Naziv projektanta:
M-BLISK, tehnično projektiranje d. o. o. ***Grušce 4a,*** ***3222 Dramlje***
Objekt:
PRENOVA PISARN GEOGRAFSKEGA INŠTITUTA ANTONA MELIKA SAZU, 1. NADSTROPJE
Investitor:
ZRC SAZU, Novi trg 2, 1000 Ljubljana
Vrsta projekta:
VZDRŽEVALNA DELA
Vrsta projektne dokumentacije:
Projekt za izvedbo (PZI)
Vsebina mape:
03. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME **PRENOVA PISARN GEOGRAFSKEGA INŠTITUTA ANTONA MELIKA SAZU, 1. NADSTROPJE**
Številka projekta:
311190087
Kraj in datum:
Dramlje, Maj 2019

03. NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

ZRC SAZU, Novi trg 2, 1000 Ljubljana

NAZIV GRADNJE:

PRENOVA PISARN GEOGRAFSKEGA INŠTITUTA ANTONA MELIKA SAZU, 1. NADSTROPJE

OPIS GRADNJE:

Vzdrževalna dela za prenovo 1. nadstropja objekta na Gosposki ulici 13 v Ljubljani

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

PZI – PROJEKT ZA IZVEDBO

Številka projekta: **311190087**

VRSTA GRADNJE: **VZDRŽEVALNA DELA**

PODATKI O NAČRTU:

03. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

Številka načrta: **PZI 1/19-E**

Datum izdelave: **Maj 2019**

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA:

Ime in priimek pooblaščenega inženirja: **Matjaž BOBNAR, univ. dipl. inž. el.**

Identifikacijska številka: **E-2086**

Podpis pooblaščenega inženirja:

PODATKI O PROJEKTANTU:

Projektant: **Elea iC d.o.o., Dunajska cesta 21, 1000 Ljubljana**

Vodja projekta: **Špela Štern, univ. dipl. inž. arh.**

Identifikacijska številka: **ZAPS 1816-A**

Podpis vodje projekta

Odgovorna oseba projektanta: **Andrej Pogačnik, univ. dipl. inž. grad.**

Podpis odgovorne osebe projektanta:

ŠTEVILKA IZVODA:

1 2 3 arhiv

03.1 KAZALO VSEBINE NAČRTA

VRSTA NAČRTA: ***03. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME***

ŠTEVILKA PROJEKTA: ***311190087***

VRSTA DOKUMENTACIJE: ***PZI***

03. NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU..2
03.1 KAZALO VSEBINE NAČRTA..... 3
03.2 KAZALO SLIK 4
03.3 TEHNIČNO POROČILO 5
03.3.1 Uvod..... 5
03.3.2 Izvedena tehnična rešitev 8
03.3.2.1 Splošna razsvetljava..... 8
03.3.2.2 Splošna moč..... 10
03.3.2.3 Vrste zaščit pred udarom električnega toka..... 19
03.3.2.4 Ozemljilo..... 21
03.3.2.5 Šibko točne instalacije 22
03.4 SPLOŠNA NAVODILA IN OBVEZNOSTI 23
03.5 PREVERJANJE S PREGLEDOM..... 24
03.6 PREVERJANJE Z MERITVAMI..... 24
03.7 VARNOSTNA NAVODILA 25
03.8 REDNI IN IZREDNI PREGLEDI 25
03.9 ZAKLJUČEK..... 26
03.10 PRI PROJEKTIRANJU SO BILI UPOŠTEVANI NASLEDNJI PRAVILNIKI, STANDARDI IN TEHNIČNE SMERNICE 27
03.10.1 Pravilniki..... 27

03.10.2 Standardi 28

03.11 RISBE 30

03.2 KAZALO SLIK

Slika 1: Prikaz shematičnega FI zaščitnega stikala..... 18

Slika 2: Prikaz omarice in povezave izpostavljenih prevodnih delov za zazgotovitev izenačitve potencialov (GIP ali LIP) 20

03.3 TEHNIČNO POROČILO

03.3.1 Uvod

Za objekt, PISARNE GEOGRAFSKEGA INŠTITUTA ANTONA MELIKA SAZU je potrebno izdelati načrt za izvedbo električnih inštalacij in opreme za namen vzdrževalnih del za prenovo 1. nadstropja objekta na Gosposki ulici 13 v Ljubljani**.**

Pri izdelavi projektne dokumentacije so bili v celoti uporabljeni ukrepi oziroma rešitve uporabljene v tehniški smernici TSG-N-002:2013 nizkonapetostne električne inštalacije oz. v dokumentih, na katere se le-ta sklicuje.

S projektno nalogo se strinjamo in potrjujemo zgoraj navedeno:

Investitor: **ZRC SAZU, Novi trg 3, 1000 Ljubljana**

Ime in priimek: _____

Podpis: _____

Datum: _____

Naročnik je naročil izdelavo projektne dokumentacije za vzdrževalna dela za prenovo 1. nadstropja objekta na Gosposki ulici 13 v Ljubljani.

Merilno mesto za porabljeno električno energijo je izvedeno s tipsko omarico, v kateri so nameščene merilne naprave, vključno z obračunsko varovalko in glavnim prenapetostnim odvodnikom razreda I.

Iz merilnega mesta poteka dovod do glavnega razdelilnika RG iz katerega pa je potem napajan razdelilnik RN-1, ki je podometne kovinske izvedbe in je lociran na hodniku.

Vsi novi porabniki električne energije v 1. nadstropju se bodo napajali iz razdelilnika RN-1. Večina elektro instalacij poteka v strop/tla do končnih pozicij. V pisarnah 1a-4a, 9a in printarnici elektro instalacije potekajo po MK steni do višine cca 60 cm glede na končni tlak. V pisarnah 1b-6b se instalacije, v skladu z željo uporabnikov (različne postavitve miz), »podvojijo«. V prečnih nosilnih stenah so izvedene podometno, na steni z okni se izvede instalacijska MK obloga in se elektro instalacije izvedejo podometno. V pisarnah 6a, 7a in v kuhinji se instalacije v nosilnih stenah izvede podometno, v pisarnah 5a in 8a pa z instalacijsko MK oblogo na fasadni steni. V sejni sobi so, v skladu z željo uporabnikov, talne doze z vtičnicam. Pred vhodom v nadstropje s stopnišča je na steno montiran telefon od katerega se uporabi kabel za novega. Vsi vidni elementi električnih instalacij (vtičnice, stikala,..) v vseh prostorih so bele barve, izjema so talne vtičnice v sejni sobi – barva pokrovov naj se čim bolj približa barvi tal.

Razsvetljava je v celoti predvidena v LED tehnologiji in se prižiga lokalno po prostorih, razen v sanitarijah in na hodniku pred pisarno 7b in 9a se prižiga preko senzorjev gibanja, nameščenih na stropu.

Komunikacijska omarica je predvidena poleg nove elektro omarice locirana v prostoru hodnik. Iz nje se položijo kabli FTP Kat. 6 do novih TK vtičnic, kot je razvidno iz tlorisov.

Ogrevanje in hlajenje je preko stropnih in talnih konvektorjev z regulacijo preko elektronskega sobnega LCD termostata po posameznih prostorih.

Tip novih stikal, vtičnic in luči je izbran glede na projektantsko presojo in se jih lahko zamenja z enakovrednimi oz. boljšimi oz. glede na željo investitorja.

Enopolna shema razdelilnika prikazuje vse predvidene porabnike. Pred izvedbo je izvajalec dolžan preučiti vso projektno dokumentacijo, vključno z obstoječo PGD/PZI dokumentacijo objekta..

NN priključek objekta je zajet v drugem projektu, zato v nadaljevanju ne bo opisan. V projektu za izvedbo električnih inštalacij smo upoštevali delitev glede na splošne značilnosti, kot so karakteristika napajanja, vrsta napajalnega sistema, vrsta inštalacijskega tokokroga, vrsta inštalacijskega sistema, ustreznost (združljivost) opreme in varnostni napajalni sistem. Karakteristike napajanja pomembno vplivajo na dimenzioniranje električne inštalacije. Dimenzioniramo glede na:

- ***vrsto toka (enosmerni ali izmenični);***
- ***frekvenco (in njeno odstopanje);***
- ***napetost (in njeno odstopanje);***
- ***največji dopustni tok (konična moč) in pričakovani kratkostični tok (v točki napajanja);***
- ***splošni sistem napajanja;***
- ***sistem varnostnega napajanja in***
- ***sistem nadomestnega napajanja.***

03.3.2 Izvedena tehnična rešitev

V projektu so se obdelali naslednji sistemi:

- splošna razsvetljava,
- splošna moč,
- šibko točne inštalacije.

Vsak segment projekta smo podrobneje opisali v nadaljevanju.

03.3.2.1 Splošna razsvetljava

Razsvetljava je izvedena z LED tehnologijo različnih moči. Način montaže svetilk je različen glede na prostor in namembnost. Predvidene so svetilke, ki so nadgradne in vgradne. Vgradne so se uskladile glede na izvedbo stropa. Srednja osvetljenost v skupnih prostorih in pisarnah je reda 400 – 500 lx. V ostalih pomožnih prostorih, hodnikih in sanitarijah je osvetljenost reda 150 – 250 lx.

V prostorih izvedena električna instalacija za razsvetljavo z vodniki NYM-J s potrebnim številom vodnikov preseka 1.5 mm^2 oz. ustreznega preseka in števila žil, delno v instalacijskih zaščitnih negorljivih, samougasnih ceveh v ometu, delno v lesenih konstrukcijah. Število žil in trase so razvidne iz grafičnih prilog na shemah razdelilca in pripadajočih tlorisih. Vsi električni priključki so do višine dveh metrov od tal zaščiteni pred mehanskimi poškodbami. Splošna razsvetljava zagotavlja ustrezne vidne pogoje v prostoru glede na vrsto opravila. Svetilke in nivoji osvetljenosti ustrezajo namenom posameznih prostorov. V objektu so predvidene LED svetilke z visokokvalitetno svetlobo in visoko kvaliteto izdelave. Vgrajene so delno nadometne, delno vgradne svetilke. Instalacije v morebitnih lesenih predelnih stenah in ostalih lesenih delih so izvedene v ognjevarni izvedbi, kabli so uvlečeni v samo-ugasne negorljive, samo-ugasne cevi. Vklop svetilk se vrši s stikali lokalno v prostoru pri vratih, ponekod s senzorji na stropu oziroma na steni. Za moč

razsvetljave posameznih tovrstnih prostorov je v tehnični smernici dovoljeno 11 W/m^2.

Osvetljenosti prostorov:

PROSTOR	**ZAHTEVANA OSVETLENOST (lx)**
Vhodni del	200
Sobe	150 – 200
Pisarne, delovne sobe	350 – 500
Sanitarni prostori	120 – 150
Hodniki, stopnišča	120 –150
Pomožni prostori, skladišča	120 – 300
Tehnični prostori	300

V tokokrogu razsvetljave uporabljamo oziroma delimo inštalacijska stikala:

1. *Glede na način vgrajevanja za:*

- nadometno montažo,
- podometno montažo in
- vgradnjo v različne aparate.

2. *Glede na izvedbo na:*

- vrtilna,
- klecna,
- mikro in
- potezna.

3. *Glede na uporabljeno zaščito na:*

- izvedbo za splošno uporabo z zaščito IP 20, IP 40;
- za vodo neprepustne izvedbe z zaščito IP 44 do IP65, najpogosteje IP 55.

4. *Glede na vezavo na:*

- enopolna,
- dvopolna,
- skupinska,
- serijska,
- menjalna,
- križna.

03.3.2.2 Splošna moč

5. *Energetski razvodi*

Glede na potrebo porabnikov se je dodelila inštalirana moč objekta in varovalna oprema.

Vsi razvodi za potrebe splošne moči so bodo izvedli na novo. Vse razvode za vtičnice v posameznih prostorih se bo inštaliralo na predpisano višino, ter uskladilo z razporeditvijo nove opreme.

Prav tako so novi razvodi za potrebe klimatizacije, prezračevanja, napajanja el. bojlerja in ostale strojne opreme.

Za uporabnost novih elektro-energetskih in telekomunikacijskih razvodov se je v predvidela nova elektroenergetsko in telekomunikacijska omarica RN-1 in R-TK na hodniku objekta. Do omaric je bilo potrebno pripeljati energetski, TK in CATV dovod. Energetski dovod se bo izvedel iz obstoječega glavnega razdelilnika (RG) s kablom

NYM-J 5x25 mm^2 v dolžini cca. 50 m. Za potrebe telekomunikacij se je naredila povezava med obstoječo telekomunikacijsko omarico in novo telekomunikacijsko omarico s kablom 2xFTP, cat.6, 4x2x0,6 za potrebe telefonije in računalniške mreže

6. *Razdelilniki in določitev priključne moči*

Razdelilniki za objekte se delijo na glavne razdelilnike in podrazdelilce.

Glavni razdelilec vsebuje glavno varovalko, števec (stikalno uro), prenapetostni odvodnik. Za napajanje in zaščito tokokrogov je v objektu instaliran razdelilec R-N1, ki bo imel vgrajeno tokovno zaščitno stikala 80/0,03A in avtomatske varovalke (inštalacijske odklopnike) hitre izvedbe, ter sponke za nevtralne in zaščitne vodnike. Naloga razdelilca je, da nam enakomerno porazdeli moč po posameznih vodih. Zaščita pred električnim udarom je izvedena v TN-C-S sistemu napajanja.

7. *Vodniki*

Termična preobremenitev vodnikov je onemogočena z ustreznim dimenzioniranjem izklopilnih vrednosti varovalk. Tokokrogi so glede na presek vodnikov varovani z naslednjimi varovalkami:

- presek 1.5 mm^2 – 10 A
- presek 2.5 mm^2 – 16 A
- presek 4 mm^2 – 20 A
- presek 6 mm^2 – 25 A
- presek 10 mm^2 – 35 A

Na dimenzioniranje vodnikov zraven tokovnih obremenitev vplivajo tudi termične in mehanske obremenitve ter dolžine razvodov v zvezi s padci napetosti.

8. Padci napetosti

Padci napetosti so kontrolirani z izračunom in so na podlagi zadostno dimenzioniranih presekov znotraj objekta pod dopustno mejo 3%.

Impedanca voda znaša:

l =	25	*m*
λ =	56	*Sm/mm²*
S =	2,5	*mm²*

Procentualni padec napetosti na kablu torej znaša:

P_{max} =	2	*kW*
U =	230	*V*

$$\Delta u(\%) = \frac{200 \cdot l \cdot P_{max}}{\lambda \cdot S \cdot U^2} = \quad \underline{\underline{1{,}35\ \%}}$$

Padec napetosti je v predpisanih mejah (manjši od 3 %).

Padci napetosti so kontrolirani z izračunom in so na podlagi zadostno dimenzioniranih presekov znotraj objekta pod dopustno mejo 3%.

Predpisi določajo naslednje mejne dovoljene vrednosti padcev napetosti:

- 3 % za električne inštalacije za razsvetljavo, če se električna inštalacija napaja iz NN omrežja (priključne omarice),
- 5 % za električne inštalacije za razsvetljavo, če se električna inštalacija napaja neposredno iz lastne TP, ki je priključena na visoko napetost,
- 5 % za tokokroge drugih porabnikov, če se električna inštalacija napaja iz NN omrežja,
- 8 % za tokokroge drugih porabnikov, če se električna inštalacija napaja neposredno iz lastne TP, ki je priključena na visoko napetost.

Če je dolžina električne inštalacije daljša od 100 m, lahko povečamo dovoljeni padec napetosti za 0,005 % za vsak meter, ki presega 100 m, vendar skupno največ 0,5 %.

Kontrola padca napetosti je izvedena za najneugodnejši tokokrog ***RN-1/F73*** (najbolj oddaljena enopolna vtičnica v objektu).

1. Vod od razdelilnika Rp do porabnika

$$R_1 = \frac{2 \cdot l}{\lambda \cdot S} = \quad \underline{\underline{\mathbf{0.36\ \Omega}}}$$

Tok kratkega stika znaša $I_k = \frac{0.9 \cdot U}{R_1} = \quad \underline{\underline{\mathbf{579.60\ A}}}$

$I_v = 16\ A$ k= 3.5 $I_a = I_v \cdot k = \quad \underline{\underline{\mathbf{56\ A}}}$

kjer so:

- Δu - padec napetosti (*%*),
- P - moč porabnika (*kW*),
- λ - prevodnost vodnika (*Sm/mm²*),
- S - presek vodnika (*mm²*),
- U - priključna napetost (*V*),
- l - dolžina vodnika (*m*).

<u>Zaščitni ukrep ustreza. Varovalka odreagira v za to predvidenem času. Ostali izračuni so arhivirani v arhivu projektanta.</u>

9. *<u>Določitev instaliranih in koničnih moči</u>*

Faktor istočasnosti je razmerje med konično močjo razdelilnika in priključno močjo posamičnih (posamičnega) porabnikov ali vsota koničnih moči pripadajočih pod-razdelilnikov.

Faktor istočasnosti dobimo s pomočjo analize obremenitev porabe ali pa dobimo podatke za posamezne vrste porabnikov v priročnikih. Večje kot je število porabnikov, nižji je faktor istočasnosti.

Instalirana in konična moč:

P_{inst} =	70000	*W*
P_{kon} =	35000	*W*

Izračun faktor porabnika:

$$f_p = \frac{P_{kon}}{P_{inst}} = \quad \underline{\underline{0{,}5}}$$

Izračun koničnega toka:

cosφ =	0,95	
U=	400	*V*

$$I_{kon} = \frac{P_{kon}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot cos\varphi} = \quad \underline{\underline{53{,}00\ A}}$$

Povečanje konične moči je v sklopu rezervne moči objekta.

10. *Instalacije*

Instalacije objekta bodo izvedene s kabli tipa PP-Y in PP00-Y položenimi delno v podomet, delno prosto v negorljivih zaščitnih ceveh premera 16 mm, 23 mm. Šibkotočne instalacije za potrebe telefonije, računalniške mreže in digitalne IP-TV se bodo inštalirali s kabli tipa FTP cat. 6. Vse šibko točne instalacije morajo biti izvedene v zaščitnih TBF ceveh premera 16 mm ločeno od energetske instalacije min 20 cm.

11. *Višine montažnih elementov*

- Stikala in tipke so nameščeni na višino 1.10 m od tal, tako da jih lahko dosežejo tudi otroci.
- Vtičnice na višino 0.4 m od tal razen v prostorih kjer se prilagodijo posameznim porabnikom (območje nad kuhinjsko delovno površino, kopalnico…).
- Svetilke so montirane glede na namembnost in praktično uporabnost samega prostora.
- Razdelilnik je podometen, kjer je spodnji rob na višini 1.1 m.
- Senzorji gibanja 0.2 m pod strop.
- Doze za izenačitev – 0.5 m od tal.

OPOMBA: Višinska in lokacijska namestitev električnih elementov, kot so stikala, tipkala, vtičnice, svetilke in podobno so v dopustnem mikrolokacijskem odstopanju.

12. *Inštalacijski odklopnik*

Inštalacijski odklopnik je avtomatski aparat za varovanje nizkonapetostnih električnih vodov in nanje priključenih porabnikov pred kratkimi stiki in preobremenitvami. Je enopolni aparat z vgrajenim elektromagnetnim sprožnikom za zaščito pri kratkem stiku in bimetalnim sprožnikom za zaščito pred preobremenitvami.

Inštalacijske odklopnike uporabljamo v hišnih inštalacijah za varovanje tokokrogov razsvetljave, vtičnic in neposredno priključenih naprav v regulacijskih in merilnih napravah v obrti in industriji.

Inštalacijske odklopnike izdelujejo v treh izvedbah z:

- **B**-karakteristiko (namenjeni so predvsem zaščiti inštalacijskih vodov in kablov),
- **C**-karakteristiko (poleg enake namembnosti kot izvedbe z B-karakteristiko še predvsem za varovanje porabnikov z velikimi vklopnimi tokovi, kot so skupine žarnic in elektromotorji).
- **D**- karakteristiko (za varovanje naprav s posebno velikimi vklopnimi tokovi, kot so transformatorji, magnetni ventili ali večje kapacitivnosti.

Bimetalni sprožniki po nastavitvi v tovarni niso več nastavljivi in morajo sprožiti znotraj mej pri izvedbah B, C in D: (1,13-1,45) x I_n.

Elektromagnetni sprožniki so izdelani tako, da morajo sprožiti znotraj določenih mej:

- izvedba B: (3-5) x I_n;
- izvedba C: (5-10) x I_n;
- izvedba D: (10-20) x I_n.

Odklopna zmogljivost inštalacijskih odklopnikov je 3000, 6000 ali 10000 A. Če so pričakovani kratkostični tokovi večji od nazivne odklopne zmogljivosti inštalacijskega odklopnika, vgradimo predenj ustrezne taljive varovalke (npr. 80 A taljivi vložek za odklopnike do 10 A in 100 A za ostale – podatki proizvajalca).

Selektivnost varovanja (odklopitev najmanjšega možnega dela inštalacije) je zelo velika.

Inštalacijske odklopnike s pomožnimi stikali uporabljamo v krmilnih vezjih v industrijskih inštalacijah.

Izdelujejo še posebne izvedbe inštalacijskih odklopnikov:

- dvopolno (1P + N ali 2P)
- tripolno (3P) in štiripolno (3P + N) za trifazne tokokroge
- za enosmerne napetosti 220 V in 440 V

- inštalacijski odklopnik, kombiniran z DI-zaščitnim stikalom, za diferenčni tok 10 ali 30 mA.

13. FI- zaščitna stikala

FI – je posebno tokovno zaščitno stikalo, ki ga, pri zaščiti pred električnim udarom, proži okvarni tok, ki steče od faznega na zaščitni vodnik ali po drugi poti v zemljo. V stanovanjskih, poslovnih in podobnih inštalacijah je njegova uporaba obvezna, saj zagotavlja visoko stopnjo zaščite pred električnim udarom.

Glavni sestavni deli FI-zaščitnega stikala so diferenčni transformator s primarnim in sekundarnim navitjem, kontaktnim delom in vklopno-izklopnim mehanizmom z elektromagnetnim spožnikom.

Stikalo nadzoruje tokove, ki tečejo k porabniku.

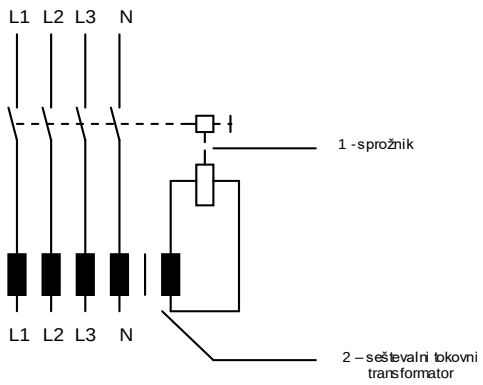
V normalnem obratovanju je vsota faznih tokov in ničelnega vodnika enaka 0:

$$\underline{I}_{L1} + \underline{I}_{L2} + \underline{I}_{L3} + \underline{I}_{N} = 0$$

(ob okvari: okvarni tok steče mimo stikala po zaščitnem vodniku mimo tokovnega zaščitnega stikala → magnetenje jedra diferenčnega transformatorja → v sekundarnem navitju se inducira napetost. Pri dovolj velikem diferenčnem toku pride do proženja elektromagnetnega sprožnika, ki izklopi stikalo.

Inštalacijo moramo ščititi z pred tokovi KS z varovalkami, inštalacijskimi odklopniki ali odklopniki.

Pri zaporedni vezavi dveh FI mora biti stikalo, ki je bližje napajanju posebne izvedbe z zakasnitvijo - S – stikalo za selektivni izklop.



Slika 1: Prikaz shematičnega FI zaščitnega stikala

Pri izvedbi inštalacij so se v razdelilno omarico Rp in Rn vgradila FI zaščitna stikala:

- Število polov: 4p.
- Nazivni tok: 40A.
- Nazivni diferenčni tok 0,03A.

in

- Število polov: 4p.
- Nazivni tok: 25A.
- Nazivni diferenčni tok 0,03A.

14. Vrste razvodnic in njihova uporaba

Razvodnice (doze) uporabljamo za križanje inštalacijskih cevi, nameščanje vtičnic, stikal in priključnic ter spajanje vodnikov. Razvodnica za stalni priključek je opremljena s sponkami in je namenjena prehodu stalne inštalacije v kabel.

03.3.2.3 Vrste zaščit pred udarom električnega toka

Poznamo več vrst zaščite pred udarom električnega toka:

- zaščita pred neposrednim dotikom,
- zaščita pred posrednim dotikom,
- sočasna zaščita pred posrednim in neposrednim dotikom,
- uporaba različnih vrst sistemov instalacij.

a) Zaščita pred neposrednim dotikom delov pod napetostjo

Zaščita pred neposrednim dotikom delov pod napetostjo preprečuje dotik z vsemi deli naprav, ki so v normalnem obratovanju pod napetostjo. Izvaja se:

- z zaščito delov pod napetostjo z izolacijo,
- z zaščito s pregradami ali okrovi,
- z zaščito z ovirami,
- z zaščito s postavitvijo zunaj dosega roke.

Kot dopolnilo lahko uporabimo zaščito z odklopilnimi napravami na diferenčni tok (FID 0,03A).

b) Zaščita pred posrednim dotikom

Posredni dotik je dotik z izpostavljenimi prevodnimi deli električne opreme, ki v normalnem obratovanju niso pod napetostjo, prišli pa so pod napetost zaradi okvare.

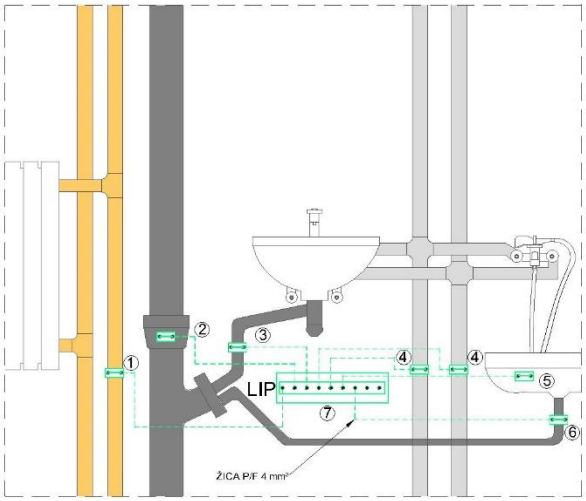
Ločimo naslednje vrste zaščite pred posrednim dotikom:

- s samodejnim odklopom napajanja,
- z uporabo naprav razreda II ali z ustrezno izolacijo,
- z električno ločitvijo,

- s postavitvijo v neprevodne prostore,
- z lokalnim izenačenjem potenciala brez povezave z zemljo.

c) Zaščita pred posrednim in neposrednim dotikom

Električni udar je stik dela telesa z delom pod napetostjo, pri čemer skozi telo steče električni tok, ki je lahko nevaren za zdravje in ogroža življenje človeka. Nevarnosti vpliva električnega toka na telo so znane že vse od začetkov uporabe električne energije, zato je s strogimi varnostnimi ukrepi in predpisi poskrbljeno, da do poškodb z električnim tokom ne bi prihajalo.



LEGENDA:

1.....PRIKLJUČEK NA CEV CENTRALNE KURJAVE
2.....PRIKLJUČEK NA CEV KANALIZACIJE
3.....PRIKLJUČEK NA ODVODNO CEV UMIVALNIKA
4.....PRIKLJUČEK NA VODOVODNE CEVI
5.....PRIKLJUČEK NA TUŠ
6.....PRIKLJUČEK NA IZLIV TUŠA
7.....ZBIRALKA ZA IZENAČEVANJE POTENCIALOV
DOZA PS 49

Slika 2: Prikaz omarice in povezave izpostavljenih prevodnih delov za zazgotovitev izenačitve potencialov (GIP ali LIP)

03.3.2.4 Ozemljilo

Ozemljilo je izvedeno s pocinkanim valjancem Fe/Zn 25 x 4 mm. Valjanec je vkopan minimalno 0,6 m v zemljo ob temelje objekta. Na ozemljilo so vezana vsa ozemljila in vse kovinske mase v oddaljenosti manjši od 3 m, če je možno pa tudi tiste v oddaljenosti do 20 m. Spoje med ozemljilom in odvodi je potrebno zaščititi in zaliti z bitumnom. Na ozemljilo so se vezala vsa kovinska ohišja stavbnega pohištva ter EB zbiralka glavne omarice za izenačitev potencialov GIP. Na mestih križanja z energetskim in telefonskim kablom se je trak uvlekel v juvidur cev premera 50 mm, l = 6 m. Križanje je izvedeno pod kotom 90 stopinj.

03.3.2.5 Šibko točne instalacije

1. *Strukturno ožičenje*

Vse šibko točne instalacije kot so telekomunikacije, računalniška mreža in CATV razvodi so predvideni za izvedbo po sistemu zvezdastega razvoda. Vse instalacije se združujejo v kombinirani elektro-telekomunikacijski omarici. Strukturno ožičenje za potrebe telefonskih in računalniških razvodov so izvedene s FTP kablom kategorije 6. Vse šibkotočne instalacije so položene v zaščitnih negorljivih ceveh ustreznih presekov, ločeno od močnostnih instalacij minimalno 20 cm. V komunikacijski omarici je zagotovljeno še mrežno 230 V napajanje za potrebe napajanja aktivne šibko točne opreme, kot so modem, router, switch, CATV ojačevalnik, ki pa niso predmet popisov... Vso potrebno opremo nabavi investitor glede na svoje potrebe in zahteve.

2. *Računalniška instalacija*

Računalniška instalacija je izvedena s kablom tipa 2xFTP cat.6 / 4x2x0,6 mm. V ta namen se bo položil kabel do vsake računalniške vtičnice z dvojnim vodom UTP kabla. V primeru kabelskega dostopa do interneta je potrebna vgradnja ustreznega kabelskega modema.

03.4 SPLOŠNA NAVODILA IN OBVEZNOSTI

- Vsa oprema in materiali navedeni v projektu električnih napeljav morajo imeti ateste in morajo ustrezati vsem veljavnim tehničnim predpisom in standardom.
- Pred pričetkom del je investitor dolžan zagotoviti strokovni nadzor nad izvajanjem elektro instalacij.
- Med izvedbo električne instalacije je potrebno vse elemente instalacije sprotno preverjat glede na izbrano oz. dobavljeno opremo (električne porabnike) njeno priključno moč in električne karakteristike.
- Izvajalec del mora upoštevati veljavne tehnične predpise in normative.
- Izvajalec je dolžan dela izvajati strokovno in kvalitetno.
- Vodnike je dovoljeno polagati samo vodoravno in vertikalno. Podaljševanje vodnikov v ceveh ni dovoljeno.
- Na mestih, kjer so vodniki izpostavljeni mehanskim poškodbam, morajo biti vodniki mehansko zaščiteni.
- Razdelilce je potrebno opremiti z oznakami iz projekta. V razdelilce je potrebno namestiti enopolne sheme, katera morajo ustrezati dejansko izvedenemu stanju na objektu.
- V primeru, da med gradnjo pride do sprememb v projektu, mora le te izvajalec del sprotno vnašati v PZI načrt. Po končani gradnji je izvajalec dolžan projektantu predati PZI načrt z vnesenimi spremembami.
- Nevtralni in zaščitni vodnik sta vezana vsak na svojo zbiralko in sta glede na sistem zaščite združena ali ločena šele v glavne razdelilnik in nikjer drugje v instalaciji.
- Na objektu se izvede izenačenje potencialov po standardu JUS N.B4. 754. Izenačenje potencialov povezuje glavni zaščitni vodnik, PEN vodnik v kolikor obstaja, temeljno ozemljilo, kovinske cevi instalacij in ostale izpostavljene prevodne dele (kovinske ograje ....)

- Ob končanju del mora izvajalec elektro instalacij v skladu s pravilnikom o tehničnih normativih za NN električne instalacije (ur.list SFRJ 53/88) opraviti še pregled, meritve in preizkus izvedenih električnih instalacij in sicer;

03.5 PREVERJANJE S PREGLEDOM

- Ustreznost postavitve stikal in opreme.
- Ustreznost izbrane opreme glede na zunanje vplive.
- Identifikacija nevtralnega in zaščitnega vodnika.
- Ali so nameščene enopolne sheme in oznake naprav.
- Dostopnost za potrebe obratovanja in vzdrževanja.

03.6 PREVERJANJE Z MERITVAMI

- neprekinjenost zaščitnega vodnika, glavnega vodnika in dodatnega vodnika za izenačevanje potencial,
- upornost izolacije vodnikov,
- upornost okvarne zanke.

Električne napeljave morajo biti predpisano vzdrževane, okvare je potrebno pravočasno odstraniti. Če je napaka takega obsega, da lahko povzroči škodo ali je nevarna za okolico, je potrebno ta del napeljave ali celotni napeljavo odklopiti.

Vsak, ki opazi kakršnokoli okvaro, pomanjkljivost na električnih napravah ali napeljavah, je dolžna o tem obvestiti predpostavljeno osebo.

Vzdrževanje in posege lahko opravljajo samo strokovno usposobljene osebe. Vsa napeljava in njeno vzdrževanje mora biti v skladu z obstoječim predpisi in standardi.

03.7 VARNOSTNA NAVODILA

Pri montažnih delih je potrebno upoštevati navodila s področja zaščite pri delu posebno pa tako imenovanih pet varnostnih pravil:

- ***izklopiti in vidno ločiti naprave od napetosti z vseh strani,***
- ***preprečiti ponovno vklopitev,***
- ***ugotoviti brez napetostno stanje,***
- ***izvršiti ozemljitev in kratkostično povezavo izklopljenih naprav,***
- ***ograditi mesto dela od delov, ki so pod napetostjo.***

03.8 REDNI IN IZREDNI PREGLEDI

Redni pregled električnih instalacij se v skladu s pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v vseh stavbah, ki obsega pregled, preizkuse in meritve električnih instalacij, izvede v roku, ki ni daljši od 8 let, razen v stavbah, ki imajo prostore s potencialno eksplozivno atmosfero v roku, ki ni daljši od 8 let in v stanovanjskih stavbah v roku, ki ni daljši od 16 let.

03.9 ZAKLJUČEK

V projektu so prikazani in obdelani vsi sistemi v smislu varnosti objekta kot celote. Tako je v tej fazi prikazan priklop na elektroenergetsko in komunikacijsko omrežje ter izvedba splošne razsvetljave, moči.

Izvajalec del je dolžan izvesti instalacijo skladno s trenutno veljavnimi pravilniki. Po končanih delih je potrebno izvesti vse potrebne preizkuse in meritve ter o rezultatih podati poročila. V primeru odstopanj od projekta je potrebno konzultirati nadzor in projektanta ter izdelati projekt izvedenih del.

03.10 PRI PROJEKTIRANJU SO BILI UPOŠTEVANI NASLEDNJI PRAVILNIKI, STANDARDI IN TEHNIČNE SMERNICE

03.10.1 Pravilniki

- *Zakon o graditvi objektov (Uradni list RS, št.102/04 ZGO -1 – uradno prečiščeno besedilo in 14/05 popravek, 92/05 – ZJC-B, 93/05 - ZVMS, 111/05 - US, 120/06 -US);*
- *Energetski zakon (Uradni list. RS, št. 27/07 EZ–UPB2– uradno prečiščeno besedilo);*
- *Zakon o gradbenih proizvodih (Uradni list RS, št. 52/00);*
- *Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in ugotavljanju skladnosti, (Uradni list RS, št. 99/04);*
- *Uredba o uvedbi in uporabi enotne klasifikacije vrst objektov in o določitvi objektov državnega pomena (Uradni list RS, št. 33/03);*
- *Uredba o splošnih pogojih za dobavo in odjem električne energije (Uradni ist. RS, št. 117/02 in 21/2003);*
- *Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah;*
- *Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele;*
- *Pravilnik o vrstah zahtevnih, manj zahtevnih in enostavnih objektov, o pogojih za gradnjo enostavnih objektov brez gradbenega dovoljenja in o vrstah del, ki so v zvezi z objekti in pripadajočimi zemljišči (Uradni list RS, št. 114/03 in 130/04);*
- *Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS, št. 42/02 in 105/02);*
- *Pravilnik o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Uradni list RS, št. 27/04);*
- *Pravilnik o elektromagnetni združljivosti - EMC (Uradni list RS, št. 132/06);*

- *Pravilnik o projektni in tehnični dokumentaciji (Uradni list RS, št. 66/04);*

03.10.2 Standardi

- *SIST IEC 60364-1 Nizkonapetostne električne inštalacije – 1. del: Temeljna načela, ocenjevanje splošnih značilnosti, definicije;*
- *SIST EN 61140 Zaščita pred električnim udarom – Skupni vidiki za inštalacijo in opremo;*
- *SIST IEC 60364-4-41 Nizkonapetostne električne inštalacije, 4-41. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred električnim udarom;*
- *SIST HD 384-4-42 - Električne inštalacije zgradb, 4-42. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred toplotnimi učinki;*
- *SIST IEC 60364-4-43 Električne inštalacije zgradb, 4-43. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred nadtoki;*
- *SIST IEC 60364-4-44 Električne inštalacije zgradb 4-44. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred prenapetostmi – Zaščita pred napetostnimi motnjami in pred elektromagnetnimi motnjami;*
- *SIST HD 60364-4-443 Električne inštalacije zgradb 4-44. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred napetostnimi in elektromagnetnimi motnjami 443. točka: Zaščita pred atmosferskimi in stikalnimi prenapetostmi;*
- *SIST IEC 60364-5-54 Električne inštalacije zgradb, 5-54. del: Izbira in namestitev električne opreme, Ozemljitve, zaščitni vodniki in izenačitev potencialov inštalacij;*
- *SIST IEC 60364-5-51 Električne inštalacije zgradb, 5-51. del: Izbira in namestitev električne opreme, Splošna pravila;*
- *SIST EN 60439-1 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav, 1. del: Tipsko preskušeni in delno tipsko preskušeni sestavi;*
- *SIST EN 60439-3 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav, 3. del: Posebne zahteve za sestave nizkonapetostnih stikalnih naprav, predvidene za vgraditev na mestih, do katerih imajo dostop nestrokovne osebe, Razdelilniki;*

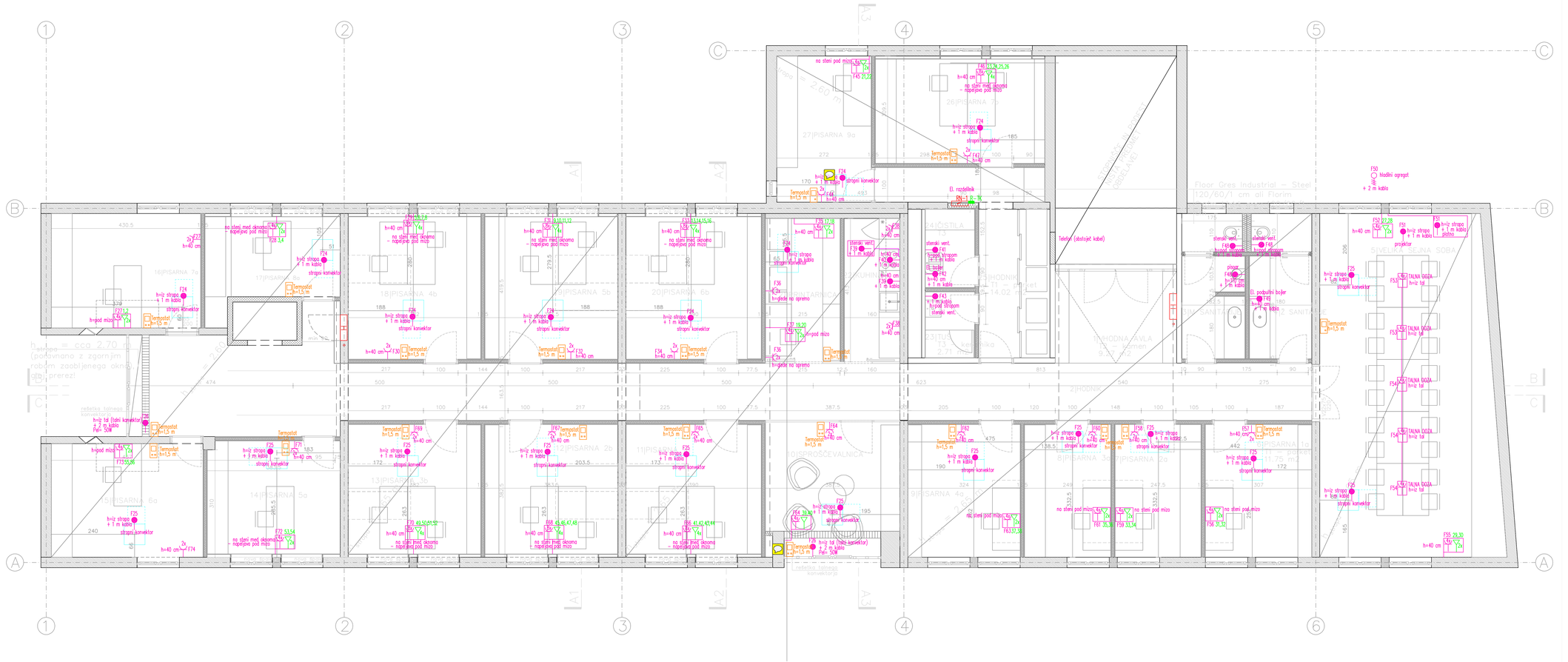
- *SIST IEC 60364-5-52 Električne inštalacije zgradb, 5-52. del: Izbira in namestitev električne opreme, Inštalacijski sistemi;*
- *SIST EN 62305-1 Zaščita pred delovanjem strele, 1. del: Splošna načela;*
- *SIST EN 62305-2 Zaščita pred delovanjem strele, 2. del: Vodenje tveganja;*
- *SIST EN 62305-3 Zaščita pred delovanjem strele, 3. del: Fizična škoda na objektih in nevarnost za živa bitja;*
- *SIST EN 62305-4 Zaščita pred delovanjem strele, 4. del: Električni in elektronski sistemi v objektih;*
- *Smernice in drugi dokumenti;*
- *Tehnična smernica TSG-1-002:2009 - Nizkonapetostne električne instalacije;*
- *Tehnična smernica TSG-1-003:2009 - Zaščita pred delovanjem strele;*

03.11 RISBE

E-1 Tloris 1. nadstropja jaki in šibki tok

E-2 Tloris 1. nadstropja razsvetljava

E-3 Enopolna shema razdelilnika RN-1



Mere pred izvedbo nujno preveriti na mestu!

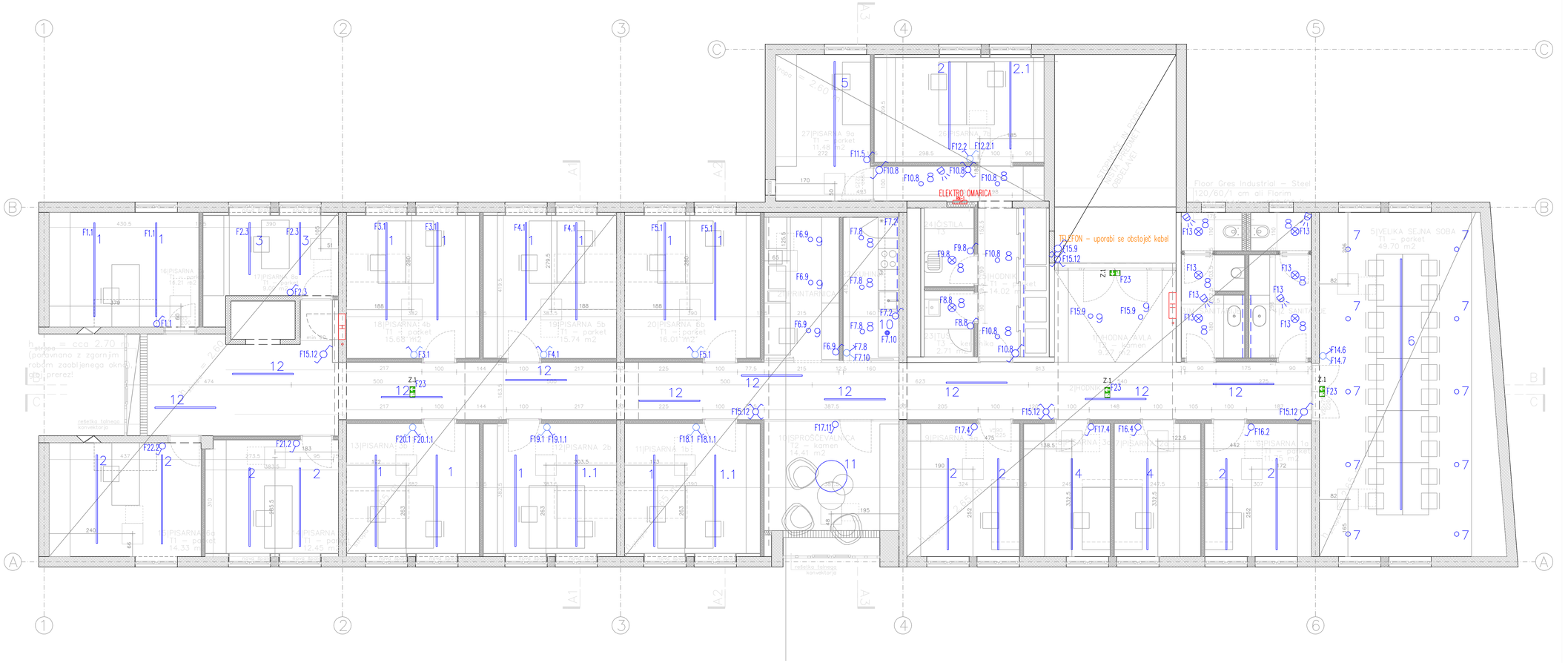
LEGENDA SIMBOLOV

- RAZDELILNIK
- KOMUNIKACIJSKA OMARICA
- FIKSNI PRIKLJUČEK 400V
- FIKSNI PRIKLJUČEK 230V
- ŠUKO VTIČNICA 230V
- TELEKOMUNIKACIJSKA VTIČNICA
- ELEKTRONSKI LCD SOBNI TERMOSTAT
- STROPNI KONVEKTOR

Projektant: M-BLISK, tehnično projektiranje d. o. o., Gručce 4a, SI 3220 Dramlje			Investitor: ZRC SAZU, Novi trg 2, 1000 LJUBLJANA
			Objekt: PRENOVA PISARN GEOGRAFSKEGA INŠTITUTA ANTONA MELIKA SAZU, 1. NADSTROPJE
	Ime in priimek	ID številka	Podpis
Vodja projekta:	Spela Štern, univ. dipl. inž. arh.	A-1816	
Projektant/ka izdelovalec:	Matjaž Bobnar, univ. dipl. inž. el.	E-2086	
Sodelavci:			
Sodelavci:			
Vsebina načrta: ELEKTROINŠTALACIJE			
Vsebina risbe: TLORIS 1. NADSTROPJA - JAKI IN ŠIBKI TOK			
Faza projekta: PZI	Merilo: 1:50	Številka proj.: / Številka risb.: 1/19-E	Datum: maj 2019
Številka lista: E1			

NEPOOBLAŠČENO KOPIRANJE IN RAZMNOŽEVANJE NAČRTOV IN DELA LE TEH BREZ PREVOLITVE ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NI DOVOLJENO !

C:\Users\Matjaz\Documents\MBLISK\2019\M-BLISK D.O.O\PROJEKTI\ELEA\GIAM ZRC SAZU\RISBA E1 JAKI IN ŠIBKI TOK.dwg.



LEGENDA SIMBOLOV:

1	Gyon R HMP 5350lm 49W 840 L2848mm FO IP20 white
2	Gyon R HMP 4820lm 44W 840 L2568mm FO IP20 white
3	Gyon R HMP 3210lm 30W 840 L1714mm FO IP20 white
4	Gyon R HMP 6930lm 68W 840 L2568mm FO IP20 white
5	Gyon R HMP 7700lm 76W 840 L2848mm FO IP20 white
6	Gyon Line RV MPR 12.160 lm 133 W 840 17.140 mm DALI White (WH) -LG
7	Nitor RV Flat DPR 1050-2350 lm 9-25 W 350-900 mA 28 V 840 IP44 + Driver J20D 20W 230-700mA max.43V DALI
8	Nitor RV Flat DPR 1050-2350 lm 9-25 W 350-900 mA 28 V 840 IP44 +Driver LC105R 10W 350mA 29V FO
9	Nitor RV Flat DPR 1050-2350 lm 9-25 W 350-900 mA 28 V 840 IP44 + Driver LC105R 10W 350mA 29V FO
10	Visečа svetilka Intra ZOE Z4 12W 780 Lm
11	LONA S 900
12	Kalis 65 RV SOP 2160lm 31W 830 L1708mm FO IP44 white
	LED TRAK
Z.1	Piktogramska varnostna LED svetilka, UP LED EXIT DF 20M SA 1H
	STIKALO– MENJALNO
	STIKALO– KRIŽNO
	STIKALO– NAVADNO
	STIKALO– SERIJSKO
	SENZOR GIBANJA 360°

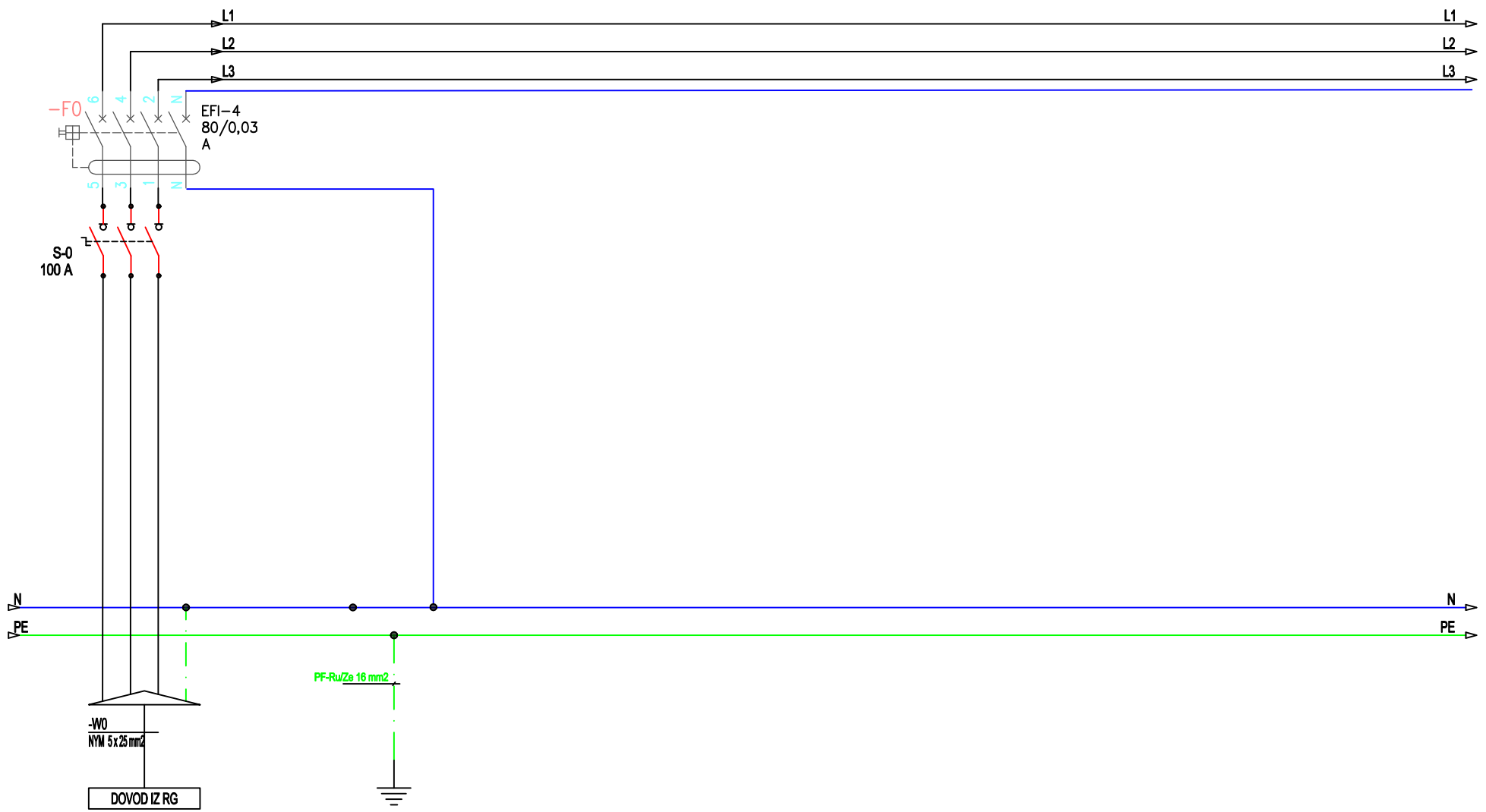
Projektant: M-BLISK, tehnično projektiranje d. o. o. Gručce 4a SI 3220 Dramlje			Investitor: ZRC SAZU, Novi trg 2, 1000 LJUBLJANA
			Objekt: PRENOVA PISARN GEOGRAFSKEGA INŠTITUTA ANTONA MELIKA SAZU, 1. NADSTROPJE
	Ime in priimek	ID številka	Podpis
Vodja projekta	Spela Štern, univ. dipl. inž. arh.	A-1816	
Projektant/ka izdelovalec	Matjaž Bobnar, univ. dipl. inž. el.	E-2086	
Sodelavci			
Sodelavci			
			Vsebina načrta: ELEKTROINŠTALACIJE
			Vsebina risbe: TLORIS 1. NADSTROPJA - RAZSVETLJAVA
Faza projekta: PZI	Merilo: 1:50	Številka proj.: / Številka risb.: 1/19-E	Datum: maj 2019
			Številka lista: E2

NEPOOBLAŠČENO KOPIRANJE IN RAZMNOŽEVANJE NAČRTOV IN DELA LE TEH BREZ PREVOLITVE ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NI DOVOLJENO !

RN-1

Dovod iz R-G

TN-S



Porabnik

Lokacija

Moc

M - BLISK
M-BLISK, tehnično projektiranje d. o. o.
Gručice 4a
3222 Dramlje

investitor:
ZRC SAZU
Novi trg 2
1000 Ljubljana

Pooblaščeni inženir:
Matjaž Bobnar, univ. dipl. inž. el.

Obdelal: Matjaž Bobnar, univ. dipl. inž. el.

objekt:
PISARNE GIAM ZRC SAZU

Vodja projekta: Špela Štern, univ. dipl. inž. arh.

vsebina risbe:
RN-1

vrsta projekta:
PZI

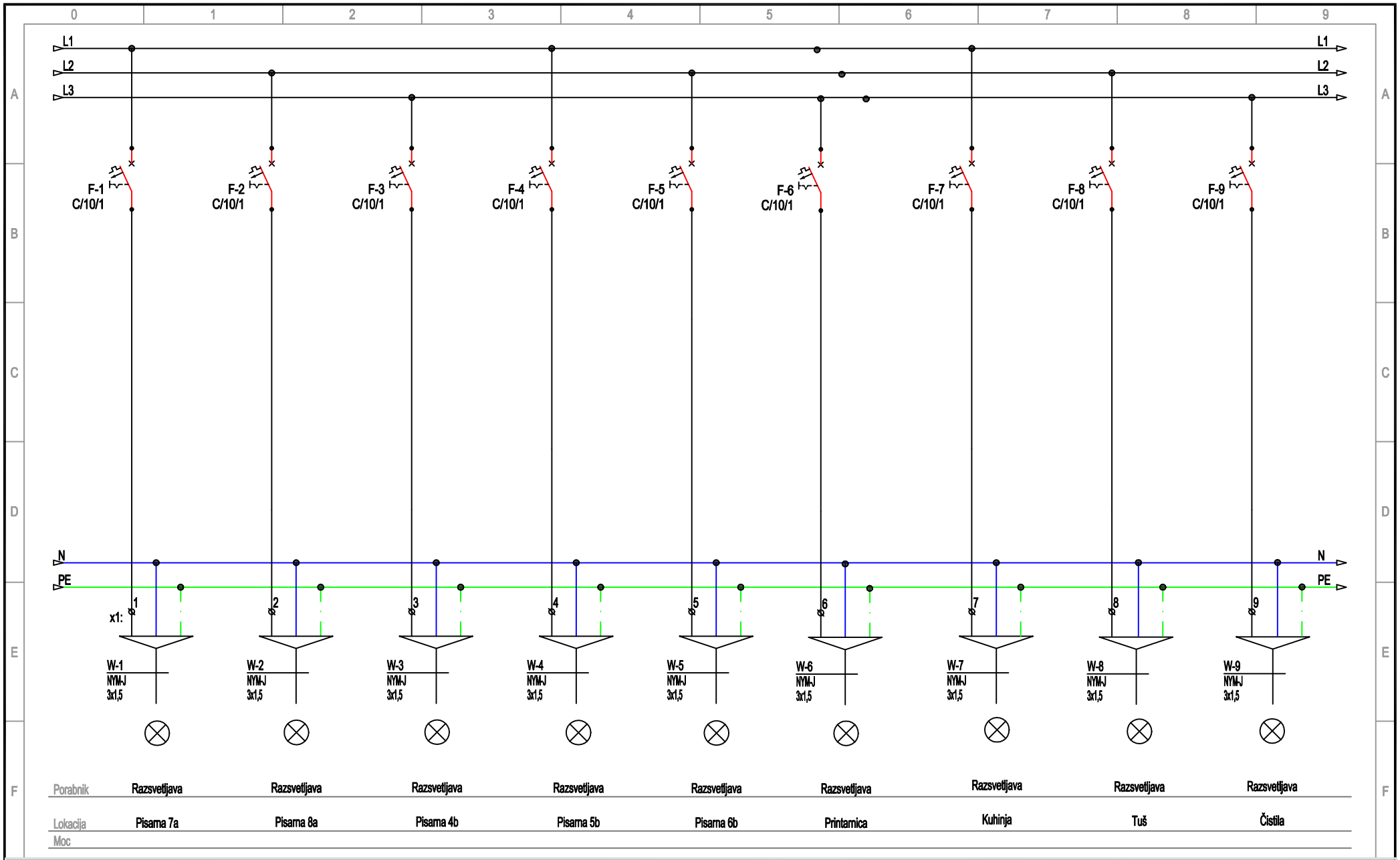
datum:
5 / 2019

št.načrta:

št.risbe:
E-3

št.projekta:

stran:
1



M - BLISK
M-BLISK, tehnično projektiranje d. o. o.
Gručce 4a
3222 Dramlje

investitor:
ZRC SAZU
Novi trg 2
1000 Ljubljana

Odgovorni projektant:
Matjaž Bobnar, uni. dipl. inž. el.

Obdelal: Matjaž Bobnar, uni. dipl. inž. el.

objekt:
PISARNE GIAM ZRC SAZU

Odgovorni vodja projekta:

vsebina risbe:
RN-1

vrsta projekta:
PZI

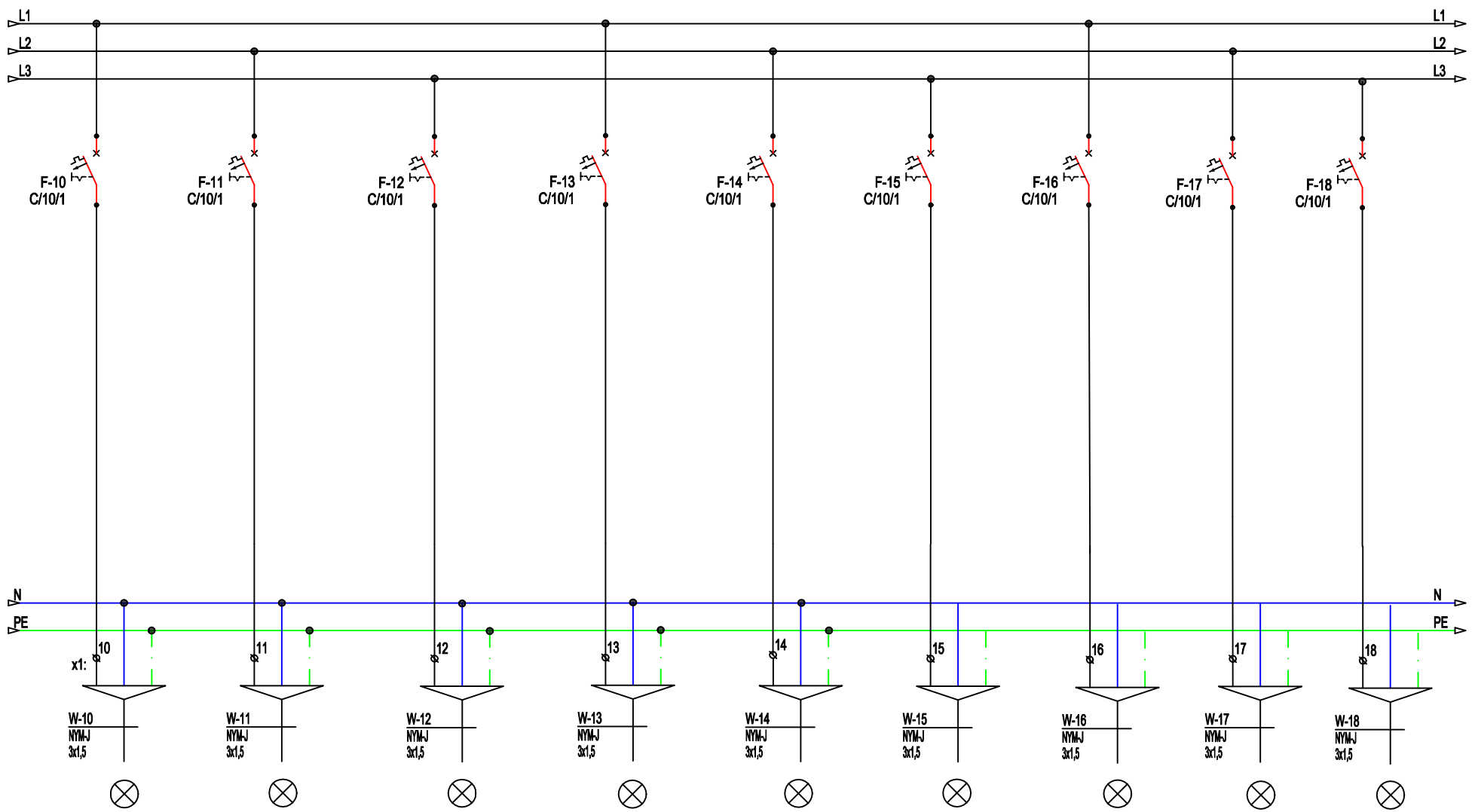
datum:
5 / 2019

št.načrta:

št.risbe:
E-3

št.projekta:

stran:
2



Porabnik	Razsvetljava	Razsvetljava	Razsvetljava	Razsvetljava	Razsvetljava	Razsvetljava	Razsvetljava	Razsvetljava	Razsvetljava
Lokacija	Hodnik T1	Pisarna 9a	Pisarna 7b	Sanitarije M+Ž	Velika sejna soba	Hodnik T2	Pisarna 1a + 2a	Pisarna 3a + 4a + sproščevalnica	Pisarna 1b
Moc									

M - BLISK
M-BLISK, tehnično projektiranje d. o. o.
Gručice 4a
3222 Dramlje

investitor:
ZRC SAZU
Novi trg 2
1000 Ljubljana

Odgovorni projektant:
Matjaž Bobnar, uni. dipl. inž. el.

Obdelal: Matjaž Bobnar, uni. dipl. inž. el.

objekt:
PISARNE GIAM ZRC SAZU

vsebina risbe:
RN-1

vrsta projekta:
PZI

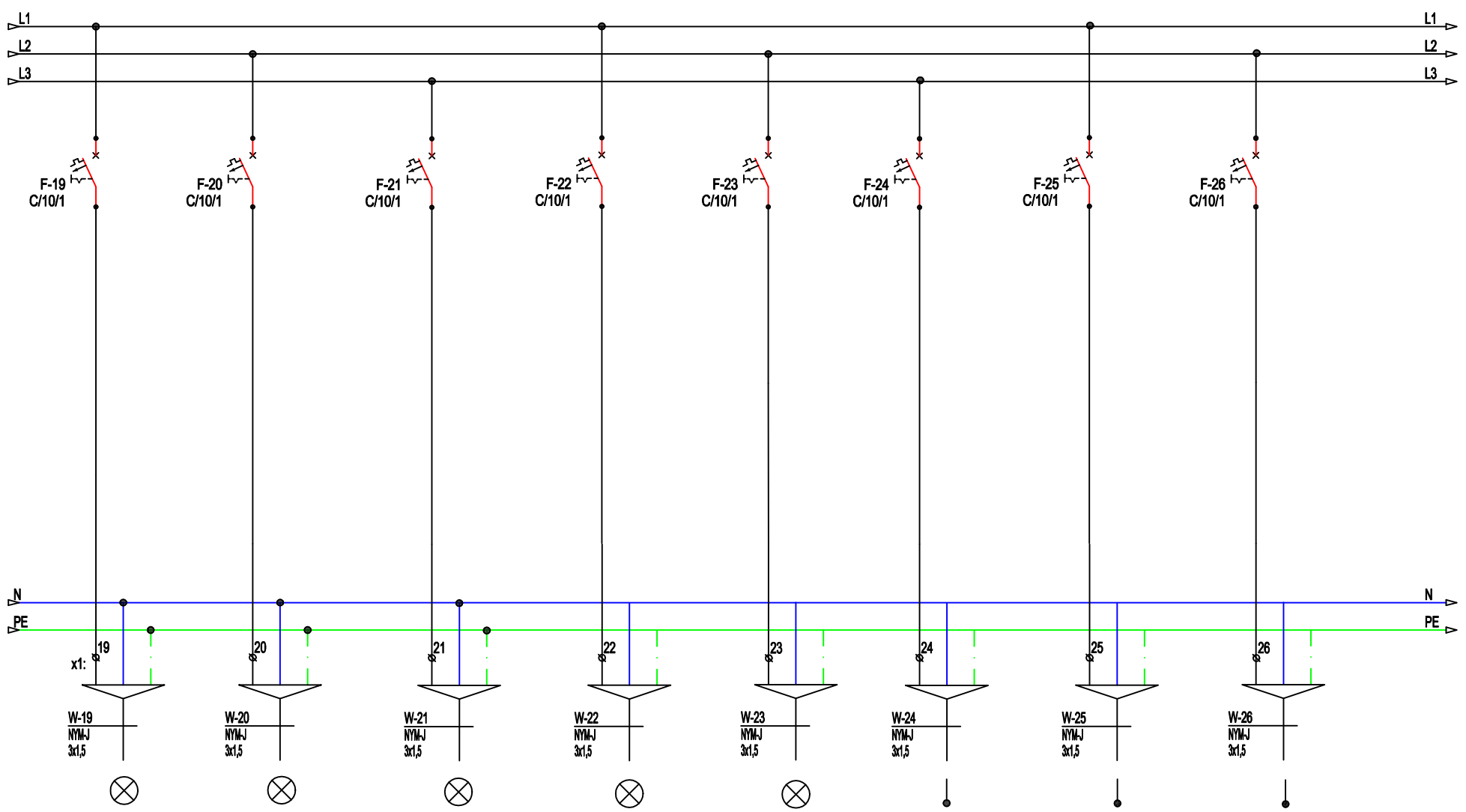
datum:
5 / 2019

št.načrta:

št.risbe:
E-3

št.projekta:

stran:
3



Porabnik	Razsvetljava	Razsvetljava	Razsvetljava	Razsvetljava	Zasilna razsvetljava	Stropni konvektorji	Stropni konvektorji	Talna konvektorja
Lokacija	Pisarna 2b	Pisarna 3b	Pisarna 5a	Pisarna 6a	Izhodi/vhodi	Pisarne in ostali prostori	Pisarne in ostali prostori	Pisarne in ostali prostori
Moc								

M - BLISK
M-BLISK, tehnično projektiranje d. o. o.
Gručice 4a
3222 Dramlje

investitor: ZRC SAZU, Novi trg 2, 1000 Ljubljana

Odgovorni projektant: Matjaž Bobnar, uni. dipl. inž. el.

Obdelal: Matjaž Bobnar, uni. dipl. inž. el.

objekt: PISARNE GIAM ZRC SAZU

vsebina risbe: RN-1

vrsta projekta: PZI

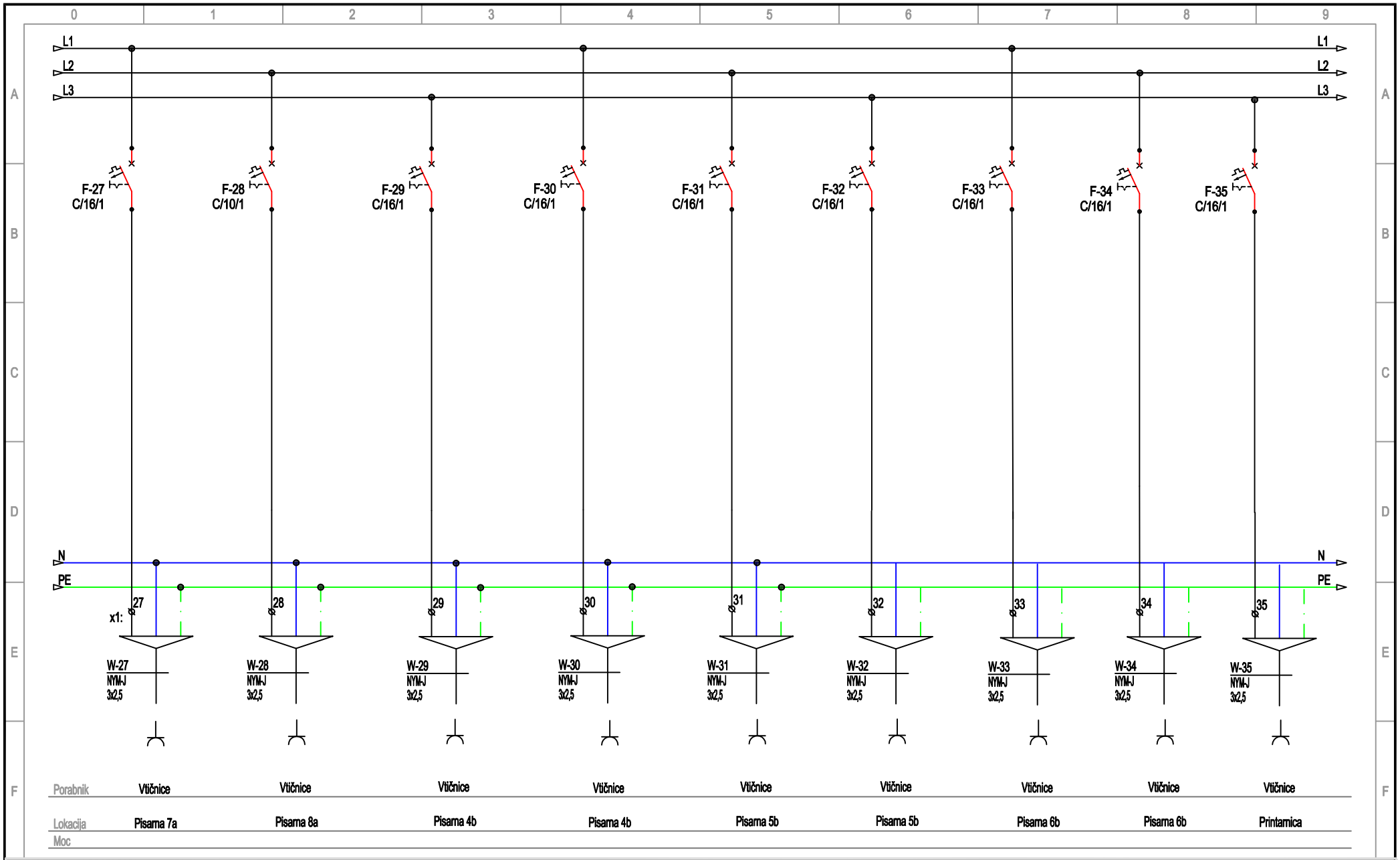
datum: 5 / 2019

št.načrta:

št.risbe: E-3

št.projekta:

stran: 4



M - BLISK
M-BLISK, tehnično projektiranje d. o. o.
Gručice 4a
3222 Dramlje

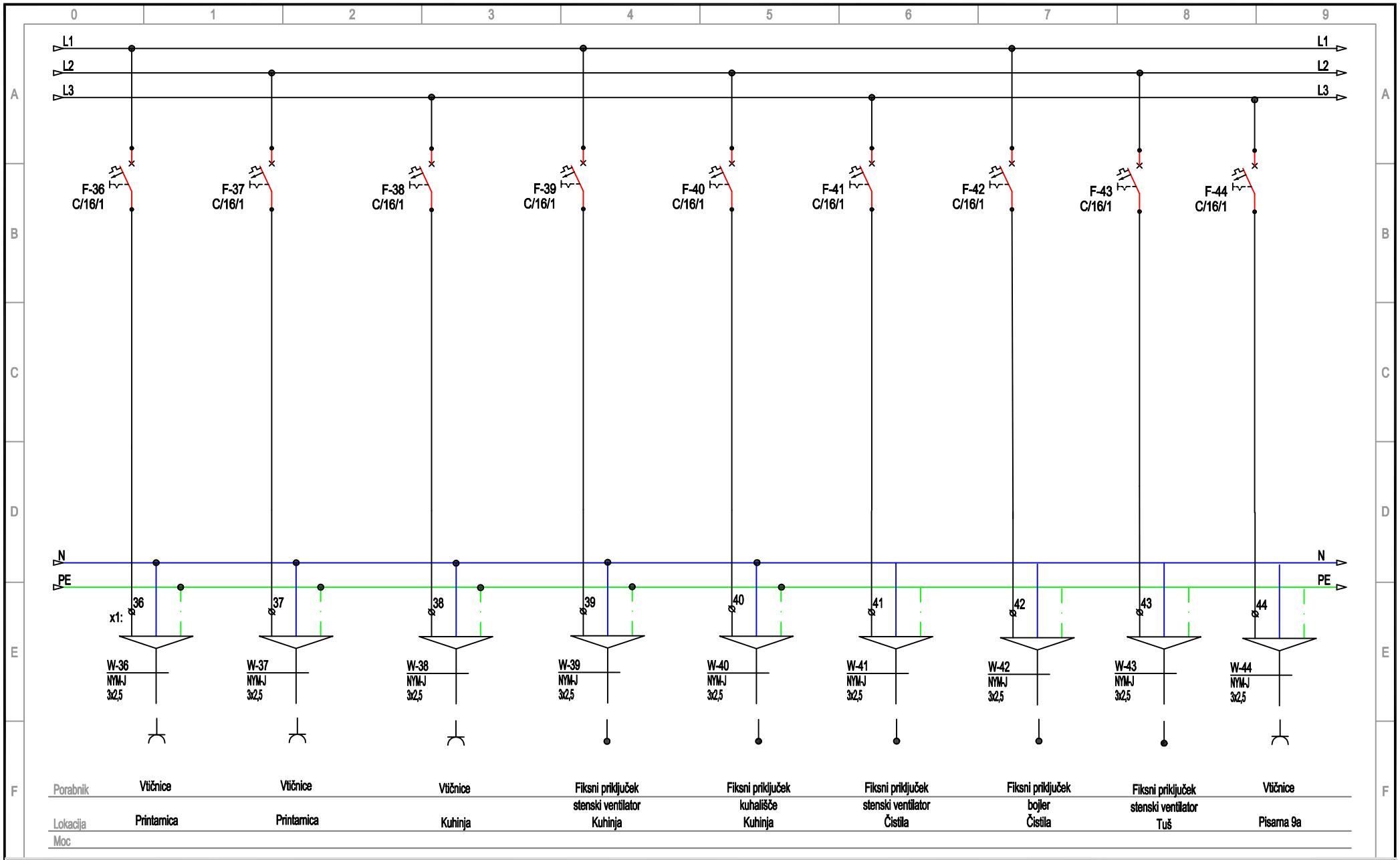
investitor:
ZRC SAZU
Novi trg 2
1000 Ljubljana

Odgovorni projektant:
Matjaž Bobnar, uni. dipl. inž. el.

objekt:
PISARNE GIAM ZRC SAZU

vsebina risbe:
RN-1

vrsta projekta: PZI
datum: 5 / 2019
št.načrta:
št.risbe: E-3
št.projekta:
stran: 5



M - BLISK
M-BLISK, tehnično projektiranje d. o. o.
Gručice 4a
3222 Dramlje

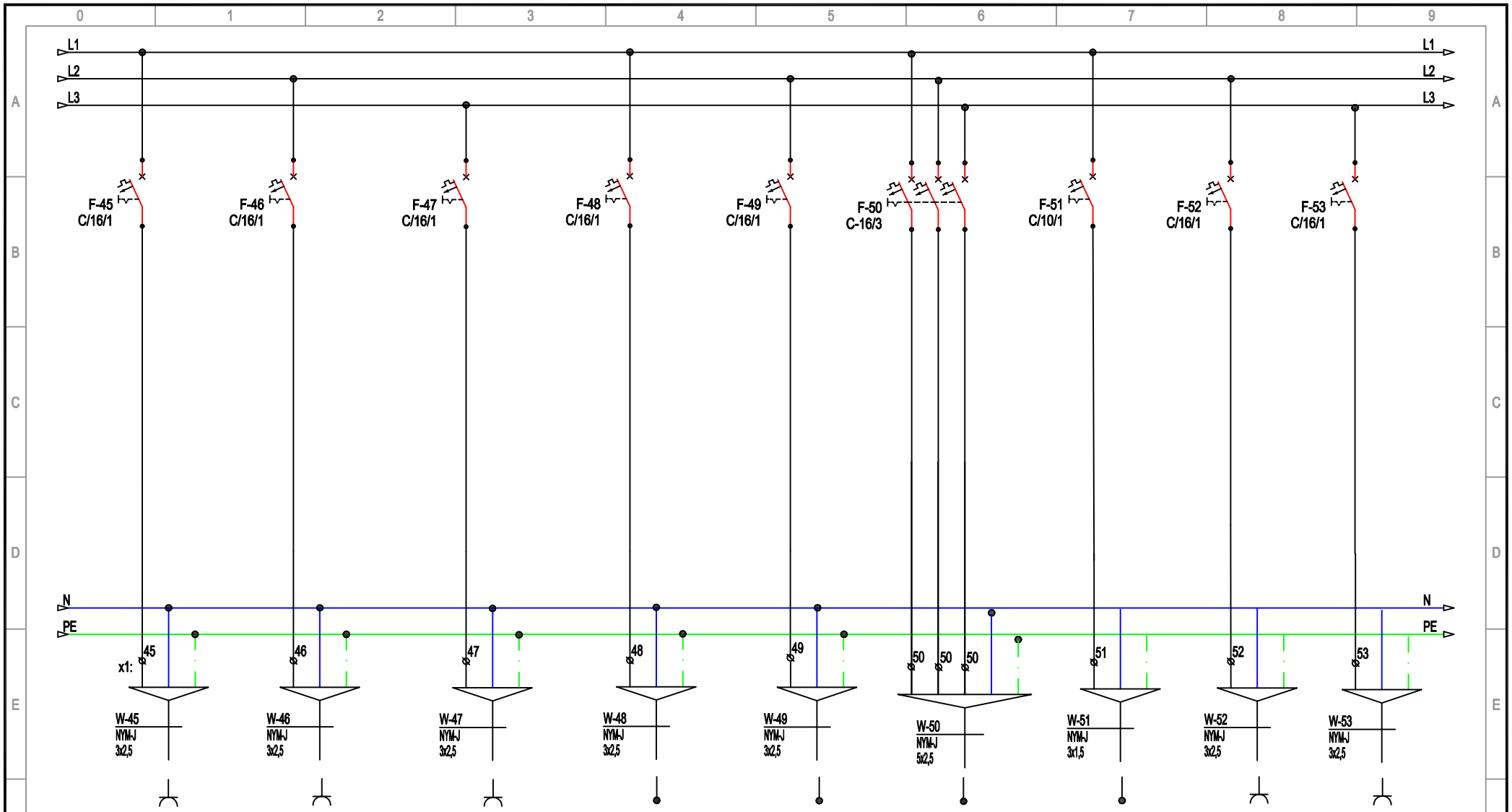
investitor:
ZRC SAZU
Novi trg 2
1000 Ljubljana

Odgovorni projektant:
Matjaž Bobnar, uni. dipl. inž. el.

objekt:
PISARNE GIAM ZRC SAZU

vsebina risbe:
RN-1

vrsta projekta: PZI
datum: 5 / 2019
št.načrta:
št.risbe: E-3
št.projekta:
stran: 6



Porabnik	Vtičnice	Vtičnice	Vtičnice	Fiksni priključek	Fiksni priključek	Fiksni priključek	Fiksni priključek	Vtičnice	Talne doze
				Piscar + ventilator	podpultni bojler		projektor + platno		
Lokacija	Pisarna 9a	Pisarna 7b	Pisarna 7b	Sanitarije	Sanitarije	Hladilni agregat	Velika sejna soba	Velika sejna soba	Velika sejna soba
Moc									

M - BLISK
M-BLISK, tehnično projektiranje d. o. o.
Gručice 4a
3222 Dramlje

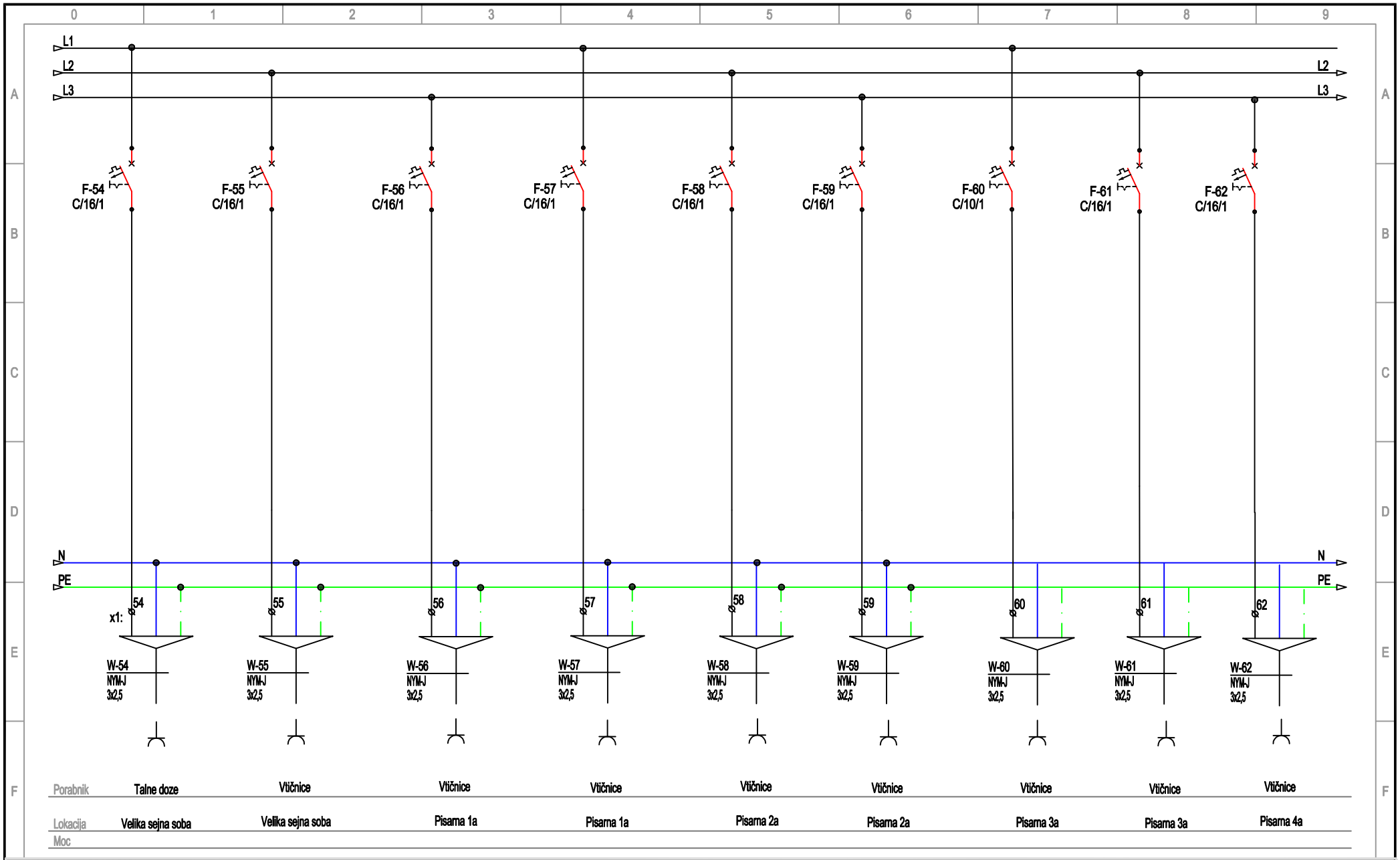
investitor:
ZRC SAZU
Novi trg 2
1000 Ljubljana

Odgovorni projektant:
Matjaž Bobnar, uni. dipl. inž. el.

objekt:
PISARNE GIAM ZRC SAZU

vsebina risbe:
RN-1

vrsta projekta: PZI
datum: 5 / 2019
št.načrta:
št.risbe: E-3
št.projekta:
stran: 7



M - BLISK
M-BLISK, tehnično projektiranje d. o. o.
Gručice 4a
3222 Dramlje

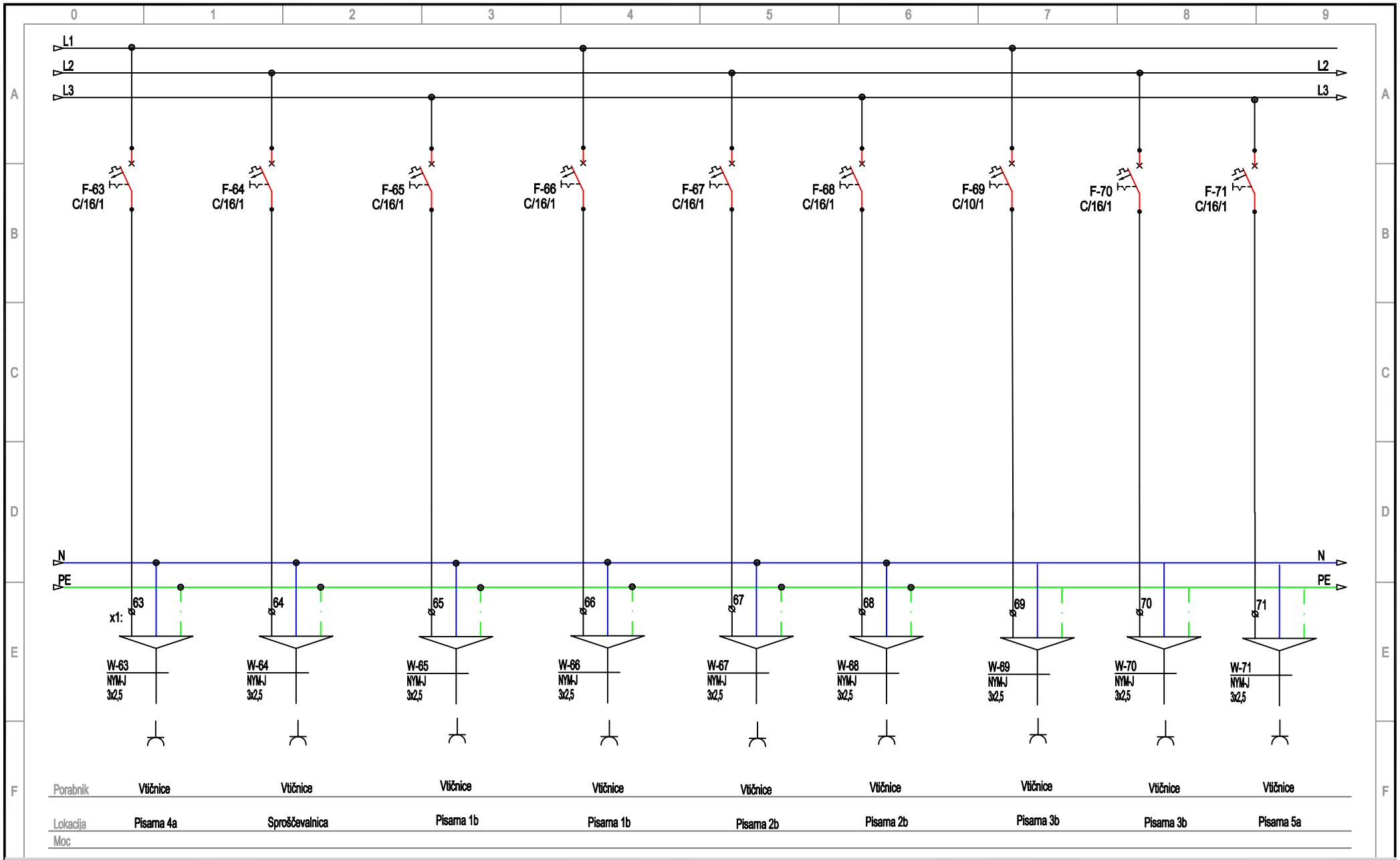
investitor:
ZRC SAZU
Novi trg 2
1000 Ljubljana

Odgovorni projektant:
Matjaž Bobnar, uni. dipl. inž. el.

objekt:
PISARNE GIAM ZRC SAZU

vsebina risbe:
RN-1

vrsta projekta: PZI
datum: 5 / 2019
št.načrta:
št.risbe: E-3
št.projekta:
stran: 8



M - BLISK
M-BLISK, tehnično projektiranje d. o. o.
Gručice 4a
3222 Dramlje

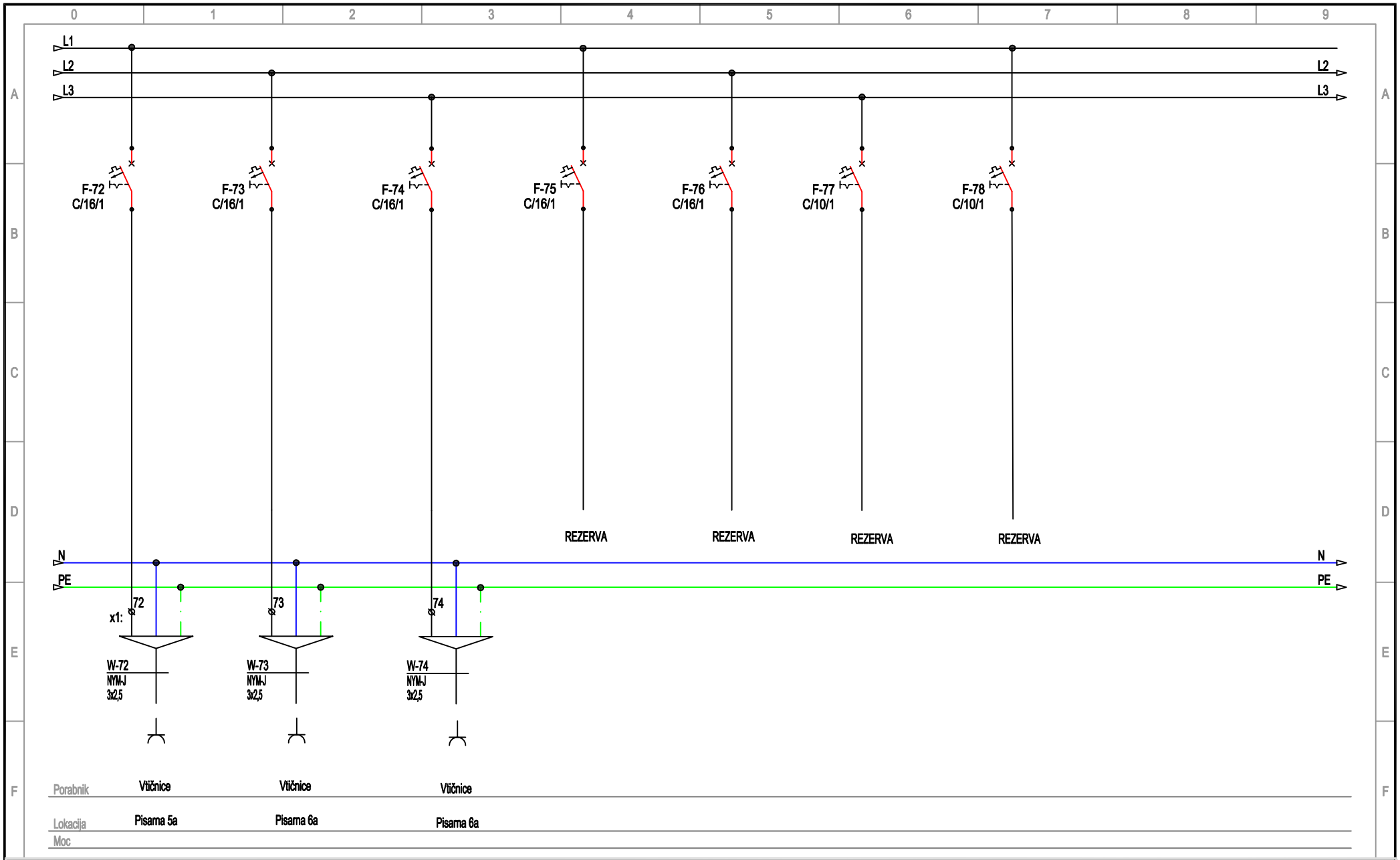
investitor:
ZRC SAZU
Novi trg 2
1000 Ljubljana

Odgovorni projektant:
Matjaž Bobnar, uni. dipl. inž. el.

objekt:
PISARNE GIAM ZRC SAZU

vsebina risbe:
RN-1

vrsta projekta: PZI
datum: 5 / 2019
št.načrta:
št.risbe: E-3
št.projekta:
stran: 9



M - BLISK
M-BLISK, tehnično projektiranje d. o. o.
Gručice 4a
3222 Dramlje

investitor:
ZRC SAZU
Novi trg 2
1000 Ljubljana

Odgovorni projektant:
Matjaž Bobnar, uni. dipl. inž. el.

objekt:
PISARNE GIAM ZRC SAZU

Vodja projekta: Špela Štern, univ. dipl. inž. arh.

vsebina risbe:
RN-1

vrsta projekta: PZI
datum: 5 / 2019
št.načrta:
št.risbe: E-3
št.projekta:
stran: 10