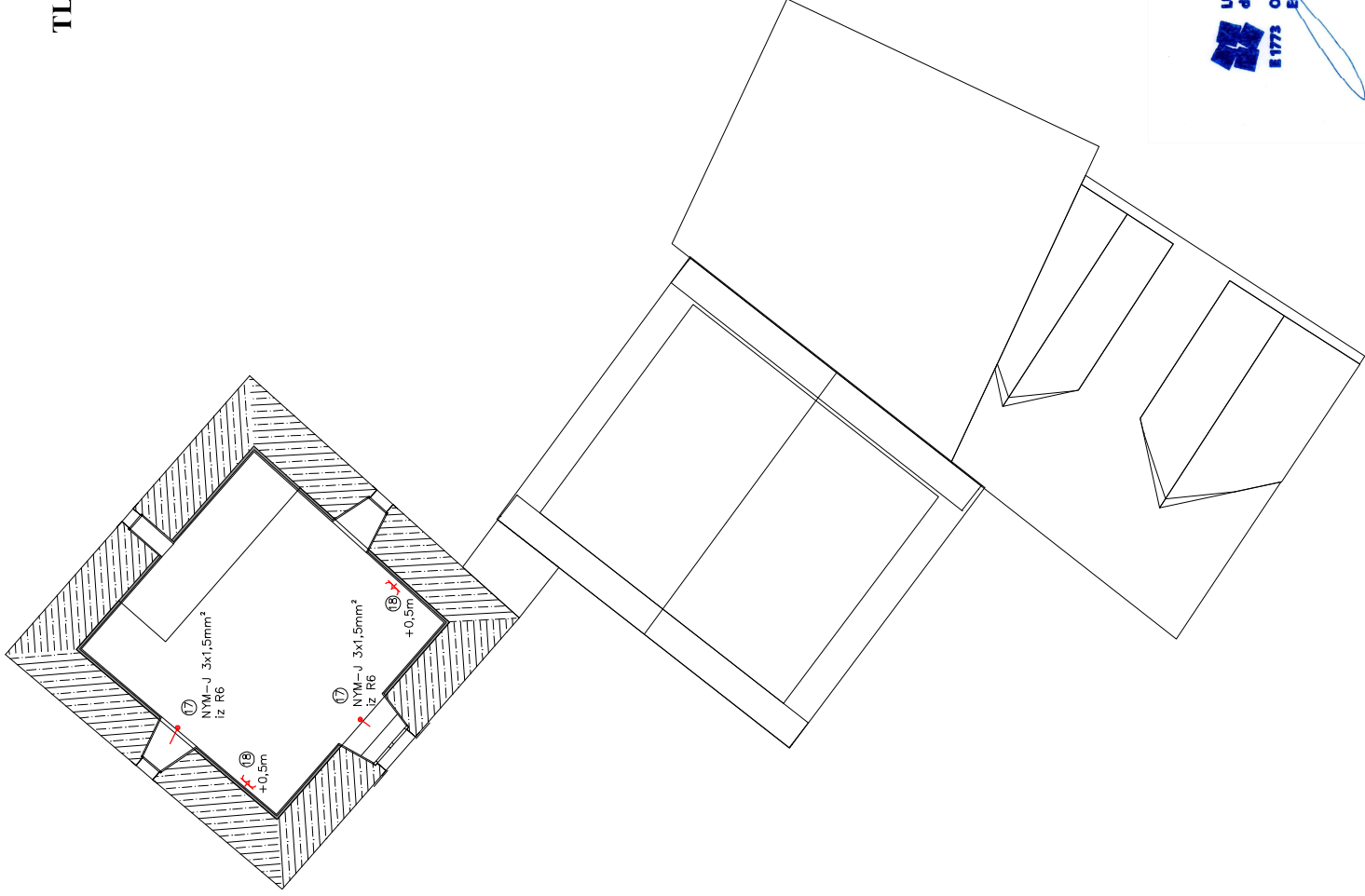
TLOČT PRVOG KATA KAŠTELA - ELEKTROINSTALACIJE



T.D. 09/2019	faz: izmjene i dopune glavnog projekta	mjera: 1:100	br. lis. 24	datum/završ. 02/2019
investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	naziv: REKONSTRUKCIJA I NADOGRAĐENJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC			
graditelj: REKONSTRUKCIJA I NADOGRAĐENJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC	sadržaj: ENERGETSKI RAZVOD KAŠTEL PRVI KAT			
projektor: elektroteh.: Luciano Custić, d.l.a.	glavni projektor: Zeljko Čirjak, d.l.a.			
suradnik:	l. lista od strane 13 lis. 02/25-520 25 000 čamr			

LC DESIGN d.o.o.

TLOCT DRUGOG KATA KAŠTELA - ELEKTROINSTALACIJE



T.D. 09/2019 fazo: Izmjene i dopune glavnog projekta mjerilo: 1:100 br. list: 25 datum: 02/2019

investitor: ZAVICAJNI MUZEJ BENKOVAC

naziv: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVICAJINOG MUZEJA BENKOVAC

sadržaj: ENERGETSKI RAZVOD KAŠTEL DRUGI KAT

projektant, elektroinž.: Luciano Cusić, d.l.e.

glavni projektant: Zeljko Čižjak, d.l.g.

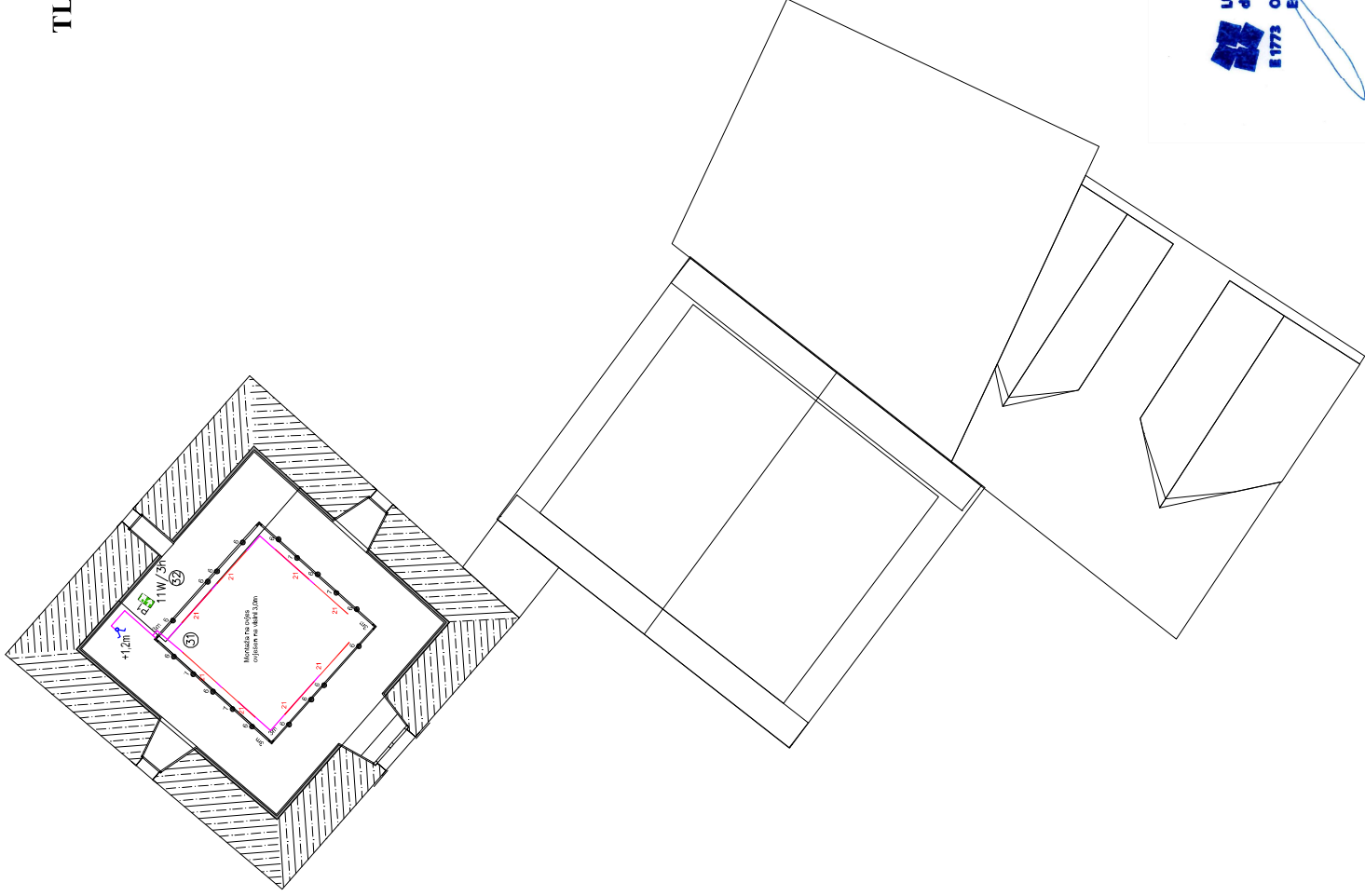
suradnik:



1. Viteza od Steine 13
tel. 022/725-520
23 000 Šibenik

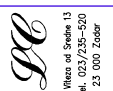
I.C. DESIGN d.o.o.

TLOCIT DRUGOG KATA KAŠTELA - ELEKTROINSTALACIJE



T.D. 09/2019 fazo: Izmjene i dopune glavnog projekta mjerilo: 1:100 br. lista: 26 datum: 02/2019

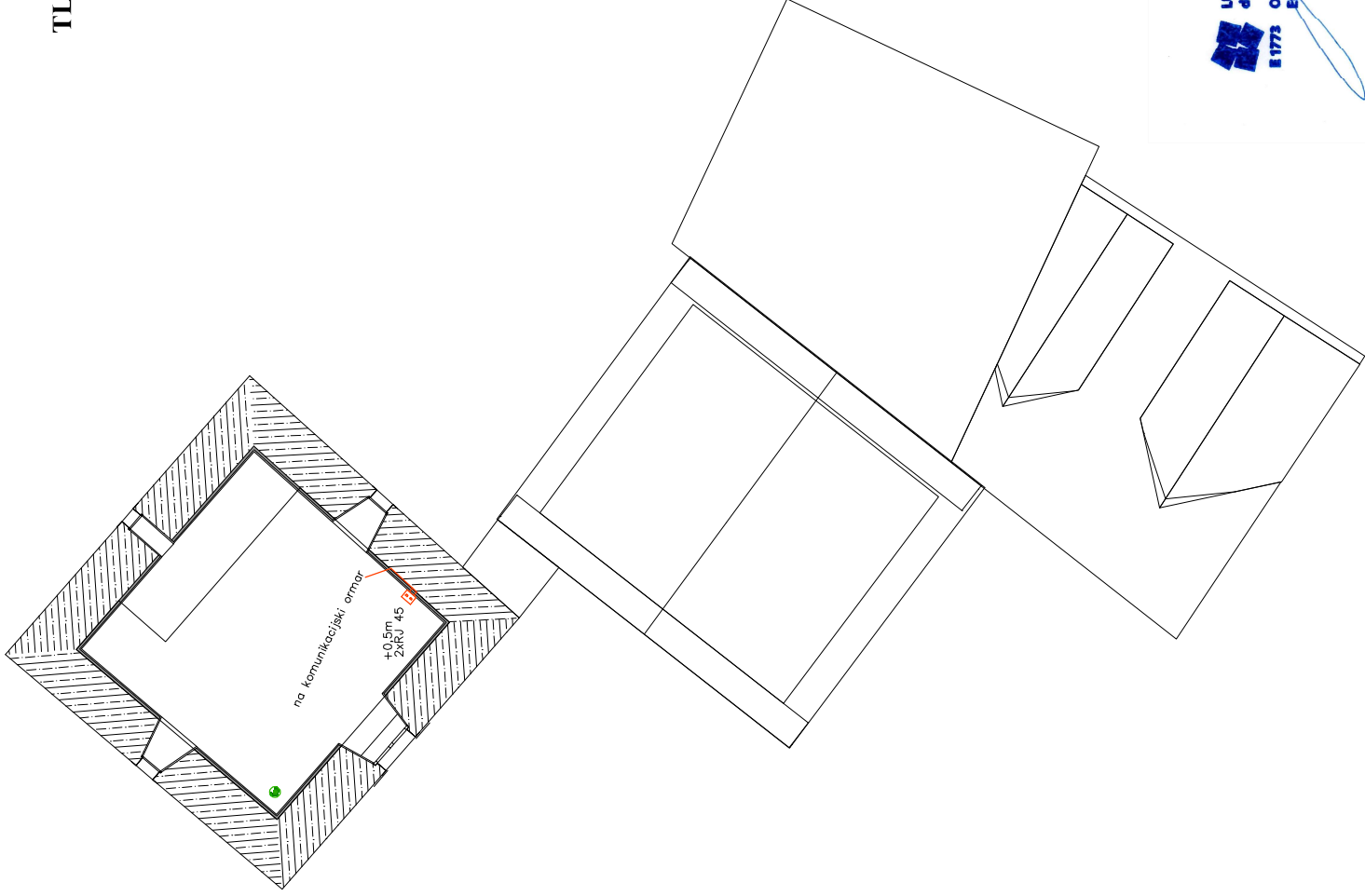
investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
naziv: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
sadržaj: ENERGETSKI RAZVOD KAŠTEL DRUGI KAT
projektant, elektroinž.: Luciano Cusić, d.i.e. glavni projektant: Zeljko Čižjak, d.i.g.
suradnik: _____



Ulica od Ševca 13
Tel. 025/235-520
23 000 Šibenik

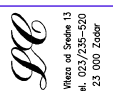
LC DESIGN d.o.o.

TLOCIT DRUGOG KATA KAŠTELA - ELEKTROINSTALACIJE



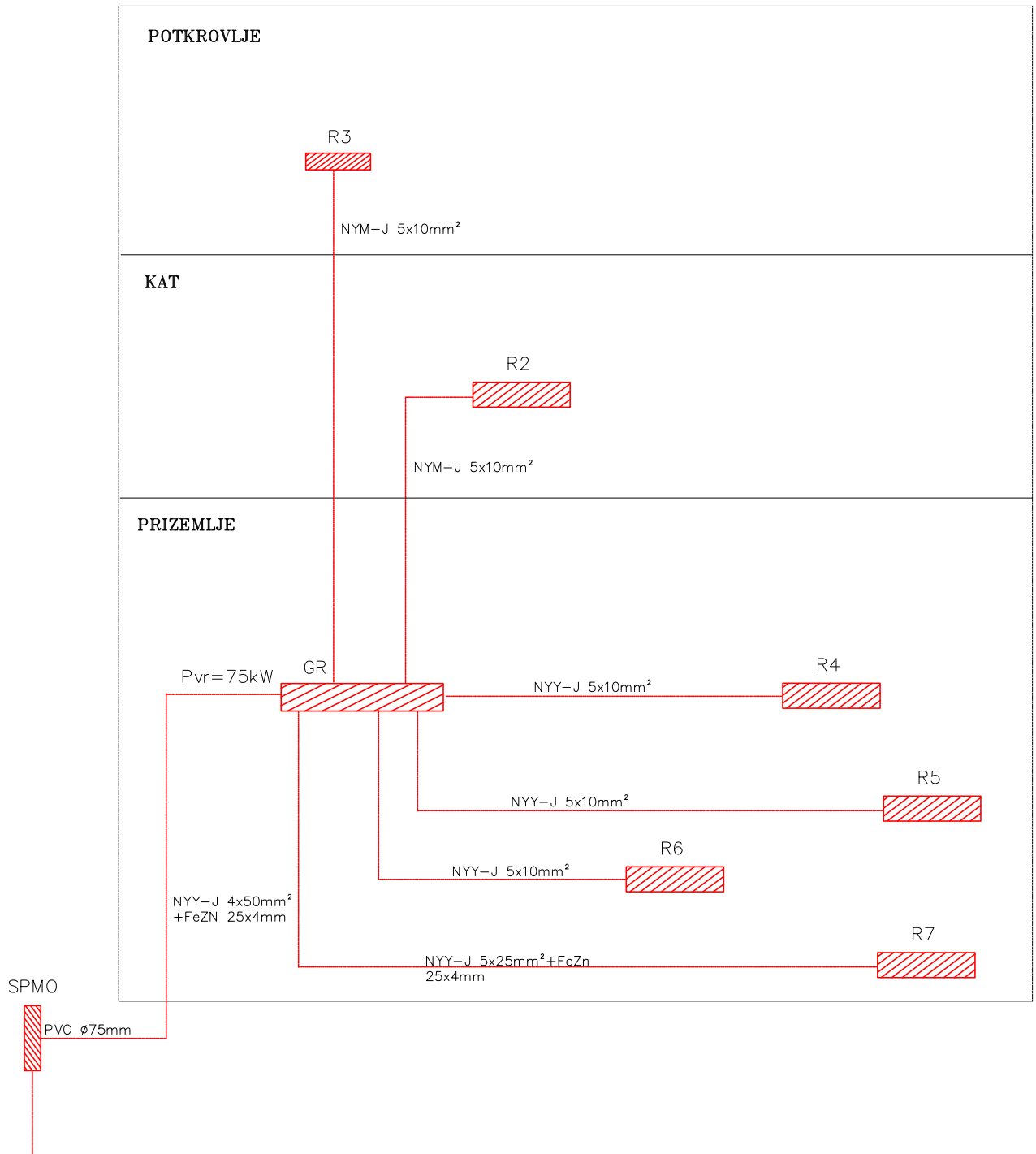
T.D. 09/2019 faza: izmjene i dopune glavnog projekta mjerilo: 1:100 br. list: 27 datum izdavanja: 02/2019

investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
naziv: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
graditelj:
sadržaj: ENERGETSKI RAZVOD KAŠTEL DRUGI KAT
projektant elektroinženjer: Luciano Cusić, d.l.e. glavni projektant: Zeljko Čižjak, d.l.g.
suradnik:



1. Viteza od Ševca 13
2. Tel. 025/735-520
3. 23 000 Šibenik

RAZVIJENA SHEMA RAZVODA ELEKTRIČNE ENERGIJE



LUCIANO ČUSTIĆ
dipl.ing.el.
E 1773 OVLASTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

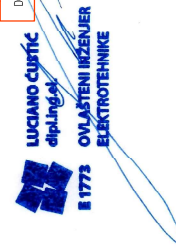
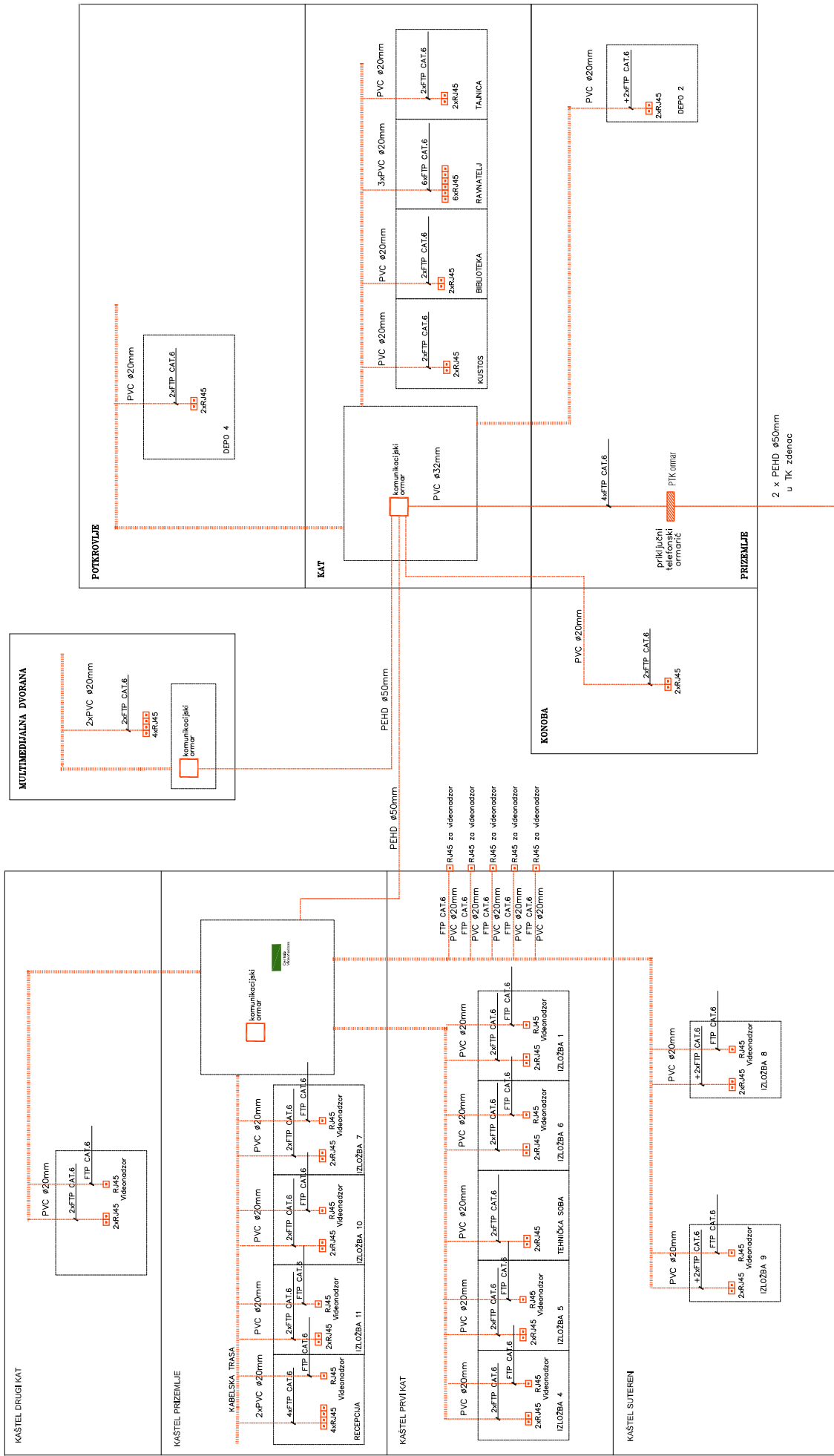
T.D. 09/2019	faza: izmjene i dopune glavnog projekta	mjerilo: 1:100	br. lis. 28	datum/godina 02/2019
investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC				
naziv građevine: REKONSTRUKCIJA I NADOGRAĐNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC				
sadržaj: RAZVIJENA SHEMA RAZVODA ELEKTRIČNE ENERGIJE				
projektant elektroteh.: Luciano Čustić, d.i.e.		glavni projektant: Željko Čirjak, d.i.g.		
suradnik:				

LC

I. Viteza od Sredne 13
tel. 023/235-520
23 000 Zadar

LC DESIGN d.o.o.

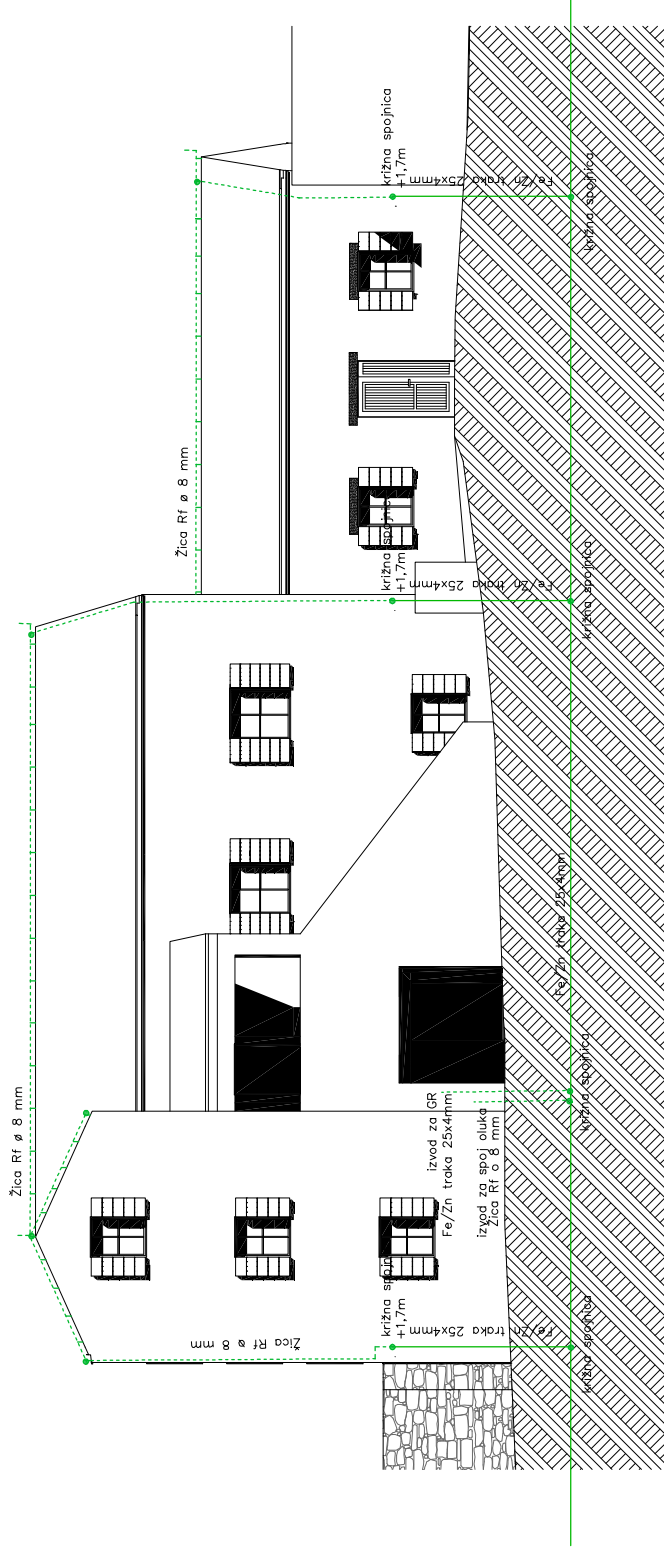
RAZVIJENA SHEMA RAZVODA TELEFONA I RAČUNALNE MREŽE



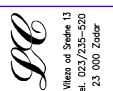
T.D. 09/2019	fasa	izmjene i dopune glavnog projekta	1:100	br. list. 29	datum/godina 02/2019
Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENEKOVAC					
naziv građevine: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENEKOVAC					
sadržaj: INSTALACIJA TELEFONSKE I RAČUNALNE MREŽE					
projektant: elektroteh. Ludeno Čušić, d.izl.					
suradnik: glavni projektant: Željko Črjak, d.ing. 23.002 zdenac					

LC DESIGN d.o.o.

LPS INSTALACIJA (GROMOBRAN) - NOVA ZGRADA

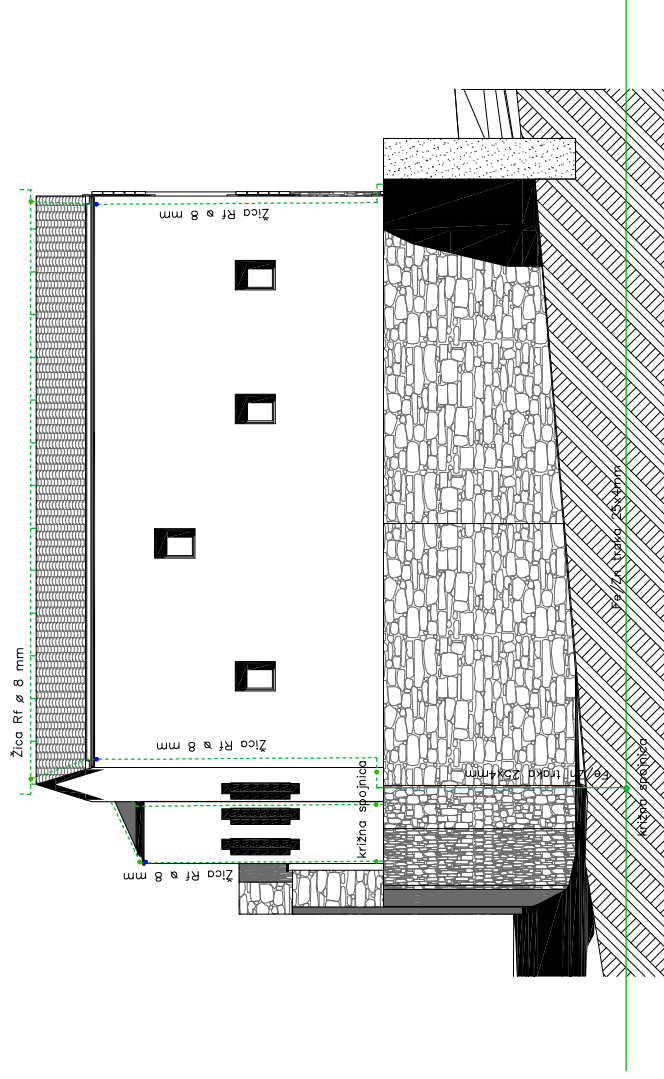


T.D. 09/2019	verz. 01	broj lista 30	datum/odluka 02/2019
Investitor: ZAVICAJANI MUZEJ BENKOVAC			
naziv gradnje: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVICAJANOG MUZEJA BENKOVAC			
sadržaj: LPS INSTALACIJA NOVA ZGRADA ZAPADNO PROČELJE			
projektant, elekrotehnik: Luciano Custić, d.i.e.		glavni projektant: Željko Čirjak, d.i.g.	
suradnik:		23 000 Euro	



LC DESIGN d.o.o.

LPS INSTALACIJA (GROMOBRAN) - NOVA ZGRADA



LUCIANO CUSTIĆ
 dipl.ing.ing.
 11773 OVLASTENI INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE

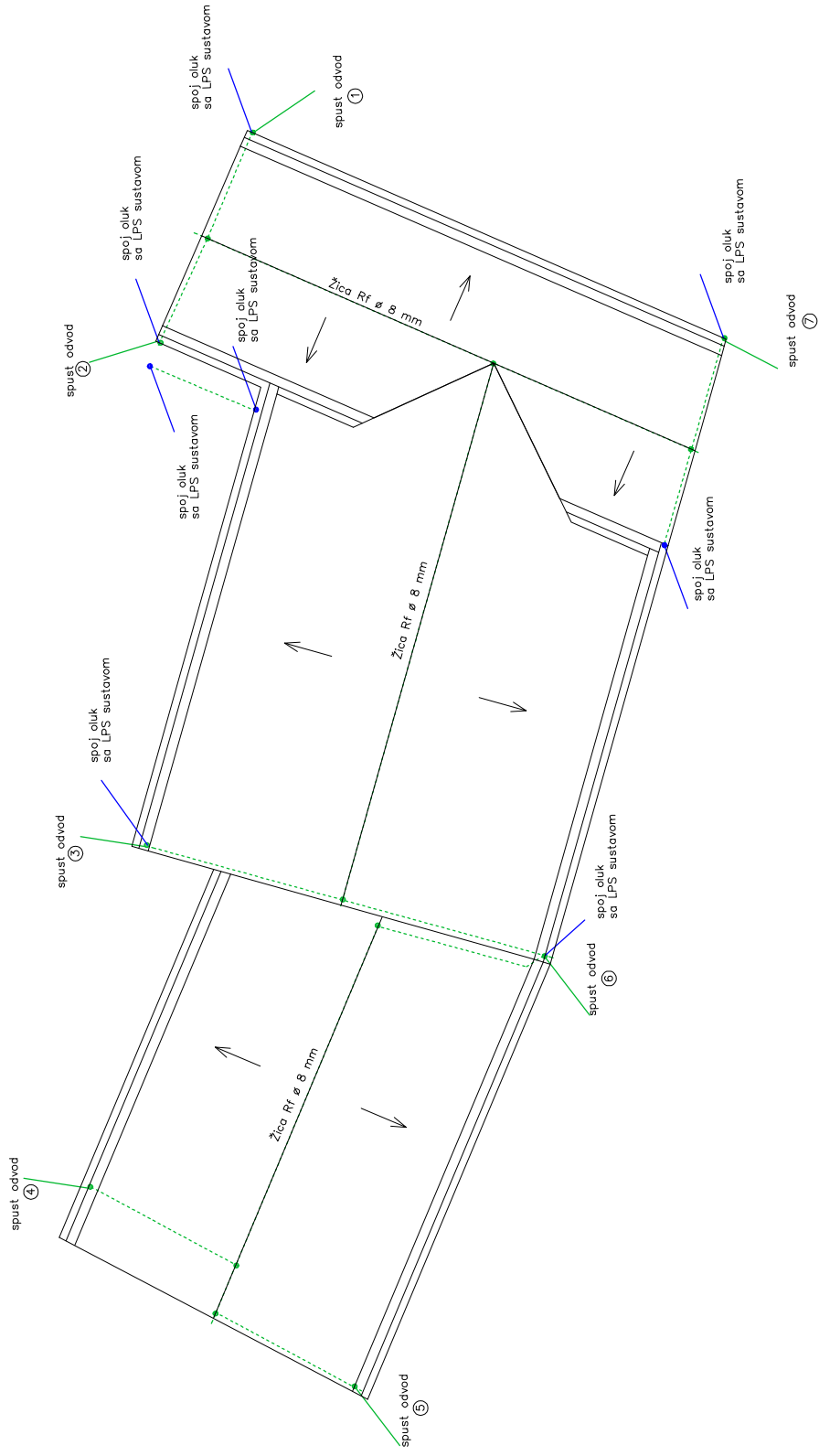
T.D. 09/2019 faza: Izmjene i dopune glavnog projekta mjerilo: 1:100 br. list: 31 datum: 02/2019

investitor: ZAVICAJNI MUZEJ BENKOVAC
 naziv: REKONS TRUKCIJA I NADOGRAĐNJA ZAVICAJINOG MUZEJA BENKOVAC
 sadržaj: LPS INSTALACIJA NOVA ZGRADA SIEVERNO PROČELJE
 projektant, elektroteh.: Luciano Custić, d.l.e. glavni projektant: Željko Čižjak, d.l.g.
 suradnik: _____

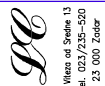
LC
 1. Viteza od Štrbine 13
 100 020/235-520
 23 000 Šibenik

LC DESIGN d.o.o.

LPS INSTALACIJA (GROMOBRAN) - NOVA ZGRADA

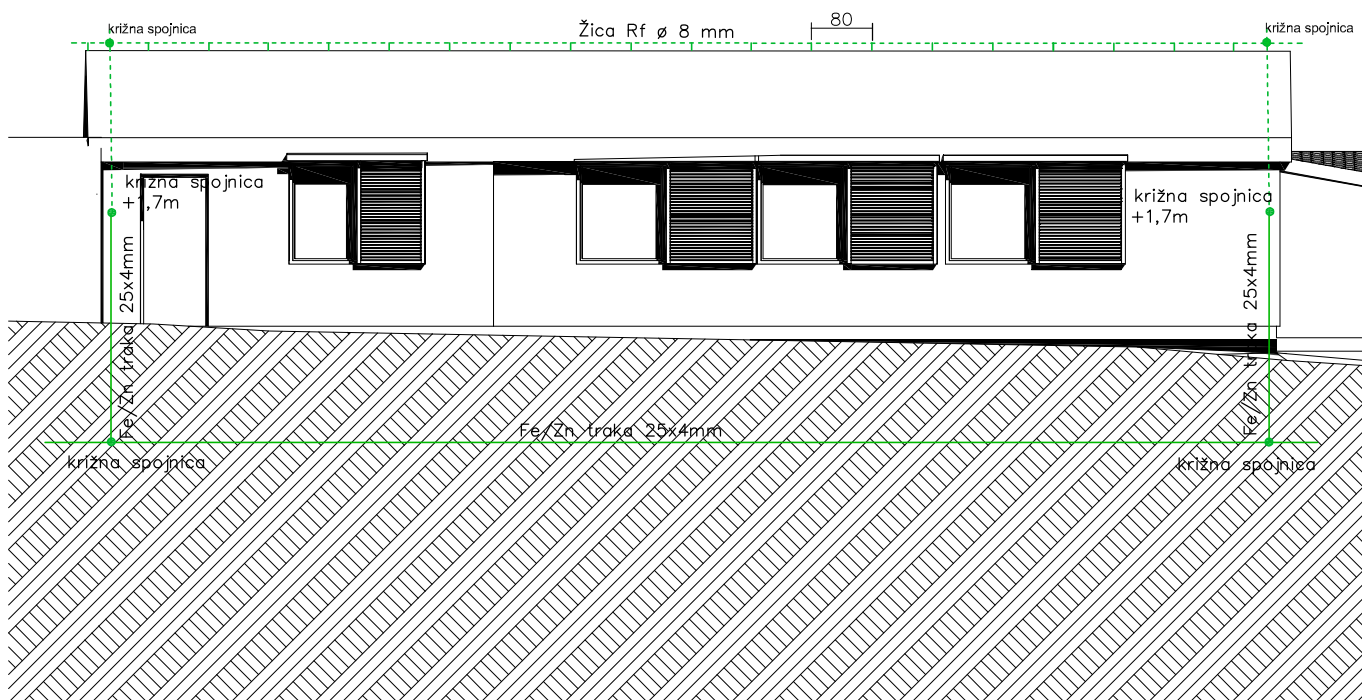


T.D. 09/2019	verz. 1	izmjene i dopune glavnog projekta	1:100	br. list. 33	datum/mjesec 02/2019
investitor: ZAVICAJNI MUZEJ BENKOVAC					
naziv gradnje: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVICAJNOG MUZEJA BENKOVAC					
sadržaj: LPS INSTALACIJA NOVA ZGRADA KROV					
projektant, elektroteh.: Luciano Custić, d.i.e.					
glavni projektant: Željko Čirjak, d.i.g.					
suradnik: _____					
LC DESIGN d.o.o.					



1. Viza od Strane 13
 16. 02/2019-200
 23. 000. 0000

LPS INSTALACIJA (GROMOBRAN) - DVORANA



LUCIANO ČUSTIĆ
dipl.ing.el.

E 1773

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

T.D. 09/2019	faza: izmjene i dopune glavnog projekta	mjerilo: 1:100	br. lis. 34	datum/godina 02/2019
--------------	---	----------------	-------------	----------------------

investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

naziv građevine: REKONSTRUKCIJA I NADOGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC

sadržaj: LPS INSTALACIJA MULTIMEDIJALNA DVORANA ISTOČNO PROČELJE

projektant elektroteh.: Luciano Čustić, d.i.e.

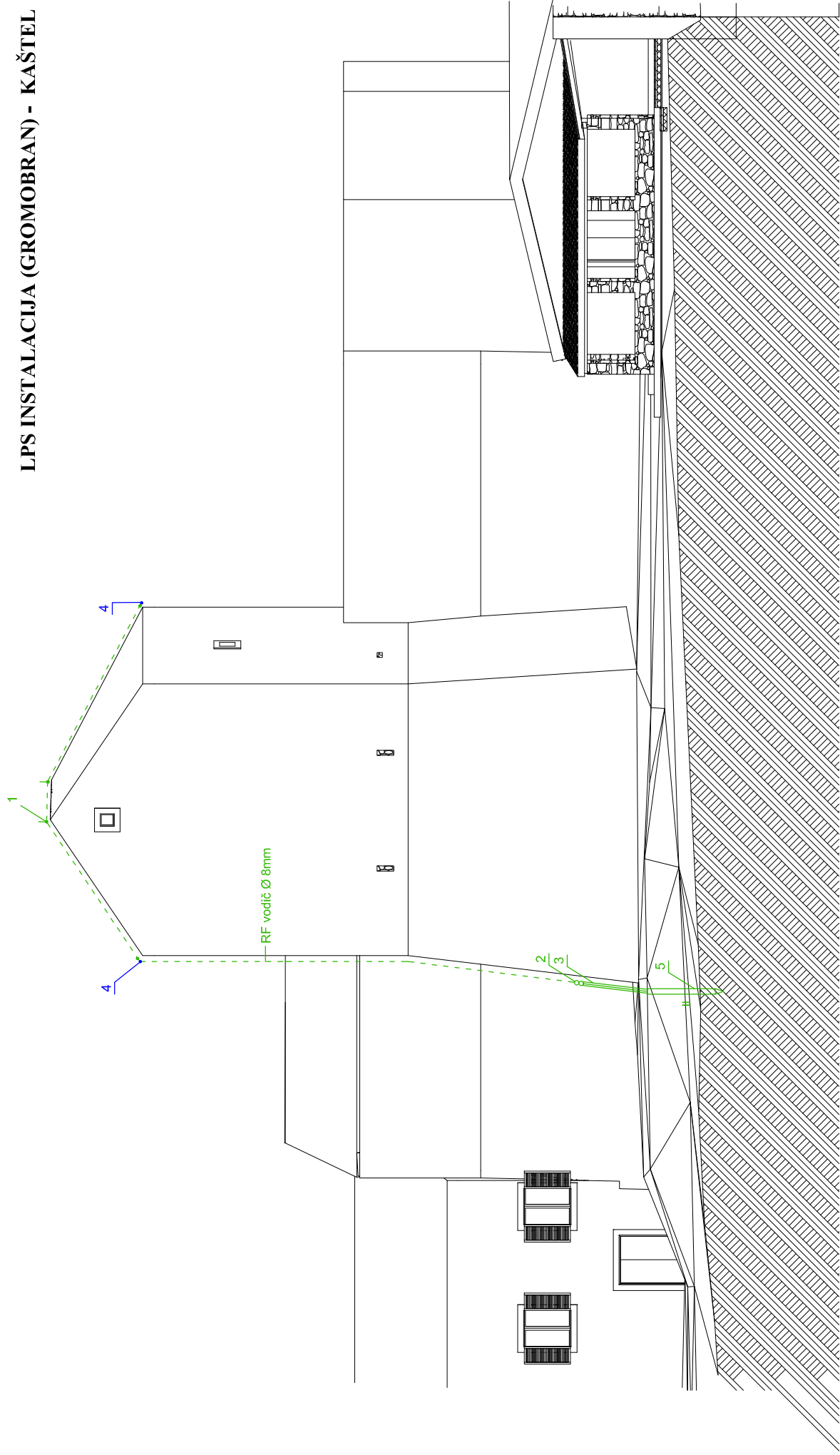
glavni projektant: Željko Čirjak, d.i.g.

suradnik:

I. Viteza od Sredne 13
tel. 023/235-520
23 000 Zadar

LC DESIGN d.o.o.

LPS INSTALACIJA (GROMOBRAN) - KAŠTEL



LEGENDA:

- 1- Križna spojnica
- 2- Mjerni spoj
- 3- Mehanička zaštita Rf vodiča Ø 8 mm
- 4- Stezaljka za oluk
- 5- Paličasta sonda Fe/Zn dužine 2000 mm, presjeka 50x50x3 mm



T.D. 09/2019 Izmjene i dopune glavnog projekta Broj list: 35 Datum izdavanja: 02/2019

Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Projektar: 1:100

Ime i prezime: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC

Sadržaj: LPS INSTALACIJA KAŠTEL SJEVERNO PROCELJE

Projektant, elektroteh.: Luciano Čuštić, d.l.e., glavni projektant: Zeljka Čirjak, d.l.g.

Suradnik: _____

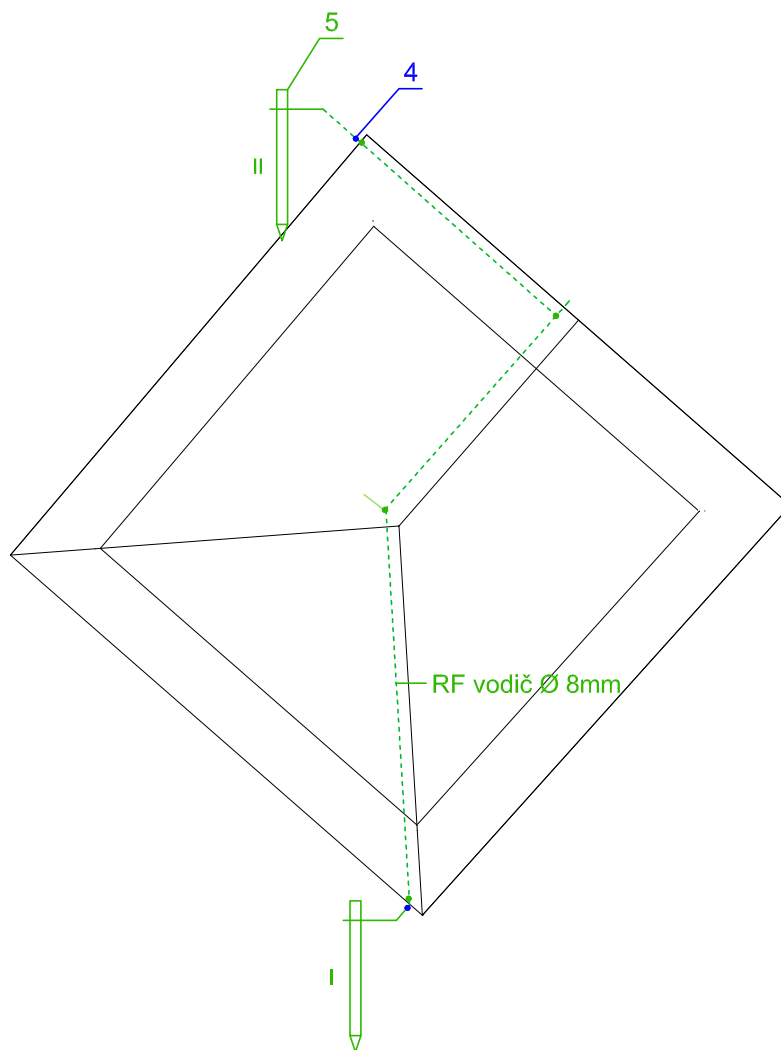
LC

Luciano Čuštić
dipl.ing.si
Ovlašteni inženjer
elektrotehnike
1778

Luciano Čuštić, d.l.e.
1. Weis sa Steine 13
tel. 023/235-520
23 000 Babor

LC DESIGN d.o.o.

LPS INSTALACIJA (GROMOBRAN) - KAŠTEL



LEGENDA:

- 1- Križna spojnica
- 2- Mjerni spoj
- 3- Mehanička zaštita Rf vodiča Ø 8 mm
- 4- Stezaljka za oluk
- 5- Paličasta sonda Fe/Zn dužine 2000 mm, presjeka 50x50x3 mm
- 6- Štapna hvataljka Rf h= 1.0 m



LUCIANO ČUSTIĆ
dipl.ing.el.

E 1773

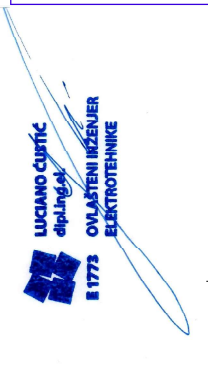
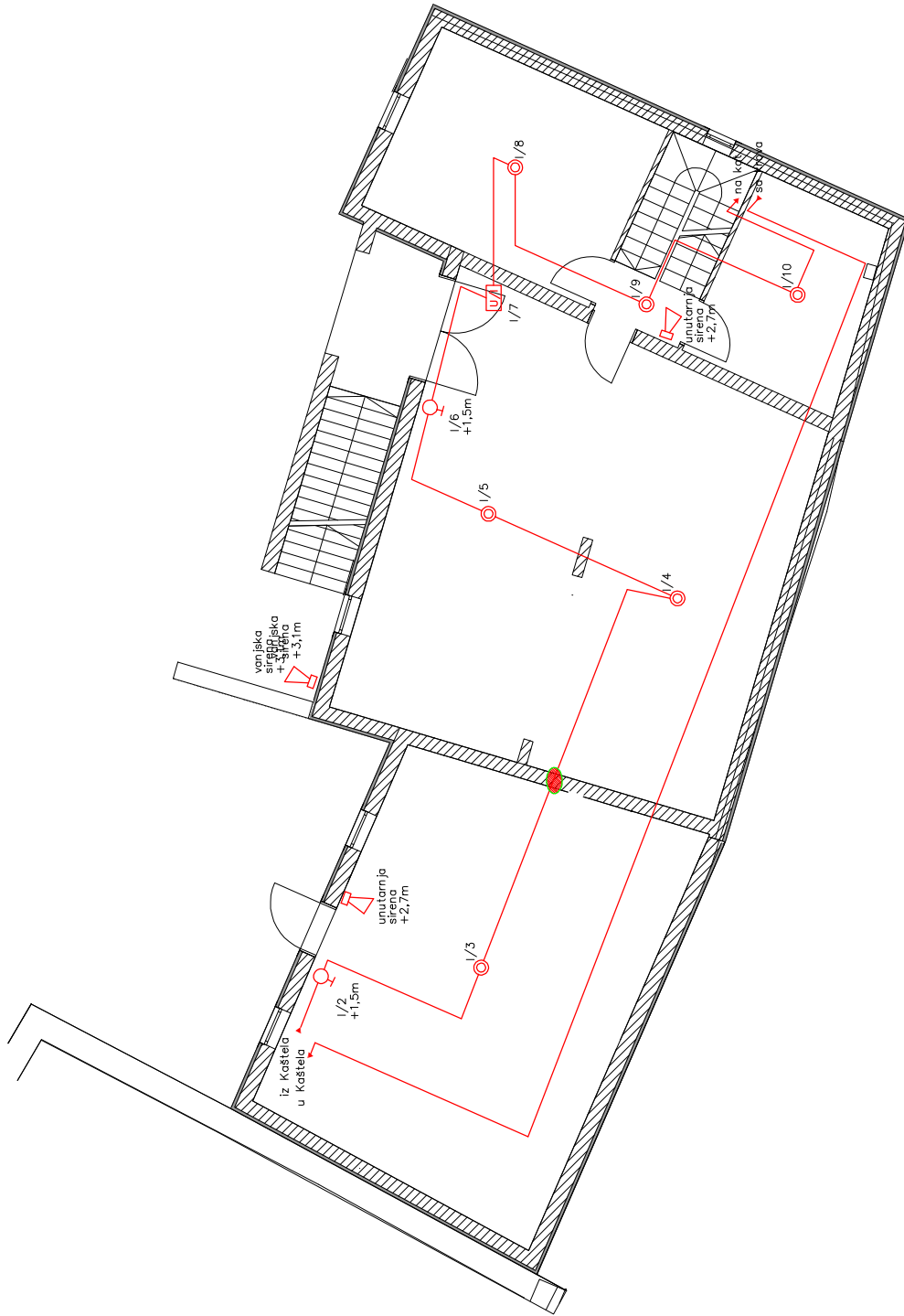
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

T.D. 09/2019	faza: izmjene i dopune glavnog projekta	mjerilo: 1:100	br. lis. 36	datum/godina 02/2019
investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC				
naziv građevine: REKONSTRUKCIJA I NADOGRAĐNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC				
sadržaj: LPS INSTALACIJA KAŠTEL KROV				
projektant elektroteh.: Luciano Čustić, d.i.e.		glavni projektant: Željko Čirjak, d.i.g.		
suradnik:				

LC

I. Viteza od Sredne 13
tel. 023/235-520
23 000 Zadar

LC DESIGN d.o.o.

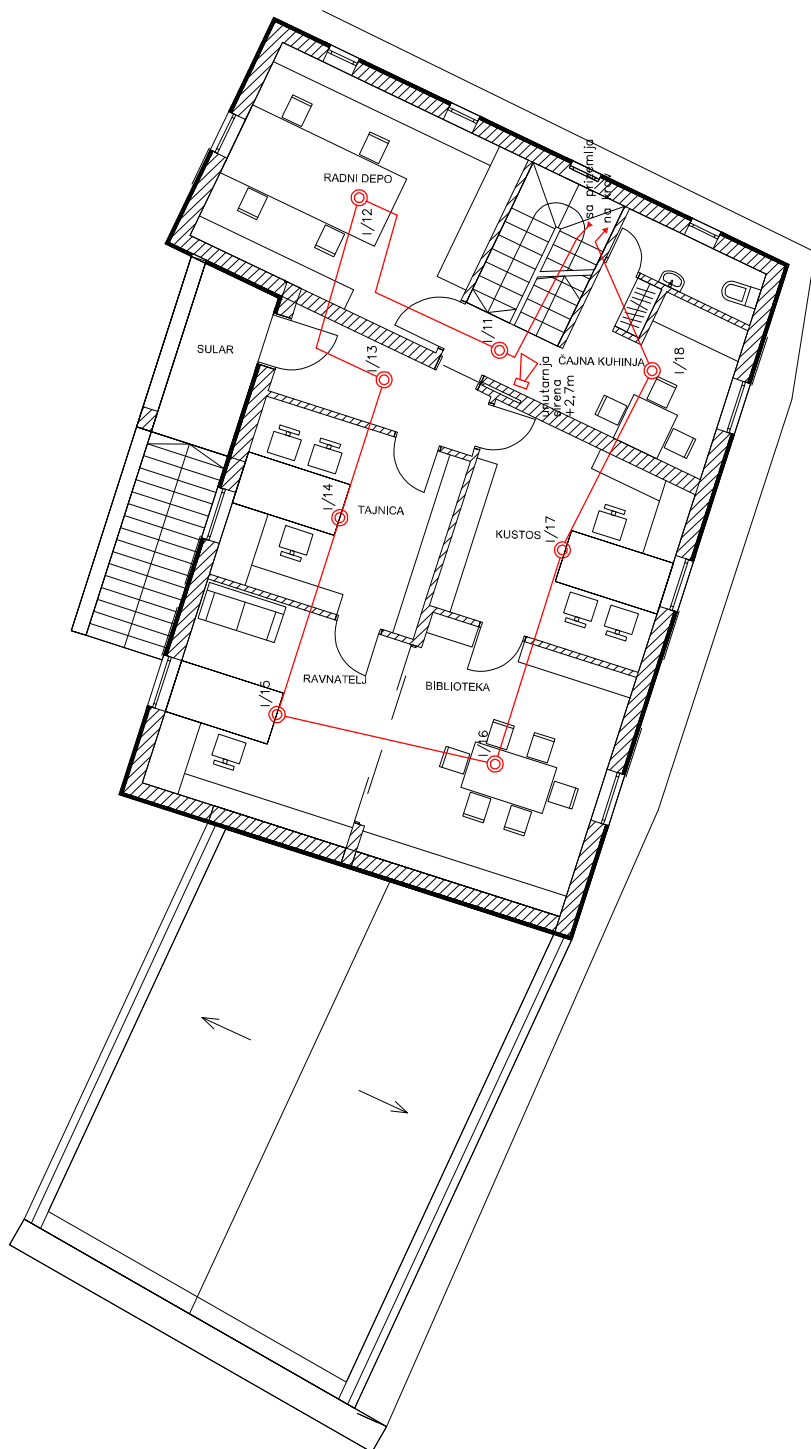


T.D.	09/2019	faza	izmjene i dopune glavnog projekta	skala	1:100	br. list	37	datum/godina	02/2019
investitor:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC								
naziv građevine:	REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC								
saopšti sadržaj:	INSTALACIJA VATRODOJAVNOG SUSSTAVA NOVA ZGRADA PRIZEMLJE								
projektant:	Luciano Čučić, d.i.g.								
suradnik:	Zeljko Čižjak, d.i.g.								

LC DESIGN d.o.o.

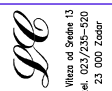


1. Mesto od strane 13
te. 02/235-520
23. 002 zborn



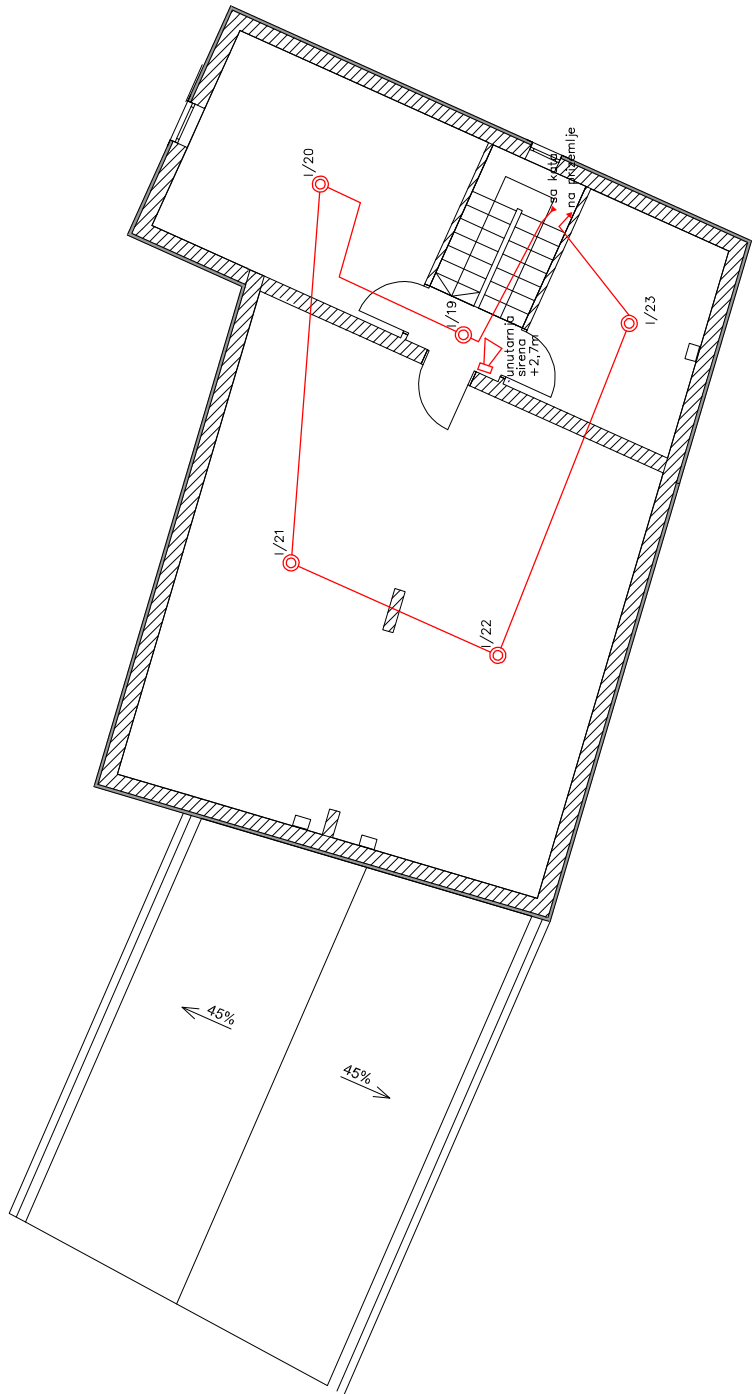
T.D. 09/2019	verzija: 1	izmjene i dopune glavnog projekta	razina: 1:100	broj listova: 38	datum izdavanja: 02/2019
investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC					
naziv gradevine: REKONSTRUKCIJA I NADODRADNJA ZAVIČAJNOS MUZEJA BENKOVAC					
sadržaj: INSTALACIJA VATRODOJAVNOG SUSTAVA NOVA ZGRADA KAT					
projektant: elektroteh.: Luciano Čušić, d.ije.			glavni projektant: Željko Črjak, d.ig.		
suradnik:					

LUCIANO ČUŠIĆ
dipl.ing.ist.
1773 OVLASTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE



LC DESIGN d.o.o.

Luciano Čušić, d.ije.
 tel. 023/235-520
 23 000 Zadar

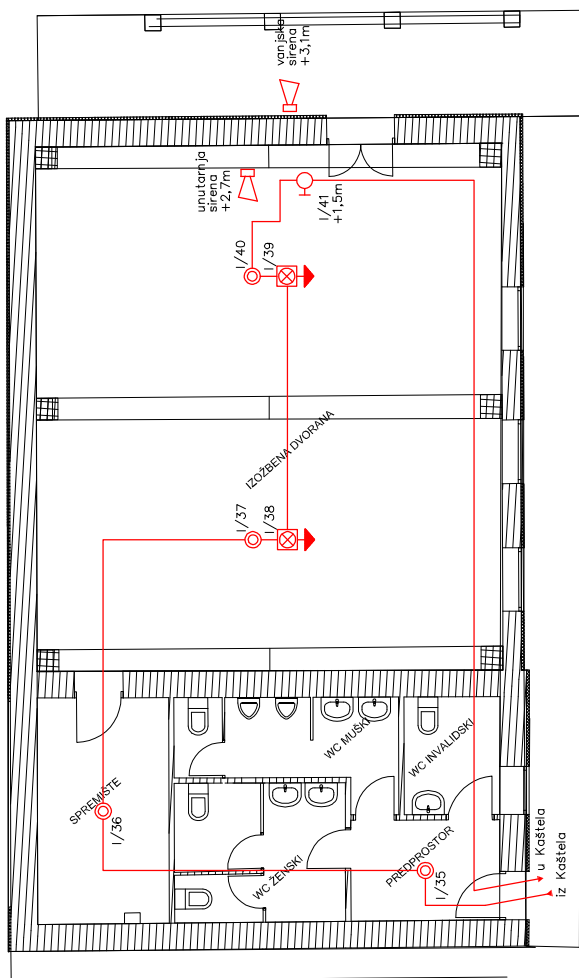


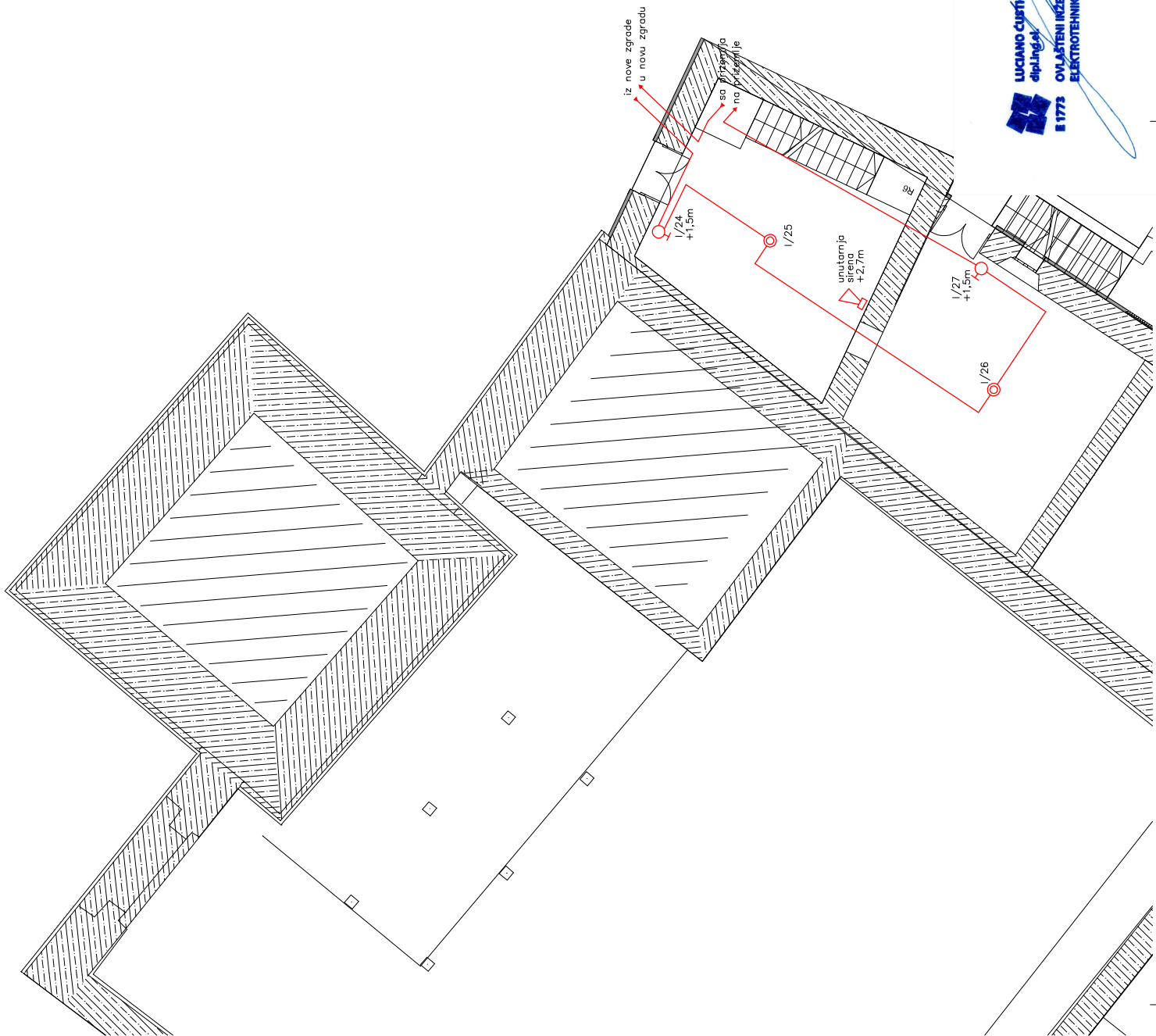
T.D. 09/2019	faza: izmjene i dopune glavnog projekta	skica: 1:100	list: 39	datum izdavanja: 02/2019
investitor: ZAVICAJNI MUZEJ BENKOVAC				
naziv gradevine: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVICAJNOG MUZEJA BENKOVAC				
sadržaj: INSTALACIJA VATRODOJAVNOG SUSTAVA NOVA ZGRADA POTKROVLJE				
projektant, elektroteh.: Luciano Čuštić d.i.a.				
glavni projektant: Željko Čižjak, d.i.g.				
suradnik: _____				

LUCIANO ČUŠTIĆ
 dipl.Ing. st.
 1773 OVLASTENI INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE

LD
 1. Viteza ul. Sretna 13
 tel. 023/235-520
 23 000 Zadar

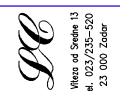
LD DESIGN d.o.o.



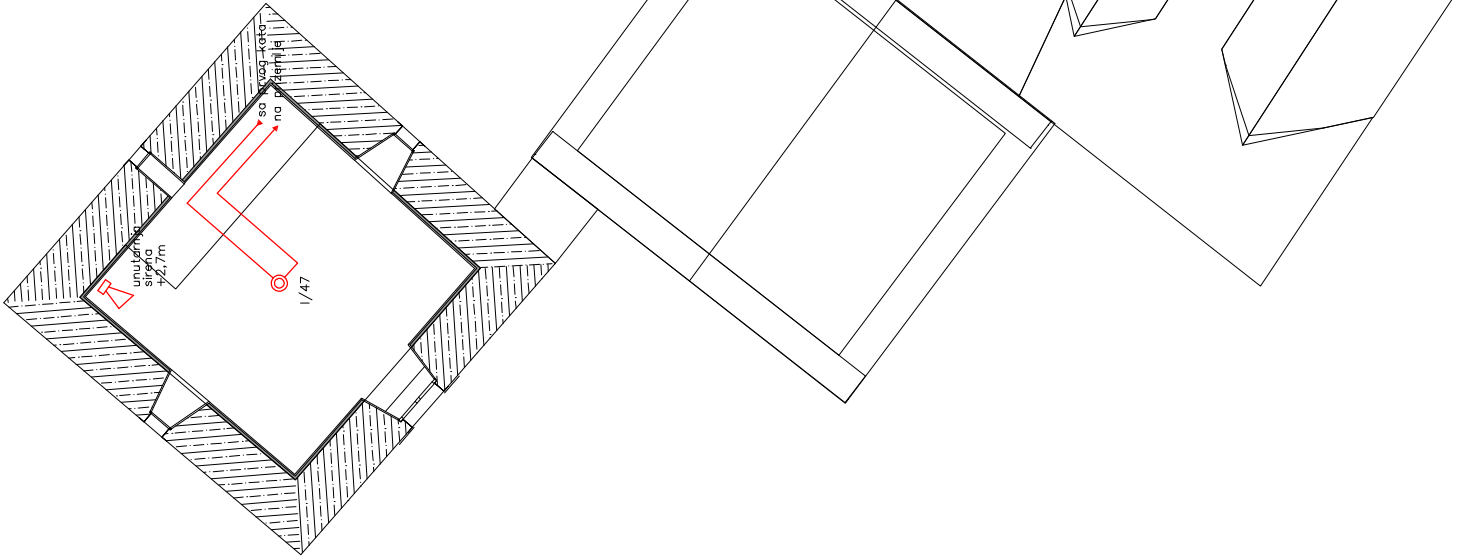


T.D. 09/2019 fazo: Izmjene i dopune glavnog projekta mjerilo: 1:100 br. list: 41 datum: 02/2019

investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
naziv: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
graditelj: REKONSTRUKCIJA I NADGRADNJA ZAVIČAJNOG MUZEJA BENKOVAC
sadržaj: INSTALACIJA VATRODOJAVNOG SUSSTAVA KAŠTEL SUTEREN
projektant, elektroteh.: Luciano Custić, d.l.e. glavni projektant: Zeljko Čižjak, d.l.g.
suradnik: _____

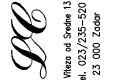


1. Viteza od Steine 13
tel. 023/235-520
23 000 Šibenik



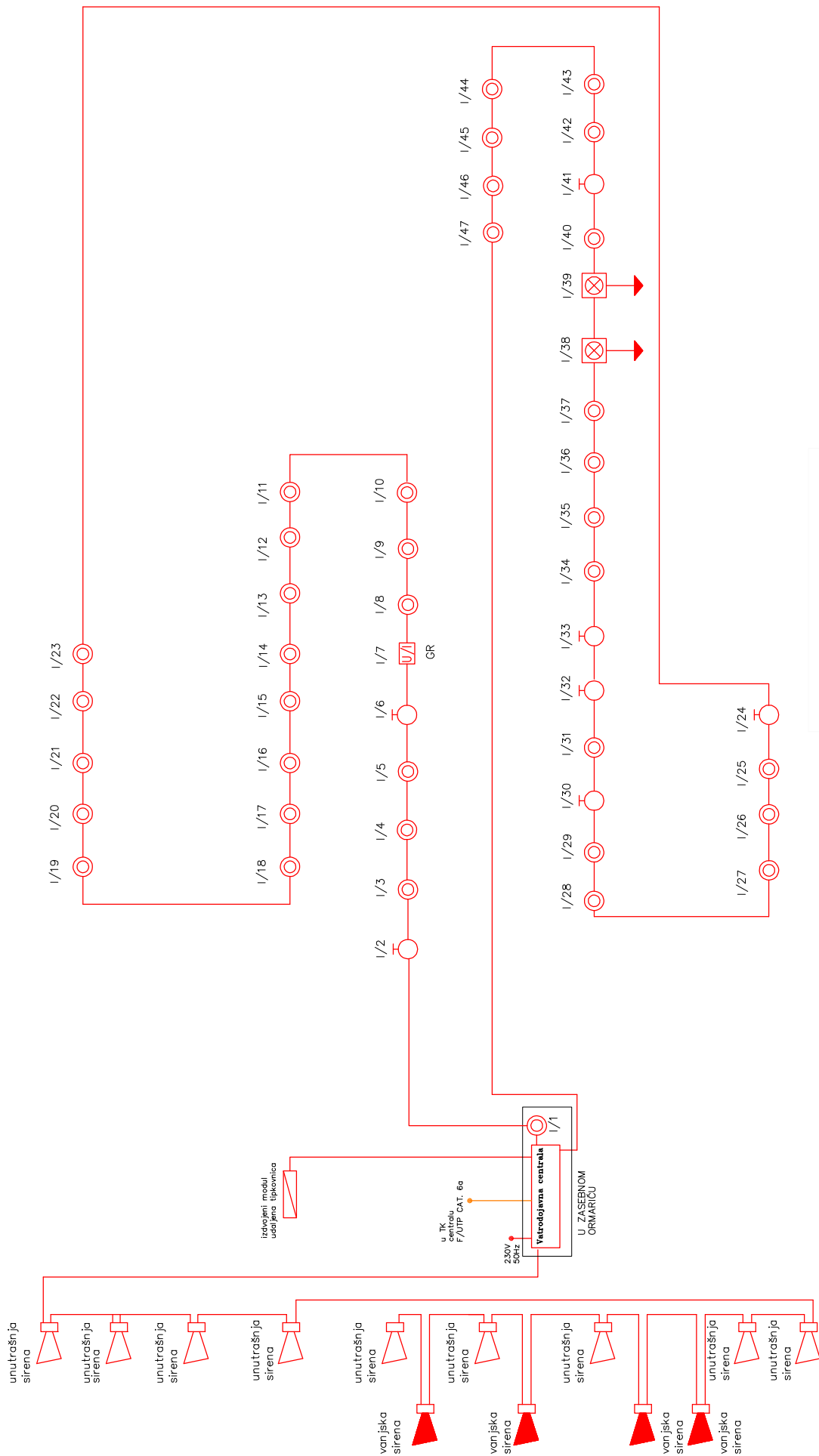
T.D.	09/2019	verz.	Izmjene i dopune glavnog projekta	razina	1:100	br. list.	44	datum izdavanja	02/2019
------	---------	-------	-----------------------------------	--------	-------	-----------	----	-----------------	---------

investitor: ZAVICAJNI MUZEJ BENKOVAC
 naziv: REKONSTRUKCIJA I NADODRADNJA ZAVICAJINOG MUZEJA BENKOVAC
 graditelj: REKONSTRUKCIJA I NADODRADNJA ZAVICAJINOG MUZEJA BENKOVAC
 sadržaj: INSTALACIJA VATRODOJAVNOG SUSSTAVA DRUGI KAT
 projektant, elektroteh.: Luciano Cusić, d.d.o.o. glavni projektant: Zeljko Čižjak, d.d.o.o.
 suradnik: 23 000 2008



LUCIANO CUSIĆ
 dipl.ing.ek.
 1973 OVLASTENI INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE

RAZVIJENA SCHEMA VATRODOJAVNE INSTALACIJE

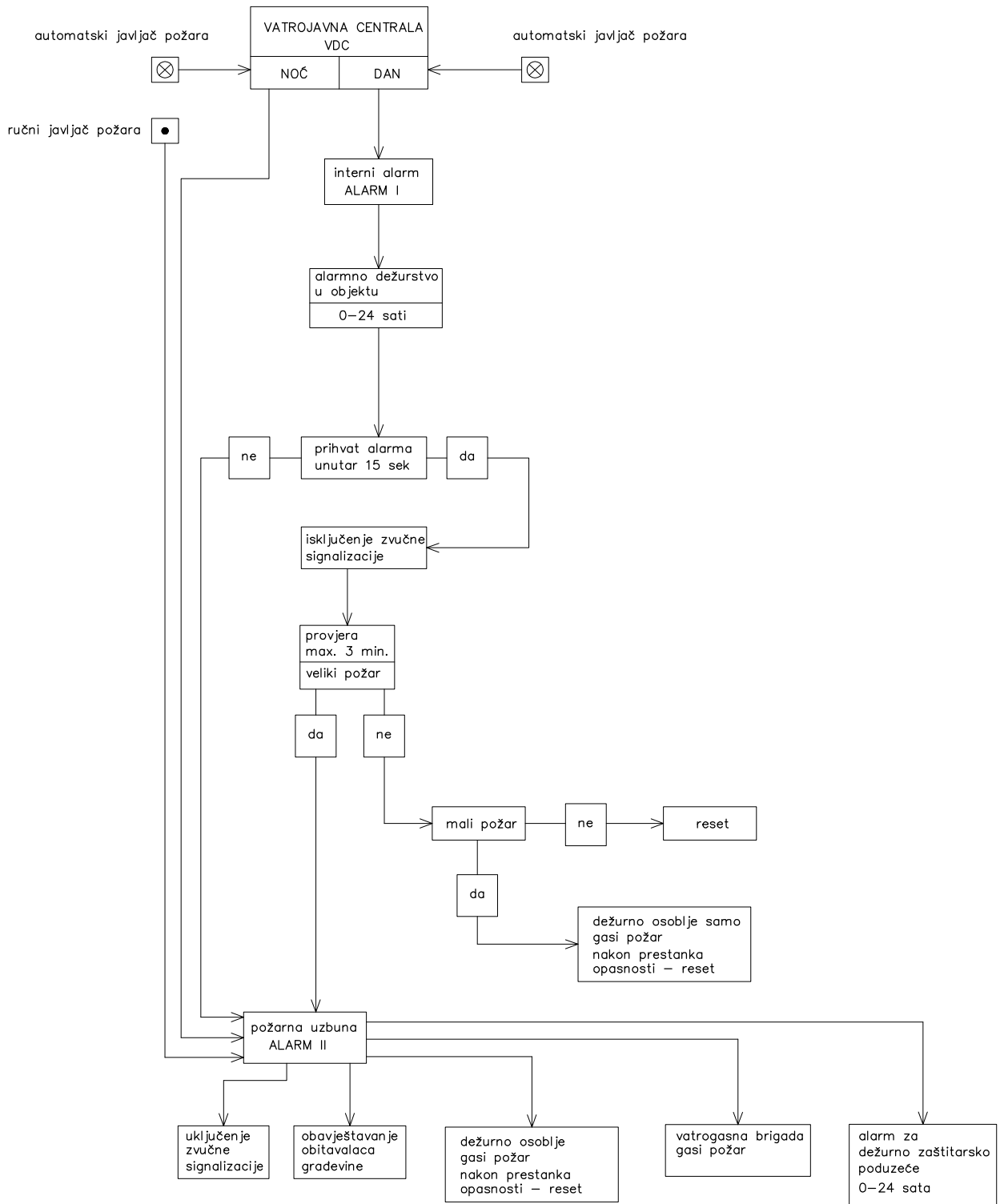


- Optički adresabilni javljac požara
- I/2 — adresa javljača
- Termo-diferencijalni adresabilni javljac požara
- Ručni adresabilni javljac požara
- ulazno/izlazni modul
- optički adresabilni javljac požara smješten unutar spuštenog stropa
- paralelni indikator prorade
- Unutrašnja sirena
- Vanjska sirena
- kabel tipa JB—H(St)H 2x2x0,8mm



T.D. 182/2017	vrsta: glavni elektrotehnički	broj: 45	datum: 03/2018
investitor: TRESNJA d.o.o.	naziv: POSLOVNO - PROIZVODNA HALA "TRESNJA" U NINSKIM STANOVIMA		
sadržaj: RAZVIJENA SCHEMA VATRODOJAVNE INSTALACIJE			
projektant: elektroteh. Luciano Cusić, d.l.e.	glavni projektant: Ana Šešić Gullam, d.l.a.		1. lista od 3 lista 13
suradnik:			16. 02/2018-2018

IC DESIGN d.o.o.



LUCIANO ČUSTIĆ
dipl.ing.el.

E 1773

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

T.D. 182/2017	faza: glavni elektrotehnički	mjerilo:	br. lis. 46	datum/godina 03/2018
---------------	------------------------------	----------	-------------	----------------------

investitor: TREŠNJA d.o.o.

naziv građevine: POSLOVNO - PROIZVODNA HALA "TREŠNJA" U NINSKIM STANOVIMA

sadržaj: SHEMA ALARMNE ORGANIZACIJE

projektant elektroteh.: Luciano Čustić, d.i.e.

glavni projektant: Ana Šoša Gulam, d.i.a.

suradnik:

LC

I. Viteza od Sredne 13
tel. 023/235-520
23 000 Zadar

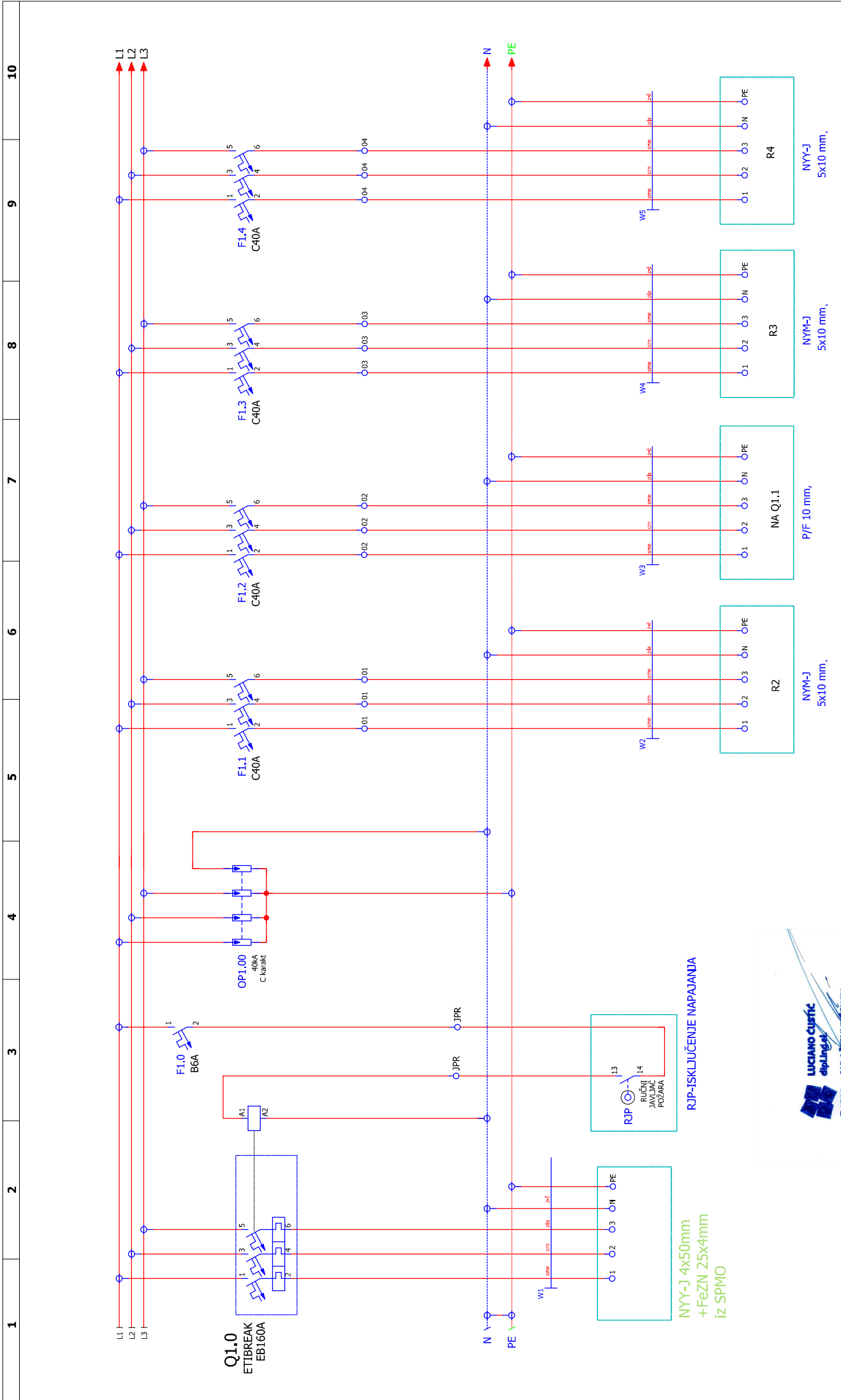
LC DESIGN d.o.o.

LC DESIGN d.o.o.

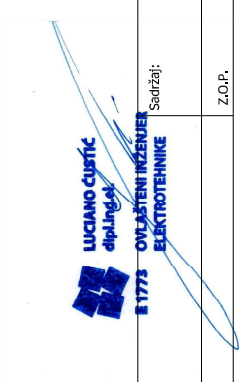
**Ivana Viteza od Sredne 13, 23000 Zadar, OIB: 35811343192
tel. 023/235-520, fax. 023/492-534, GSM: 098/320-217
e-mail: lcdesigndoo@gmail.com**

JEDNOPOLNE SHEME

Ured ovlaštenog inženjera Luciano Čuštić pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor: ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



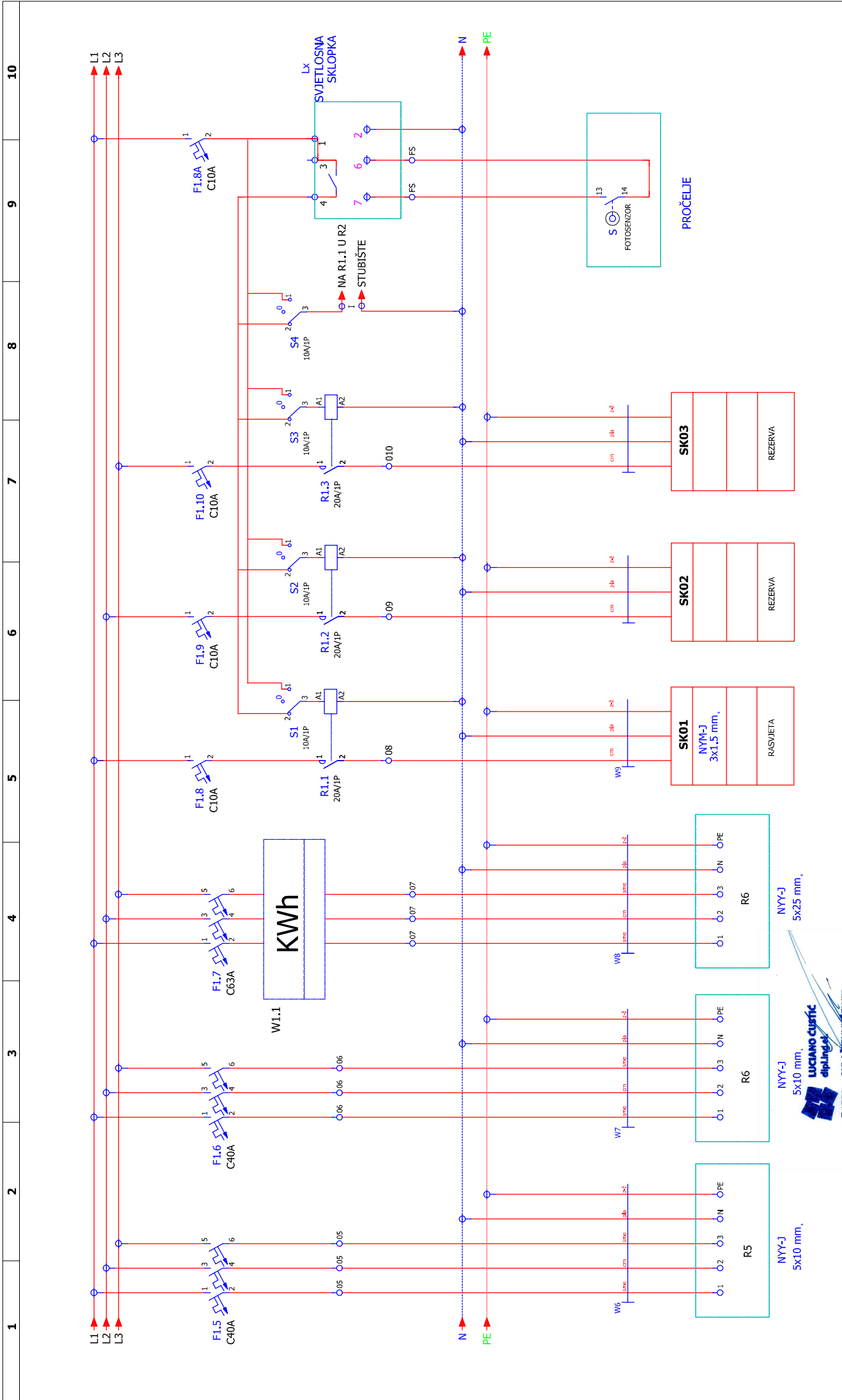
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Naziv građevine: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC									
Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC									
Sadržaj: Razvodna ploča GR Strujna shema									
Srednji projektant: JBC design d.o.o. Ivana Viteza od Srednje 13 23 000 / 2315-570 fax: 023/492-534 tel: 023/2315-570 luciano.custic@ujb.com.hr									
Glavni projektant: Željko Čirjak, d.i.g. Projektant elektrotehnik: Luciano Čuštić d.i.e. Suradnik:									
Faza: izvedeno stanje									
T.D. 09/2019									
Datum: sjfečanj/2019									
Dio projekta: GR									
Razdjelnik: 1									
List: 1									



RJP-ISKLJUČENJE NAPAJANJA

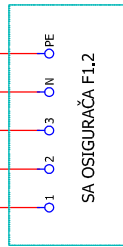
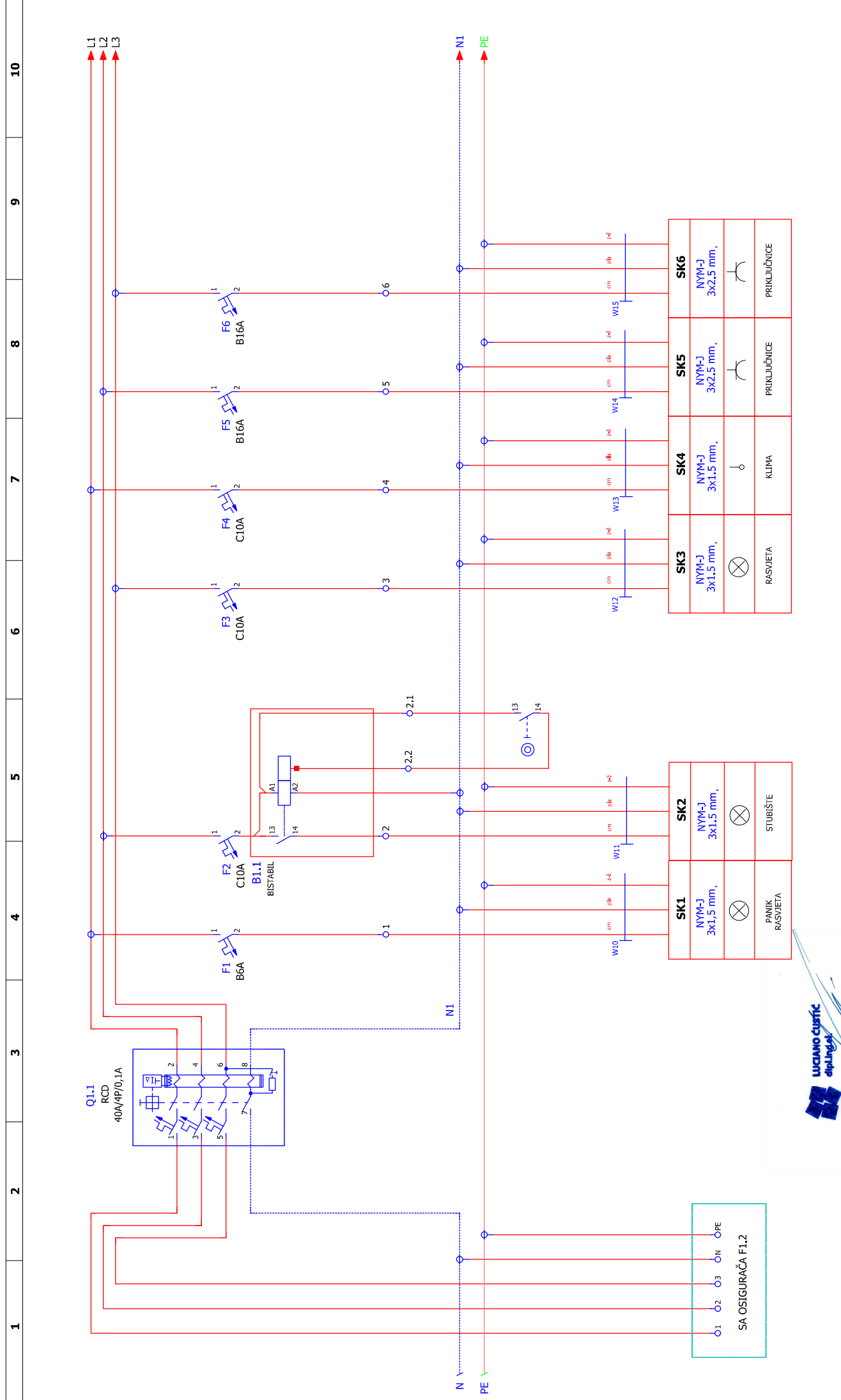
NYM-J 4x50mm²
+ FeZN 25x4mm²
iz SPMO

Ured ovlaštenog inženjera Luciano Čistić pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<p>Naziv gradevine: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC</p> <p>Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC</p> <p>Sadržaj: Razvodna ploča GR Strujna shema</p> <p>06/19</p> <p>Z.O.P.</p>									
<p>GLB design d.o.o. Ivana Vileša od Srednje 13 23 000 tel: 023/235-520, fax: 023/492-534 luciano.cistic@glb.com.hr</p>									
<p>Slobni projektant: Željko Čirjak, d.i.g. Projektant elektrotehnik: Luciano Čistić d.i.e. Suradnik:</p>									
<p>Fazi: izvedeno stanje T.D.: 09/2019 Datum: siječanj/2019</p>									
<p>Dio projekta: GR Razdjelnik: 2 List: 2</p>									

Ured ovlaštenog inženjera Luciano Čustić pridižava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor: ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



SK3	NYM-J 3x1.5 mm,	⊗	RASVIJETA
SK4	NYM-J 3x1.5 mm,	⊖	KLIMA
SK5	NYM-J 3x2.5 mm,	⊗	PRIKLJUČNICE
SK6	NYM-J 3x2.5 mm,	⊗	PRIKLJUČNICE

SK1	NYM-J 3x1.5 mm,	⊗	PANIK RASVIJETA
SK2	NYM-J 3x1.5 mm,	⊗	STUBIŠTE

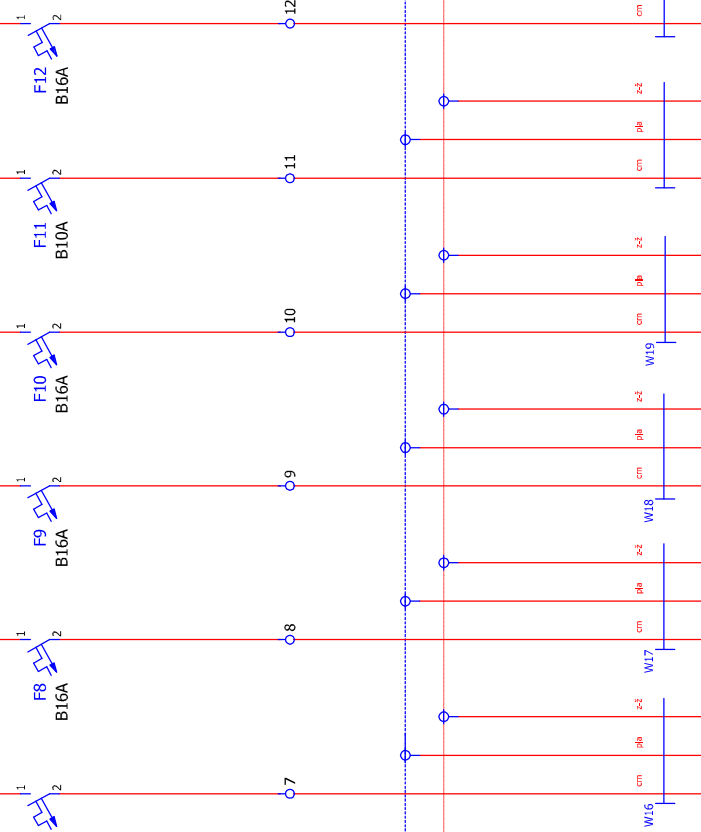
Naziv građevine:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Sadržaj:	Razvodna ploča GR Strujna shema			
	Investitor:		ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Z.O.P.	06/19	
Dio projekta:	izvedeno stanje	Glavni projektant:	Željko Čirjak, d.i.g.			
	T.D.		09/2019	Projektant elektrotehnike:	Luciano Čustić d.i.e.	
	Razdjelnik:		GR			
Datum: siječanj/2019		Suradnik:				



LC design d.o.o.
 Ivana Vileza od Sredne 13
 23 000, Ploče
 t: 023/2315-570, fax: 023/492-534
 luciano.custic@euf.t-com.hr

Ured ovlaštenog inženjera Luciano Čuštić pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor: ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



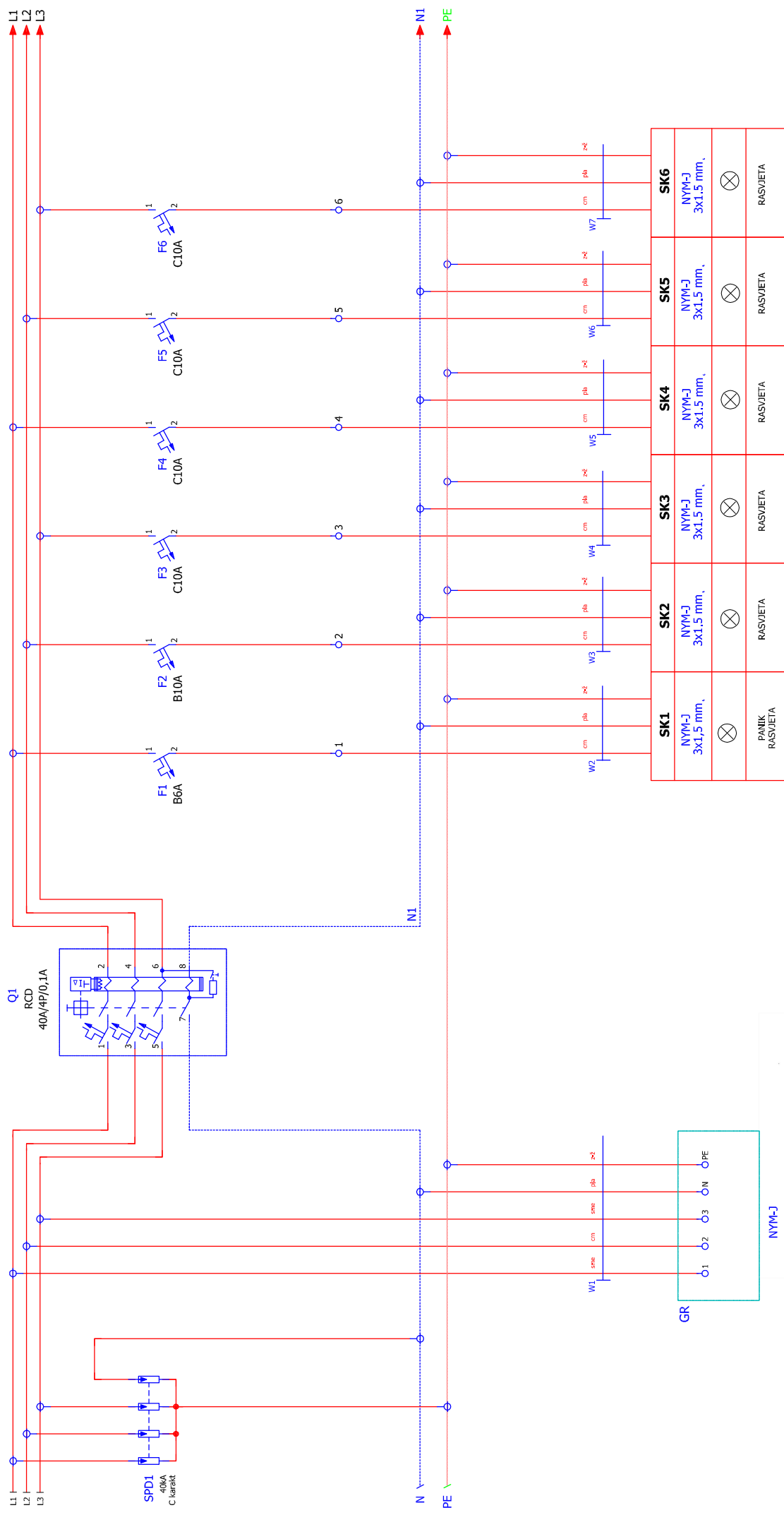
SK7	SK8	SK9	SK10	SK11	SK12
NYM-J 3x2.5 mm, PRIKLJUČNICE	NYM-J 3x2.5 mm, PRIKLJUČNICE	NYM-J 3x2.5 mm, PRIKLJUČNICE	NYM-J 3x2.5 mm, PRIKLJUČNICE	REZERVA	REZERVA

Naziv građevine: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Sadržaj: Razvodna ploča GR Strujna shema	Główny projektant: Željko Čirjak, d.i.g.	Faza:	izvedeno stanje	Dio projekta:
			Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	T.D.: 09/2019	Razdjelnik: GR
	Z.O.P.	Projektant elektrotehnike: Luciano Čuštić d.i.e.	Datum: siječanj/2019	Suradnik:	Lišt.: 4

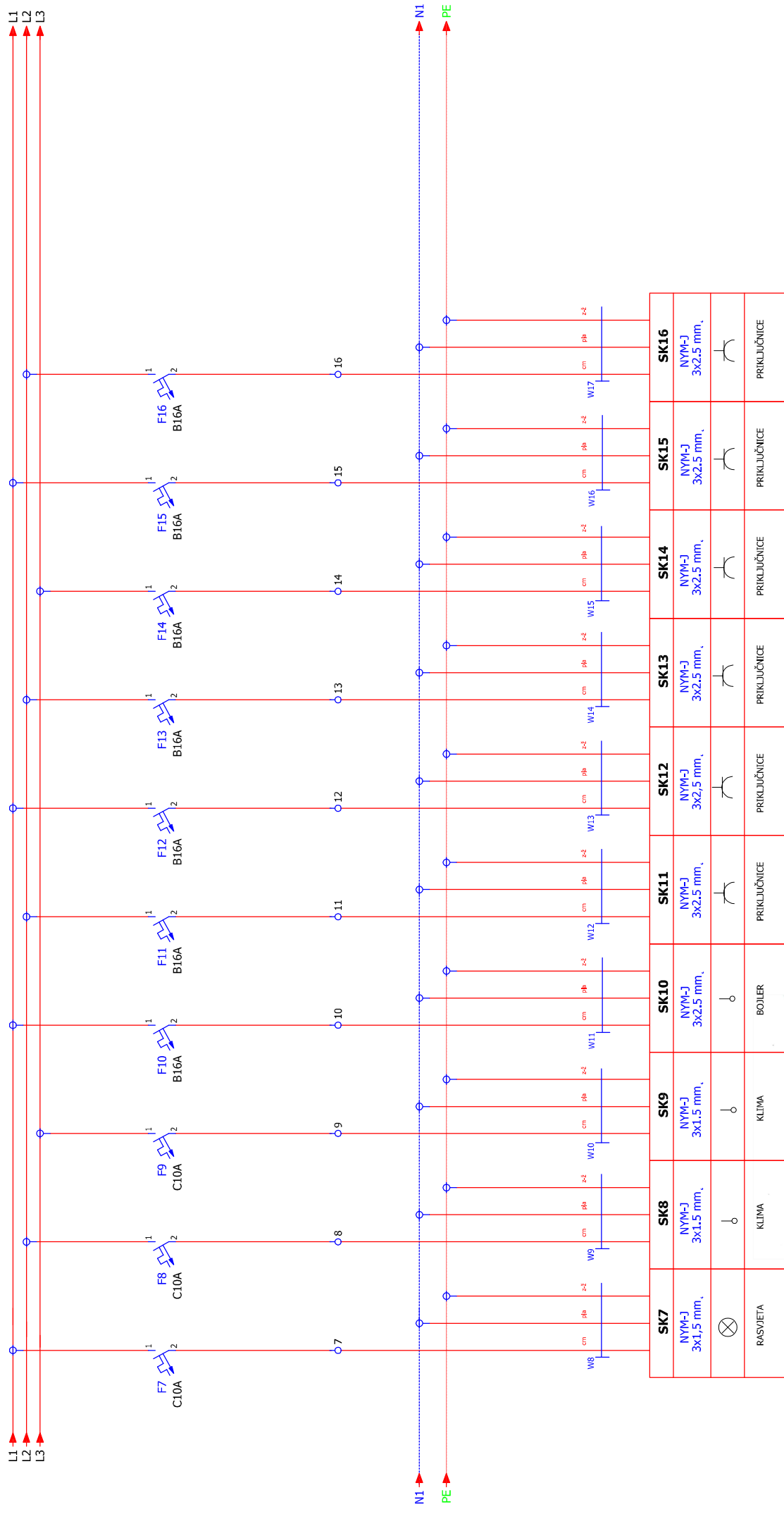
LUCIANO ČUŠTIĆ
dip. inž. el.

1777 OVLASŢENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

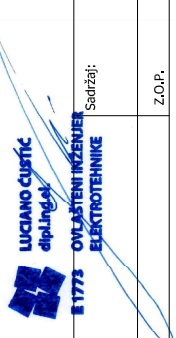
JB design d.o.o.
Ivana Vileza od Sredne 13
23 000, Ludbreg
tel: 023/7235-570, fax: 023/492-534
luciano.custic@ujb.com.hr

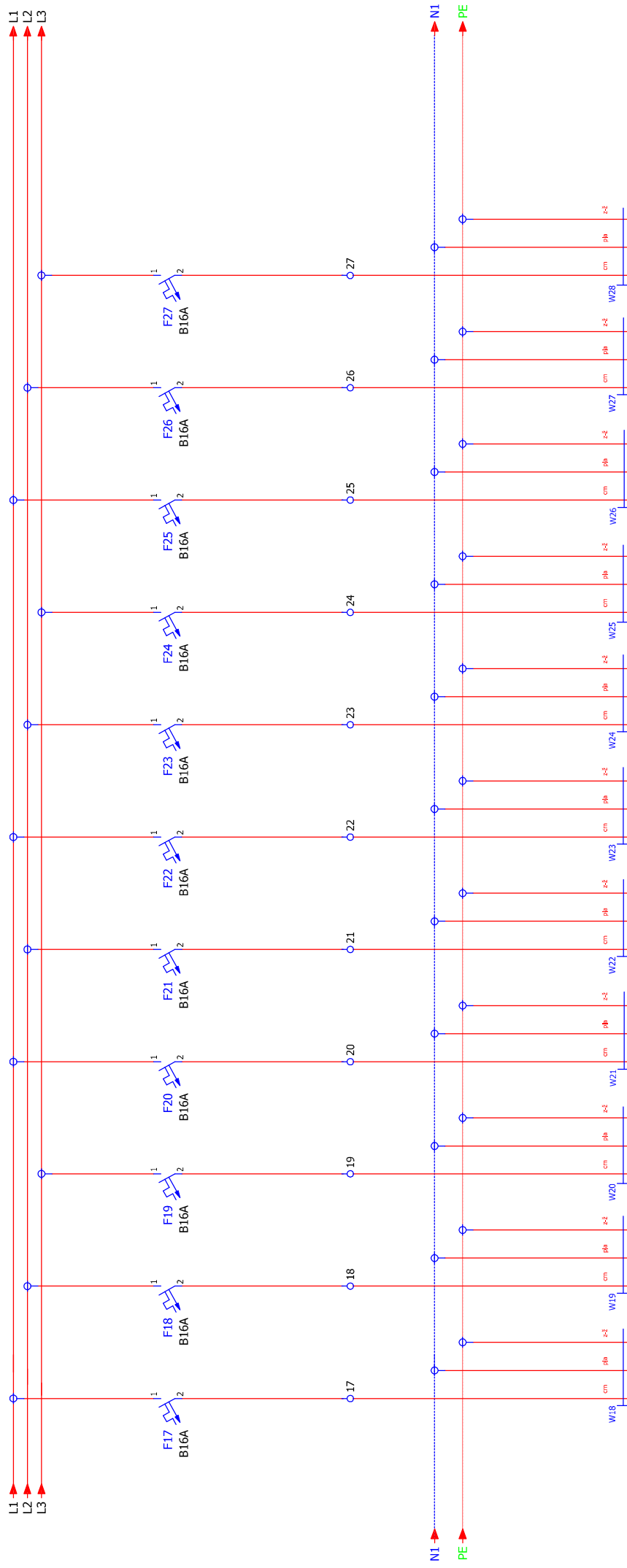


Naziv građevine: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Sadržaj: Razvodna ploča R2 Strujna shema	Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Z.O.P.			Ovlašteni inženjer Luciano Čuštić d.o.o. Trnava Viteza od Sredne 13 23 000 / 735-570 tel: 023/735-570 fax: 023/492-534 luciano.custak@euf.com.hr	Glavni projektant: Željko Čirjak, d.i.g. Projektant elektrotehnike: Luciano Čuštić d.i.e. Suradnik:	Faza: izvedeno stanje	Dio projekta:
				T.D. 09/2019	Razdjelnik: R2			Datum: siječanj/2019	Lišt: 5

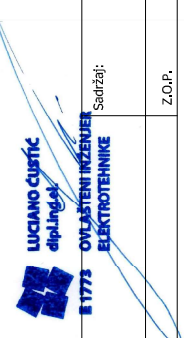


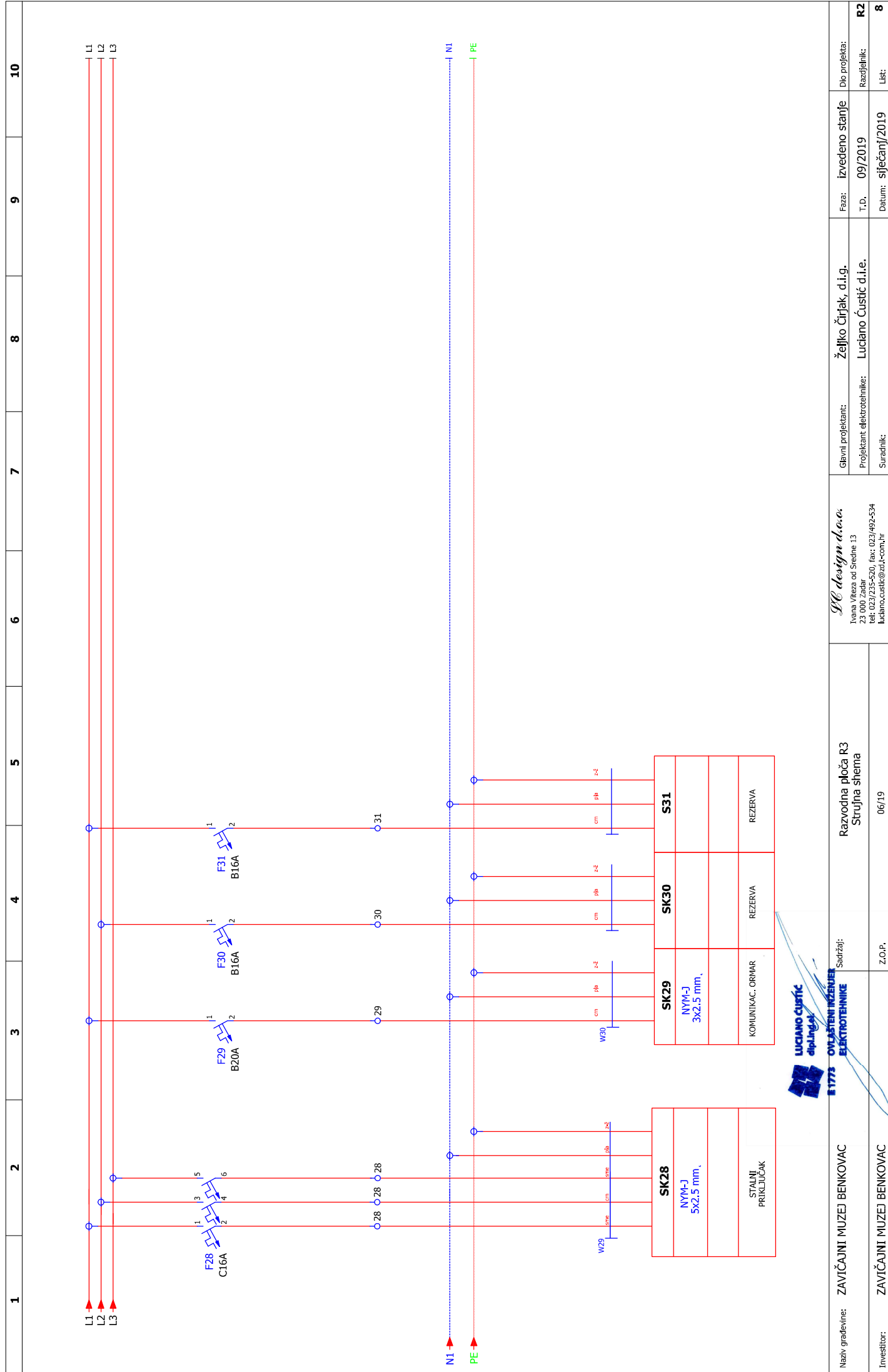
SK7	NYM-J 3x1.5 mm,	SK7	NYM-J 3x1.5 mm,	SK8	NYM-J 3x1.5 mm,	SK9	NYM-J 3x1.5 mm,	SK10	NYM-J 3x2.5 mm,	SK11	NYM-J 3x2.5 mm,	SK12	NYM-J 3x2.5 mm,	SK13	NYM-J 3x2.5 mm,	SK14	NYM-J 3x2.5 mm,	SK15	NYM-J 3x2.5 mm,	SK16	NYM-J 3x2.5 mm,
⊗	RASVIJETA	⊙	KLIMA	⊙	KLIMA	⊙	KLIMA	⊙	BOJLER	⊙	BOJLER	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
	PRIKLJUČNICE		PRIKLJUČNICE		PRIKLJUČNICE		PRIKLJUČNICE		PRIKLJUČNICE		PRIKLJUČNICE		PRIKLJUČNICE		PRIKLJUČNICE		PRIKLJUČNICE		PRIKLJUČNICE		PRIKLJUČNICE





SK17	SK18	SK19	SK20	SK21	SK22	SK23	SK24	SK25	SK26	SK27
NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,
PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE

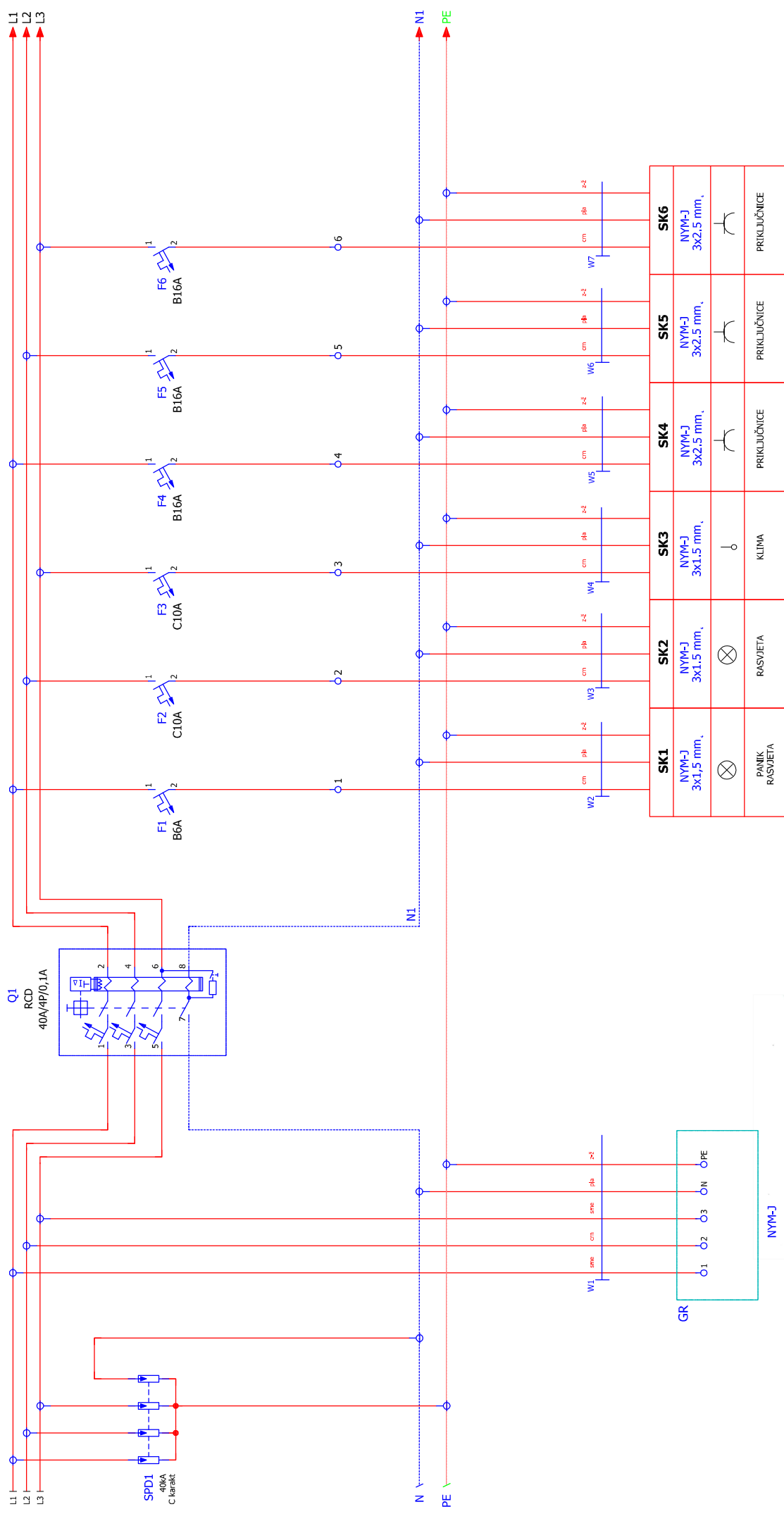




Naziv gradevine:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Sadržaj:	Razvodna ploča R3	Glavni projektant:	Željko Čirjak, d.i.g.	Faza:	izvedeno stanje	Dio projekta:	
	Investitor:		ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC		Strujna shema		Projektant elektrotehnike:		Luciano Čustić d.i.e.
			06/19	Suradnik:		Datum: siječanj/2019		Lišt: 8	

LC design d.o.o.
 Ivana Vileša od Sredne 13
 23 000, Metković
 t: 023/2315-570, fax: 023/492-534
 luciano.custic@uj.t-com.hr





Luciano Čuštić dipl. inž. el.
1777 OVLASTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

IZVEDENO STANJE
 09/2019
 Datum: siječanj/2019

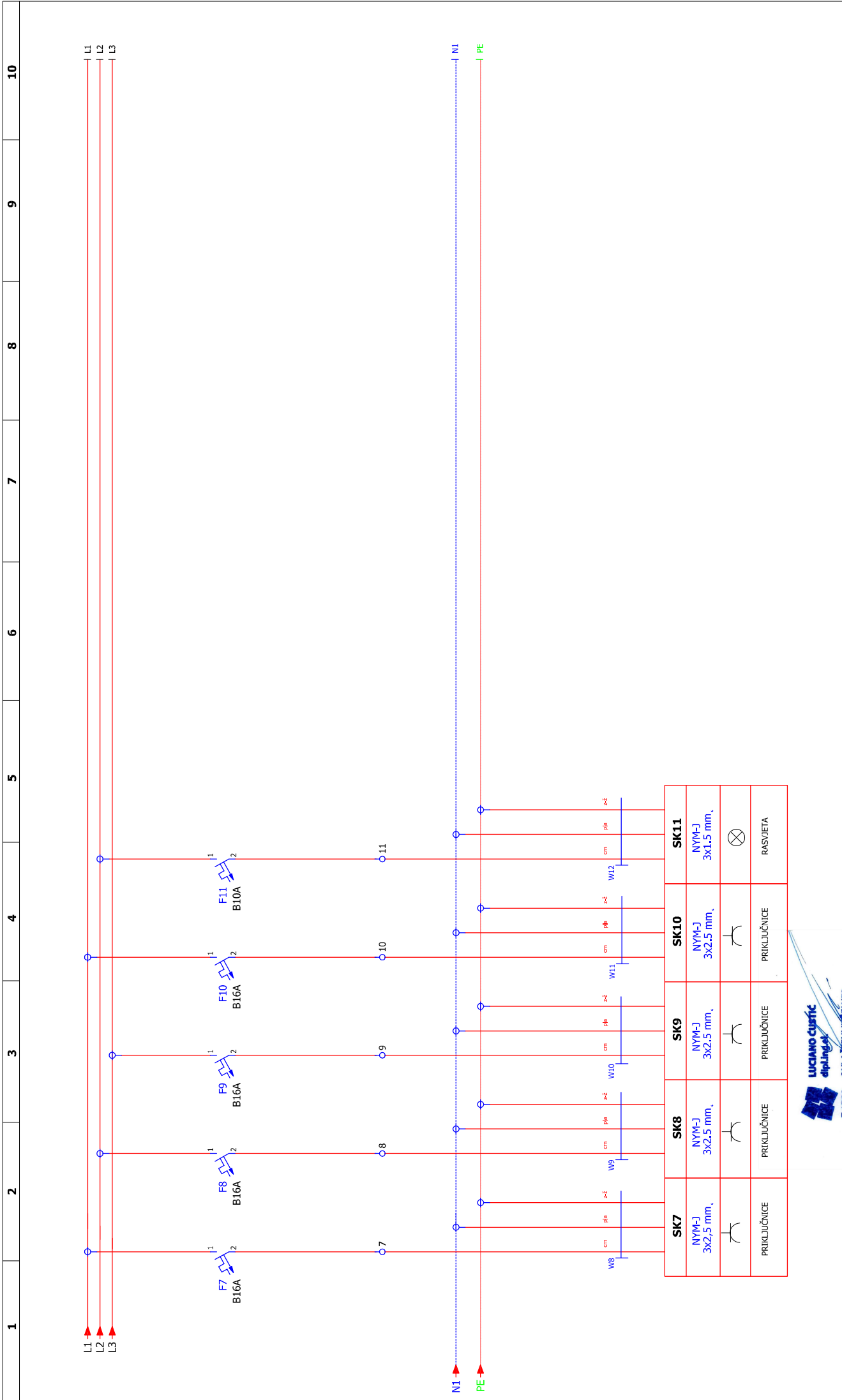
RAZVODNA PLOČA R3
 Strujna shema

ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
 Z.O.P.

Željko Čirjak, d.i.g.
 Luciano Čuštić d.i.e.
 Suradnik:

Die projekta:
 Razvijatelj:
 R3
 9

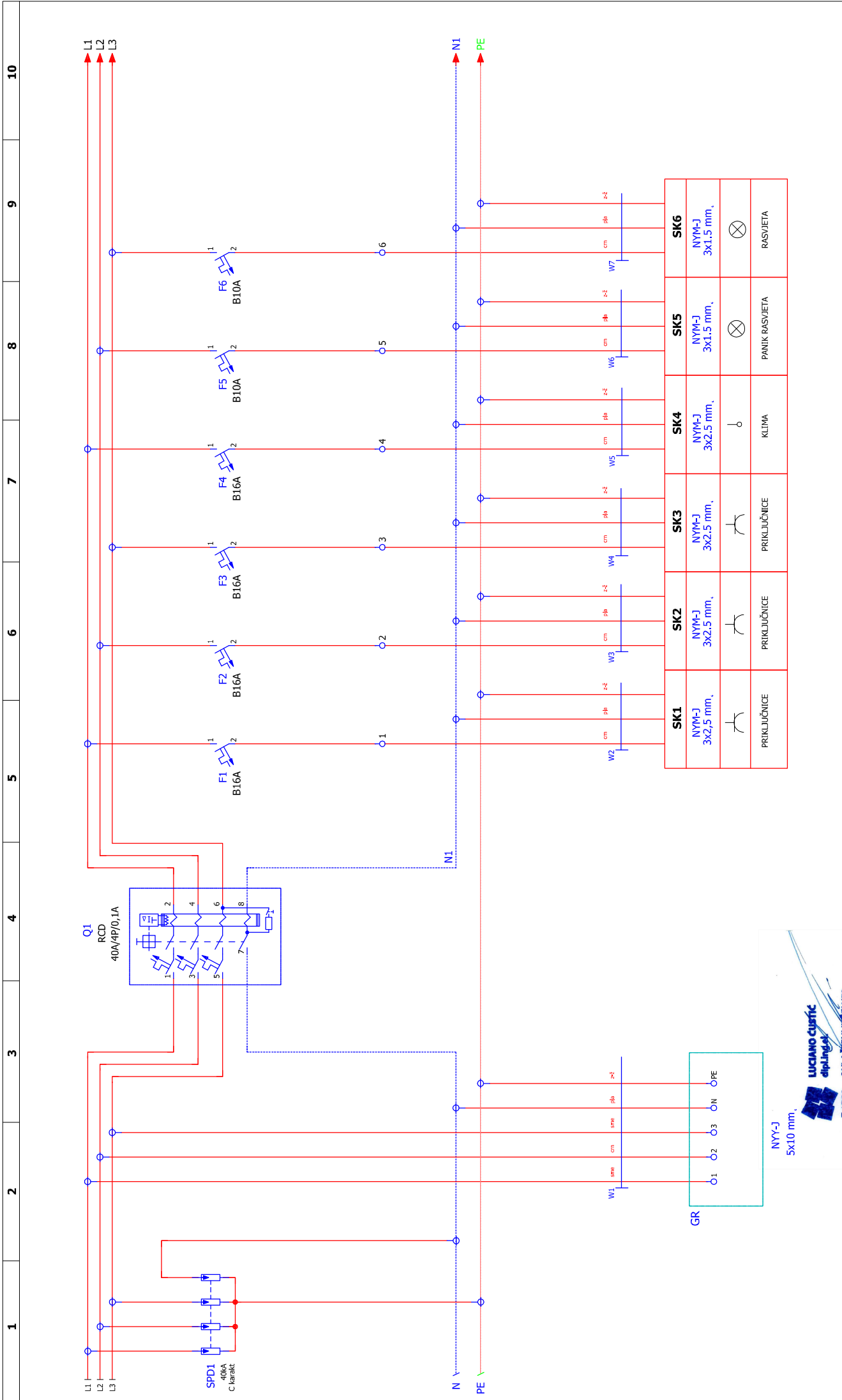
Ured ovlaštenog inženjera Luciano Čuštić pridižava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor: ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



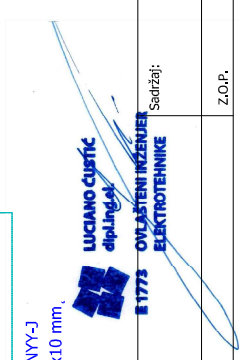
SK7	SK8	SK9	SK10	SK11
NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x1.5 mm,
PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	RASVIJETA

Naziv građevine: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Sadržaj: Razvodna ploča R3 Strujna shema	Luciano Čuštić dip.ing. inž. el.	I 1777 Ovlašteni inženjer ELEKTROTEHNIKE	Główny projektant: Željko Čirjak, d.i.g.	Faza: izvedeno stanje	Dio projekta: R3
				Suradnik:	Datum: siječanj/2019		

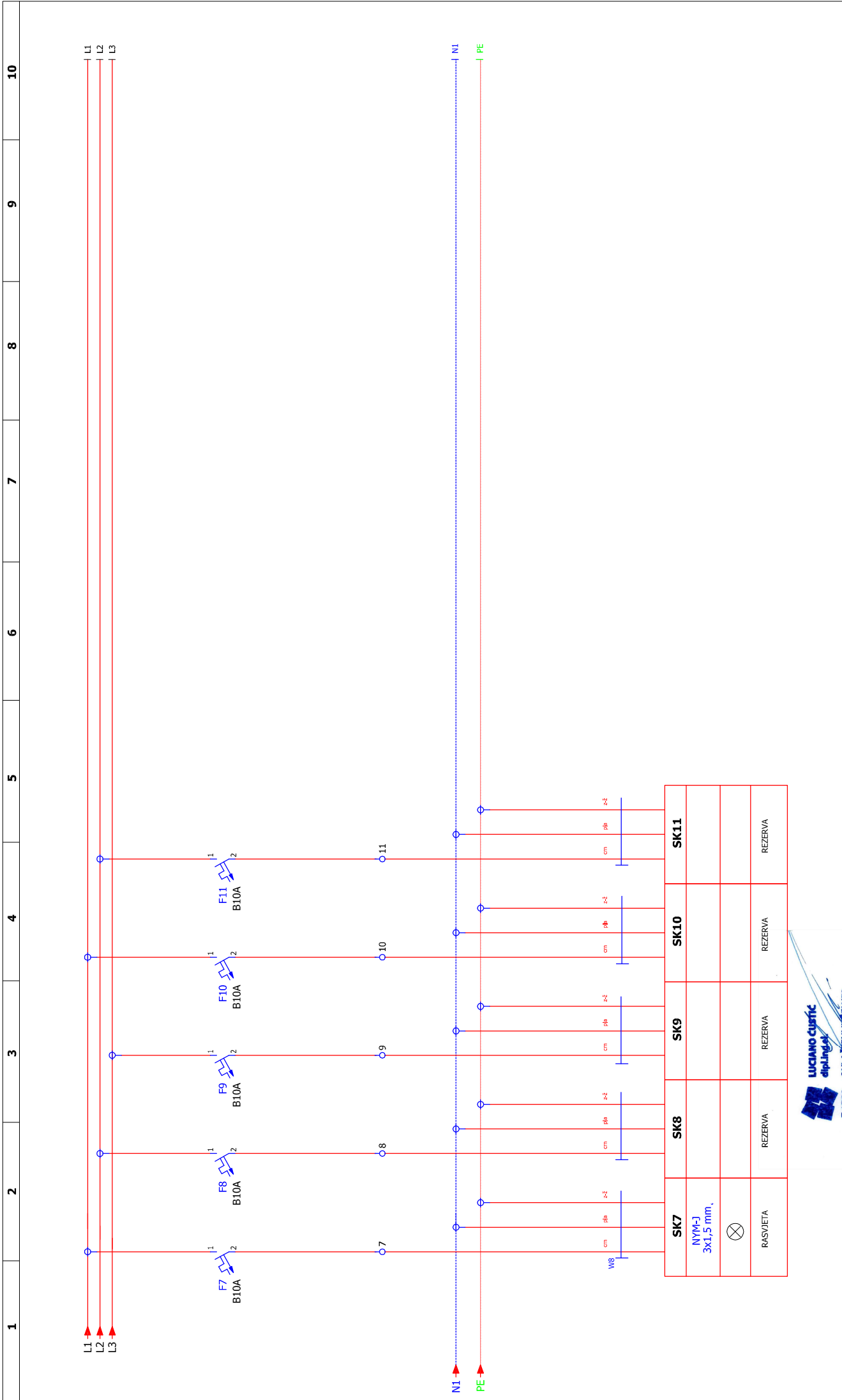
LC design d.o.o.
Ivana Vileša od Sredne 13
23 000, Ludbreg
tel: 023/7235-570, fax: 023/492-534
ludbreg.custak@ulb.com.hr




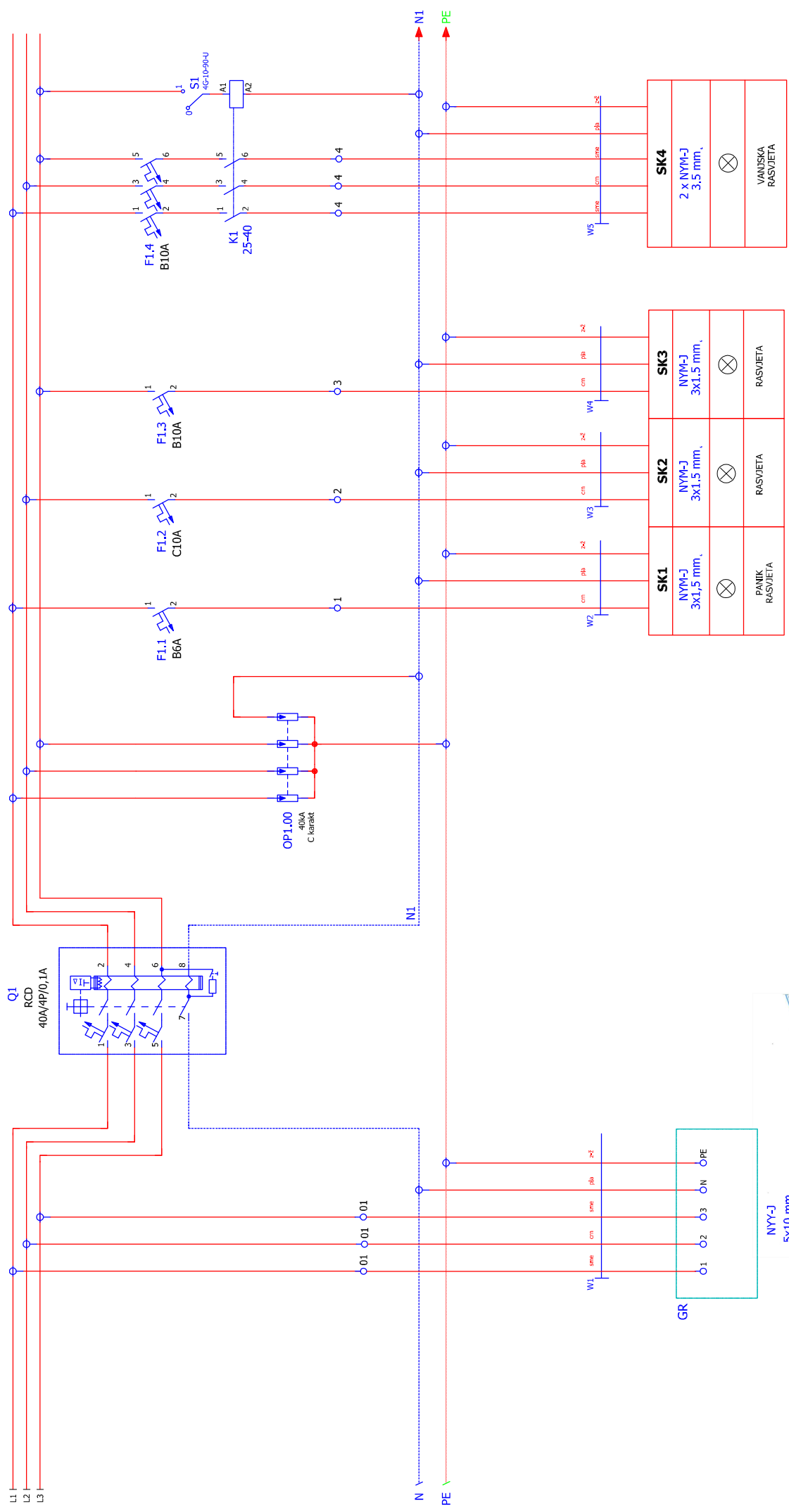
Naziv gradevine:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Sadržaj:	Razvodna ploča R4		Dio projekta:	izvedeno stanje	
	Investitor:		ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Strujna shema		Faza:	09/2019
			06/19		T.D.		09/2019
			Z.O.P.		Projektant elektrotehnik:		Luciano Čuštić d.i.e.
					Sudradnik:		
					Glavni projektant:		Željko Čirjak, d.i.g.
					Projektant elektrotehnik:		Luciano Čuštić d.i.e.
					Datum:		siječanj/2019
					Razdjelnik:		R4
					Lišt:		11



Ured ovlaštenog inženjera Luciano Čuštić pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



Naziv gradevine: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Sadržaj: Razvodna ploča R4 Strujna shema			Glavni projektant: Željko Čirjak, d.i.g. Projektant elektroinženjer: Luciano Čuštić d.i.e. Suradnik:	Faza: izvedeno stanje T.D.: 09/2019 Datum: siječanj/2019	Dio projekta: Razvijatelj: R4 List: 12
		Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Z.O.P.: 06/19			



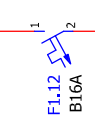
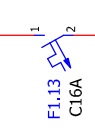
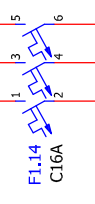
Naziv gradevine:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Glavni projektant:	Željko Čirjak, d.i.g.	Faza:	izvedeno stanje	Dio projekta:		
	Investitor:		ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC		Projektant elektrotehnike:		Luciano Čustić d.i.e.	T.D.:
			Suradnik:		Datum:	siječanj/2019	Let:	13

LC design d.o.o.
 Ivana Vileša od Sredne 13
 23 000, Metković
 t: 023/735-570, fax: 023/492-534
 luciano.custic@euf.tcom.hr

Razvodna ploča R5
 Strujna shema
 06/19

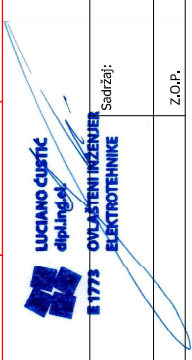
Sadržaj:





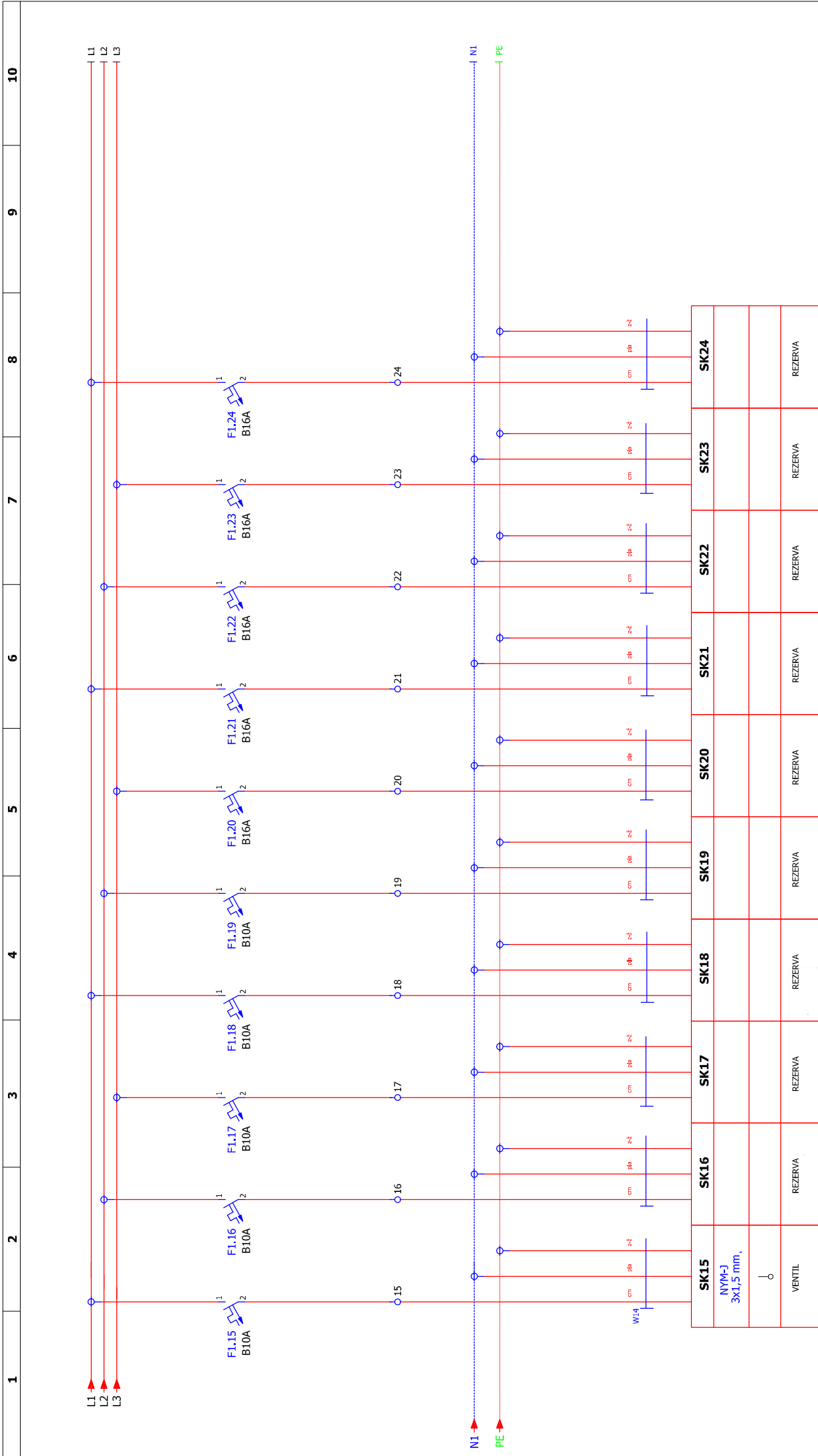
SK14	
	REZERVA

SK5	SK6	SK7	SK8	SK9	SK10	SK11	SK12	SK13
REZERVA	NYM-J 3x2.5 mm, Ø	NYM-J 3x2.5 mm, Ø	NYM-J 3x1.5 mm, ⊗	NYM-J 3x2.5 mm, ⊗	NYM-J 3x2.5 mm, ⊗	NYM-J 3x2.5 mm, ⊗	NYM-J 3x2.5 mm, ⊗	NYM-J 3x2.5 mm, ⊗
	IZVOD	BOILER	SOS PREKIDAČ	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	KOMUNIKACIJSKI ORMAR



Naziv građevine:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Glavni projektant:	Željko Čirjak, d.i.g.	Faza:	izvedeno stanje	Dio projekta:	
	Investitor:		ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC		Projektant elektrotehnike:		Luciano Čustić d.i.e.
			Datum: siječanj/2019		Suradnik:		14

Ured ovlaštenog inženjera Luciano Čustić pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom



SK15	SK16	SK17	SK18	SK19	SK20	SK21	SK22	SK23	SK24
NYM-J 3X1,5 mm ²									
o									
VENTIL	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA

LUCIANO ČUSTIĆ
dip. inž. el.

1777 OVLASTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Sadržaj: Razvodna ploča R5
Strujna shema

Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Ured ovlaštenog inženjera: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Glavni projektant: Željko Čirjak, d.i.g.

Projektant elektrotehnike: Luciano Čustić d.i.e.

Suradnik:

Dio projekta: izvedeno stanje

T.D.: 09/2019

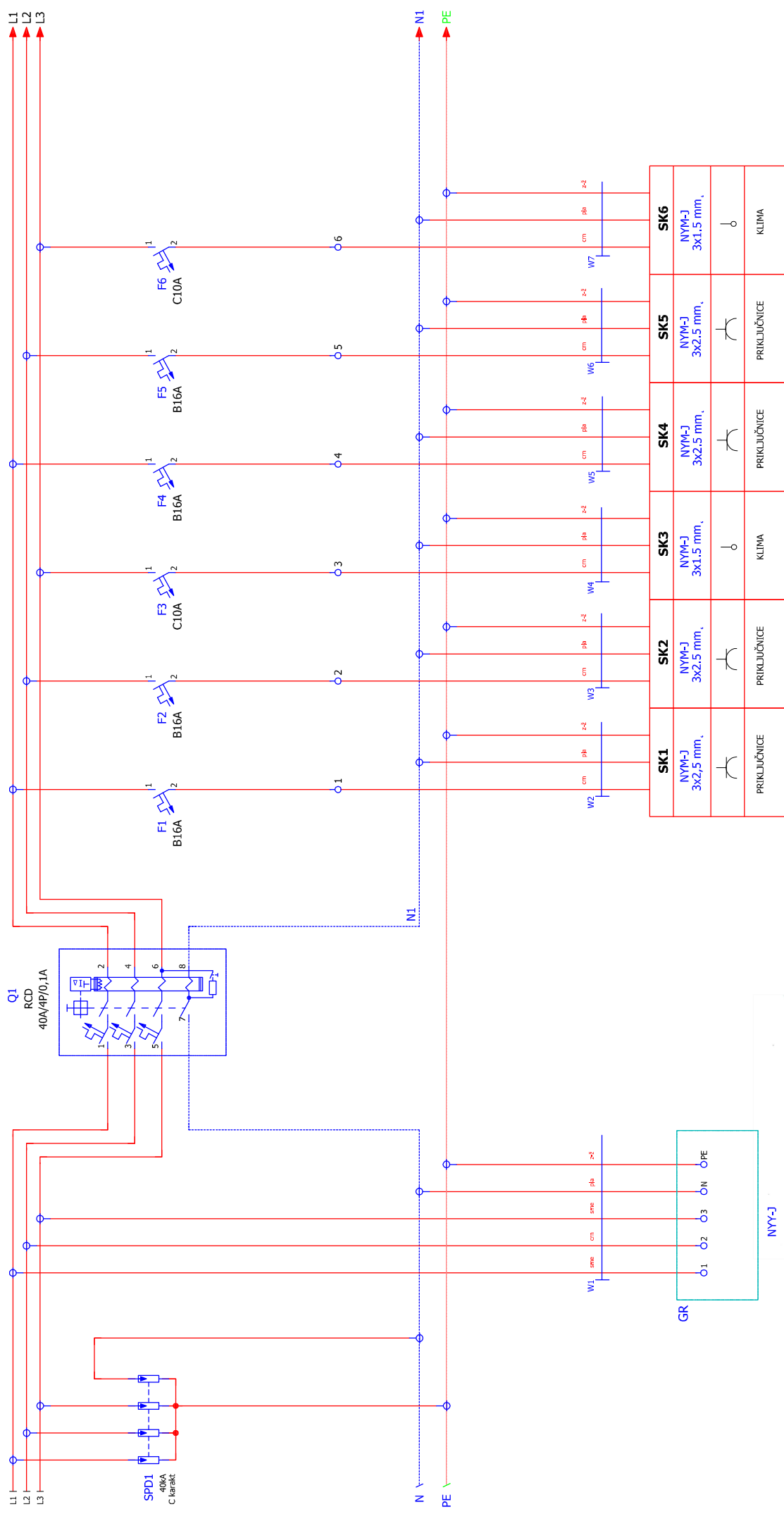
Datum: siječanj/2019

Razdjelnik: R5


Lišt: 15

Ured ovlaštenog inženjera Luciano Čuštić pridižava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor: ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



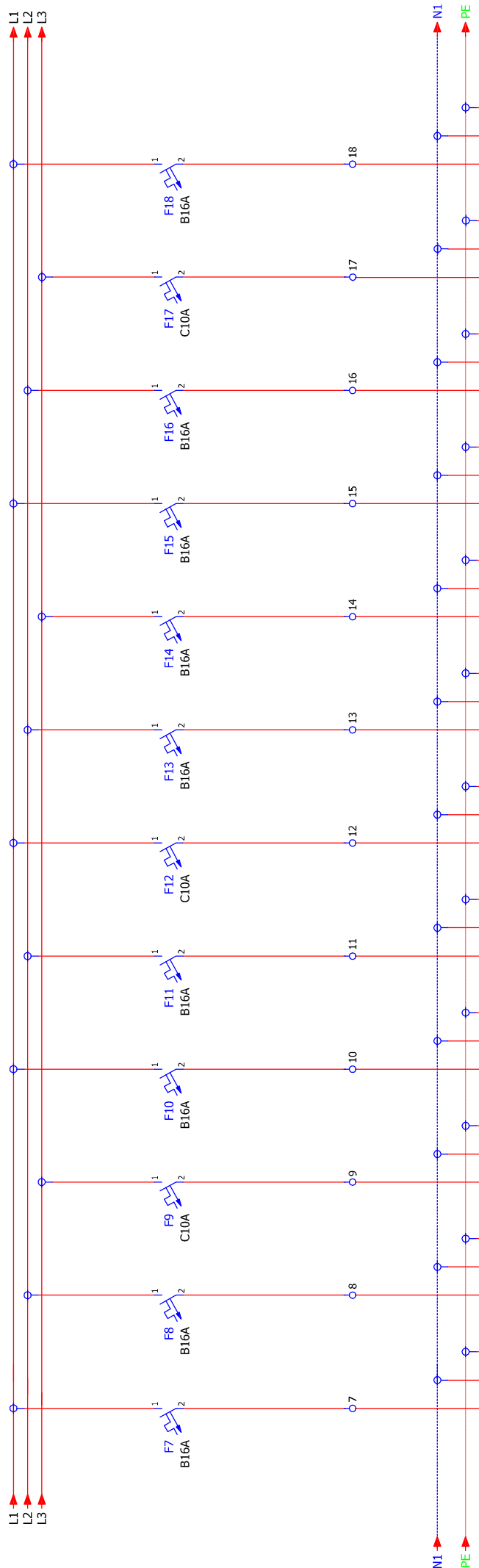
SK1	SK2	SK3	SK4	SK5	SK6
NYM-J 3x2.5 mm ²	NYM-J 3x2.5 mm ²	NYM-J 3x1.5 mm ²	NYM-J 3x2.5 mm ²	NYM-J 3x2.5 mm ²	NYM-J 3x1.5 mm ²
PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	KLIMA	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	KLIMA


LUCIANO ČUŠTIĆ
 dipl. inž. el.
 1777 OVLASŢENI INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE

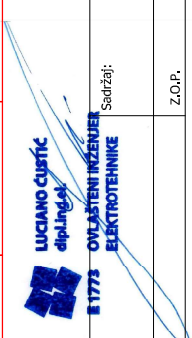
Naziv građevine: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Investitor: ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Sadržaj: Razvodna ploča R6 Strujna shema		Sloj: izvedeno stanje		Dio projekta:	
		06/19	Z.O.P.	09/2019	09/2019	T.D.	09/2019
		Projektant elektrotehnik: Luciano Čuštić d.i.e.		Datum: siječanj/2019		Razdjelnik: R6	
		Suradnik:				Let: 16	

Ured ovlaštenog inženjera Luciano Čuštić pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor: ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



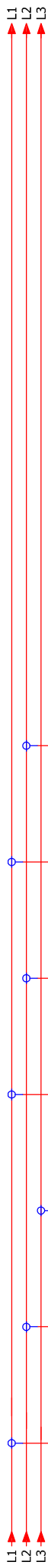
SK7	SK8	SK9	SK10	SK11	SK12	SK13	SK14	SK15	SK16	SK17	SK18
NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x1.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x1.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,	NYM-J 3x1.5 mm,	NYM-J 3x2.5 mm,
PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	KLIMA	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	KLIMA	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	PRIKLJUČNICE	KOMUNIKACIJSKI ORMAR	KLIMA	PRIKLJUČNICE



Naziv građevine:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Sadržaj:	Razvodna ploča R6		Srbni projektant:	Željko Čirjak, d.i.g.	Faza:	izvedeno stanje	Dio projekta:		
	Investitor:		ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Strujna shema		Projektant elektrotehnike:		Luciano Čuštić d.i.e.		T.D.:	09/2019
			Z.O.P.	06/19	Suradnik:		Datum:	siječanj/2019	Lišt:		17

Ured ovlaštenog inženjera Luciano Čustić pridržava sva autorska prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor: ima pravo da ovaj dokument koristi samo za navedenu namjenu u skladu s ugovorom

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

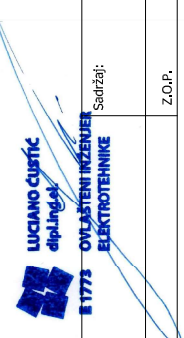


W32 cm pib z4 W33 cm pib z4 W34 cm pib z4 W35 cm pib z4 W36 cm pib z4 W37 cm pib z4

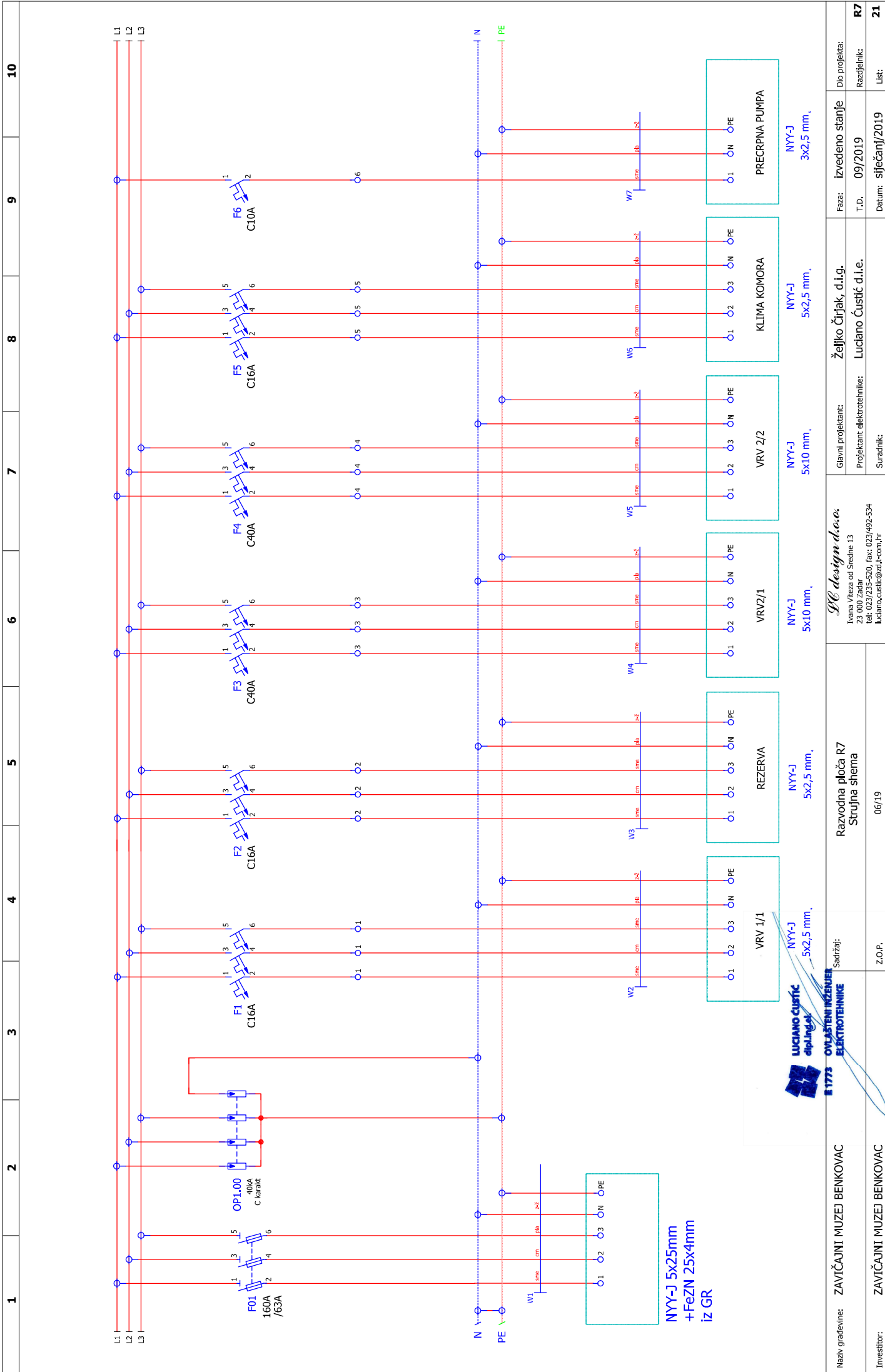
31 32 33 34 35 36 37

N1 PE

SK31	SK32	SK33	SK34	SK35	SK36	SK37
NYM-J 3x1,5 mm,	NYM-J 3x1,5 mm,	NYY-J 3x1,5 mm,	NYY-J 3x1,5 mm,	NYY-J 3x1,5 mm,	NYY-J 3x1,5 mm,	
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
RASVIJETA	PANIK RASVIJETA	VANJSKA RASVIJETA	VANJSKA RASVIJETA	VANJSKA RASVIJETA	VANJSKA RASVIJETA	REZERVA



Naziv građevine:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Sadržaj:	Razvodna ploča R6		Glavni projektant:	Željko Čirjak, d.i.g.	Faza:	izvedeno stanje	Dio projekta:	
	Investitor:		ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Strujna shema		Projektant elektrotehnike:		Luciano Čustić d.i.e.		T.D.
			Z.O.P.	06/19	Suradnik:		Datum:	siječanj/2019	Liet:	19



Naziv građevine:	ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC	Sadržaj:	Razvodna ploča R7 Strujna shema	Glavni projektant:	Željko Čirjak, d.i.g.	Faza:	izvedeno stanje	Dio projekta:	
	Investitor:		ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC		Projektant elektrotehnike:		Luciano Čistić d.i.e.		T.D.:
				Datum:	siječanj/2019			List:	
				Z.O.P.:	06/19			21	



LC DESIGN d.o.o.

**Ivana Viteza od Sredne 13, 23000 Zadar, OIB: 35811343192
tel. 023/235-520, fax. 023/492-534, GSM: 098/320-217
e-mail: lcdesigndoo@gmail.com**

SVJETLOTEHNIČKI PRORAČUN



ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Prostor : UREDI

Broj projekta : TD 09/2019

Stranka : ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC

Projektirao : LC Design d.o.o.

Datum : 19.02.2019

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

Objekt : ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Prostor : UREDI
Broj projekta : TD 09/2019
Datum : 19.02.2019



Kazalo

Naslovna stranica	1
Kazalo	2
1 Podaci o svjetiljci	
1.1 Disano Illuminazione SpA, 744 LED Panel - UGR<19... (744 LED 3000K C...)	
1.1.1 Stranica s podacima	3
2 Soba 1	
2.1 Opis, Soba 1	
2.1.1 Podaci o svjetiljkama/Elementi prostora	4
2.1.2 Tlocrt	5
2.2 Sažetak, Soba 1	
2.2.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1	6

Objekt : ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Prostor : UREDI
Broj projekta : TD 09/2019
Datum : 19.02.2019



1 Podaci o svjetiljci

1.1 Disano Illuminazione SpA, 744 LED Panel - UGR<19... (744 LED 3000K C...)

1.1.1 Stranica s podacima

Proizvođač: Disano Illuminazione SpA

744 LED 3000K CLD CELL

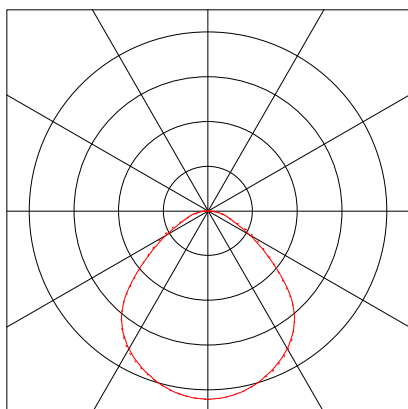
744 LED Panel - UGR<19 - CRI=80

Podaci o svjetiljci

Svjetl. iskoristivost svjetiljke : 100%
Efikasnost svjetiljki : 101.45 lm/W
Klasifikacija : A50 □ 100.0% ↑ 0.0%
CIE Flux Codes : 56 86 97 100 100
UGR 4H 8H (20%, 50%, 70%)
C0 / C90 : 18.4 / 18.4
Predspojna naprava :
Ukupna snaga sistema : 33 W
Dužina : 598 mm
Širina : 598 mm
Visina : 45 mm

Opremljeno žaruljama

Broj : 1
Opis : led_lp3000
Boja : 4000
Svjetlosni tok : 3348 lm
Reprodukcija boje : 80



Objekt : ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
 Prostor : UREDI
 Broj projekta : TD 09/2019
 Datum : 19.02.2019



2 Soba 1

2.1 Opis, Soba 1

2.1.1 Podaci o svjetiljkama/Elementi prostora

Podaci proizvoda:

Tip Kom. Proizvod

1 4 **Disano Illuminazione SpA**
 Tipska oznaka : 744 LED 3000K CLD CELL
 Naziv svjetiljke : 744 LED Panel - UGR<19 - CRI=80
 Žarulje : 1 x led_lp3000 / 3348 lm



Br.	centralna točka			kut rotacije oko			koordinate završne točke		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
Disano Illuminazione SpA 744 LED Panel - UGR<19 - CRI=80 744 LED 3000K CLD CELL									
1.1	0.88	1.00	3.00	270.00	0.00	0.00	0.88	1.00	0.00
1.2	2.63	1.00	3.00	270.00	0.00	0.00	2.63	1.00	0.00
1.3	0.88	3.00	3.00	270.00	0.00	0.00	0.88	3.00	0.00
1.4	2.63	3.00	3.00	270.00	0.00	0.00	2.63	3.00	0.00

Elementi opreme

Mjerna površina

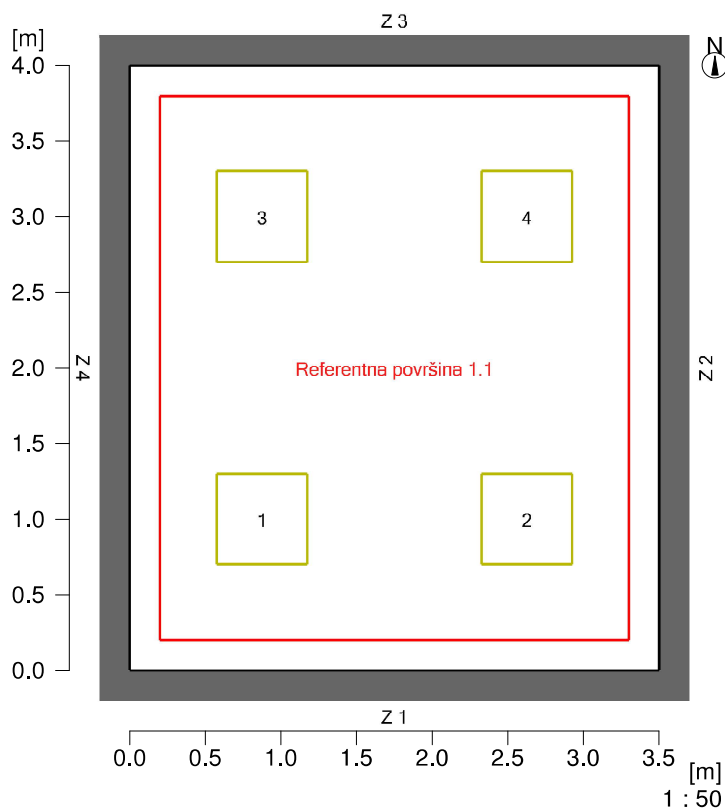
Br.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	dužina	širina	z-os	L-os	kut rotacije Q-os	rho[%]
Referentna površina 1.1	0.20	0.20	0.85	3.10	3.60	0.00	0.00	0.00	

Objekt : ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
Prostor : UREDI
Broj projekta : TD 09/2019
Datum : 19.02.2019



2.1 Opis, Soba 1

2.1.2 Tlocrt



Podaci o prostoru:

W1 : 3.50
W2 : 4.00
W3 : 3.50
W4 : 4.00
W5 : ----
W6 : ----
Pod: ----
Strop: ----
Visina prostora [m]: 3.05
Visina refer. površine [m]: 0.85
Visina svjetiljke [m]: 3.00

Refleksije:

50.0 %
50.0 %
50.0 %
50.0 %

20.0 %
70.0 %

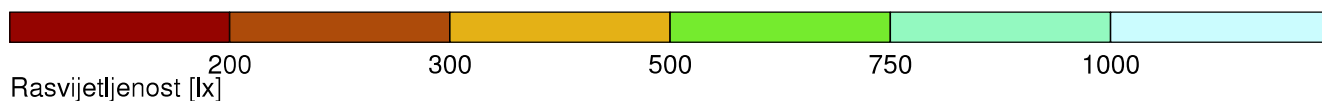
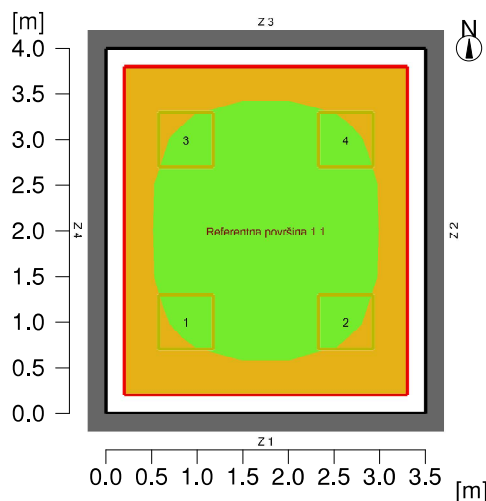
Objekt : ZAVIČAJNI MUZEJ BENKOVAC
 Prostor : UREDI
 Broj projekta : TD 09/2019
 Datum : 19.02.2019



2 Soba 1

2.2 Sažetak, Soba 1

2.2.1 Pregled rezultata, Područje vrednovanja 1



Općenito

Upotrijebljeni računski algoritam	Svjetiljke s dir./indirektnom raspodjelom
Visina svjetiljke	3.00 m
Faktor održavanja	0.80
Ukupni svjetlosni tok svih žarulja	13392 lm
Ukupna snaga	132.0 W
Ukupna snaga po površini (14.00 m ²)	9.43 W/m ² (1.84 W/m ² /100lx)

Područje vrednovanja 1

Referentna površina 1.1

	Horizontalno
Eavg	513 lx
Emin	395 lx
Emin/Eav (Uo)	0.77
Emin/Emaks (Ud)	0.66
UGR (2.0H 2.3H)	<=16.2
Pozicija	0.85 m

Tip Kom. Proizvod

1	4	Disano Illuminazione SpA
		Tipska oznaka : 744 LED 3000K CLD CELL
		Naziv svjetiljke : 744 LED Panel - UGR<19 - CRI=80
		Žarulje : 1 x led_lp3000 / 3348 lm