

4.1 NASLOVNA STRAN

Vrsta načrta: **4** NAČRT ELEKTRO INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

Investitor: **OBČINA LUČE.**
Luče 106; 3334 LUČE

Objekt: **ŠPORTNI CENTER LUČE**

Vrsta dokumentacije: **PZI**

Za gradnjo: **NOVOGRADNJA**

Projektant: **SI-ENERING, Projektiranje in inženiring**
VLADIMIR GOSTE, s.p.
Zadobrova 46d;3211 Škofja vas ;
Vladimir Goste, unv.dipl.inž.el.

žig, podpis in podpis odgovorne osebe projektanta

Odgovorni projektant: **VLADO KUKOVIČ, univ.dipl.inž.elektrotehnike; IZS E-0736**

osebni žig, podpis

Odgovorni vodja projekta: **ZDENKO PROSEN, univ.dipl.inž.arhitekture; ZAPS A-0046**

osebni žig, podpis

Številka projekta:

1556/17

Številka načrta:

25-17

Številka mape:

4

Številka izvoda:

1

2

3

4

5

ARH

Kraj: **CELJE**

Datum: **junij 2018**

4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

| | | |
|----------------------|----------------|--|
| Vrsta načrta: | 4/2 | NAČRT ELEKTRO INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME |
| Številka projekta: | 1556/17 | |
| Vrsta dokumentacije: | PZI | |
| Številka načrta: | 25-17 | |

| | | |
|-----|---|--|
| 4/2 | Načrt elektro instalacij in električne oprem št. 25-17 | |
| 4.1 | Naslovna stran | |
| 4.2 | Kazalo vsebine načrta | |
| 4.3 | Tehnično poročilo | |
| 4.4 | Izračuni | |
| 4.5 | Projektantski popis materiala | |
| 4.6 | Risbe | |
| 4.7 | Priloge | |

Kraj: **CELJE**
Datum: **junij 2018**

4.4 TEHNIČNO POROČILO

Pri izdelavi načrta novega NN dovoda so bili upoštevani:

PRAVILNIKI, STANDARDI in TEHNIČNE SMERNICE

Pri projektiranju so bili upoštevani naslednji pravilniki, standardi in tehnične smernice:

PRAVILNIKI

- ⇒ Zakon o graditvi objektov (Uradni list RS, št. 102/04 - uradno prečiščeno besedilo, 14/05 - popr., 126/07, 108/2009, 57/2012),
- ⇒ 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 list 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 protieksplzijski zaščiti (Uradni list RS, št. 102/00 in 91/02)
- ⇒ 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 požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. 31/04, 10/05, 83/05 in 14/07),
- ⇒ Pravilnik o projektni in tehnični dokumentaciji (Uradni list RS, št. 66/04).

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-N-001:2010 - Požarna varnost v stavbah
- ⇒ Tehnična smernica TSG-N-002:2013 - Niskonapetostne električne instalacije
- ⇒ Tehnična smernica TSG-N-003:2013 - Zaščita pred delovanjem strele
- ⇒ Tehnična smernica TSG-1-004:2010 - Učinkovita raba energije

Pri izvajanju se sme uporabiti oprema in materiali, ki je izdelan v skladu z veljavnimi standardi. Električne instalacije morajo biti izvedene oziroma vgrajene tako, da zaradi vlage, mehanskih, kemičnih topil ali električnih vplivov ne bo ogroža varnost ljudi, predmetov ali obratovanja. Pri projektiranju je bil upoštevan pravilnik o elektromagnetni združljivosti EMC.

Pravilnik o zahtevah za NN električne instalacije v stavbah (ur.l. 41/09) v 13. členu zahteva navedbo predpisov po kateri se projektira objekt. Objekt se torej projektira po 7. členu omenjenega pravilnika, to je z uporabo tehnične smernice TSG-N-002:2013.

Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. 28/09) v 11. členu zahteva navedbo predpisov po kateri se projektira objekt. Objekt se torej projektira po 5. členu omenjenega pravilnika, to je z uporabo tehnične smernice TSG-N-003:2013.

Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l.RS št.52/2010) v 5. členu zahteva da se objekt projektira z uporabo tehnične smernice TSG-1-004: 2010 (uporaba pri razsvetljavi). Načrt električnih napeljav je izdelan na osnovi gradbenih in arhitekturnih načrtov, željah investitorja ter skladno s tehniškimi predpisi za izvajanje elektroenergetskih instalacij v zgradbah.

Po končani montaži se morajo izvesti vse predpisane meritve na napeljavah, in sicer na izolaciji ter zaščiti proti nevarni napetosti dotika. Vse meritve morajo biti potrjene z ustreznimi merilnimi listi. Vse spremembe pri izbiri materiala in načinu izvedbe instalacije so v okviru prej navedenih predpisov so dovoljenem s pristankom investitorja in projektanta in se vnesejo v projekt izvedenih del.

TEHNIČNO TEHNOLOŠKI DEL

Napajanje:

Za izdelavo načrta priključitve za objekta ŠPORTNI CENTER LUČE so upoštewane zahteve, ki so bile podane s strani soglasodajalca CELJE ELEKTRO d.d. v Projektnih pogojih št.: 1102862 in Soglasja za priključitev šte.: 1102890- O.

Opomba: Izvajalec del je dolžan upoštevati vse zahteve, ki so podane v Projektnih pogojih št.: 1102862 in Soglasja za priključitev šte.: 1102890- O.

Športni center Luče bo napajan iz obstoječega merilnega mesta št. 72. Zakupljena moč tega merilnega mesta je 41kW (1x3x63A) in že napaja osnovno šolo. Po zagotovilih investitorja bo obstoječa moč zaradi ugodnega faktorja prekrivanja zadostovala za Osnovno šolo in Športni center Luče.

Aktualno merilno mesto se prestavi iz objekta Osnovne šole v novo prostostoječo priključno merilno omaro PS-PMO1, ki bo postavljena na stalno dostopnem mestu ob fasadi objekta (risba št. 1).

V novo PS-PMO1 se iz objekta prestavita tudi merilni mesti za kuhinjo št. 73 s priključno močjo 41 kW (1x3x63A) in merilno mesto vrtca št. 52 s priključno močjo 14kW (1x3x20A).

Na osnovi Projektnih pogojev št.: 1102862 in Soglasja za priključitev števil.: 1102890- O se morajo izvesti naslednji ukrepi (glej risbo št. 1):

1. Športni center Luče se priključi v obstoječem merilnem mestu za OŠ Blaža Arničca. Številka merilnega mesta je 2000072. Obstoječe merilno mesto se prestavi iz objekta v novo PS-PMO1 ob fasadi objekta
2. Ob obstoječem NN drogu v točki »A« (risba št. 1) se na stalno dostopnem mestu postavi prostostoječa razdelilna omara PRO (točka »A*«)
3. Iz točka »A« na NN drogu se do nove razdelilne omare PRO v točki »A*« položi nov kabel E-AY2YJ 4x150+1,5mm².
4. Iz nove razdelilne omare PRO v točki »A*« se do obstoječega NN droga v točke »C« položi rezervna zaščitna cev DWPE110mm.
5. Obstoječi nadzemni vod NN omrežja, ki poteka od obstoječega droga v točki »A« in se zaključi na strešne stojalu v točki »B« se v celoti odstrani.
6. Za objekt v točki »B« se obstoječe merilo mesto št. 12591 s priključno močjo 6kW (1x25A) prestavi iz objekta v novo priključno merilno omarico PS-PMO2 .
7. Položi se nov napajalni kabel E-AY2YJ 4X70-1,5mm² med razdelilno omaro PRO v točki »A*« in novo PS-PMO2. Ta kabel nadomesti odstranjeni nadzemni vod med točko »A« in točko »B«.
8. Stanovanjska hiša med točkama »A« in »B« se zaradi gradnje Športnega centra ruši in se njeno merilno mesto št. 12593 odstrani (P=6kW). Odstranitev mora izvesti Elektro Celje, d.d..

TEHNIČNI POGOJI

Izvajalec elektro instalacij in ostale opreme je dolžan uporabiti elektro instalacijski material po veljavnih predpisih. V kolikor se uporabi material, ki ni izdelan po predpisih, je bilo potrebno investitorju, nadzornemu organu ter inšpekcijskim službam predložiti ustrezne certifikate.

Izvajalec je dolžan, da pred predajo objekta namenu izvede naslednja preverjanja in meritve:

- ⇒ zaščite pred električnim udarom, všteti merjenje razmika pri zaščiti z ovirami ali okrovi, s pregradami ali s postavitvijo opreme zunaj dosega,
- ⇒ ukrepov za zaščito vodnikov pred razširjanjem ognja in termični mi vplivi glede na trajno, dovoljene vrednosti toka in dovoljeni padec napetosti, - izbire in nastavitve zaščitnih naprav in naprav za nadzor,
- ⇒ brezhibnosti postavitve ustreznih stikalnih naprav glede ločilne razdalje,
- ⇒ izbire opreme in zaščitnih ukrepov glede na zunanje vplive,
- ⇒ prepoznavanje nevtralnega in zaščitnega vodnika,
- ⇒ obstoja shem, opozorilnih tablic ali podobnih informacij,
- ⇒ prepoznavanje tokokrogov, varovalk, stikal, sponk in druge opreme, - povezave vodnikov,
- ⇒ dostopnosti in razpoložljivosti prostora za obratovanje in vzdrževanje,
- ⇒ neprekinjenosti in razpoložljivosti prostora za obratovanje in vzdrževanje,
- ⇒ neprekinjenosti zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega vodnika za izenačenje potenciala,
- ⇒ izolacijska upornost električne instalacije,
- ⇒ zaščita z električno ločitvijo tokokrogov, - samodejni odklop napajanja, - funkcionalnost.

Na NN aparatih je potrebno opravljati periodične preglede in servisiranje v skladu z navodili proizvajalca posameznega aparata.

O pregledih, meritvah, kontrolah in servisnih posegih se vodi pismena dokumentacija.

Pregled in preizkus po končani montaži je potrebno izdelati v smislu Pravilnika o zahtevah za niskonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. List RS št. 41/2009) in tehnične smernice (TSG-N-002,2013).

Vse meritve sme izvajati samo pooblaščen oseba.

SPLOŠNO

Na stavbni parceli št. 26/4, 25/3, 25/1, 30/21, 30/9, 30/14, 30/16 k.o. 926 Luče, želi investitor zgraditi Športni center Luče.

Športni center Luče bo napajan iz obstoječega merilnega mesta št. 72. Zakupljena moč tega merilnega mesta je 41kW (1x3x63A) in že napaja osnovno šolo. Po zagotovilih investitorja bo obstoječa moč zaradi ugodnega faktorja prekrivanja zadostovala za Osnovno šolo in Športni center Luče.

Osnova za predmetni načrt napajanja objekta z električno energijo so izdelani Projektni pogoji števil.: št.: 1102862 in Soglasje za priključitev števil.: 1102890- O z dne, 14.9.2017 – Elektro Celje.

OSNOVNI PODATKI

- 1) Naziv: Niskonapetostni kabelski priključki 230/400V za **ŠPORTNI CENTER LUČE**
Investitor: OBČINA LUČE
Luče 106
3334 LUČE

ELEKTROENERGETSKI POGOJI:

Št. merilnega mesta: 2000072
Skupina končnih odjemalcev: ostali odjem
Št. razpoložljivih merilnih mest: 1
Nova priključna moč: 1x41kW (za OŠ in ŠCL)
Jakost omejevalnika toka: 1x 3x63A
Cos φ: 0,95
Jakost omejevalnika toka NN izvoda: 3x160A

TEHNIČNI PODATKI:

Mesto priključitve: NN omarica
NN izvod: I04: SPODNJA VAS, ŠOLA
Napajalna TP: TP LUČE URTELJ: 04
Nazivna napetost: 400V
Skupna dolžina trase: 0 m
Tip, presek in dolžina kabla: E-AY2YJ 4x150+1,5 mm²

NAPAAJNJE JE IZVEDENO IZ:

TP: TP LUČE URTELJ: 049
SN izvod: DV LOGARSKA DOLINA: d10
RTP: RP LJUBNO: 20Kv
Nazivna napetost: 400V

Električna inštalacija v objektu mora izpolnjevati pogoje za TN sistem napajanja.

OBSTOJEČE STANJE

Športni center Luče se priključi v obstoječem merilnem mestu za OŠ Blaža Arnič. Številka merilnega mesta je 2000072. Obstoječe merilno mesto se prestavi iz objekta v novo PS-PMO1 ob fasadi objekta

SPREMEMBE PRIKLJUČNIH MOČI:

Obstoječa zakupljena priključna moč (ostali odjem) je 1x3x63A (1x41kW), ki se NE spremeni .
Po zagotovilih investitorja je faktor istočasnosti takšen, da povečanje moči ni potrebno.

PRIKLJUČNO MERILNA OMARICA PMO

Aktualno merilno mesto se prestavi iz objekta Osnovne šole v novo prostostoječo priključno merilno omaro PS-PMO1, ki bo postavljena na stalno dostopnem mestu ob fasadi objekta (risba št. 1).

V novo PS-PMO1 se iz objekta prestavita tudi merilni mesti za kuhinjo št. 73 s priključno močjo 41 kW (1x3x63A) in merilno mesto vrtca št. 52 s priključno močjo 14kW (1x3x20A).

Priključna merilna omarica se namesti ob fasadi objekta skladno z risbo št.1. Izgled omarice in enopolno shemo prikazujeta risbi številka 3 in 4. Pri tem je potrebno poudariti, da mora biti omogočen stalni dostop do priključne merilne omarice.

V merilno omarico se vgradijo prestavljene tarifne varovalke, števniki električne energije prenapetostna zaščita kot prikazuje risba številka 3 in 4.

AGREGATSKO NAPAJSANJE (razdelilnik Ragr)

Na fasadi osnovne šole se ob merilni omaro PMO dogradi še razdelilnik Ragr (risba 5), ki omogoča izvedbo napajanja šole in športnega centra s prenosnim agregatom. Način napajanja se izbira s preklopnim stikalom, ki omogoča ekskluzivno napajanje šole in športnega centra iz mreže ali agregata.

UPS napajanje (razdelilnik R1)

V glavnem razdelilniku R1 se izvede tudi UPS napajanje nekateri porabnikov za zagotavljanje ustrezne protipožarne zaščite kot naprimer:

- požarna centrala,
- pogon prezračevalnih kupol,
- centrale za odvod dima in toplote.....

IZVEDBA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ

NN RAZVOD od PMO do GLAVENGA RAZDELILNIKA in PODRAZDELILNIKOV V OBJEKTU

Od priključne merilne omare PMO poteka dovod do razdelilnika Ragr lociranega na fasadi objekta. V Ragr se izbere način napajanja s preklopnim stikalom, ki omogoča ekskluzivno napajanje šole in športnega centra iz mreže ali agregata.

Iz razdelilnika Ragr se napajaj obstoječi razdelilnik šole Rš in glavni razdelilnik športnega centra R1. Iz glavnega razdelilnika R1 se napajajo vsi podrazdelilniki športnega centra in sicer:

- ⇒ R2 – razdelilnik strojnice 01 v pritličju (klimata, prezračevanja)
- ⇒ R3 – razdelilnik športne opreme (pogoni zavese, košev, golov, ozvočenje ----),
- ⇒ R4 – razdelilnik strojnice 02 v pritličju(naprave ogrevanja, Kronotherm..)
- ⇒ R5 – razdelilnik nadstropje,
- ⇒ R6 – razdelilnik strojnice 03 v nadstropju (klimata garderobe..)
- ⇒ R7 – razdelilnik strelišča.

Opomba iz tlorisov je razvidno iz katerih podrazdelilnikov se napajajo posamezni porabniki v pritličju in nadstropju.

Opomba: Enopolne sheme posameznih razdelilnikov in podrazdelilnikov bodo dokončno obdelani v PZI fazi načrta.

Nizkonapetostni razvod bo izveden s kablami ustreznih presekov do vseh podrazdelilcev pretežno po kabelskih policah iz perforirane pločevine, montirani na strope in zidne konzole – energetski prostor ter v medstropovjih po objektu. Vsi kablji morajo biti primerno dimenzionirani (z ozirom na moč; določeni močnejši zaradi naknadnega povečanja moči) in selektivno varovani. Kjer je večja koncentracija kablov so predvidene kabelske police, kjer pa zaradi manjšega obsega inštalacij kabelske police niso potrebne bodo vodniki položeni nadometno na objemkah, kabelskih kanalih ali v inštalacijskih ceveh. V prostorih kjer so predvidena delovna mesta so predvideni parapetni kanali. Po končanju del NN dovodov je potrebno vse prehode preko požarnih sektorjev zatesniti s požarno odpornimi materiali minimalno 60 minut. Kabelske trase in ostali elektroenergetski in telekomunikacijski vodi morajo biti medsebojno usklajeni s strojnimi inštalacijami in projektom arhitekture.

Pri izvedbi električnih inštalacij, paralelno polaganje in križanje le teh je potrebno paziti na minimalni odmik jakostnih inštalacij od telekomunikacijskih, ki mora biti vsaj 20cm. Inštalacije morajo biti na prehodih iz ene požarne cone v drugo požarno cono ustrezno zaščitene, da se prepreči širjenje nastalega požara iz cone v cono.

RAZDELILNIKI

Glavni razdelilnik R1 na hodniku je samostoječe izvedbe, medtem pa so ostali razdelilniki predvideni podometne ali nadometne izvedbe in se locirajo skladno s tlorisom. Oprema razdelilnikov je razvidna iz enopolnih shem, Razdelilniki so opremljeni z vsemi potrebnimi inštalacijskimi odklopniki, prenapetostna zaščita klase "C" ter zaščitnimi stikali za diferenčno tokovno zaščito. Uporabljeni sistem zaščite proti nevarni napetosti dotika je TN s stikalom na diferenčni tok. Električna napeljava je izvedena podometno delno nadometno s kablami ustreznega preseka uvlečene v izolacijskih ceveh (betonska plošča, podometno, montažne stene). V objektu so predvideni električni porabniki, kot je razvidno iz priloženih inštalacijskih načrtov in pripadajočih enopolnih shem razdelilnikov - to so priključki za nepremične porabnike, vtičnice 230V z zaščitnim kontaktom in priključki za razsvetljavo (lestenčni vijak oz. stropna doza) v posameznih prostorih. Razsvetljava telovadnice se prižiga iz prižigalnega tabloja PT1 na hodniku pritličja in lokalno preko pripadajočih stikal pri vratih v posamezne prostore.

Instalacijo v lesenih delih je potrebno izvesti **ognjevarno** in z ustrezno stopnjo zaščite pri izbiri vseh vgrajenih elementov v požarno ogroženih delih objekta.

V montažnih stenah in stropovih objekta se instalacija izvede podometno in mora biti položena v ognjeodporne tubofleks cevi (iz samogasnega materiala). Instalacija, ki je izvedena v lesenem opažu ali v lesenih predelnih stenah objekta mora biti položena v ognjeodporne tubofleks cevi, svetilke pa pritrjene na podlago preko distančnikov. Dopustna je tudi direktna montaža svetilk na leseno podlago v kolikor je svetilka opremljena z znakom "F".

Kjer obstaja večja nevarnost požara se kablji zaščitijo s posebnim negorljivim premazom. Vsi prehodi med požarnimi conami se zatesnijo z ustrezno požarno odporno negorljivo maso. Požarni sektorji oz. cone so določene s požarnim elaboratom oz. požarno študijo.

Višina montaže elementov se meri od gotovih tal – meri se od sredine elementa oz. priključka razen tam ko je posebej napisano. Stikala so montirana na višini 1,20 m od tal. Višina vtičnic v prostorih, kjer se nahajajo otroci je 1,80m od tal in morajo imeti vstavljeno zaščito. V ostalih prostorih zbornica, pisarne in gospodarskih prostorih, kuhinji se vtičnice montirajo na standardno višino 40 cm od tal. Na kuhinjskem pultu in parapetnih kanalih se vtičnice montirajo na 1,15m. Za čiščenje se na hodnikih in stopniščih motira zadostno število vtičnic. Vse višine v enem prostoru morajo biti na isti višini. **Dejanske višine so napisane na shemah – tlorisi.**

Vsi priključki tehnoloških naprav so predvideni po tehnološkem načrtu. Mikrolokacije elementov je potrebno uskladiti z načrti opreme in tehnološkimi načrti.

SPLOŠNA MOČ in MOČ ZA STROJNE NAPRAVE

SPLOŠNO

Elementi strojnih instalacij se napajajo iz razdelilnikov R2, R4 in R6. Krmilni načrti regulacije se izvedejo v PZI načrtu, ko bo izbrana oprema.

Elektroinstalacija moči zajema instalacijo vtičnic 230V z zaščitnim kontaktom ter priključkov za fiksne električne porabnike (230V in 400V). Elektroinstalacija je predvidena s kabelskimi vodniki NYM-J ali YSLY (mehkožilni) odgovarjajočega preseka in števila žil, kar je razvidno iz pripadajočih enopolnih shem. Instalacija moči se izvede pretežno podometno, delno nadometno po kabelskih policah in parapetnih kanalih.

Oprema v telovadnici, kot sol učni, vtičnice semafor, zvočniki ..., mora biti izbrana ali izvedena tako, da je odporna proti udarcem z žogo.

Porabniki v prostorih garderob in tušev so zaščiteni proti udaru električnega toka z FID-om tip A s tokovno diferenco 0,03A.

Razporeditev vtičnic in stalnih priključkov je predvidena glede na notranjo opremo prostorov in tehnološkimi načrti (pri telekomunikacijskih vtičnicah, itd.).

SPLOŠNA RAZSVETLJAVA

SPLOŠNO

Predvidena je splošna razsvetljava, varnostna razsvetljava za osvetlitev evakuacijskih poti in zunanja razsvetljava. Izbrane svetilke morajo upoštevati smernico o učinkoviti rabe energije TSG-1-004:2010, poglavje 8.2, odstavek 1. Pri izračunu se upoštevajo priporočila SDR in standarda SIST EN 12464-1. Podane so tudi max. Vrednosti UGR (metode za ocenjevanje in omejevanje neugodnega bleščanja). Svetlobna telesa v objektu naj bodo izbrana na osnovi izračuna osvetljenosti. Splošna razsvetljava obsega osvetlitev telovadnice in notranjih prostorov, prilagojena je namembnosti prostora in psiho-fiziološkim zahtevam.

Luči in stikala v SO biti izbrana ali izvedena tako, da so odporni proti udarci z žogo.

Razsvetljavo zasnujemo na naslednjih faktorjih:

- ⇒ Zadostnem nivoju osvetljenosti za posamezne vrste opravil,
- ⇒ Potrebni enakomerni osvetljenosti
- ⇒ Ustrezni porazdelitvi svetlosti
- ⇒ Omejitvi bleščanja
- ⇒ Pravilni smeri vpada svetlobe in senčenosti
- ⇒ Primerni barvni klimi

Osvetljenost posameznih prostorov je predvidena na sledečem nivoju in s sledečimi svetlobnimi viri:

| Prostor | Umetna svetloba (Lx) | Vir osvetlitve |
|--------------------------------------|------------------------|-----------------|
| Telovadnica (povprečna osvetljenost) | do 1000 lx (snemanje) | LED reflektorji |
| Delovnih površinah | 350 | LED svetilke |
| tribune | 300 | LED svetilke |
| Hodniki, stopnišča | 100 – 150 | LED svetilke |
| Strojnice | 200 – 250 | LED svetilke |
| v drugih prostorih | po veljavnem standardu | LED svetilke |

Barva temperatura svetil naj bo 4000K (3000K – 5000K).

Elektroinstalacija razsvetljave zajema instalacijo splošne razsvetljave. Elektroinstalacija je predvidena s kablenskimi vodniki NYM-J odgovarjajočega preseka in števila žil, kar je razvidno iz pripadajočih enopolnih shem.

Splošna razsvetljava je namenjena za osvetlitev vseh prostorov v objektu. Instalacija razsvetljave se izvede podometno, kablenskih policah ali parapetnih kanalih.

Vklop razsvetljave je predviden:

- ⇒ v telovadnici –prižigalni tablo-hodnik,
- ⇒ strojnice s stikalom oz. v kombinacij z IR senzorjem,
- ⇒ hodniki in stopnišču, sanitarije – IR senzorji oz. tipkala,
- ⇒ kabinet in pomožni prostori – s stikali lokalno ob vratih,
- ⇒ zunanje svetilke – avtomatsko v odvisnosti od zunanje svetlobe.

Svetilke morajo imeti ustrezno IP zaščito, v garderobah s tuši morajo imeti zaščito najmanj IP44 (IP55) ali se lahko vgrajujejo svetilke z dvojno izolacijo. Za zunanjo montažo IP44-IP65 oz. za notranjo montažo IP20.

Splošna razsvetljava se predvidi s tipi svetilk izbranimi na podlagi dogovora z arhitekti in predstavniki investitorja – določi se v fazi PZI.

VARNOSTNA RAZSVETLJAVA

V objektu je izveden tudi sistem varnostne razsvetljave za primer izpada električne energije za označevanje evakuacijskih poti. Varnostna razsvetljava mora biti izvedena skladno s standardi SISTE EN 1838, SISTE EN 50171, SST EN 60598-2-22.

Varnostne svetilke zagotavljajo objektu osvetljenost 1% od nazivne oziroma ne manj kot 1 lx po evakuacijskih poteh (1lx na osi izhoda pri tleh). Na mestih, kjer so postavljeni gasilni aparati so dodane dodatne zasilne svetilke. Nivo osvetlitve pri navedenih napravah je 5 lx. Vodniki, ki so položeni nadometno morajo biti odmaknjeni od vseh ostalih instalacij vsaj 50 mm.

Ob svetilkah varnostne razsvetljave mora biti oznaka iz katere je razvidno iz katerega razdelilnika se napaja, številko tokokroga ter zaporedna številka svetilke. Instalacijski odklopnik v stikalnem bloku mora biti označen tako, da je razvidno da napaja tokokroge varnostne razsvetljave. V stikalnih blokih, ki napajajo več tokokrogov s svetilkami varnostne razsvetljave je predvideno krmilno stikalo, tako da je na dana možnost preizkusa svetilk hkrati (kot funkcija stikala se lahko koristi instalacijski odklopnik).

Varnostna razsvetljava temelji na LED svetilkah z vgrajenim lastnim virom napajanja v pripravnem spoju in enourno avtonomijo (lokalnim izvorom energije t.j. vgrajenim akumulatorjem). V primeru izpada se omrežne napetosti se svetilke preklopijo na lastni vir napajanja. Vklop svetilk se izvede v predpisanem času, ki mora biti krajši kot 3 sekunde.

Vse varnostne svetilke imajo funkcijo »avto-test«, kar pomeni, da preizkusa funkcionalnosti (delovanje svetlobnega vira) in kapacitete baterije opravijo same in na koncu testa z indikacijsko LED diodo prikažejo stanje svetilke

V bližini svetilke mora biti nameščen ustrezen varnostni znak oz. piktogram za prikaz smeri izhoda. Pri lokaciji take oznake je potrebno paziti, da bo znak v primeru varnostne razsvetljave osvetljen. Možno je vgraditi piktograme z lastno LED osvetlitvijo in lastnim virom napajanja ob izpadu el. energije. Piktogrami morajo biti v obliki in barvi skladno s SIST 1013. Piktogram mora biti zelene barve na beli podlagi. Na njem je obris bežečega človeka in smeri puščice (levo, desno, gor, dol,...) ter pravokotnik.

Znaki za označitev evakuacijskih poti morajo biti v primeru izpada omrežne napetosti osvetljeni najmanj 60 min.

ZUNANJA RAZSVETLJAVA

Elektroinstalacija zunanje razsvetljave zajema instalacijo splošne zunanje razsvetljave (objekta, dovoznih poti) Elektroinstalacija je predvidena s kabelskimi vodniki NYY-J oz. z NYM-J (fasadah in vhodih, SVETLOBNI NAPISI) odgovarjajočega preseka in števila žil, kar je razvidno iz pripadajočih enopolnih shem.

1.1. DIMENZIONIRANJE VODNIKOV

Za zagotavljanje potrebne trajnosti vodnikov je potrebna ustrezna dimenzioniranost vodnikov. Upoštevana je tehniška smernica TSG-N-002:2013, poglavje 3.2.3. Pri dimenzioniranju kablov je bila upoštevana najvišja temperatura okolja:

- ⇒ 40°C za izolirane vodnike in kable v zraku, ne glede na način polaganja
- ⇒ 20°C za kable, ki so vkopani v zemljo ali položeni v ceveh v zemljo.

Upoštevali so se tudi ustrezni korekcijski faktorji, kot je prikazano v nadaljevanju (priloga).

1.1.1. TERMIČNO DIMENZIONIRANJE VODNIKOV

ZAŠČITA KABLOV PRED PREOBREMENITVIJO

- ⇒ Zaščitne naprave za samodejno prekinitev napajanja morajo biti sposobne odklopiti vsak preobremenitveni tok, ki teče v vodnikih, preden povzroči segretje, škodljivo za izolacijo, spoje, sponke ali okolje. TSG-N-002:2013, poglavje 6.1.
- ⇒ Za zaščito pred preobremenitvijo morata biti izpolnjena pogoja $I_b \leq I_n \leq I_z$ in $I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$ (koordinacija med vodniki in zaščitnimi napravami) – glej kontrola učinkovitosti zaščite.

1.1.2. KONTROLA UČINKOVITOSTI ZAŠČITE

Zaščitne naprave morajo biti sposobne odklopiti vsak preobremenitveni tok, ki teče v vodnikih, preden ta povzroči segrevanje, škodljivo za izolacijo, spoje ali okolje.

a) koordinacija med vodniki in zaščitnimi napravami

$$I_b \leq I_n \leq I_z \text{ in } I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$I_2 = k \cdot I_z$$

kjer so:

- I_b - tok, za katerega je tokokrog predviden,
- I_z - trajni zdržni tok vodnika ali kabla,
- I_n - nazivni tok zaščitne naprave,
- I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave.
- k - faktor določen s standardom in znaša za taliine varovalke:

| TABELA | |
|-----------------------------------|-----|
| Nizkonapetostne taliine varovalke | |
| I_n (A) | k |
| 2 in 4 | 2,1 |
| 6 in 10 | 1,9 |
| ≥ 16 | 1,6 |

za inštalacijske odklopnike:

I_n = za vsa območja $k = 1,45$

za zaščitna stikala:

I_n = za vsa območja $k = 1,2$

ZAŠČITA KABLOV PRED KRATKOSTIČNIMI TOKI:

Skladno smernico TSG-N-002:2013, poglavje 6.3 in standarda SIST HD 60364-4-43:2011 se izvede zaščita pri kratkostičnem toku. Za kratke stike, ki trajajo od 0,1s do 5s, je mogoče čas t , v katerem kratkostični tok segreje vodnike do najvišje dovoljene temperature v normalnem obratovanju približno izračunati po enačbi:

Minimalni prerez določimo po enačbi:

$$S_{min} = \frac{1}{K} \cdot I_k \cdot \sqrt{t}$$

S_{min} – minimalni prerez (mm^2),

t – čas trajanja kratkega stika (s) – izklopni čas zaščitne naprave (odčitan iz izklopne karakteristike zaščitne naprave),

I_k – efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka (A) – tok okvare,

K – 115 – Cu vodniki s PVC izolacijo, 74 – Al vodniki s PVC izolacijo.

Zgoraj omenjena formula za S_{min} velja le za preseke 10 mm^2 ali več, za manjše preseke pa kontrole S_{min} ne izvajamo.

Tabela najmanjših prerezov zaščitnih vodnikov:

| Prerez faznega vodnika S v mm^2 | Najmanjši prerez zaščitnega vodnika S v mm^2 |
|-----------------------------------|--|
| $S < 16$ | S |
| $16 < S < 35$ | 16 |
| $S > 35$ | $S/2$ |

Kontrola presekov zaščitnih oz. ozemljitvenih vodnikov in vodnikov za izenačevanje potenciala bo - enak preseku faznega vodnika do preseka 16 mm^2

Dodatni vodnik za izenačevanje potenciala ne sme biti manjši od prereza najmanjšega zaščitnega vodnika vezanega na te prevodne dele.

Kontrolni izračun izvedemo le za najneugodnejše tokokroge in sicer kontroliramo najdaljši tokokrog izmed tistih, ki imajo enako zaščitno napravo in enak presek.

1.1.3. KONTROLA PADCA NAPETOSTI

Padec napetosti računamo po naslednjih enačbah:

$$\Rightarrow \text{ za dovodne kable: } \Delta u_1(\%) = \frac{100 \cdot \sum P \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2} + \left(1 + \frac{x_k}{r_k} \cdot \operatorname{tg} \varphi \right)$$

$$\Rightarrow \text{ za trifazne porabnike: } \Delta u_1(\%) = \frac{100 \cdot \sum P \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$

$$\Rightarrow \text{ za enofazne porabnike: } \Delta u_1(\%) = \frac{200 \cdot \sum P \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$

Pri tem je :

- P - moč porabnika
- l - dolžina kabla
- λ - prevodnost bakra oziroma aluminija; baker = 56; aluminij = 35
- S - presek vodnika
- U - nazivna napetost
- r_k - specifična ohmska upornost kabla
- x_k - specifična induktivna upornost kabla
- $\operatorname{tg} \varphi$ - tangens faktorja delavnosti

Padec napetosti med napajalno točko električne instalacije in točko v kateri padec napetosti računamo, ne sme biti večji od naslednjih vrednosti:

- \Rightarrow 3% za tokokrog razsvetljave, 5% za tokokroge ostalih porabnikov, če se električna instalacija napaja iz nizkonapetostnega omrežja,
- \Rightarrow 5% za tokokrog razsvetljave, 8% za tokokroge ostalih porabnikov, če se električna instalacija napaja neposredno iz transformatorske postaje, ki je priključena na visoko napetost.

Za električne instalacije, ki so daljše od 100 m, se dovoljen padec napetosti poveča za 0,005% na vsaki dolžinski meter nad 100 m, vendar ne več kot 0,5 %.

Skupni padec napetosti od izvoda do konca najneugodnejšega tokokroga:

$$u\% = u_1\% + u_2\% + u_3\% \dots$$

V priloženi tabeli priloge so izračuni padcev napetosti po posameznih tokokrogih.

1.1.4. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Pri določanju zaščite pred električnim udarom se upošteva tehnična smernica TSG-N-002-2013, poglavje 4. Od dobavitelja energije (investitorja) smo pridobili podatke glede velikosti priključne moči na mestu priključitve, ki zadovoljuje potrebe objekta. Sistem na katerega se bo objekt priključil je TN. Pri izbiri zaščite pred električnim udarom je upoštevana usposobljenost oseb, električna upornost človeškega telesa v posameznih primerih vlažnosti kože zaradi zunanjih vplivov, dotik osebe s potencialom zemlje, izbira opreme.

Glede na TSG-N-002-2013, poglavje 4.2, odstavek 1, so možni naslednji načini izvedbe zaščite pred električnim udarom:

1. Mala napetost,
2. Samodejni odklop napajanja,
3. Uporaba naprav razreda II,
4. Postavitev v neprevodne prostore,
5. Lokalna izenačitev potencialov, brez povezave z zemljo,

6. Električno ločitvijo,
7. Zaščita s pregradami ali okovi najmanj v izvedbi IP2X ali IP XXB,
8. Zaščita z ovirami, kjer so zgornje dostopne vodoravne ploskve najmanj v izvedbi IP 4X,
9. Zaščita s postavitvijo zunaj dosega roke.

ZAŠČITA S SAMODEJNIM ODKLOPM NAPAJANJA

Standard SIST HD 30364-4-41: 2007 določa, da mora tok zaščitne naprave I_a (A) – ki povzroči samodejni izklop zaščitne naprave v dopustnem času in skupna impedanca okvarne zanke tokokroga izpolnjevati pogoj:

$$Z_S \cdot I_a \leq U_0$$

kjer so:

Z_S Impedanca okvarne zanke(Ω)

I_a Izklop tokovne zaščitne naprave za samodejni odklop napajanja v času T_{izk}

U_0 Nazivna napetost proti zemlji(fazna napetost)

Najdaljše odklopne (T_{izk}) čase v TN sistemu imamo podane v TSG-N-002-2013, v poglavju 4.5, odstavek 6 in znašajo:

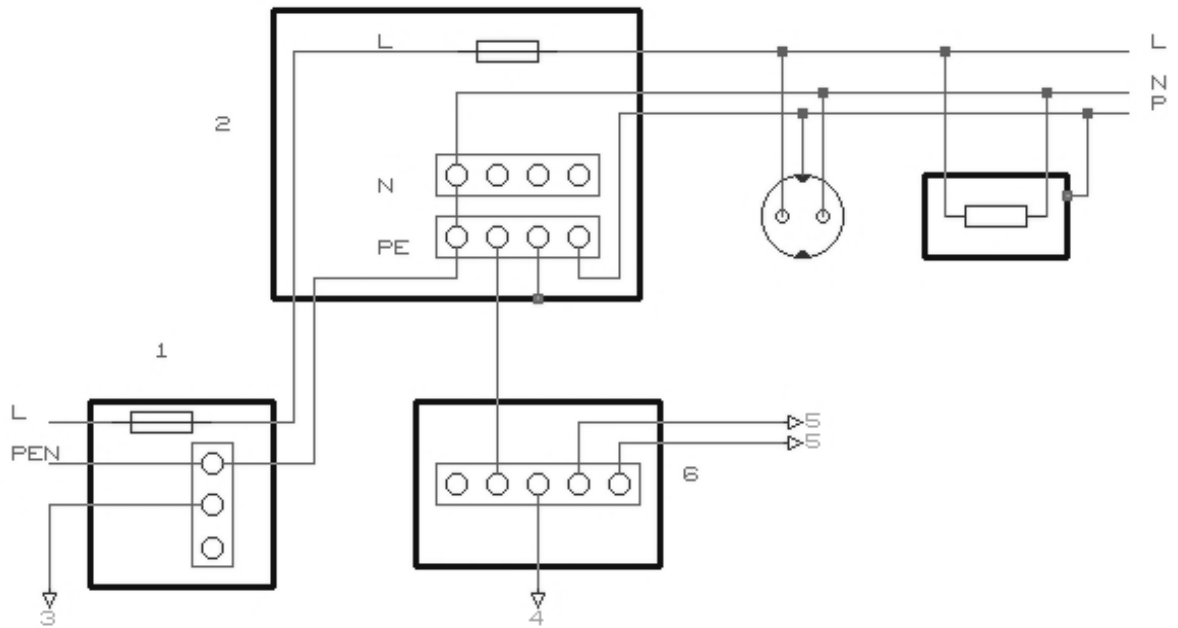
Za končne tokokroge, ki napajajo vtičnice ali neposredno, brez vtičnice, ročne aparate, katerih dostopni prevodni deli so povezani na zaščitni vodnik ali prenosne aparate, ki se med uporabo ročno premikajo.

| U_0 (V) | T_{izk} (s) |
|---------------|---------------|
| od 50 do 120 | 0,8 |
| od 121 do 230 | 0,4 |
| od 231 do 400 | 0,2 |
| Nad 400 | 0,1 |

Daljši časi izklopa, ki ne smejo presežati 5 sekund, so dovoljeni za:

1. Napajalne tokokroge
2. Končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosljivo opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega niso priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po zgornji tabeli,
3. Končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosljivo opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega so priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po zgornji tabeli, pod pogojem da obstaja dodatna izenačitev potencialov.

Instalacija je izvedena tri žilna za enofazne in pet žilna za trifazne porabnike, kjer je dodatni vodnik zaščitni vodnik. PE vodnik je zvezan na ohišja naprav, zaščitne kontakte vtičnic na eni strani, ter na izenačenje potencialov na drugi strani.



Slika 1: - Izvedba instalacije v sistemu TN z napravami za nadtokovno zaščito

- 1 - hišna priključna omarica
- 2 - razdelilnik
- 3 - ozemljilo (obratovalno)
- 4 - temeljno ozemljilo (vezano na zbiralko za glavno izenačenje potenciala)
- 5 - povezava kovinskih instalacij
- 6 - omarica za glavno izenačenje potenciala

DODATNA ZAŠČITA Z UPORABO RCD (FID)

Naprava na diferenčni tok RCD, 30 mA – mokri prostori in v prostorih kjer se nahajajo otroci:

$$R \geq \frac{U_0}{I_{\Delta n}} = \frac{25V}{30mA} = 833,333 \Omega$$

Naprava na diferenčni tok RCD, 300 mA:

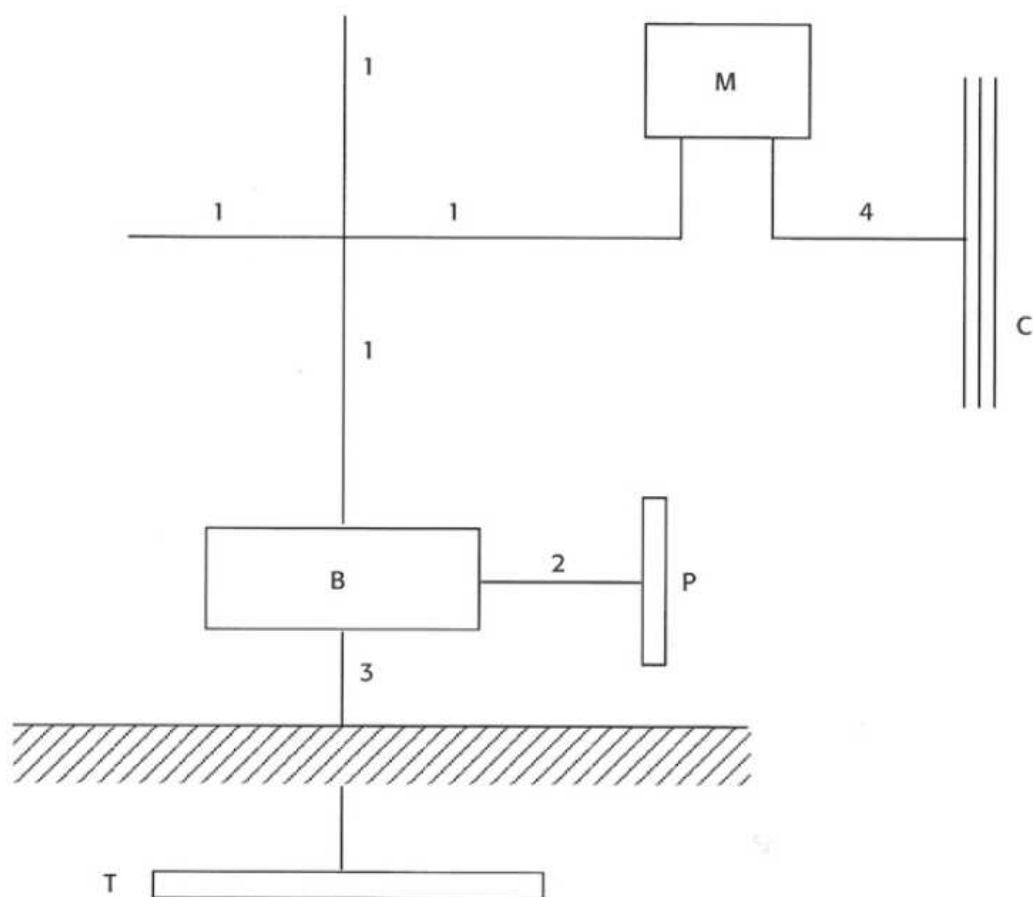
$$R \geq \frac{U_0}{I_{\Delta n}} = \frac{50V}{300mA} = 166 \Omega$$

1.2. IZENAČITEV POTENCIALOV, OZEMLJITEV IN SISTEM ZAŠČITE PRED STRELO (SPLOŠNI OPIS)

1.2.1. IZENAČITEV POTENCIALOV

Potrebno je izvesti glavni in dodatno izenačitev potencialov v prostorih, kjer se to zahteva (kopalnica, kabelske police, obdelovalni stroji, itd.).

V inštalacijskih sistemih je upoštevan način delovanja povezave ozemljitev in zaščitnih vodnikov, kot je prikazano.



- 1 – zaščitni vodnik
- 2 – glavni vodnik za izenačitev potencialov
- 3 – ozemljitveni vod
- 4 – dodatni vod za izenačitev potencialov
- B – glavni priključek (ozemljitvena zbiralka)
- M – izpostavljeni prevodni deli
- C – tuji prevodni deli
- P – vodovod
- T – ozemljitev

Vsi posamezni vodniki za glavno izenačitev potencialov, morajo biti spojeni na ozemljitveno zbiralko glavne izenačitve potencialov.

Ozemljitvena zbiralka glavne izenačitve potencialov, s katero so povezani posamezni vodniki za izenačitev potencialov, mora imeti trajno in jasno označene sponke za priključek posameznih vodnikov za izenačitev potencialov.

Prerez vodnikov za glavno izenačitev potencialov mora biti med 6 in 16 mm² Cu, če vodnik ni mehansko zaščiten, pri čemer v tem razponu ne sme biti manjši od polovice prereza največjega zaščitnega vodnika v inštalacijskem sistemu.

Dimenzioniranje zaščitnih vodnikov in ozemljitve je izvedeno skladno s standardom SIST HD 60364-5-54.

Na GIP se povežejo:

- ⇒ kovinski deli vseh cevnih inštalacij,
- ⇒ IP zbiralke (dodatno izenačevanje potenciala),
- ⇒ kovinska ohišja naprav,
- ⇒ ograje in vsi kovinski deli v objektu,
- ⇒ kabelske police, itd.

Izenačitve potencialov se izvedejo z rumeno/zelenim vodnikom H07V-K:

- ⇒ prevajajo znaten del toka strele – za Cu je 16mm²
- ⇒ ne prevajajo znatnega toka strele – za Cu je 6mm².

Dodatna izenačitev potencialov:

- ⇒ dodatna izenačitev potencialov 4mm².

Ozemljitev novo vgrajene opreme je potrebno spojiti na obstoječe ozemljitev v objektu. Posebno skrb je potrebno nameniti ozemljitvi kabelskih polic.

Večina izenačitev se naredi za znaten tok strele in se poveže že na obstoječe RIP in GIB.

1.2.2. ZAŠČITA PRED DELOVANJEM STRELE

Zaščita pred delovanjem strele je predvidena v skladu s »Pravilnik o zaščiti pred strelo« Ur.l. RS 28/09; 2/12, »tehnična smernica, zaščita pred delovanjem strele« - TSG-N-003:2013, in skupino standardov SIST EN 62305 in SIST EN 50164.

SPLOŠNO

Sistem zaščite pred delovanjem strele LPS (Lightning Protection System) je sestavni del objekta in mora biti združljiv ter smiselno povezan z vsemi drugimi napravami in napeljavami v objektu. Za vsak objekt je najprej potrebno izvesti vrednotenje rizika na osnovi katerega se za posamezni objekt zaščitni nivo zaščite pred delovanjem strele LPL (Lightning Protection Level). LPS mora biti izveden tako, da lahko odvede razelektritev v zemljo brez škodljivih posledic in da pri tem ne pride do poškodb živih bitij, električnih preskokov in hkrati iskrenj.

Vrsta in namestitvev LPS mora biti ustrezno izbrana že med načrtovanjem novih objektov, da se čimbolj izkoristijo njihovi električni prevodni deli in da se z najmanjšimi stroški izdelava učinkoviti LPS, ki s tudi estetsko vključi v objekt in okolico.

Tehnične lastnosti LPS morajo med uporabo objekta zagotavljati vse načrtovane zahteve, upoštevajoč primerno vzdrževanje, skladno s smernico TSG-N-003:2013.

LPS mora po rekonstrukciji izpolnjevati vse tehnične lastnosti, ki jih je imel pred rekonstrukcijo.

Glede na položaj v objektih ločimo notranji in zunanji LPS.

LEGENDA

- ⇒ Sistem zaščite pred strelo (LPS) - medsebojno povezan sistem s katerim se zmanjšuje verjetnost nastanka škode zaradi udara strele. Sestavljen je iz zunanjega in notranjega LPS.
- ⇒ Notranji LPS - del LPS znotraj objekta, ki ga tvorijo izenačitve potencialov (onemogočanje visoke napetosti dotika in koraka) in usklajene ločilne razdalje med deli strelvodne napeljave, med seboj in med deli objekta (onemogočanje iskrenja znotraj objekta).
- ⇒ Zunanji LPS - del LPS zunaj objekta, ki ga tvorijo lovilniki, odvodi in sistem ozemljil.
- ⇒ Lovilni sistem - del zunanjega LPS, ki ga sestavljajo povezane kovinske palice ali mreža vodnikov za prestrezanje strele.
- ⇒ Odvodni sistem - del zunanjega LPS, ki ga sestavljajo povezave med lovilnim in ozemljilnim sistemom za odvajanje električnega toka strele do sistema ozemljil.
- ⇒ Ozemljilni sistem - del zunanjega LPS, ki ga sestavlja eno ali več medsebojno povezanih ozemljil (kombinacije trakov, palic, itd.), ki električni tok strele speljejo v zemljo.
- ⇒ Ozemljitveni sistem - del LPS, ki medsebojno enkrat ali večkrat namensko povezuje kovinske dele notranjega in zunanjega LPS z ozemljilnim sistemom po zastavljenem konceptu povezav.

- ⇒ Ozemljilo - v zemljo položen vodnik za odvajanje in razpršitev toka strele v zemljo (npr. palično ozemljilo, horizontalno ozemljilo, ploščato ozemljilo, ozemljilni obroč)
- ⇒ Riziko - verjetna letna izguba (ljudi in dobrin) zaradi udara strele v razmerju na vrednost (ljudi in dobrin) v objektu, ki ga je treba ščititi.
- ⇒ Tolerančni riziko (sprejemljiv riziko) - največja vrednost rizika, ki se ga lahko sprejme za ščiteni objekt (ljudi, dobrine, kulturni spomeniki, itd.).
- ⇒ Zaščitni nivo - celoten sklop zaščitnih ukrepov, ki so določeni s parametri toka strele za določene vrste rizika.
- ⇒ Zaščitna cona - območje v katerem lahko nastajajo samo določeni elektromagnetni učinki ob delovanju strele.
- ⇒ LEMP - učinek toka strele zaradi prehoda udarnega tokovnega ali napetostnega vala preko vodljive povezave ali zaradi induktivnega vpliva elektromagnetnega polja.
- ⇒ Metoda kotaleče krogle - pripomoček pri projektiranju LPS, ki določa ščiteni prostor objekta pri direktnih udarih strele.
- ⇒ Metoda zaščitnega kota - določitev kota znotraj katerega obstaja minimalna verjetnost direktnega udara strele
- ⇒ Metoda mreže - metoda določanja ščitene prostora LPS, ki se približuje kovinski kletki.
- ⇒ Prenapetostni odvodnik - zaščitna naprava, ki nad določeno velikostjo omejuje prehodne prenapetostne vplive.
- ⇒ Odvodnik toka strele - zaščitna naprava, ki zaščiti električno napeljavo in opremo pred udarnim razelektritvenim tokom strele.
- ⇒ SPD - naprava za zaščito pred udarnim razelektritvenim tokom strele ali udarnim prenapetostnim valom.
- ⇒ Naravni sestavni deli LPS - kovinski deli objekta, ki prevajajo električni tok (betonska armatura, kovinske obloge, ograje, itd.)

VREDNOTENJE RIZIKOV

Investitor namerava izgraditi nov objekta – »STANOVANJSKO POSLOVNI OBJEKT« z vso potrebno opremo. Za vrednotenja rizika je potrebno določiti ustrezen nivo zaščite objekta.

Parametri toka strele

| Parameter toka strele | Zaščitni nivo (LPL) | | |
|---------------------------------------|---------------------|-----|-----------|
| | I | II | III in IV |
| Temenska vrednost toka I (kA) | 200 | 150 | 100 |
| Celotni naboj celotni Q (C) | 300 | 225 | 150 |
| Udarni naboj Q (C) | 100 | 75 | 50 |
| Specifična energija W/R (MJ/W) | 10 | 5,6 | 2,5 |
| Povprečna strmina di/dt30/90% (kA/μs) | 20 | 150 | 100 |

Poškodbe zaradi udara strele

- ⇒ S1 razelektritve v objekt,
- ⇒ S2 razelektritve v bližini objekta,
- ⇒ S3 razelektritve v oskrbovalne vode,
- ⇒ S4 razelektritve v bližino oskrbovalnih vodov.

Vrsta škode

- ⇒ D1 poškodbe živih bitij,
- ⇒ D2 fizične škode,
- ⇒ D3 škoda na električnih in elektronskih sistemih.

Vrsta izgub

- ⇒ L1 izguba človeškega življenja,
- ⇒ L2 izguba javne oskrbe,
- ⇒ L3 izguba kulturne dediščine,
- ⇒ L4 izguba gospodarskih vrednosti (objekt in njegove vsebine, prenehanje oskrbe),
- ⇒ L'2 izguba javne oskrbe (voda, elektrika),
- ⇒ L'4 izguba gospodarskih vrednosti (prekinitev delovanja).

| Točka udara | Vzrok škode | Objekt | | Oskrbovalni vod | |
|---|-------------|-------------|--------------|-----------------|--------------|
| | | Vrsta škode | Vrsta izgube | Vrsta škode | Vrsta izgube |
| Razelektritev v objekt | S1 | D1 | L1, L4** | D2 | L'2, L'4 |
| | | D2 | L1,L2,L3,L4 | D3 | L'2, L'4 |
| | | D3 | L1*,L2,L3 | | |
| Razelektritve v bližino objekta | S2 | D3 | L1*, L2 ,L4 | | |
| Razelektritve v oskrbovalne vode | S3 | D1 | L1, L4** | D2 | L'2, L'4 |
| | | D2 | L1,L2,L3,L4 | D3 | L'2, L'4 |
| | | D3 | L1*,L2,L3 | | |
| Razelektritve v bližino oskrbovalnih vodov | S4 | D3 | L1*, L2 ,L4 | D3 | L'2, L'4 |
| *samo za objekte z rizikom eksplozije in bolnišnice ter druge objekte, kjer okvara notranjih sistemov lahko nenadoma ogrozi človeško življenje. | | | | | |
| **samo za primere, kjer lahko poginejo živali. | | | | | |

Riziko in njegove komponente

Riziko je vrednost povprečnih in verjetnih letnih izgub. Za vsako vrste škode je za objekt in oskrbovalne vode značilna vrednost.

Riziki, ki se ovrednotijo za objekt so:

- ⇒ R1 riziko izgube človeškega življenja,
- ⇒ R2 riziko izgube javne oskrbe,
- ⇒ R3 riziko izgube kulturne dediščine,
- ⇒ R4 riziko gospodarskih vrednosti.

Riziki, ki se ovrednotijo za oskrbovalne vode:

- ⇒ R'2 riziko izgube javne oskrbe(voda,elektrika),
- ⇒ R'4 riziko izgube gospodarske vrednosti (prekinitev delovanja).

| Vrsta izgube | R ₇ /leto |
|---|----------------------|
| Izgube človeškega življenja in trajne poškodbe | 10 ⁻⁵ |
| Izgube oskrbovalnih sistemov, namenjenih ljudem | 10 ⁻³ |
| Izgube kulturnih dobrin | 10 ⁻³ |

Rizične komponente

Vsak riziko je vsota posameznih rizičnih komponent, ob izračunu rizika se posamične komponente seštevajo glede na vzroke in vrste škod ter vrste izgub.

- ⇒ upoštevajoč udare neposredno v objekt,
- ⇒ upoštevajoč udare v bližini objekta,
- ⇒ upoštevajoč udar v oskrbovalne vode objekta,
- ⇒ upoštevajoč udar v bližino oskrbovalni vodov objekta,
- ⇒ upoštevajoč udar v oskrbovalne vode,
- ⇒ upoštevajoč udar v bližino oskrbovalni vodov,
- ⇒ upoštevajoč udar v objekte s katerimi so oskrbovalni vodi povezani.

Vrednotenje rizikov

Odločitev o izbiri zaščitnega nivoja stavb za zaščito pred delovanjem strele se izvede skladno s standardom SIST EN 62305-1 in SIST EN 62305-2. Postopek vrednotenja rizikov in ovrednotenja stroškov izvedbe zaščite poteka v naslednjem zaporedju:

- ⇒ zbiranje podatkov o stavbi, ki jo je potrebno zaščititi,
- ⇒ ugotovitev vseh vrst možne škode na objektu in oskrbovalnih povezavah,

- ⇒ ocenjevanje rizika za vse vrste škode,
- ⇒ ocenjevanje potrebe po zaščiti pred strelo s primerjavo posameznih rizikov s tolerančnim rizikom RT,
- ⇒ ovrednotenje stroškov izvedbe zaščite pred strelo glede na stroške brez zaščitnih ukrepov.

Vrednotenje rizičnih komponent

V obravnavo rizičnih komponent sodijo:

- ⇒ sam objekt,
- ⇒ napeljave v objektu,
- ⇒ vsebina v objektu,
- ⇒ osebe v objektu in tiste osebe, ki so oddaljene 3m od zunanosti objekta,
- ⇒ okolica objekta, ki je lahko ogrožena,
- ⇒ povezovalni telekomunikacijski vodi s sosednjimi objekti,
- ⇒ visokonapetostne transformatorske postaje v objektih,
- ⇒ električni razdelilniki in energetske povezave,
- ⇒ električne in elektronske naprave (stikala, pretokovne zaščitne naprave, števcji električne,
- ⇒ energije, nadzorni sistemi, varnostni sistemi, itd.).

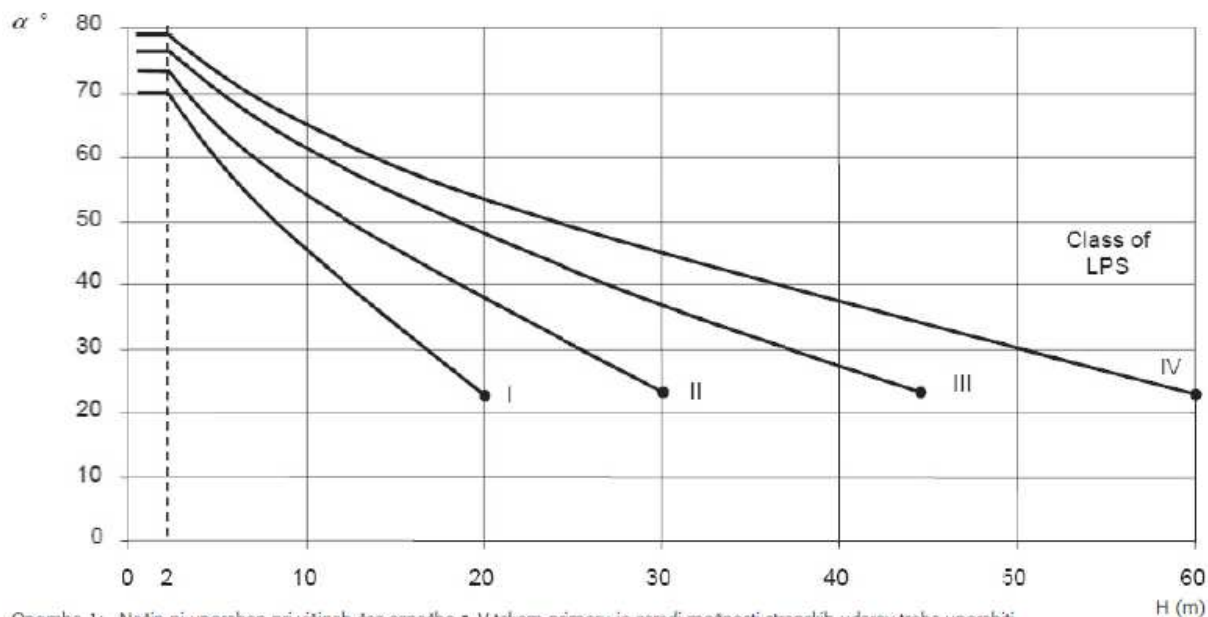
Zunanji sistem zaščite pred strelo (LPS)

Zunanji LPS je namenjen prestrezanju, odvajanju in porazdelitvi toka strele v zemljo. Pri tem se na ščitnem objektu ne smejo pojaviti škode. Sestavljen je iz lovilne mreže, odvodov, in sistema ozemljil, ki skupno tvorijo varno pot toka strele med točko udara in zemljo.

Za vzpostavitev mreže se uporabljajo:

- ⇒ metoda zaščitnega kota,
- ⇒ metoda kotaleče krogle,
- ⇒ metoda mreže.

| Vrsta LPS | Zaščitna metoda | | |
|-----------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| | Polmer kotaleče krogle r (m) | Velikost mrežne zanke W (m) | Zaščitni kot α |
| I | 20 | 5 x 5 | Glej sliko 2 |
| II | 30 | 10 x 10 | |
| III | 45 | 15 x 15 | |
| IV | 60 | 20 x 20 | |



Opomba 1: Način ni uporaben pri višinah čez označbo *. V takem primeru je zaradi možnosti stranskih udarov treba uporabiti metodo kotaleče krogle in metodo lovilne mreže.

Opomba 2: H je višina namestitve posameznega lovilca nad prostorom, ki je ščiten.

Opomba 3: Zaščitni kot se ne spreminja za H pod 2 m.

Slika 2: Zaščitni kot lovilnikov z višino H glede na vrsto LPS

Navedene metode se v kombinaciji prilagajajo geometrijskim meram objektov. Lovilna mreža je lahko kombinirana s kovinskimi palicami in kovinskimi strešnimi deli. Ko je streha grajena iz negorljivega materiala se lahko prevodniki lovilne mreže polagajo kar na površino strešne kritine z odzivom ognja razreda A1 ali A2. Ko je streha iz gorljivih materialov je treba izvesti razdaljo od 0,1 do 0,4 m med vodniki in streho.

Gorljivi in kovinski deli objekta ne smejo priti v neposredni stik z deli strelovodne napeljave. V LPS se kot deli vključujejo:

- ⇒ kovinske obloge če je: električna neprekinjenost trajna, ustrezna debelina (tabela),
- ⇒ kovinski deli strešne konstrukcije,
- ⇒ razni kovinski deli (dekoracije, tračnic),
- ⇒ kovinske cevi ustreznih dimenzij.

V primeru, ko dimenzije niso ustrezne je potrebno kovinske cevi vključiti v del, ki ga je potrebno ščititi. Cevovodi vnetljivih in eksplozivnih mešaníc, ki so povezani z plastičnimi vložki ali prirobnicami morajo biti vključeni v LPS. Tanki premaz z barvo, 1 mm asfalta ali 0,5 mm PVC ni izolacija.

Odvodni sistem

Strelvodni odvodi odvajajo tok strele od točke udara do zemlje in omogočajo:

- ⇒ več paralelnih poti,
- ⇒ minimalno dolžino paralelnih poti,
- ⇒ izenačitev potencialov s prevodnimi deli objekta.

Razdalje med navpičnimi odvodi in posameznimi horizontalnimi krožnimi povezavami so prikazane v tabeli spodaj:

| VRSTE LPS | RAZDALE MED ODVODI (m) |
|-----------|------------------------|
| I | 10 |
| II | 10 |
| III | 15 |
| IV | 20 |

Odvodi morajo vzpostaviti najkrajšo možno povezavo z ozemljilom, navpično brez spremembe smeri. Potekati morajo čim bolj oddaljeno od oken, vrat, električnih napeljav in kovinskih mas ki niso priključene na strelvodno napeljavo.

Odvodi so na vsakih 10 do 20 m povezani med seboj s krožno horizontalno povezavo. Lovilna mreža na strehi in sistem odvoda so lahko izdelani izolirano od kovinskih delov objekta, kadar je omogočena ločilna razdalja od drugih kovinskih delov objekta.

Ločilna razdalja je večja od varnostne razdalje. Ko ni mogoče doseči zadostne ločilne razdalje med lovilno mrežo z odvodi do vseh kovinskih delov je potrebno predvideti neizolirani LPS.

Pri objektih grajenih iz armiranega betona je potrebno uporabiti armaturo kot odvode in hkrati kot zaščito pred vplivi elektromagnetnega polja. Pri tem je potrebno upoštevati neprekinjenost galvanskih spojev in minimalne dimenzije.

Na priključku vseh odvodov na ozemljilni sistem je treba izdelati merilni stik, ki ga je mogoče galvansko ločiti. Pri uporabi naravnih kovinskih mas in armature kot naravnih odvodov, v kombinaciji z drugimi odvodi je prav tako potrebno izdelati v merilne namene merilno točko, ki se je zaradi večkratne paralelne povezanosti ne ločuje.

Vodniki, ki medsebojno povezujejo, in spojke morajo biti, če je le mogoče, iz enakega materiala.

Pri neizoliranem LPS so odvodi lahko:

⇒ na površini stene ali v samo steno če je stena izdelana iz negorljivih materialov.

Če je stena izdelana iz gorljivega materiala:

⇒ najmanj 0,15 m od stene na zidne podpore, ki so narazen največ 2,0 m,

⇒ na strešne podpore med seboj oddaljene največ 2,0 m,

⇒ na slemenske podpore med seboj oddaljene največ 1,0 m.

Možnost spajanja različnih materialov glede na elektrokemični potencial:

| | Baker | Vročje cinkano jeklo | Nerjavno jeklo | Aluminij |
|----------------------|-------|----------------------|----------------|----------|
| Baker | da | ne | da | ne |
| Vročje cinkano jeklo | ne | da | da | da |
| Nerjavno jeklo | da | da | da | da |
| Aluminij | ne | da | da | da |

Ozemljitveni sistem

Pri razpršitvi toka strele v zemljo se zmanjšujejo prenapetosti s primernim razporejanjem ozemljil. V splošnem je nizka ozemljilna upornost manjša od 10 Ω , najprimernejša. Pri specifični upornosti tal, ki je večja od 250 Ω m, ozemljilna upornost ne sme biti večja od 8% izmerjene specifične upornosti tal. Enoten in združen ozemljitveni sistem vseh povezanih ozemljil na objektu je najprimernejši. Za ozemljila se lahko uporabijo posebej v ta namen v zemljo položeni vodniki v obliki:

⇒ tračna ozemljila,

⇒ palična ozemljila,

⇒ ploščna ozemljila,

⇒ kovinske konstrukcije in mreže ter cevi položene v zemljo razen tistih za katere obstajajo posebni razlogi za njihovo ločenost.

Ozemljila se povežejo s krožnim ozemljitvenim vodnikom položenim vsaj 0,5 m globoko. Na krožni obroč se na večjih mestih poveže tudi temeljsko ozemljilo objekta. Krožnih obročev je lahko več.

Večanje dolžine vodoravnih ozemljil čez 60 m, da bi zmanjšali ozemljilno odpornost ni smiselna. Pri polaganju vodoravnih zvezdastih ozemljil, pri katerih iz ene točke v raznih smereh izhaja več posameznih vodnikov, naj bo medsebojni kot med sosednjimi ozemljili več kot 60°.

Z ozemljilom v zemlji je potrebno povezati vse kovinske mase, ki so oddaljene manj kot 20 m, razen tistih katere je prepovedano (kovinske mase v sistemu katodne zaščite). Če ima objekt več ozemljil jih je potrebno povezati z vodnikom položenim načeloma v zemljo.

Prednost je potrebno dati krožnemu vodniku. Če so z ozemljili povezane cevi vodovodne napeljave je potrebno premostiti vse vodovodne števec in podobne naprave, ki so vgrajene na mestih, na katerih so na različnih kovinskih delih lahko različni potenciali.

Materiali, oblike in minimalni preseki strel vodnih vodnikov, ki se uporabljajo v lovilni mreži in odvodih.

| Material | Oblika | Minimalni presek | razlaga |
|----------|--------|------------------|---------|
|----------|--------|------------------|---------|

Rešitve v načrtih in njegovi deli so zaščitene z ZAKONOM O AVTORSKIH IN SORODNIH PRAVICAH (Ur. list RS, št. 21/95). Kopiranje, predelava in prodaja tretji osebi je dovoljena samo s soglasjem lastnika ali avtorja načrta.

| | | (mm ²) | |
|----------------------|-----------------|--------------------|-------------------------------|
| Baker | Masiven trak | 50 | 2 mm min. debeline |
| | Masiven okrogel | 50 | 8 mm premer |
| | Pleten | 50 | 1,7 mm min. premer vsake žice |
| | Masiven okrogel | 200 | 16 mm premer |
| Tanka pobakritev | Masiven trak | 50 | 2 mm min. debeline |
| | Masiven okrogel | 50 | 8 mm premer |
| | pleten | 50 | 1,7 mm min. premer vsake žice |
| | | | |
| Aluminij | Masiven trak | 70 | 3 mm debeline |
| | Masiven okrogel | 50 | 8 mm premer |
| | pleten | 50 | 1,7 mm min. premer vsake žice |
| | | | |
| Aluminijeva zlitina | Masiven trak | 50 | 2,5 mm debeline |
| | Masiven okrogel | 50 | 8 mm premer |
| | Pleten | 50 | 1,7 mm min. premer vsake žice |
| | Masiven okrogel | 200 | 16 mm premer |
| | | | |
| Vročje cinkano jeklo | Masiven trak | 50 | 2,5 mm debeline |
| | Masiven okrogel | 50 | 8 mm premer |
| | Pleten | 50 | 1,7 mm min. premer vsake žice |
| | Masiven okrogel | 200 | 16 mm premer |
| | | | |
| Nerjavno jeklo | Masiven trak | 50 | 2 mm debeline |
| | Masiven okrogel | 50 | 8 mm premer |
| | Pleten | 70 | 1,7 mm min. premer vsake žice |
| | Masiven okrogel | 200 | 16 mm premer |
| | | | |

Materiali, oblike in minimalne mere ozemljilnih vodnikov.

| Material | Oblika | Minimalne mere | | | Razlaga |
|----------------|--|-----------------------------------|--|------------------------|--|
| | | Ozemljilna palica Ø (mm) | Ozemljilni vodnik | Ozemljilna Plošča (mm) | |
| Baker | Pleten Masivni okrogli Masivni trak Masivni okrogel Cev Masivna plošča Mrežasta plošča | 15 20 | 50 mm ² 50 mm ² 50 mm ² | 500×500 600×600 | 1,7mm min. premer vsake žice 8 mm premer 2 mm debeline 2 mm min. debeline stene 2 mm min. debeline 25×2 mm odprtina Min. dolžina mreže 4,8 m |
| Jeklo | Masivno pocinkano okroglo Pocinkana cev Pocinkan masivni trak Pocinkana masivna plošča Pocinkana mreža Z bakrom oplaščeno masivno okroglo Golo masivno okroglo Goli ali pocinkani masivni trak Pocinkan pleten Pocinkan križni profil | 16 25 14 50×50×3 | 10 mm ø 90 mm ² 10 mm ø 75 mm ² 70 mm ² | 500×500 600×600 | 2 mm debeline stene 3 mm min. debeline 3 mm min. debeline 30×3 mm odprtina 250µm min. radialno, bakreni plašč z 99,9% bakra 3 mm debeline 1,7mm min. premer vsake žice |
| Nerjavno jeklo | Masivno okroglo Masivni trak | 15 | 10 mm ø 100 mm ² | | 2 mm min. debeline |

Upornosti ozemljitev in udarna ponikalna upornost se izračunajo po spodaj navedenih formulah v glede na izbrano ozemljilo.

Ločimo površinska in globinska ozemljila:

- ⇒ površinska ozemljila
- ⇒ obročasta ozemljila
- ⇒ temeljska ozemljila
- ⇒ vertikalno vkopana ali paličasta ozemljila

Vrednosti specifične upornosti zemljišča:

| Vrsta zemljišča | Upornost zemljišča [Ω m] |
|-----------------------------|----------------------------------|
| Močvirje | 30 |
| Glina, ilovica, orna zemlja | 100 |
| Vlažen pesek | 200 |
| Vlažen prod | 500 |
| Suh pesek ali prod | 1000 |
| Kamnita tla (skala) | 3000 |

POVRŠINSKO OZEMLJILO

$$R = \frac{\rho}{\pi \cdot l} \cdot \ln \frac{2 \cdot l}{d}$$

V enačbi pomenijo:

- ρ specifična upornost tal v Ω m
- l dolžina ozemljila
- d premer ozemljila v m,

Pri uporabi trakov polovica širine traku ustreza njegovemu premeru d (za trak 25x4mm je $d=0,0125$ m).

OBROČASTO OZEMLJILO

$$R = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln \frac{2 \cdot l}{d}$$

V enačbi pomenijo:

- ρ specifična upornost tal v Ω m
- l dolžina ozemljila
- d premer ozemljila v m,

Pri uporabi trakov polovica širine traku ustreza njegovemu premeru d (za trak 25x4mm je $d=0,0125$ m).

TEMELJSKO OZEMLJILO

$$R = \frac{2 \cdot \rho}{\pi \cdot D} (\Omega)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot l \cdot b}{\pi}} (m)$$

V enačbi pomenijo:

- ρ specifična upornost tal v Ω m
- l dolžina ozemljila v m
- b širina temeljskega ozemljila v m
- D premer nadomestnega ozemljila v krožni obliki v m

VERTIKALNO VKOPANA OZEMLJILA – SONDE

Izračunane vrednosti ponikalne upornosti glede na specifično upornost tal in število sond. V primeru uporabe večjega števila sond mora biti razdalja med posameznimi sondami večja od dolžine posamezne sonde (1m ali 2m).

Skupna ponikalna upornost je odvisna od števila posameznih sond in medsebojne oddaljenosti.

$$R_s = \frac{R}{k}$$

Pri čemer je:

- R_s - skupna ponikalna upornost v Ω
- R - ponikalna upornost posamezne ozemljitvene sonde v Ω
- k - korekcijski faktor

Podatki v tabelah za sonde POS L = 1m in POS L = 2m so od dobavitelja sond HERMI.

POS L = 1m

| Vrsta zemljišča | Ponikalna upornost ozemljila R [Ω] | | |
|-----------------|---|-------------------------|-------------------------|
| | 1 sonda L=1m | 2 sonde L=1m (k=1,5) | 3 sonde L=1m (k=2,4) |
| 5 | 2,4 | 1,6 | 1 |
| 20 | 9,5 | 6,3 | 4,0 |
| 50 | 23,8 | 15,9 | 9,9 |
| 100 | 47,7 | 31,8 | 19,9 |
| 200 | 95,4 | 63,6 | 39,8 |
| 300 | 143,0 | 95,3 | 59,6 |
| 600 | 286,1 | 190,7 | 79,5 |
| 1000 | 476,8 | 317,9 | 198,7 |
| 2000 | 953,6 | 635,7 | 397,3 |

POS L = 2m

| Vrsta zemljišča | Ponikalna upornost ozemljila R [Ω] | | |
|-----------------|---|-------------------------|-------------------------|
| | 1 sonda L=2m | 2 sonde L=2m (k=1,5) | 3 sonde L=2m (k=2,4) |
| 5 | 1,5 | 1 | 0,6 |
| 20 | 5,9 | 3,9 | 2,5 |
| 50 | 14,7 | 9,8 | 6,1 |
| 100 | 29,4 | 19,6 | 19,6 |
| 200 | 58,7 | 39,1 | 24,5 |
| 300 | 88,1 | 58,7 | 36,7 |
| 600 | 176,1 | 117,4 | 73,4 |
| 1000 | 293,6 | 195,7 | 99,8 |
| 2000 | 587,1 | 391,4 | 244,6 |

UDARNA PONIKALNA UPORNOST

Za delovanje strelovodne naprave je odločilna njena udarna ponikalna upornost R_u . Za odvajanje udarnega toka strele v zemljo je učinkovita dolžina 20 m od mesta uvoda v zemljo. Udar strele se odvaja v zemljo najmanj v dve smeri, pri čemer nastopi v eni smeri dolžina ozemljila 20 m.

Udarne ponikalne upornost se izračuna po naslednji formuli:

$$R_u = k \cdot \frac{\rho}{2 \cdot l}$$

- l - dolžina aktivnega ozemljila (m)
- ρ - specifična upornost tal v Ωm
- k - korekcijski faktor odvisen od celotne dolžine ozemljila

Preskočno razdaljo izračunamo po naslednji formuli:

$$D = 0,066 \cdot R_u + 0,028 \cdot L$$

L – razdalja med krajem, na katerem se kovinska masa najbolj približa strelovodni napeljavi in vhodom odvoda v zemljo.

Zgoraj izračunana vrednost D velja za zrak, za zid pa vzamemo tretjino te vrednosti. Vse kovinske mase, katere se nahajajo strelovodni napeljavi bližje od izračunane razdalje D je potrebno povezati na strelovodno napeljavo. Po predpisih sme znašati R_u največ 8 % vrednosti specifične upornosti tal.

Izračun ozemljitve objekta in udarne ponikalne upornosti je v poglavju izračuni.

PREPREČITEV ISKRENJA IN PREBOJEV

Pri prevajanju toka strele od lovilne mreže, preko odvodov v ozemljilni sistem, lahko pride do nevarnega iskrenja in prebojev med:

- ⇒ kovinskimi konstrukcijami,
- ⇒ notranjimi povezavami raznih napeljav,
- ⇒ zunanji prevodnimi deli in povezavami objekta z okolico.

Iskrenje je nevarno za nastanek požarov in uničenje naprav. Nevarno iskrenje preprečimo z:

- ⇒ izenačitvijo potencialov,
- ⇒ električno izolacijo.

IZENAČITEV POTENCIALOV

Bo dosežena s povezovanjem:

- ⇒ kovinskih delov v objektu,
- ⇒ kovinskih napeljav,
- ⇒ notranjih oskrbovalnih inštalacijskih sistemov,
- ⇒ zunanjih prevodnih delov in inštalacijskih povezav objekta.

Pri teh povezavah bo potrebno upoštevati da se del toka zaključuje preko njih. Izenačitve potencialov bodo izvedene s:

- ⇒ povezovalnimi vodniki,
- ⇒ prenapetostnimi zaščitnimi napravami (SPD) kjer ni izvedljiva neposredna povezava z vodniki.

IZENAČITEV POTENCIALOV KOVINSKIH NAPELJAV

V primeru, ko je sistem zaščite pred strelo (LPS) izveden v izolirani izvedbi se izenačitev potencialov izvede na nivoju povezave ozemljilnega in ozemljitvenega sistema.

V primeru ko zunanji LPS ni izoliran od notranjih kovinskih mas se izenačitve potencialov izvedejo na:

- ⇒ v pritličju na nivoju priključkov ozemljitvenega sistema in izvedene tako da jih je mogoče enostavno preverjati,
- ⇒ na mestih kjer izolacijske zahteve niso izpolnjene.

Povezave za izenačitve potencialov morajo biti izvedene po najkrajši poti in direktno.

Minimalni preseki povezav, ki lahko prevajajo znaten del toka strele:

| Vrsta LPS | Material | Presek (mm ²) |
|------------|----------|---------------------------|
| od I do IV | Baker | 16 |
| | Aluminij | 25 |
| | Jeklo | 50 |

Če so v plinske ali vodovodne cevi znotraj objekta vstavljeni izolacijski vložki se ti premostijo s SPD ki so dimenzionirane za tako namestitvev. Enako velja za druge kovinske dele kateri običajno niso povezani z združenim ozemljitvenim sistemom na objektu.

IZENAČITEV POTENCIALOV ZUNANJIH PREVODNIH DELOV ZUNANJEGA SISTEMA ZAŠČITE PRED STRELO (LPS)

Povezovanje zunanjih kovinskih delov bo treba po možnosti izvesti čim bližje ob vstopu v ščiteni objekt. Povezovalni vodniki bodo morali imeti zadostni presek in bodo morali biti sposobni prevajati predvideni tok strele.

V primerih ko ne bo možna izvedba direktne povezave se bo le ta morala vzpostaviti s pravilno dimenzioniranim SPD. Če bo potrebna izdelava izenačitve potencialov kadar ne bo zunanjega LPS se bo za ozemljitveni sistem uporabila ozemljitev električne napeljave.

IZENAČITEV POTENCIALOV V NOTRANJEM DELU SISTEMA ZAŠČITE PRED STRELO (LPS)

Kadar so notranji vodniki v obliki oklopljenih kablov ali so položeni v kovinske kanale ali cevi, bo potrebno oklepe in kovinske kanale ali cevi povezati na ozemljitveni sistem objekta.

V primeru, ko kabli nimajo oklepa in niso položeni v kovinske kanale ali cevi morajo biti povezani s prenapetostno zaščitno napravo (SPD). V TN sistemih električne inštalacije morajo biti PE in N vodniki galvansko povezani na sistema zaščite pred strelo (LPS).

V inštalacijskem sistemu TT morajo biti vodniki PE galvansko povezani na LPS. Pri izvedbi zaščite pred prenapetosti v notranjosti objekta je treba uskladiti zaščito s pravilno izbranimi karakteristikami prenapetostnih zaščitnih naprav (SPD) po standardu SIST EN 62305-4.

IZENAČITEV POTENCIALOV V SISTEMIH OSKRBOVALNIH VODOV

Izenačitev potencialov električnih in telekomunikacijskih vodov se izvede v skladu s prejšnjo točko.

Vsi vodniki vsakega oskrbovalnega voda bodo povezani direktno ali preko SPD na ozemljitveni sistem objekta.

Živi vodniki naj bodo povezani na zbiralko za izenačitev potenciala preko SPD. V TN sistemih naj bodo PE in N vodniki direktno povezani na zbiralko za izenačitev potenciala.

Če so vodi odklopljeni ali položeni v kovinske cevi, je potrebno plašče ali kovinske cevi povezati na ozemljitveni sistem. Povezave kovinskih opletov in kovinskih zaščit je potrebno izdelati ob vstopu v objekt. Pri tem morajo biti karakteristike SPD koordinirane.

LOČILNA RAZDALJA MED KOVINSKIMI DELI IN LPS (SISTEM ZAŠČITE PRED STRELO)

Električna izolacija med lovilno mrežo, odvodi in kovinskimi deli se lahko v danih primerih doseže z vzpostavitvijo ločilne razdalje med kovinskimi deli v objektu in sistemom LPS. Ločilna razdalja mora biti večja od varnostne razdalje (S) in sicer:

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

- S varnostna razdalja (m)
 k_i koeficient odvisen od izbire vrste LPS (po tabeli)
 k_c koeficient odvisen od toka strele, ki teče po odvodu (po tabeli)
 k_m koeficient odvisen od električnega izolacijskega materiala (po tabeli)
 l koeficient dolžina vodnika LPS na katerem je ločilno razdaljo treba vzpostaviti do najbližje točke izenačitve potencialov (m)

| Vrsta LPS | k_i |
|-----------|-------|
| I | 0,08 |
| II | 0,06 |
| III in IV | 0,04 |

| Število odvodov n | k_c |
|-------------------|-------|
| 1 | 1 |
| 2 | 0,66 |
| 4 ali več | 0,44 |

| Material | k_m |
|----------------|-------|
| Zrak | 1 |
| Beton opeka | 0,5 |

Izolacija zunanjega LPS - vrednost koeficienta k_i (SIST EN 62305-3:11)

Izolacija zunanjega LPS - vrednost koeficienta k_c (SIST EN 62305-3:11)

Opomba: Vrednosti k_c v tabeli veljajo za vse razporeditve tipa B in za razporeditve ozemljil tipa A pod pogojem, da se ozemljitvena upornost sosednjih ozemljil ne razlikujejo za več kot faktor 2. Če se ozemljitvene upornosti posameznih ozemljil razlikujejo več kot za faktor 2, potem se prevzame $k_c=1$.

Izolacija zunanjega LPS - vrednost koeficienta k_c (SIST EN 62305-3:11)

Opomba 1: Pri zaporedju več izolacijskih materialov se po dobri praksi upošteva nižji k_m .

Opomba 2: Kadar se vgrajujejo drugi izolacijski materiali naj navodila za vgradnjo in vrednost koeficienta k_m poda proizvajalec.

V primeru vključevanja vodov ali zunanjih prevodnih delov v objekt je treba zagotoviti direktno izenačitev potencialov ali povezave prek prenapetostnih zaščitnih naprav (SPD).

V objektih s kontinuirano povezavo kovinskih mas, povezano armaturno mrežo, kovinsko konstrukcijo ločilne razdalje ni mogoče doseči, kar zahteva galvansko povezavo vseh kovinskih delov v enotni ozemljitveni sistem.

STRELOVOD

Strelovod je namenjen prestrezanju, odvajanju in porazdelitvi toka strele v zemljo. Pri tem se na zaščitenem objektu ne smejo pojaviti škode. Sestavljen je iz lovilne mreže, odvodov in sistema ozemljil, ki skupno tvorijo varno pot toka strele med točko udara in zemljo.

Lovilna mreža je lahko kombinirana s kovinskimi palicami in kovinskimi strešnimi deli. Pri tem pa morajo biti medsebojno dobro galvansko povezani, kar zagotavlja enakomernjšo razporeditev toka strele pri njegovem odvajanju. Gorljivi in kovinski deli objekta ne smejo priti v neposreden stik z deli strelovodne napeljave.

Če je streha, strešna obloga ali žleb iz bakra, je treba jeklene ali aluminijaste vodnike položiti tako, da deževnica ne teče z bakrenih delov na jeklene ali aluminijaste vodnike. Če to ni možno, je potrebno uporabiti bakrene vodnike.

Na stikih bakrenih in aluminijastih vodnikov je potrebno vstaviti vložek iz obeh materialov (Al-Cu).

ZAŠČITNI UKREPI PRED NAPETOSTJO DOTIKA

Pri odvajanju toka strele v zemljo, lahko zunaj objekta nastanejo previsoke napetosti dotika.

Te nevarnosti zmanjšujemo na sprejemljivo raven če je:

- ⇒ verjetnost gibanja oseb ali njihovo zadrževanje v bližini odvodov zelo majhna,
- ⇒ naravni sistem kovinskih mas sestavljen iz številnih povezav paralelnih poti in povezan z armaturo in konstrukcijo objekta z zagotovljeno električno prevodnostjo,
- ⇒ specifična upornost zemlje v oddaljenosti 3 m od odvoda najmanj 5 kΩm.

Če ni izpolnjena nobena od navedenih zahtev je treba zaradi zaščite oseb pred previsoko napetostjo dotika:

- ⇒ izolirati odvode LPS,
- ⇒ namestiti fizične ovire in opozorila za zmanjševanje možnosti dotika LPS odvodov.

ZAŠČITNI UKREPI PRED NAPETOSTJO KORAKA

Previsoka napetost koraka se zmanjša na sprejemljivo raven, če je:

- ⇒ verjetnost gibanja ali zadrževanja oseb ob strelovodnih odvodih v razdalji najmanj kakor 3m zelo majhna,
- ⇒ specifična upornost zemlje v območju 3m od odvoda LPS vsaj 5 kΩm.
- ⇒ Plast izolacijskega materiala, 5 cm asfaltne prevleke, 15 cm gramoza načeloma zmanjša nevarnost napetosti koraka na sprejemljivo mejo.

V primeru ko ni izklopljen nobeden od zahtevanih pogojev, je treba:

- ⇒ izdelati potencialne izenačitve z oblikovanjem gostote mrež ozemljilnega sistema,
- ⇒ namestiti fizične ovire in opozorila za zmanjševanje možnosti dotika LPS odvodov znotraj 3 metrskega območja okoli njih.

ZAŠČITA ELEKTRIČNIH IN ELEKTRONSKIH SISTEMOV V OBJEKTU

Razelektritveni udar sprosti veliko količino energije, zato je potrebna vgradnja dodatne zaščite na pomembnejših delih električne in elektronske opreme. Nevarnost za električno in elektronsko opremo predstavlja elektromagnetni udar toka strele (LEMP), ki deluje:

- ⇒ preko prenesenih ohmskih in induciranih prenapetosti na električne in elektronske naprave in njihove povezave,
- ⇒ z učinki sevalnih elektromagnetnih polj direktno na same naprave.

Prenapetostni vplivi lahko nastajajo zunaj in znotraj objekta:

- ⇒ zunanji vplivi na objekt nastajajo ob atmosferskih razelektritvah v priključene oskrbovalne vode ali v njihovo bližino. Lahko se prenesejo tudi preko električnih in elektronskih povezovalnih sistemov,
- ⇒ notranje prenapetosti v objektu lahko nastanejo ob direktnem udaru strele v objekt ali v njegovo bližino.

ZAŠČITNE CONE

Zaščita pred elektromagnetnim udarom toka strele (LEMP) temelji na namensko izbranih zaščitnih conah, namenjenih obvladovanju elektromagnetnega vpliva, ki nastane v objektu ob udaru strele.

Posamezne zaščitne cone zaporedoma omejujejo elektromagnetne vplive udarnega toka strele. V območju posamezne cone je vpliv LEMP zmanjšan na enakovreden nivo, kar omogoča nemoteno delovanje opreme predvidene za to cono. Na mejah posameznih con je potrebno namestiti naprave za prenapetostno zaščito (SPD). SPD zmanjšujejo elektromagnetni vpliv udarnega toka ali delnega toka strele. Način nameščanja SPD bo predviden skladno s SIST EN 62305-4.

OZEMLJEVANJE IN POVEZOVANJE

Temelji na združenem ozemljitvenem sistemu katerega sestavljajo:

- ⇒ ustrezen ozemljilni sistem, ki razprši razelektritveni tok strele v zemljo,
- ⇒ ustrezno galvansko povezovanje ki zmanjšuje potencialne razlike in hkrati zmanjšuje vplivajoče magnetno polje.

MAGNETNO OKLOPLJANJE IN PREPLETANJE

Zmanjšuje prodirajoče elektromagnetno polje in različne notranje prenapetostne vplive. Prepletanje notranjih vodnikov v kabljskih trasah-povezovalnih poteh tudi zmanjšuje amplitude prenapetostnih impulzov.

KOORDINIRANA SPD (PRENAPETOSTNA ZAŠČITNA NAPRAVA) ZAŠČITA

Zaščita notranjih električnih in elektronskih naprav zahteva sistematično in usklajeno nameščanje SPD za močnostne in signalne povezave.

NAČRTOVANJE, IZBIRA IN PREGLEDNI POSTOPEK ZAŠČITE PRED ELEKTROMAGNETNIM UDARNIM TOKOM STRELE (LEMP)

Načrtovanje in izbira zaščitnih naprav pred LEMP mora potekati hkrati s projektiranjem celotnega objekta in pred njegovo gradnjo.

1.2.2.1. STRELOVODNA INSTALACIJA OBJEKTA

Objekt je ščiteno pred delovanjem strele skladno z veljavnimi predpisi. Razdalja med odvodi je glede na obliko objekta približno 20m, torej objekt je varovan z zaščitnim nivojem IV.

Strelovodna instalacija sme biti narejena le z elementi, predvidenimi po veljavnih predpisih. Ozemljitveni vodniki se polagajo v čim bolj ravnih linijah tako, da se izognejo ostrim zavojem ter nepotrebnim prekinitvam. Največja dopustna sprememba smeri je 90°, krivinski radij pa 20 cm.

KONTROLA IN PREGLED STRELOVODNE NAPRAVE

Po končani montaži strelovodne naprave se izvršijo meritve. Če vgrajena ozemljitev ni zadovoljiva, je potrebno zakopati dodatno ozemljitev v obliki krakov na mestih, kjer so priključeni odvodi na ozemljilo. V skladu z zahtevami pravilnika je potrebno strelovodno napravo kontrolirati. Pregled strelovodne naprave se izvrši :

- ⇒ po končani montaži strelovodne naprave
- ⇒ po vsakem udaru strele v napeljavo ali objekt
- ⇒ po rednih periodičnih presledkih:
 - enkrat letno pri kritičnih objektih
 - enkrat letno pri objektih s potencialno eksplozivno atmosfera, vizualni pa vsakih 6 mesecev
 - vsaki 2 leti pri zaščitnih nivojih I in II
 - vsaka 4 leta pri zaščitnih nivojih III in IV

Ob pregledih je potrebno voditi pismeno dokumentacijo. O vsakem pregledu je potrebno sestaviti zapisnik in vanj vpisati vrednosti, ki so bile ugotovljene z meritvami. Iz njega mora biti razvidno ali je strelovodna naprava brezhibna in kakšna morebitna popravila so na njej potrebna.

Pri razpršitvi toka strele v zemljo se zmanjšujejo prenapetosti s primerno razporejenimi ozemljili. V splošnem je nizka upornost manjša od 10Ω, najprimernejša. V našem primeru imamo notranji SPD izveden s prenapetostnimi odvodniki na vseh vstopajočih elektro vodnikih v objekt v skladu s SIST EN 62305-4.

Glede na navedeno mora biti ozemljilna upornost $R_0 \leq 5\Omega$.

Na objektu strelovodno instalacijo sestavljajo:

- ⇒ Lovilni sistem
- ⇒ Odvodniški sistem
- ⇒ Preizkusni spoji
- ⇒ Ozemljitveni sistem

LOVILNI SISTEM

Kot lovilni sistem je predvidena aluminijasta žica Al $\phi=10\text{mm}$. Pritrdi se jo s strešnimi držali. Na lovilni sistem se veže vse kovinske mase (kovinske kape dimnikov in zračnikov, obrobe,...).

V kolikor je dimnik v celoti kovinski, se ga z lovilnim sistemom zaščiti (spojka z ustreznega neprevodnega materiala- izolacijski distančnik), da nima dimnik funkcije strelovoda. Minimalna razdalja je izračunana v izračunih.

ODVODNIŠKI SISTEM

Odvodniški sistem tvori povezavo med lovilnim sistemom in ozemljitvenim sistemom. Glede na velikost in obliko objekta je predvidenih 9 glavnih odvodov. Odvodi so predvideni kot nevidni v fasadi objekta. Za odvode iz strehe do preizkusnega spoja je predvidena aluminijasta žica Al $\phi=10\text{mm}$, ki je instalirana v fasadni oblogi. Povezava od preizkusnega spoja do ozemljila se izvede s pocinkanim jeklenim trakom FeZn 25x4mm.

PREIZKUSNI SPOJI

Preizkusni spoji se namestijo na višini 2m v tipske omarice iz nerjaveče pločevine v fasadi objekta na vsakem odvodu. Služijo za kontrolo strelovodnega sistema. Ob vsakih meritvah strelovodne instalacije se morajo merilni spoji ustrezno spojiti nazaj v prvotno stanje, da se zagotovi neprekinjenost.

OZEMLJITVENI SISTEM

Ozemljitveni strelovodni sistem je predviden s pocinkanimi trakom FeZn 25x4 mm položenim okoli objekta v zemlji. Trak v zemlji se polaga cca 1m od objekta v globini 0,8m pod nivojem terena.

Za ozemljitev večjih kovinskih mas v objektu je predviden s pocinkanim jeklenim trakom FeZn 25x4 mm položenim v temelju objekta ter s tipskimi elementi vezanimi na armaturo temelja. Na ozemljitveni vod se vežejo vse večje kovinske mase kot so ograje, vrata, okna, itd.

Na mestih križanja z energetskim, telefonskim kablom in KRS kablom se mora trak uvleči v juvidur cevi premera 50 mm, l = 6 m. Križanje je potrebno izvesti pod kotom 90 stopinj.

Na ozemljilo je bilo potrebno vezati (s pomočjo pocinkanega valjanca Fe-Zn 25x4mm in križno spojko) vsa ozemljila sosednjih objektov, ki niso oddaljeni več kot 20 m in zaščitno letev PE v GIP omaricah.

STIKI

Posebno pozornost je treba posvetiti pri montaži stikov in zagotoviti neprekinjenost. Stiki se izvedejo s trajnim spojem, z varjenjem ali z vijachenjem z vijaki M10. Stiki pocinkanega valjanca se izvedejo tako, da se oba trakova prekrivata najmanj na dolžini 10cm in spojata z dvema pocinkanima vijakoma M10 s pocinkano matico. Vso instalacijo je potrebno dobro zaščititi pred korozijo, posebno pa še stike in uvode v zemljo. . Po možnosti naj bo čim manj stikov. Križanja z električnimi kablami so izvedena pod pravim kotom in kabel do ozemljila je uvlečen v plastično cev 3 m levo in desno od mesta križanja. Betonska armatura objekta se na večjih mestih poveže z ozemljitvijo

Izračun ozemljitve objekta in udarne ponikalne upornosti je v poglavju izračuni.

PRENAPETOSTNA ZAŠČITA

Prenapetostna zaščita varuje ljudi in opremo pred:

- ⇒ direktnimi udari strele,
- ⇒ posledicami elektromagnetnih polj zaradi udara strele,
- ⇒ stikalnih manipulacij.

Zaščita pred prenapetostmi, ki se lahko pojavijo zaradi atmosferskih razelektritev, je predvidena v priključno merilni omari PMO, ki se priklopi na predvideno ozemljilo. V PMO se namesti odvodnik udarnega toka strele razreda B *, ki je ščiteno z varovalkami z maksimalnim nazivnim tokom za izbran odvodnik. V vseh ostalih razdelilnikih (stikalnih blokih SB) so predvideni prenapetostni odvodniki razreda C *.

*) Opomba:

- ⇒ odvodnik udarnega toka strele (razred B oz. tip T1 po SIST EN 61643-1),
- ⇒ odvodnik prenapetosti (razred C oz. tip T2, T3 po SIST EN 61643-1).

TEHNIČNI OPIS ELEKTRO INSTALACIJ - ŠIBKOTOČNE INŠTALACIJE

Predvidene so naslednje telekomunikacijske instalacije:

- ⇒ telefonska instalacija,
- ⇒ strukturirano ožičenje.

Sistemi tehničnega varovanja

- ⇒ sistem avtomatskega javljanja požara,
- ⇒ instalacija el. vrat,

TELEKOMUNIKACIJSKA INSTALACIJA

ZUNANJI RAZVOD

Zunanji razvod telekomunikacijskih instalacij ni predmet tega načrta. Predvidena je napeljava za priklop na napajalno mesto TK omrežja v šoli

NOTRANJI RAZVOD

Načrt zajema razvod obstoječe komunikacijske omare v šoli do komunikacijske omarice v pritličju objekta.

Razvod kablov od komunikacijske omarice po objektu je predviden s kablom FTP 4x2x24 AWG cat 6. Na vsakem priključnem mestu se predvidi dvojne telekomunikacijska vtičnica CAT6, ki se montira v parapetni kanal, talno ali podometno dozo – glej tloris.

Predvidena je telefonska linija do priključno merilne omarice PMO s kablom FTP cat 6 (v kolikor bo predvideno daljinsko odčitavanje).

TEHNIČNI OPIS POSAMEZNIH SISTEMOV TEHNIČNEGA VAROVANJA

SISTEM AVTOMATSKEGA JAVLJANJA POŽARA

V objektu se vgradi sistem avtomatskega javljanja požara (AJP), ki se bo z inštalacijo navezoval na požarno centralo. Projektiranje in izvedba avtomatskega javljanja požara mora biti skladno s SIST EN 54 za elemente ki niso urejeni s standardom pa je potrebno uporabiti VdS 2095. Predvidena je vgradnja sistema avtomatskega javljanja požara po sistemu popolne zaščite (razen vlažnih prostorov – sanitarije). Gostota javljalnikov mora biti izbrana skladno z zahtevami proizvajalca izbranega sistema. Za sistem javljanja požara mora biti izvedbi izdano potrdilo o brezhibnem delovanju skladno s pravilnikom o pregledu in preizkušanju vgrajenih sistemov požarne zaščite.

Centrala krmili:

- ⇒ Aktiviranje sistema javljanja požara
- ⇒ Prenos signala na certificirani center za sprejemanje požarnih alarmov,
- ⇒ Deblokiranje eventualnih elektronskih ključavnic na evakuacijskih izhodih, ki so v normalnem obratovanju objekta zaklenjene,
- ⇒ Proženje pogonov požarnih loput,
- ⇒ Izklop prezračevalne – klimatske naprave.
- ⇒ Centralo za odvod dima in toplote ODT (odpiranje kupol, vrat...).

Sistem AJP je sestavljen iz naslednjih osnovnih elementov: požarne centrale, optičnih javljalnikov požara, termičnih javljalnikov požara, ročnih javljalnikov požara, vhodno/izhodnih modulov, vzorčnih komor, žarkovnih javljalnikov, alarmnih siren.

Predvidi se popolna zaščita prostorov (v odvisnosti od zahtev in potreb) z optičnimi, termičnimi avtomatskimi, žarkovnimi in ročnimi javljalniki požara, pri čemer so varovani vsi prostori razen manj ogroženih prostorov.

Sistem z opisanimi elementi zagotavlja detekcijo požara v zgodnji fazi (ob pojavu povišane koncentracije dima – optični ali povišane temperature - termični) v vseh varovanih prostorih. To je doseženo z namestitvijo ustreznega števila javljalnikov požara, ki se namestijo na stropove varovanih prostorov. Avtomatski javljalniki požara se namestijo na sekundarni in primarni strop.

V objektu se namesti ustrezno število ročnih javljalnikov, ki se namestijo na vidnih in dostopnih mestih - ob izhodih iz posameznih delov objekta.

Za zvočno indikacijo alarma se predvidi namestitev zadostnega števila notranjih siren, katerih slišnost mora biti dobra v vseh delih varovanega objekta.

Nadzor in upravljanje sistema je možen s pomočjo upravljalne tastature na centrali

V primeru alarma požara se izvede krmiljenje:

- ⇒ vklopa požarnih siren,
- ⇒ izklopa prezračevalnih naprav,
- ⇒ zapiranja požarnih loput v prezračevalnih kanalih,
- ⇒ zapiranja oz. odpiranje požarnih vrat na mejah požarnih sektorjev,
- ⇒ prenosa signalov alarma požara in napake.

Prenos alarmnih signalov (alarm, napaka) se izvede preko oddajne enote. na poklicno gasilsko brigado ali varnostno službo, ki opravlja požarno varovanje objekta. Oddajna enota v skladu z veljavnim pravilnikom pošilja naslednje signale:

- ⇒ požarni alarm,
- ⇒ napaka na požarnem sistemu,
- ⇒ neprestana kontrola telefonske linije.

ODVOD DIMA IN TOPLOTE

Kot dodatni zaščitni ukrep aktivne požarne zaščite je dodan tudi sistem odvoda dima in toplote, ki omogoča brezdimne evakuacijske in reševalne poti. V primeru požara se zagotovi varno avtomatsko odpiranje površin za razdimljenje.

4.4 IZRAČUN

SKUPNA MOČ OBJKETA

Priključna moč Športnega centra Luče in Osnovne šole Luče sta celota in je določena na osnovi obstoječe priključne moči šole. Po zagotovilih investitorje je obstoječe priključna moč dovolj velika, saj investitor zagotavlja da ne bo sočasnega delovanje šole in športnega centra.

GLAVNI RAZDELILNIK (športni center) R1

Instalirana moč $P_i = 72,33\text{kW}$
Faktor prekrivanja: $V_{pr} = 0,55$
Konična moč $P_{kon} = 39,8\text{kW}$
 $\cos \phi = 0,95$
 $I_k = 60,5\text{A}$

RAZDELILNIK PRIKLOPA AGREGAT – MREŽA Ragr

Instalirana moč $P_i = 63\text{kW}$
Faktor prekrivanja: $V_{pr} = 0,65$ (**faktor prekrivanja je izbran na osnovi podatkov in zahtev investitorja**)
konična moč $P_{kon} = 41\text{kW}$
 $\cos \phi = 0,95$
 $I_k = 63\text{A}$

RAZDELILNIK R2

Instalirana moč $P_i = 10,33\text{kW}$
Faktor prekrivanja: $V_{pr} = 0,7$
Konična moč $P_{kon} = 7,23\text{kW}$
 $\cos \phi = 0,95$
 $I_k = 11\text{A}$

RAZDELILNIK R3 (športna oprema)

Instalirana moč $P_i = 7,77\text{kW}$
Faktor prekrivanja: $V_{pr} = 0,5$
Konična moč $P_{kon} = 3,9\text{kW}$
 $\cos \phi = 0,95$
 $I_k = 6\text{A}$

RAZDELILNIK R4

Instalirana moč $P_i = 11\text{kW}$
Faktor prekrivanja: $V_{pr} = 0,9$
Konična moč $P_{kon} = 15\text{kW}$
 $\cos \phi = 0,95$
 $I_k = 15\text{A}$

RAZDELILNIK R5

Instalirana moč $P_i = 11,31 \text{ kW}$
Faktor prekrivanja: $V_{pr} = 0,5$
Konična moč $P_{kon} = 5,65 \text{ kW}$
 $\cos \phi = 0,95$
 $I_k = 8,6 \text{ A}$

RAZDELILNIK R6

Instalirana moč $P_i = 4,4 \text{ kW}$
Faktor prekrivanja: $V_{pr} = 0,9$
Konična moč $P_{kon} = 4 \text{ kW}$
 $\cos \phi = 0,95$
 $I_k = 6,1 \text{ A}$

RAZDELILNIK R7

Instalirana moč $P_i = 4,6 \text{ kW}$
Faktor prekrivanja: $V_{pr} = 0,7$
Konična moč $P_{kon} = 3,2 \text{ kW}$
 $\cos \phi = 0,95$
 $I_k = 4,9 \text{ A}$

PRIKLJUČNA MERILNA OMARA PMO (MERILNO MESTO: 2000072):

Instalirana moč $P_i = 41 \text{ kW}$
faktor istoč $g = 1$
konična moč $P_{kon} = 41 \text{ kW}$
 $\cos \phi = 0,95$

tarifne varovalke: 1x3x63A (obstoječa priključna moč ostane)

IZRAČUN RAZSVETLJAVE

Osvetljenost posameznih prostorov je predvidena na sledečem nivoju in s sledečimi svetlobnimi viri:

| Prostor | Umetna svetloba (Lx) | Vir osvetlitve |
|--------------------------------------|------------------------|-----------------|
| Telovadnica (povprečna osvetljenost) | do 1000 lx (snemanje) | LED reflektorji |
| Delovnih površinah | 350 | LED svetilke |
| tribune | 300 | LED svetilke |
| Hodniki, stopnišča | 100 – 150 | LED svetilke |
| Strojnice | 200 – 250 | LED svetilke |
| v drugih prostorih | po veljavnem standardu | LED svetilke |

Barva temperatura svetil naj bo 4000K (3000K – 5000K).

Pri izračunu splošne razsvetljave je izračunana srednja horizontalna osvetljenost na delovni površini 0,85m od tal z upoštevanimi ustreznimi refleksijami prostorov.

Izračun razsvetljave se izvede na osnovi izbranih svetilk in v posameznih prostorih glede na namembnost mora dosegati vrednosti iz prikazane tabele.

Izračuni so podani v PGD.

IZRAČUN OZEMLJITVE

Izračun ozemljitve je narejen za temeljsko in obročasto ozemljilo objekta.

Vrednosti specifične upornosti zemljišča:

| Vrsta zemljišča | Upornost zemljišča [Ω m] |
|-----------------------------|----------------------------------|
| Močvirje | 30 |
| Glina, ilovica, orna zemlja | 100 |
| Vlažen pesek | 200 |
| Vlažen prod | 500 |
| Suh pesek ali prod | 1000 |
| Kamnita tla (skala) | 3000 |

Upornosti ozemljil so izračunane po naslednjih enačbah:

OBROČASTO OZEMLJILO

$$R_O = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln \frac{2 \cdot l}{d}$$

V enačbi pomenijo:

ρ specifična upornost tal v Ω m (ocenjena vrednost na 250 Ω m)

l dolžina ozemljila

d premer ozemljila v m, za trak 25x4mm je $d=0,0125$ m

$$R_O = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln \frac{2 \cdot l}{d} = \frac{250}{2 \cdot \pi \cdot 185} \cdot \ln \frac{2 \cdot 185}{0,00125} = 2,70 \Omega$$

TEMELJSKO OZEMLJILO

$$R_T = \frac{2 \cdot \rho}{\pi \cdot D} (\Omega) \quad D = \sqrt{\frac{4 \cdot l \cdot b}{\pi}} (m)$$

V enačbi pomenijo:

l dolžina ozemljila v m

b širina temeljskega ozemljila v m

D premer nadomestnega ozemljila v krožni obliki v m

$$D_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot 34 \cdot 16}{\pi}} = 26,32 \text{ m}$$

$$D_2 = \sqrt{\frac{4 \cdot 20 \cdot 12}{\pi}} = 17,48 \text{ m}$$

$$D = D_1 + D_2 = 26,32 + 17,48 = 43,80 \text{ m}$$

$$R_T = \frac{2 \cdot 250}{\pi \cdot 43,80} = 3,63 \Omega$$

Skupna ozemljitvena upornost temeljsko in obročasto ozemljilo poveže skupna je:

$$\frac{1}{R_{SKUPNA}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

$$R_{SKUPNA} = 1,55 \Omega$$

UDARNA PONIKALNA UPORNOST

Za delovanje strelovodne naprave je odločilna njena udarna ponikalna upornost R_u . Za odvajanje udarnega toka strele v zemljo je učinkovita dolžina 20 m od mesta uvoda v zemljo. Udar strele se odvaja v zemljo najmanj v dve smeri, pri čemer nastopi v eni smeri dolžina ozemljila 20 m.

Udarne ponikalne upornost se izračuna po naslednji formuli:

$$R_u = k \cdot \frac{\rho}{2 \cdot l} = 1 \cdot \frac{250}{2 \cdot 20} = 6,25 \Omega$$

- l - dolžina aktivnega ozemljila (m)
- ρ - specifična upornost tal v Ωm
- k - korekcijski faktor odvisen od celotne dolžine ozemljila

Preskočno razdaljo izračunamo po naslednji formuli:

$$D = 0,066 \cdot R_u + 0,028 \cdot L = 0,66 \cdot 6,25 + 0,028 \cdot 0,5 = 0,43 \text{ m}$$

L – razdalja med krajem, na katerem se kovinska masa najbolj približa strelovodni napeljavi in vhodom odvoda v zemljo.

Zgoraj izračunana vrednost velja za zrak, za zid pa vzamemo tretjino te vrednosti. Vse kovinske mase, katere se nahajajo strelovodni napeljavi bližje od izračunane razdalje D je potrebno povezati na strelovodno napeljavo. Po predpisih sme znašati R_u največ 8 % vrednosti specifične upornosti tal (v našem primeru 20 Ω), torej izračunana vrednost ustreza.

4.5 PROJEKTANTSKI POPIS MATERIALA

4.6 RISBE

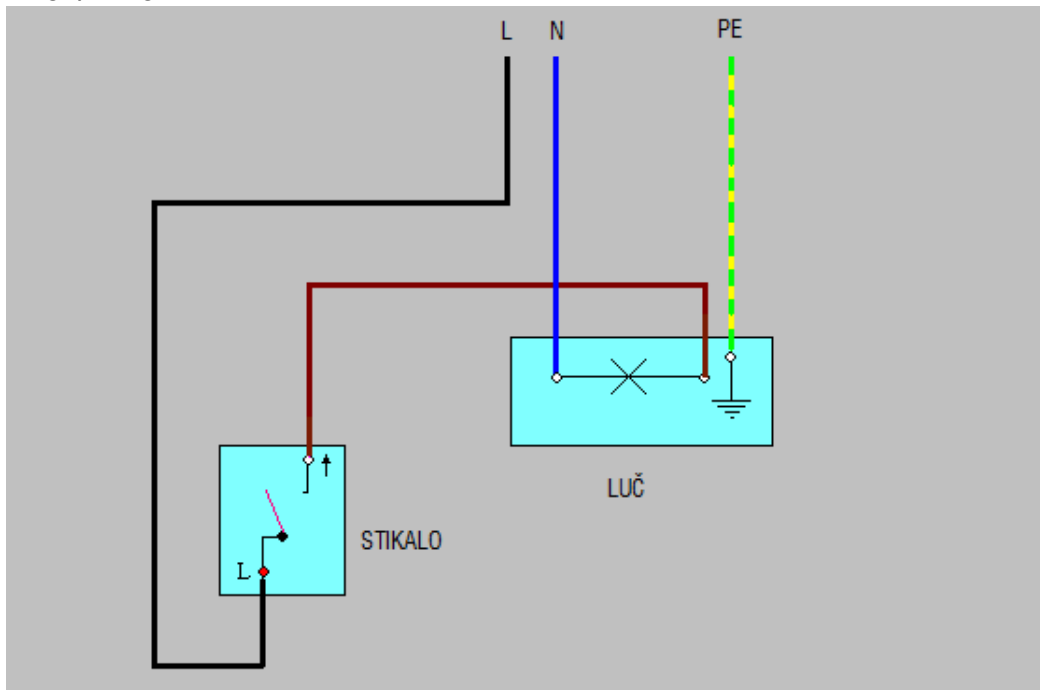
1. *Situacija –NN dovod*
2. *Blokovna shema povezave razdelilnikov*
3. *Enopolna shema merilne omare PS-PMO1*
4. *Izgled prostostoječa merilna omara PS-PMO1*
5. *Enopolna shema razdelilnika Ragr*
6. *Enopolna shema glavnega razdelilnika R1*
7. *Enopolna shema razdelilnika R2*
8. *Enopolna shema razdelilnika R3*
9. *Enopolna shema razdelilnika R4*
10. *Enopolna shema razdelilnika R5*
11. *Enopolna shema razdelilnika R6*
12. *Enopolna shema razdelilnika R7*
13. *Shema požarnega javljanja*
- 13.1 *Shema sistema odvoda dima in toplote*
14. *Shema telekomunikacijskega ožičenja*
15. *Shema ozvočenja*
16. *Instalacije v vlažnih prostorih*
17. *Splošna shema glavne izenačitve potenciala*
18. *Splošna shema dodatne izenačitve potenciala*
19. *Izvedba priključka na temeljno ozemljilo*
20. *Tloris pritličja: razsvetljava*
21. *Tloris pritličja: moč*
22. *Tloris pritličja: šibki tok*
23. *Tloris nadstropja: razsvetljava*
24. *Tloris nadstropja: moč*
25. *Tloris nadstropja: šibki tok*
26. *Tloris temeljev: ozemljitve*
27. *Tloris strehe: strelvod*

4.7 PRILOGE

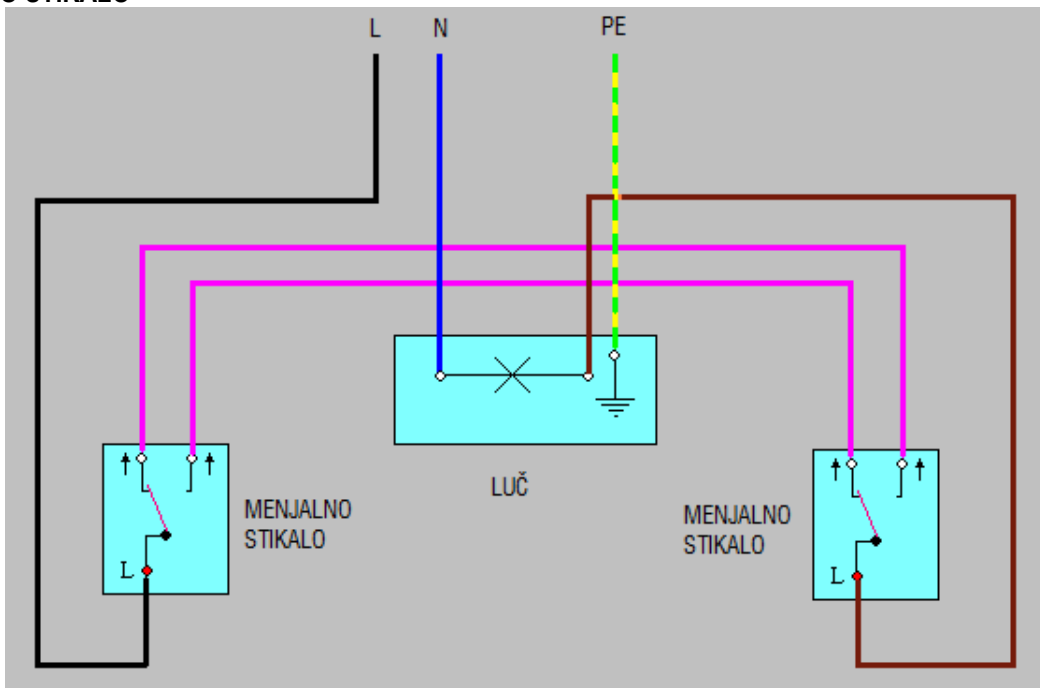
ELEKTRIČNE POVEZAVE STIKAL IN BARVE KABLOV

Primeri vezav sistemov v NN napetostnih električnih instalacijah (stikalo, menjalno stikalo, serijsko stikalo, križno stikalo, tipkalo, senzor gibanja). Za povezave se uporabljajo vodniki (H07V-U) ustreznih premerov in barv. Za barve glej tabelo kablov in barv vodnikov.

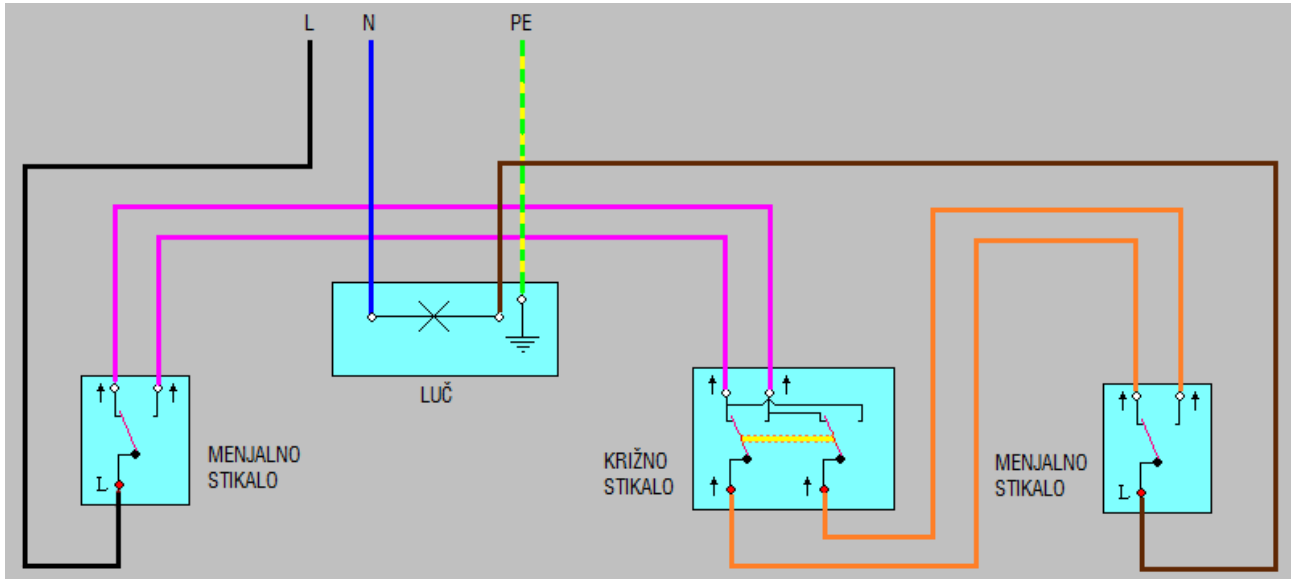
STIKALO VKLOP/IZKLOP



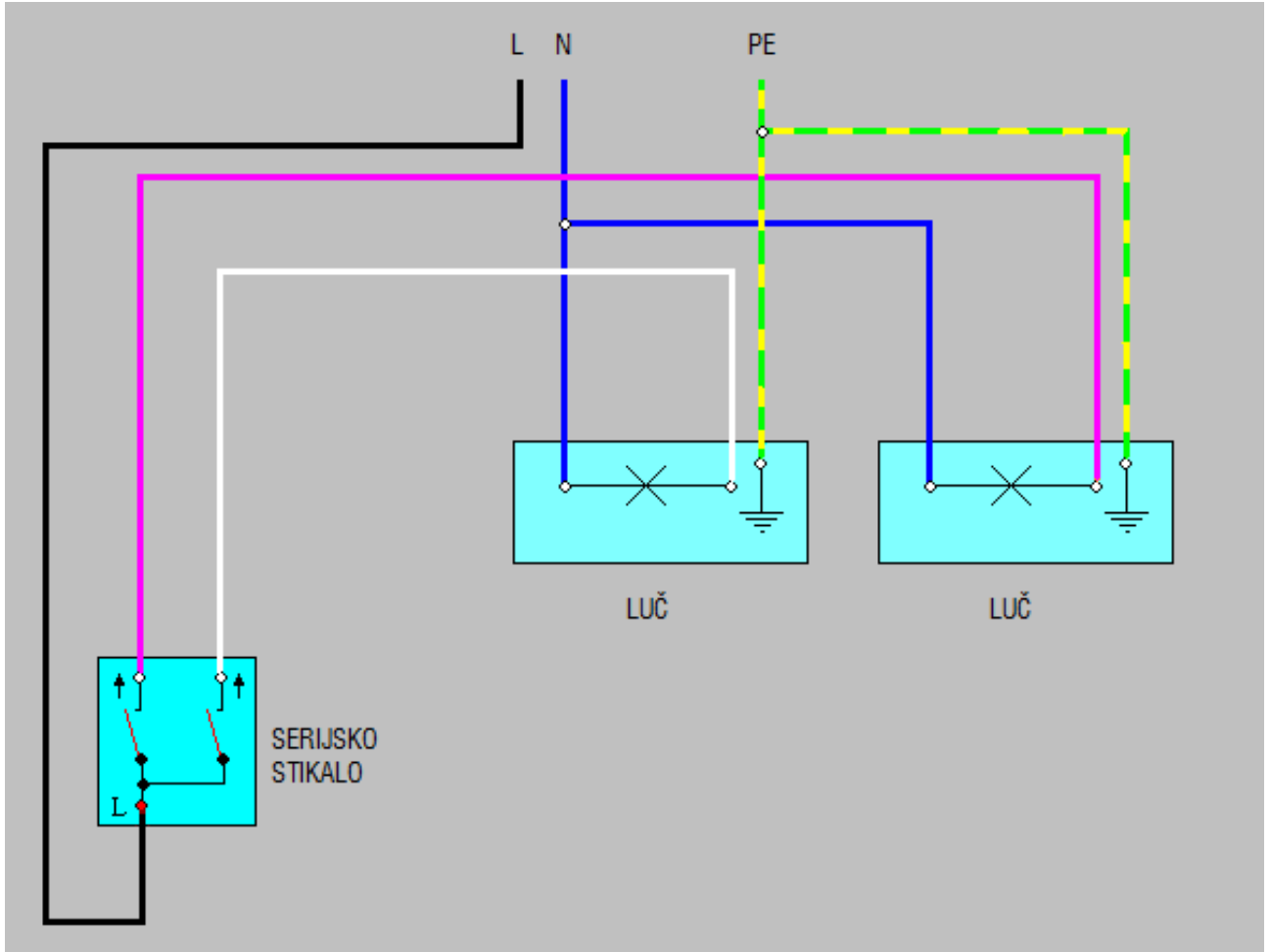
MENJALNO STIKALO



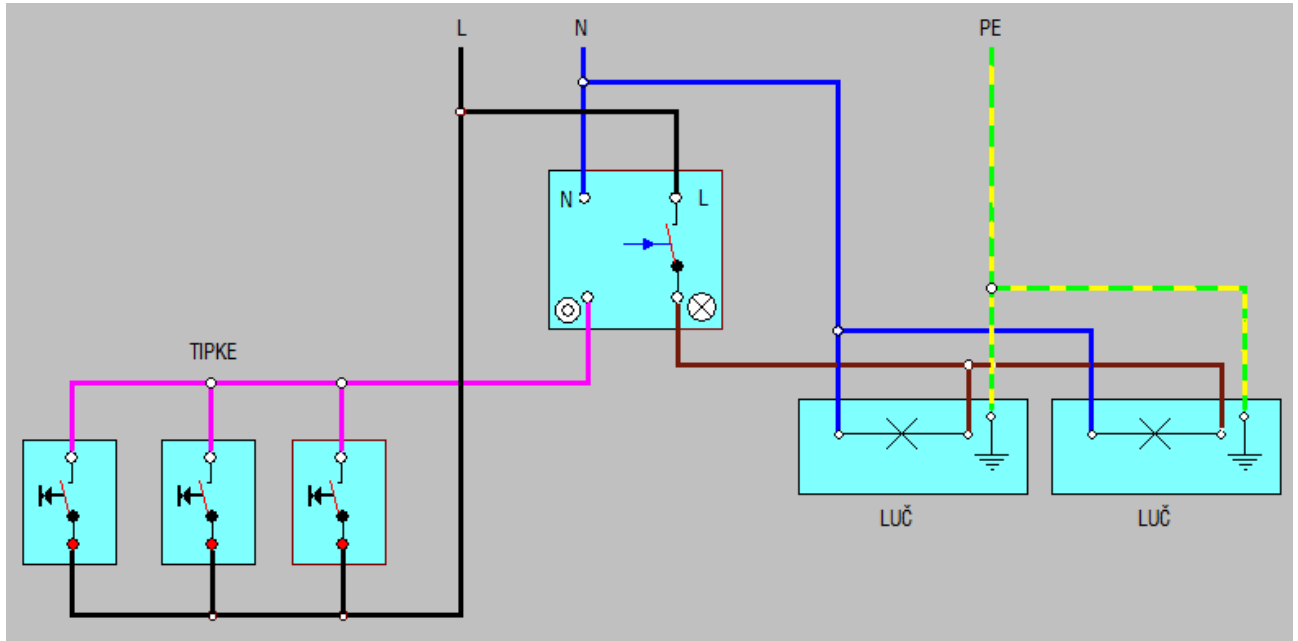
KRIŽNO STIKALO



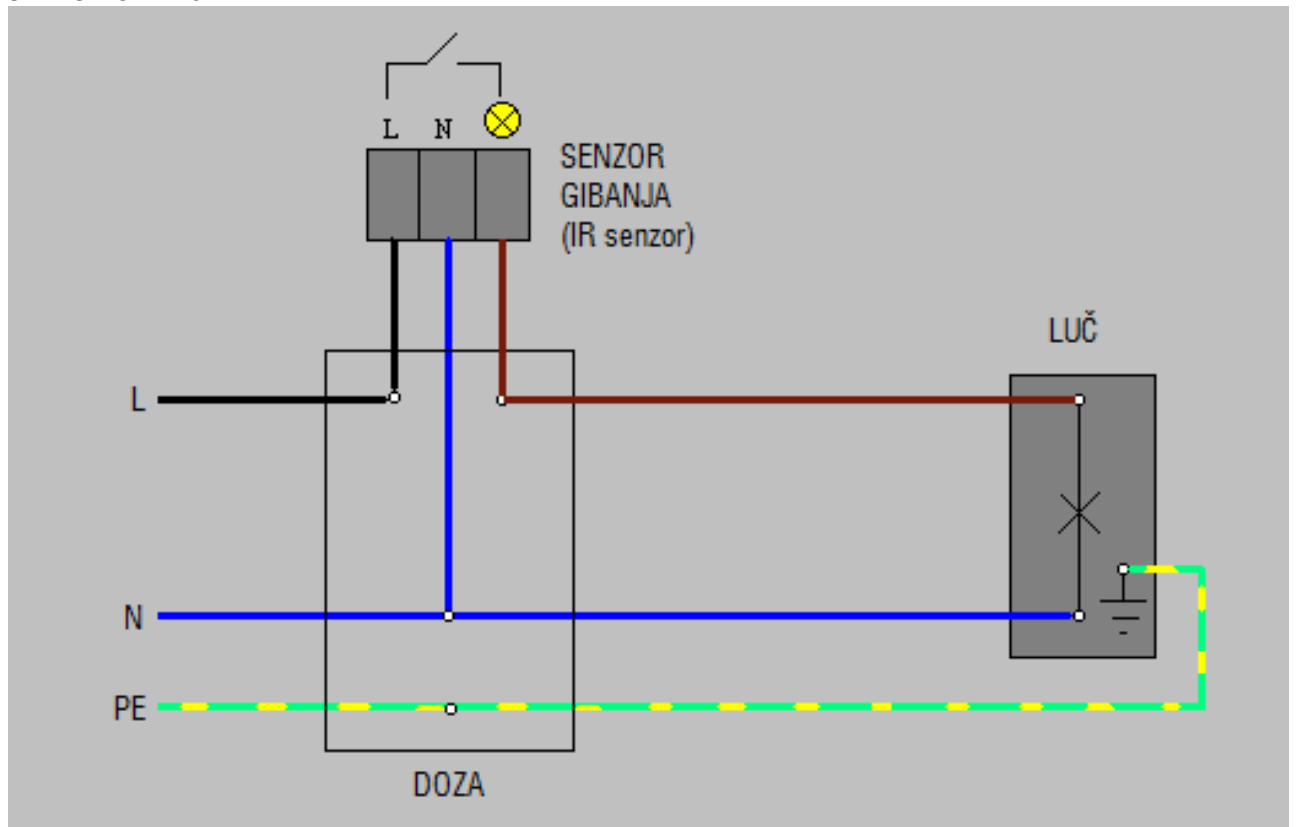
SERIJSKO STIKALO



TIPKALO



SENZOR GIBANJA



FUNKCIJA KABLOV in BARVE VODNIKOV

Funkcija vsakega vodnika je mogoče videti v spodnji tabeli NN električnih instalacij in v posebnih barvah napajalnega kabla. Toda pozor: Stare zgradbe imajo pogosto danes napako barve vodnikov, saj so se v tem času spreminjali standardi linij. Napetostni vodnik se imenuje tudi faza (L) ali fazni vodnik. Potem je nevtralni (N), ki se pogovorno imenujemo vedno kot nični vodnik. Zaščitni vodnik (PE), ki je prav tako ozemljitveni vodnik, ozemljitve žice ali preprosto imenovanem zemlja.

FAZNI VODNIK (L):

Dovodni fazni vodnik v stikala in vtičnice je praviloma črne barve.

Preklopne faze niso samo, kot že ime pove, na stikalih, ampak tudi na drugih mestih, kot so svetilke, trajno instalirane opreme in strojev. Za preklopi fazah, ne obstaja enoten standard barve. Napajalni kabli, lahko uporabljajo različne, kot so, na primer: rjava, vijolična, oranžna, roza ali beli barvi.

Običajno se uporabljajo rjave, vijolične, bele ali sive * (žice za vklop bremena, npr.: svetilko).

Barve žic vodnikov, oranžni se prednostno uporabljajo za medsebojne povezave med izmeničnim in neprekinjenih vmesnih stikali (ustreznih) se uporabljajo električni kabli barva roza (oranžni) na nasprotni strani gumbov in krmilnih kablov vseh vrst. Opomba: Vsi kabli in žice, glede na položaj stikal, se uporablja napetostni!

NEVTRALNI VODNIK (N):










Nevtralni vodnik je vedno modre barve. Pri vklopljenem potrošniku je možen pojav povratnega toka. Uporablja se samo za nevtralni vodnik in ne sme se uporabljati za druge namene (stikalo – vklop luči).

OZEMLJITVENI VODNIK (PE):













Ozemljitveni vodnik je vedno rumeno/zelene barve. Uporablja se samo za ozemljitev in je prepovedana uporaba za druge namene (serijsko stikalo – vklop luči).

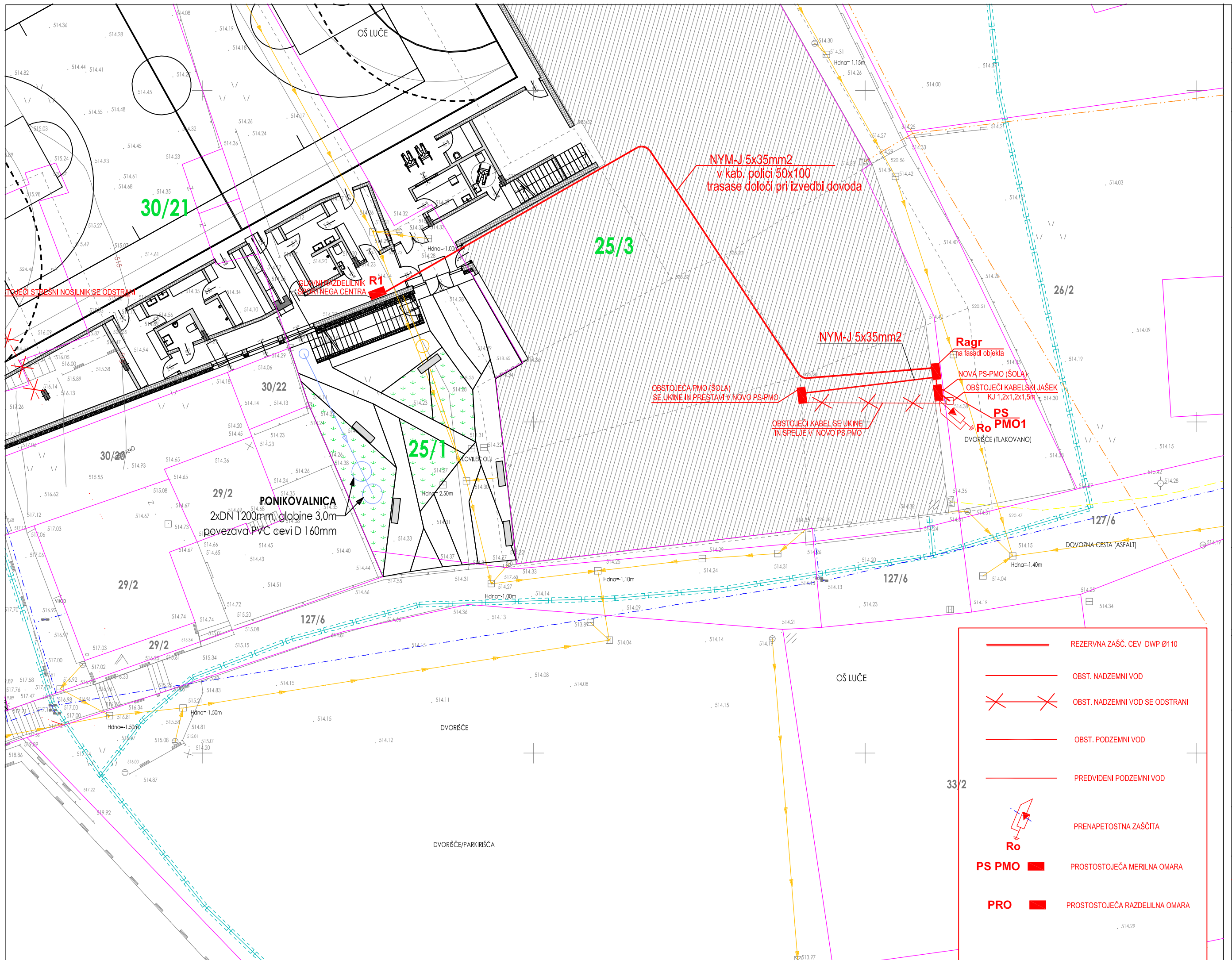
TABELA KABLOV – BARVE VODNIKOV

Napajalni kabel - barva fleksibilni napajalni kabel po HD 308 S2 ali DIN VDE 0293-308 (velja v Nemčiji, Švici in Avstriji). Standard za vse električne naprave v NN instalacijah, na dolgi rok potrebno pripraviti, da bi naj bil veljaven po vsej Evropi.

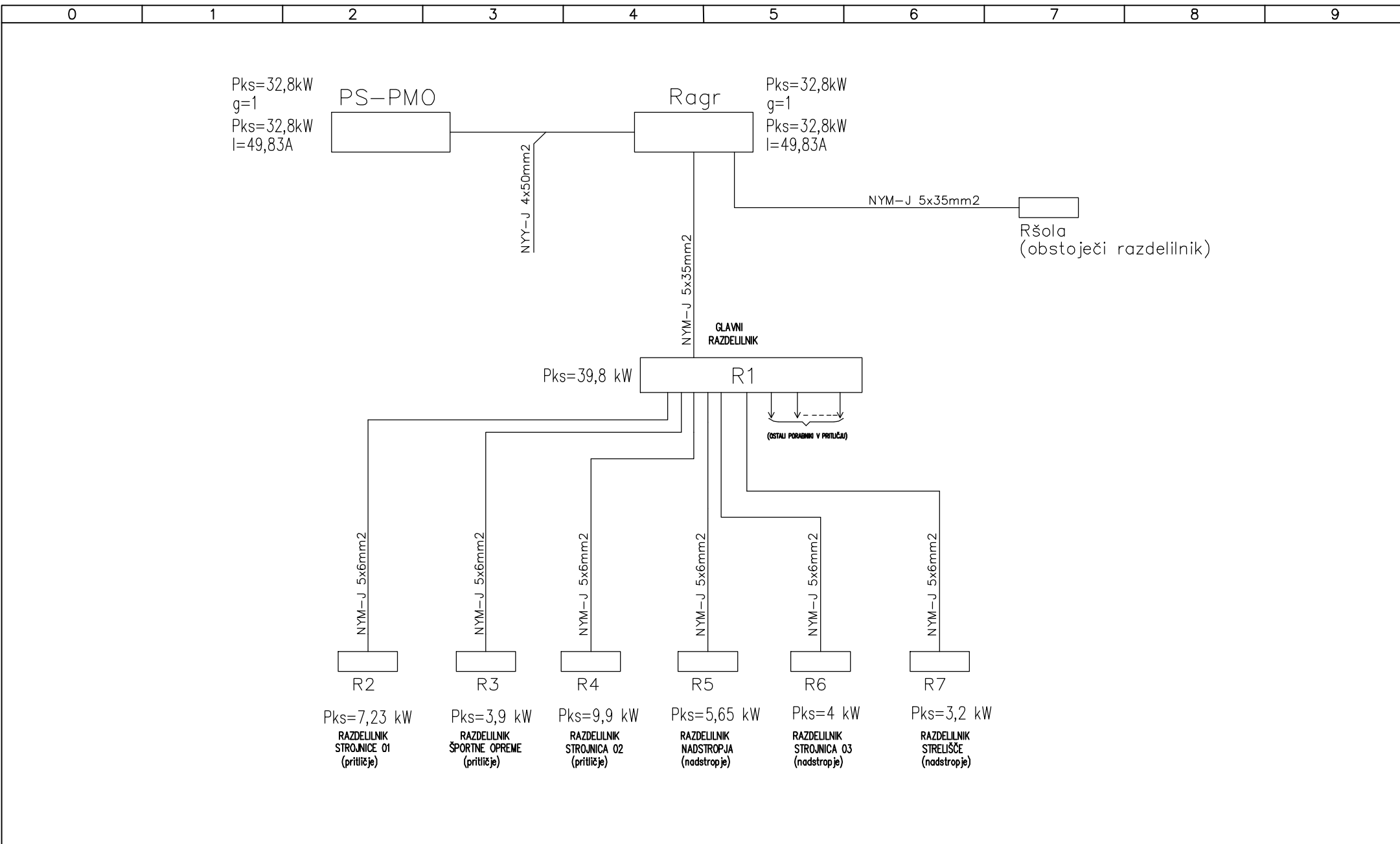
| BARVA | | Dovodni/vklopni vodnik | UPORABA |
|---|-----------|--|---|
|  | ČRNA | Dovodni fazni vodnik (L) | Faza |
|  | MODRA | Ne sme se zamanjati za vklopni fazni vodnik | Nevtralni vodnik |
|  | RU/ZE | Samo funkcija ozemljitve, ne sme se zamnjati za vklopni fazni vodnik | Ozemljitev |
|  | RJAVA | Vklopni vodnik oz. vodnik v večžilnem kablu | Vklop faze - luč oz. fazni vodnik v večžilnem kablu |
|  | SIVA | Vklopni vodnik oz. vodnik v večžilnem kablu | Vklop faze - luč oz. fazni vodnik v večžilnem kablu |
|  | VIJOLIČNA | Vklopni vodnik | Vklop faze - luč |
|  | ORANŽNA | Vklopni vodnik | Povezovalni vodnik pri menjalnem, križnem stikalu, vklop faze, krmilni vodnik |
|  | ROZA | Krmilni vodnik | Povezovalni vodnik pri menjalnem, križnem stikalu, vklop faze, krmilni vodnik |
|  | BELA | Vklopni vodnik | Vklop faze |

Barven kode po standardu IEC 60757

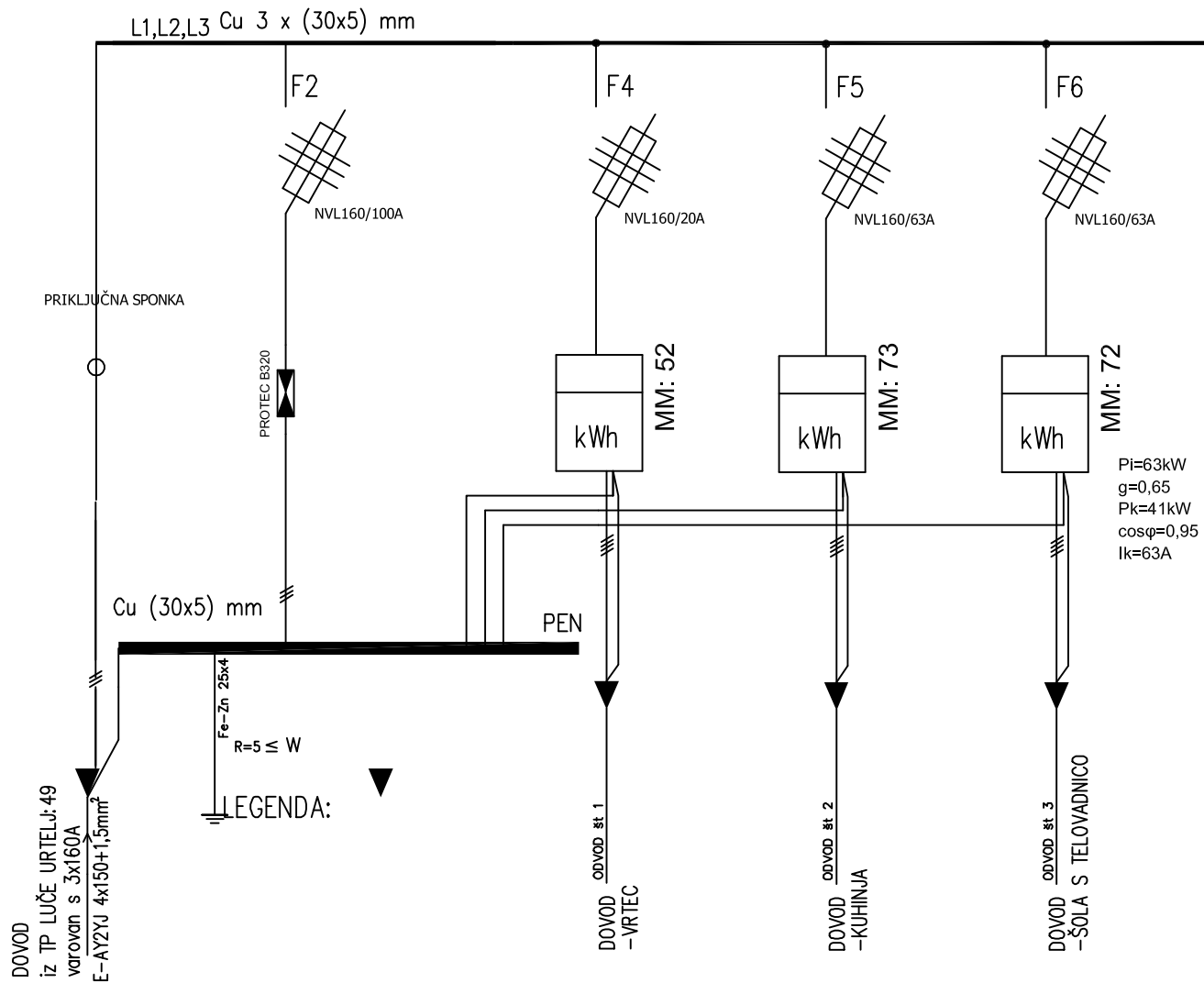
| Barve | Koda barve | Barva | DIN 47002 | IEC 60757 | IEC 62 |
|-------------------|------------|--|-----------|-----------|--------|
| ČRNA | RAL 9005 |  | sw | BK | 0 |
| RJAVA | RAL 8003 |  | br | BN | 1 |
| RDEČA | RAL 3000 |  | rt | RD | 2 |
| ORANŽNA | RAL 2003 |  | or | OG | 3 |
| RUMENA | RAL 1021 |  | ge | YE | 4 |
| ZELENA | RAL 6018 |  | gn | GN | 5 |
| MODRA | RAL 5015 |  | bl | BU | 6 |
| VIJOLIČNA | RAL 4005 |  | vi | VT | 7 |
| SIVA | RAL 7000 |  | gr | GY | 8 |
| BELA | RAL 1013 |  | ws | WH | 9 |
| ROZA | RAL 3015 |  | rs | PK | - |
| TURKIZNA | RAL 6027 |  | tk | TQ | - |
| RUMENO/ZELEN A | | - | gnge | GNYE | - |
| ZLATA | | - | - | GD | - |
| SREBRNA | | - | - | SR | - |



| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--------------------------|---------|--|---|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------|----------------|---------|---|------|------|
| SI-ENERING Projektiranje in inženiring Vladimir Gošte, s.p. Zadobrova 46d, 3211 Škofja vas GSM: 070-810-120 | Datum Odg. vođa proj. Odg. projektant Projektant | oktober 2017 Zdenko Prosen, u.d.i.a. Vlado Kulkovič, u.d.i.el. | Opis G-0697 E-0736 | IZ/ZAPS | Investitor/Naroknik Objekt Projekt Krajina nabe | OBČINA LUČE, Luče 106, 3334 LUČE ŠPORTNI CENTER LUČE NN električni priključek | St. projekta St. načrta Sklop | 1556/17 25-17 NN PRIKLJUČEK | Faza PZI | St. risbe I | M 1:200 | + | Lišt | Lišt |
| | | | | | | | | | | | | | | |



| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------------|----------------|---|--|-----------------------|--------------|
| SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | junij 2018 | <i>Ident. številka:</i> 0046 A | <i>Podpis:</i> | OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME Vsebina risbe: BLOKOVNA SHEMA POVEZAVE RAZDELILNIKOV | Št. projekta: 1556/17 | Št. risbe: 2 |
| | <i>Odg. vodja projekta:</i> Zdenko Prosen, u.d.i.a. | E-0736 | | | | Št. načta: 25-17 | |
| | <i>Odg. projektant:</i> Vlado Kukovič, u.d.i.e. | | | | | Faza: PZI | List: 1 |
| | <i>Projektant:</i> | | | | | | Listov: 1 |



=A PRIKLJUČNO MERILNA OMARICA
 +A1 PRIKLJUČNO POLJE
 +A2 MERILNO POLJE

DOVOD iz TP LUČE URTELJ: 49 varovan s 3x160A E-AY2YU 4x150+1,5mm²

LEGENDA:

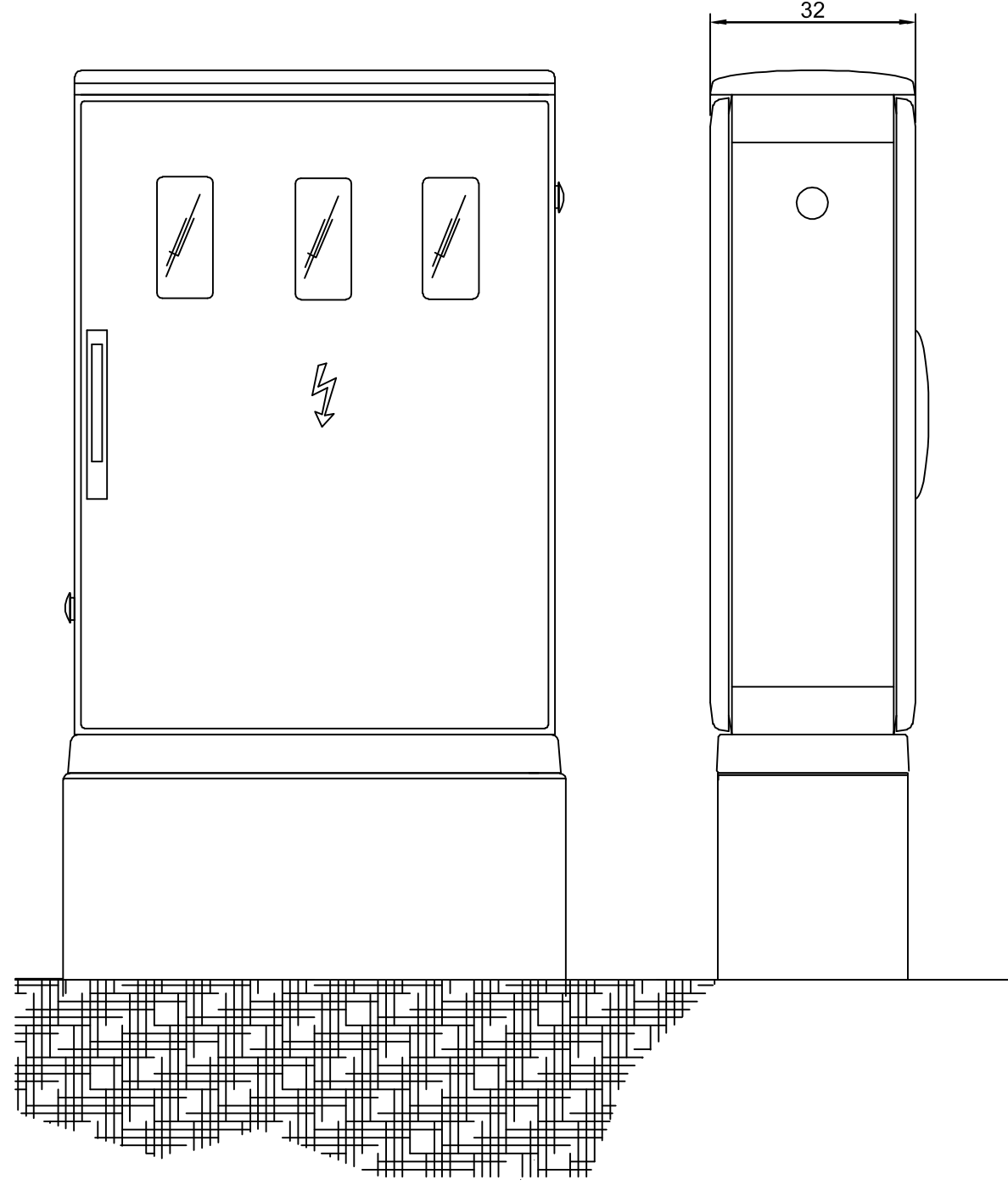
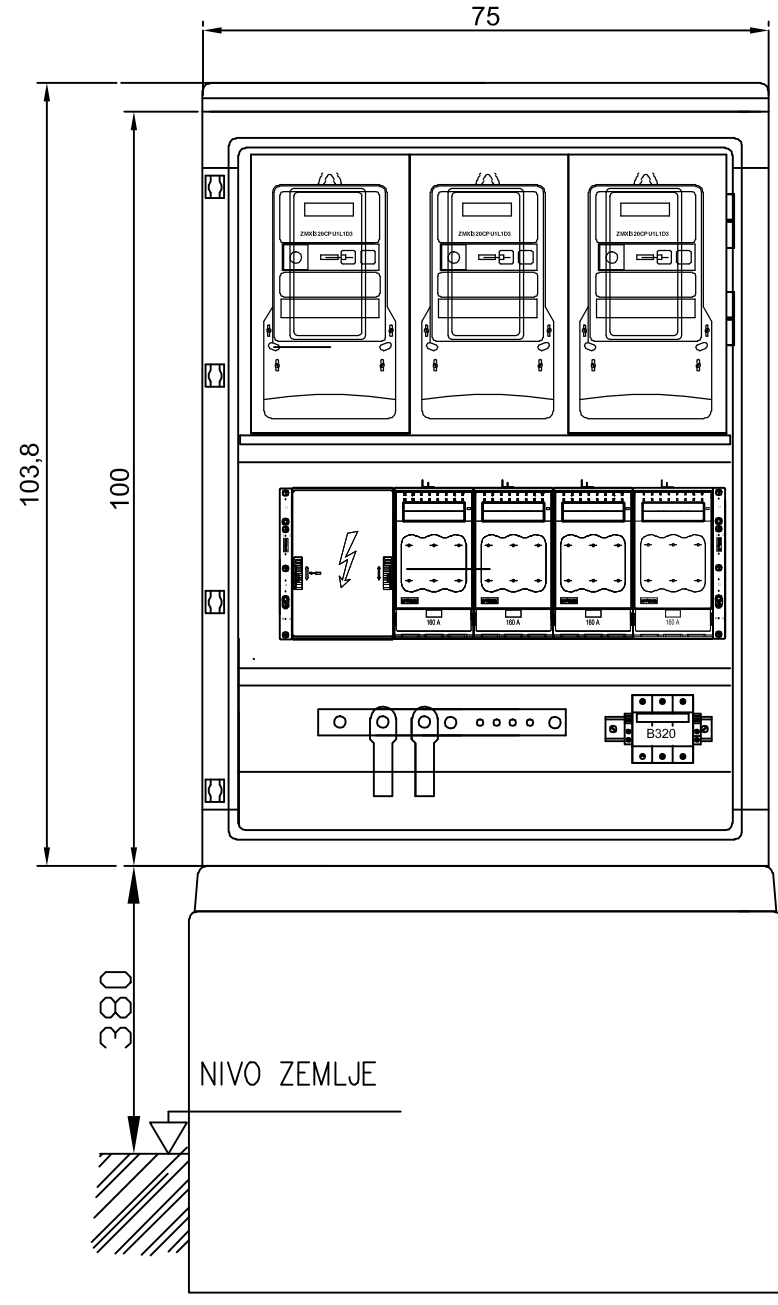
Fe-Zn 25x4 R=5 ≤ W

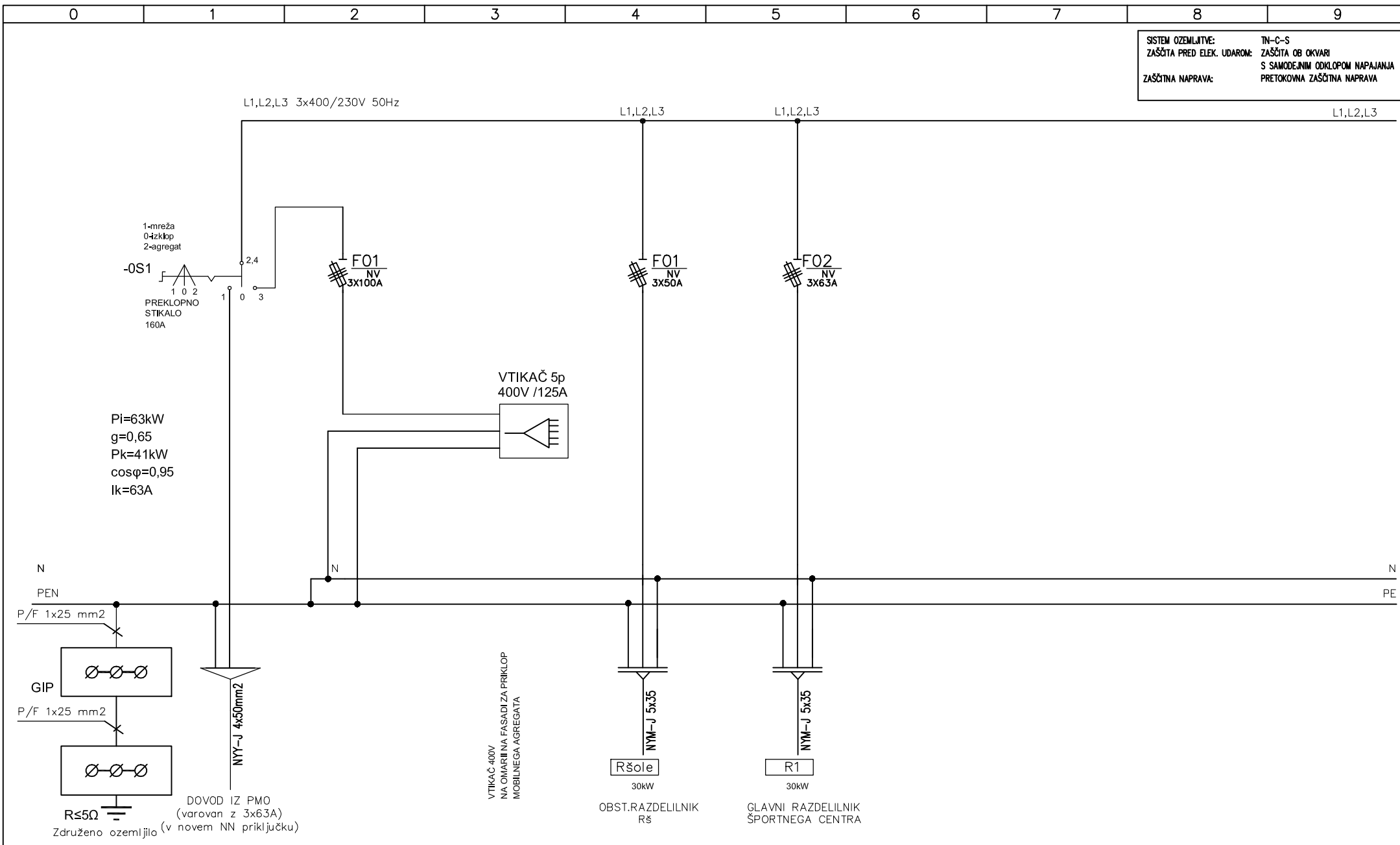
DOVOD -VRTEC

DOVOD -KUHINJA

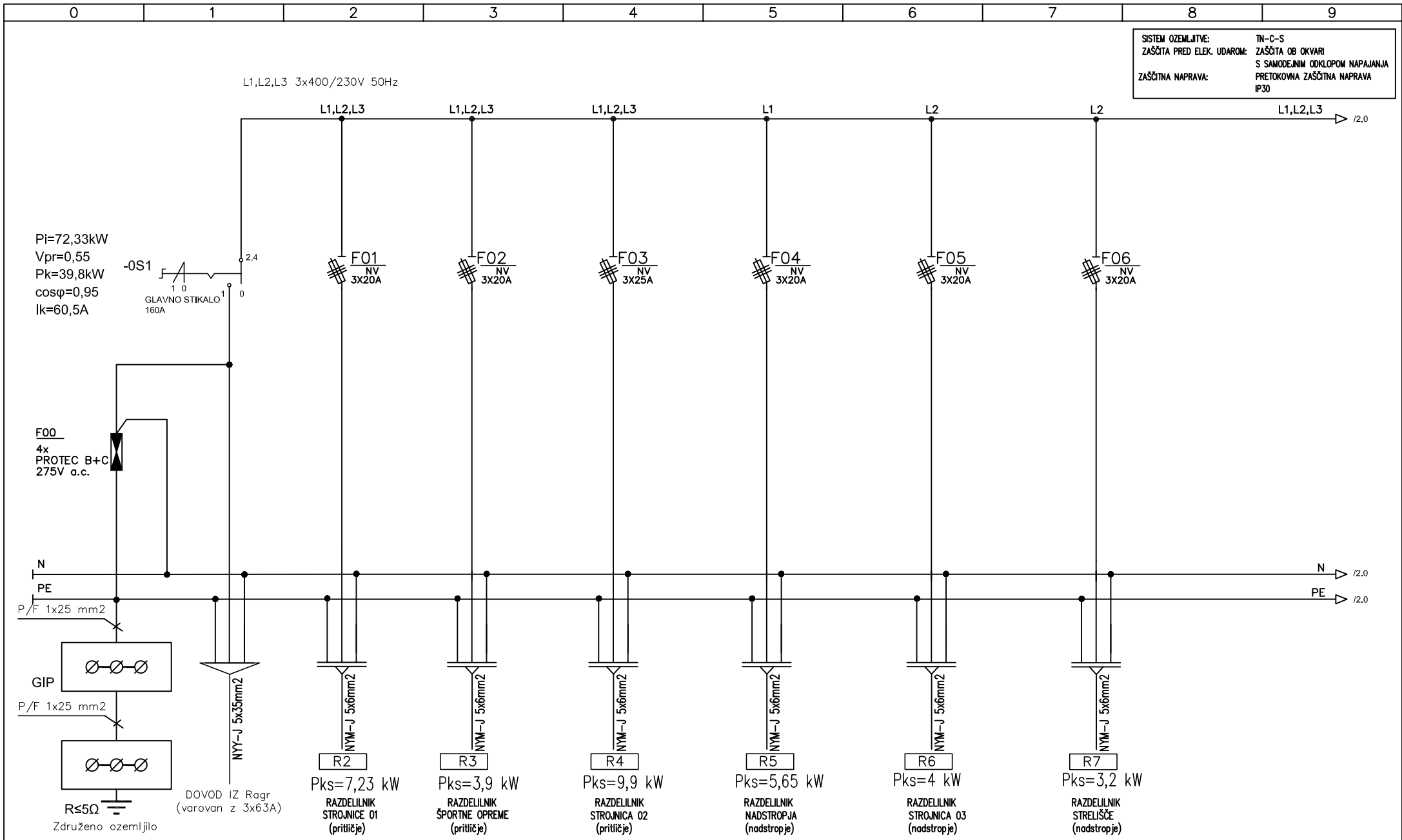
DOVOD -SOLA S TELOVADNICO

| | | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------------|---|---|---|--------------|
| SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | junij 2018 | Ident. številka: 0046 A | Podpis: | OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME | Št. projekta: 1556/17 Št. načta: 25-17 | Št. risbe: 3 |
| | Odg. vodja projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a. | E-0736 | Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE | Vsebina risbe: ENOPOLNA SHEMA MERILNE OMARE PS-PM01 | Faza: PZI | List: 1 | |
| | Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e. | Projektant: | Listov: 1 | | | | |
| | Projektant: | | | | | | |





| | | | | | | | |
|---|----------------------|-------------------------|---------|---|---|-----------------------|------------|
| SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | junij 2018 | Ident. številka: | Podpis: | OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME Vsebina risbe: Enopolna shema razdelilnika Ragr | Št. projekta: 1556/17 | Št. risbe: |
| | Odg. vodja projekta: | Zdenko Prosen, u.d.i.a. | 0046 A | | | Št. načta: 25-17 | 5 |
| | Odg. projektant: | Vlado Kukovič, u.d.i.e. | E-0736 | | | Faza: | List: 1 |
| | Projektant: | | | | | PZI | Listov: 1 |

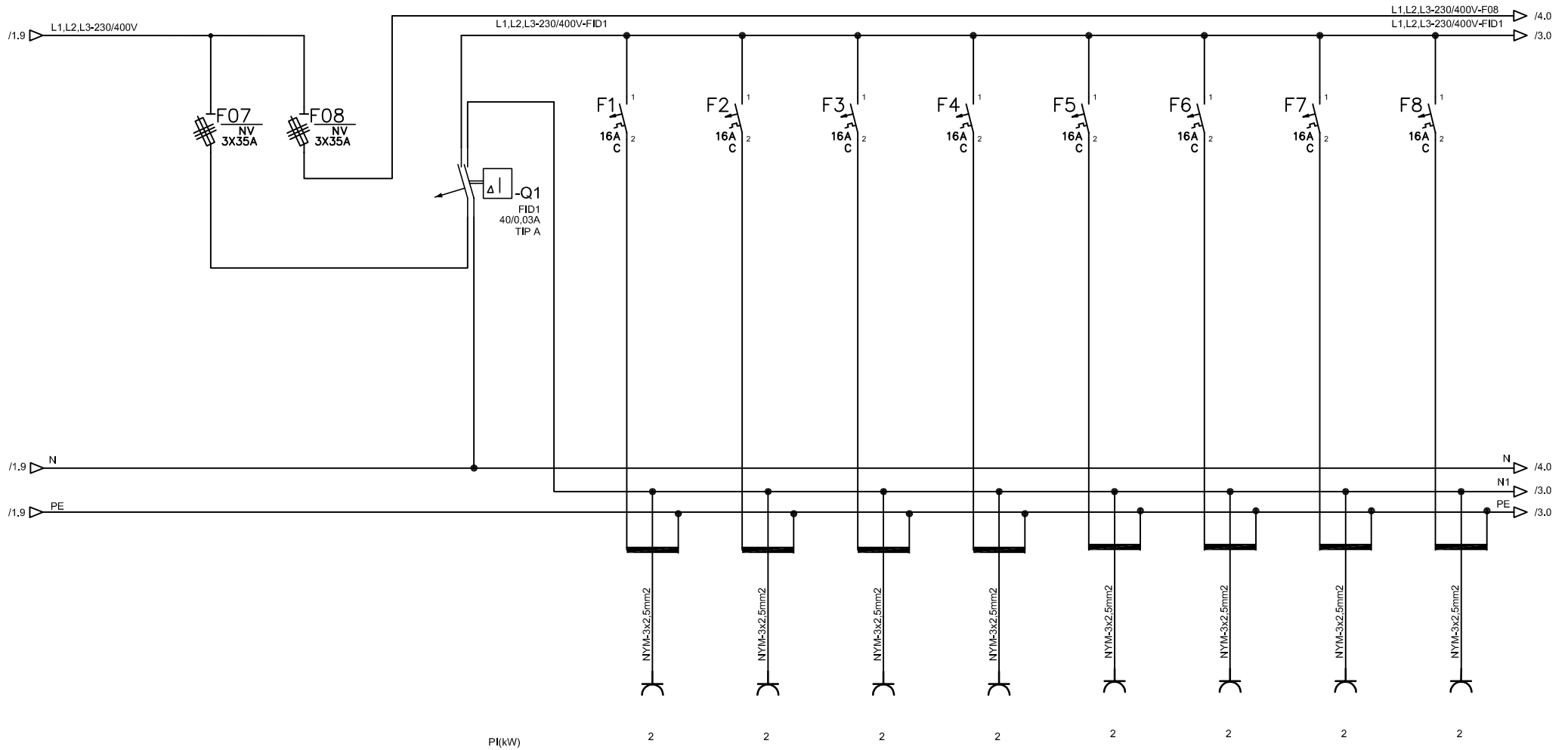


SISTEM OZEMLJITVE: TN-C-S
 ZAŠČITA PRED ELEK. UDAROM: ZAŠČITA OB OKVARI
 S SAMODEJNIM ODKLOPOM NAPAJANJA
 ZAŠČITNA NAPRAVA: PRETOKOVNA ZAŠČITNA NAPRAVA
 IP30

| | | | | | | | |
|---|--|-------------------------|---------|------------------------------------|---|-----------------------|--------------|
| SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | junij 2018 | Ident. številka: 0046 A | Podpis: | OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME | Št. projekta: 1556/17 | Št. risbe: 6 |
| | Odg. vodja projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a. | E-0736 | | | | Št. načta: 25-17 | |
| | Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e. | | | Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE | Vsebina risbe: Enopolna shema glavnega razdelilnika R1 | Faza: PZI | List: 1 |
| | Projektant: | | | | | | Listov: 6 |

R1

SISTEM MREŽE: TN-S

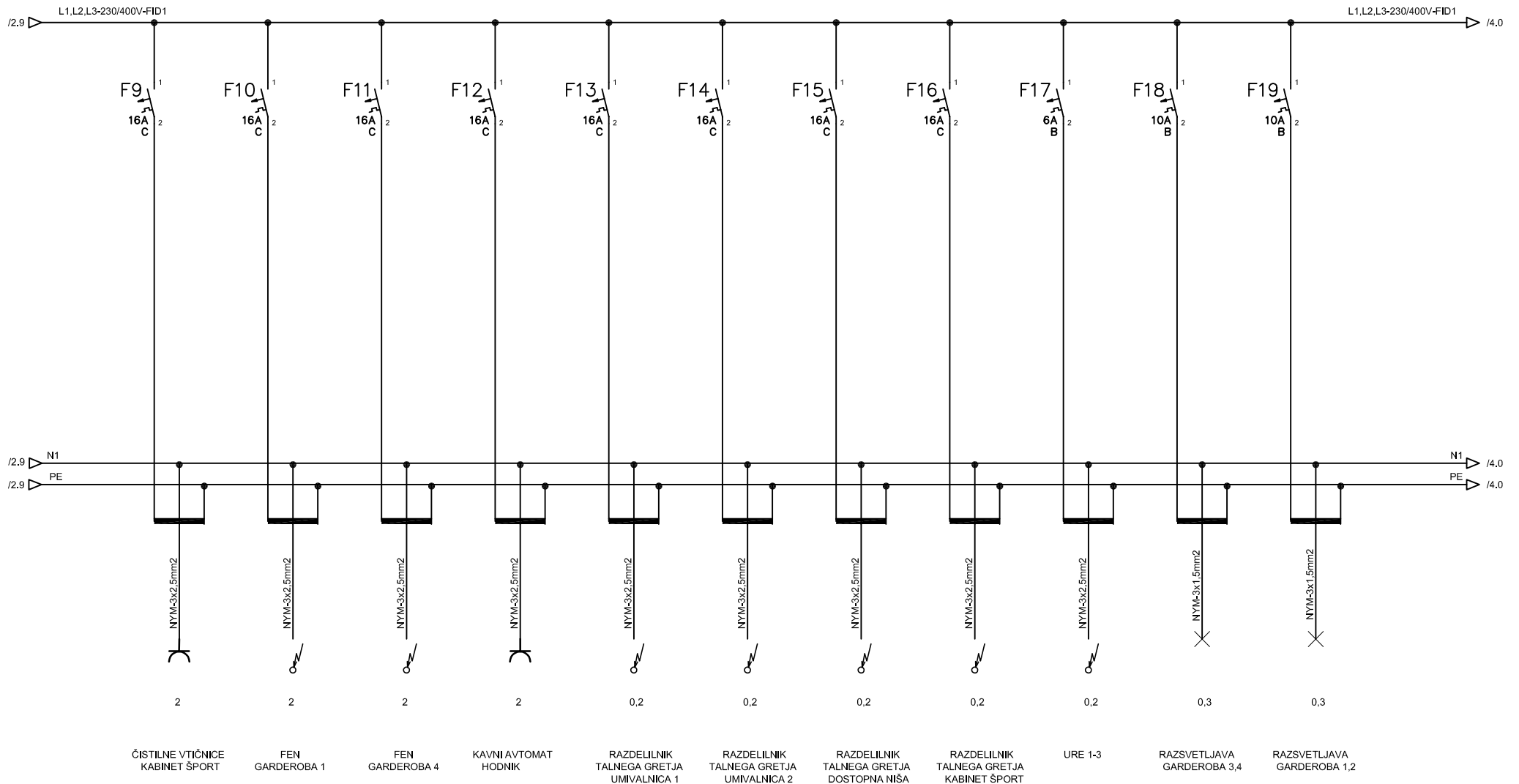


ČISTILNE VTIČNICE HODNIK ČISTILNE VTIČNICE SHRAMBA LEVO ČISTILNE VTIČNICE SHRAMBA DESNO ČISTILNE VTIČNICE KABINET RP ČISTILNE VTIČNICE GARDEROBA 1,2 ČISTILNE VTIČNICE GARDEROBA 3,4 ČISTILNE VTIČNICE TELOVADNICA ČISTILNE VTIČNICE TELOVADNICA

| | | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------------|------------------------------------|---|--|------------------|
| SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | junij 2018 | Ident. številka: 0046 A | Podpis: | OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME | Št. projekta: 1556/17 | Št. risbe: 6 |
| | Odg. vodja projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a. | E-0736 | Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE | | | Vsebinska risbe: Enopolna shema glavnega razdelilnika R1 | Št. načta: 25-17 |
| | Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e. | Projektant: | Faza: PZI | Listov: 6 | | | |
| | Projektant: | Projektant: | Projektant: | Projektant: | | | |

R1

SISTEM MREŽE: TN-S



ČISTILNE VTIČNICE
KABINET ŠPORT

FEN
GARDEROBA 1

FEN
GARDEROBA 4

KAVNI AVTOMAT
HODNIK

RAZDELILNIK
TALNEGA GRETJA
UMIVALNICA 1

RAZDELILNIK
TALNEGA GRETJA
UMIVALNICA 2

RAZDELILNIK
TALNEGA GRETJA
DOSTOPNA NIŠA

RAZDELILNIK
TALNEGA GRETJA
KABINET ŠPORT

URE 1-3

RAZSVETLJAVA
GARDEROBA 3.4

RAZSVETLJAVA
GARDEROBA 1.2

SI-ENERING

Vladimir Goste s.p.,
Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas
GSM: 070 810 120
E-MAIL: enering@gmail.com

junij 2018

Odg. vodja
projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a.

Odg. projektant:
Vlado Kukovič, u.d.i.e.

Projektant:

Ident. številka: 0046 A

Podpis:

OBČINA LUČE
Luče 106, 3334 LUČE

Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE

Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ
IN ELEKTRIČNE OPREME

Vsebina risbe:
Enopolna shema glavnega razdelilnika R1

Št. projekta: 1556/17

Št. načta: 25-17

Faza:
PZI

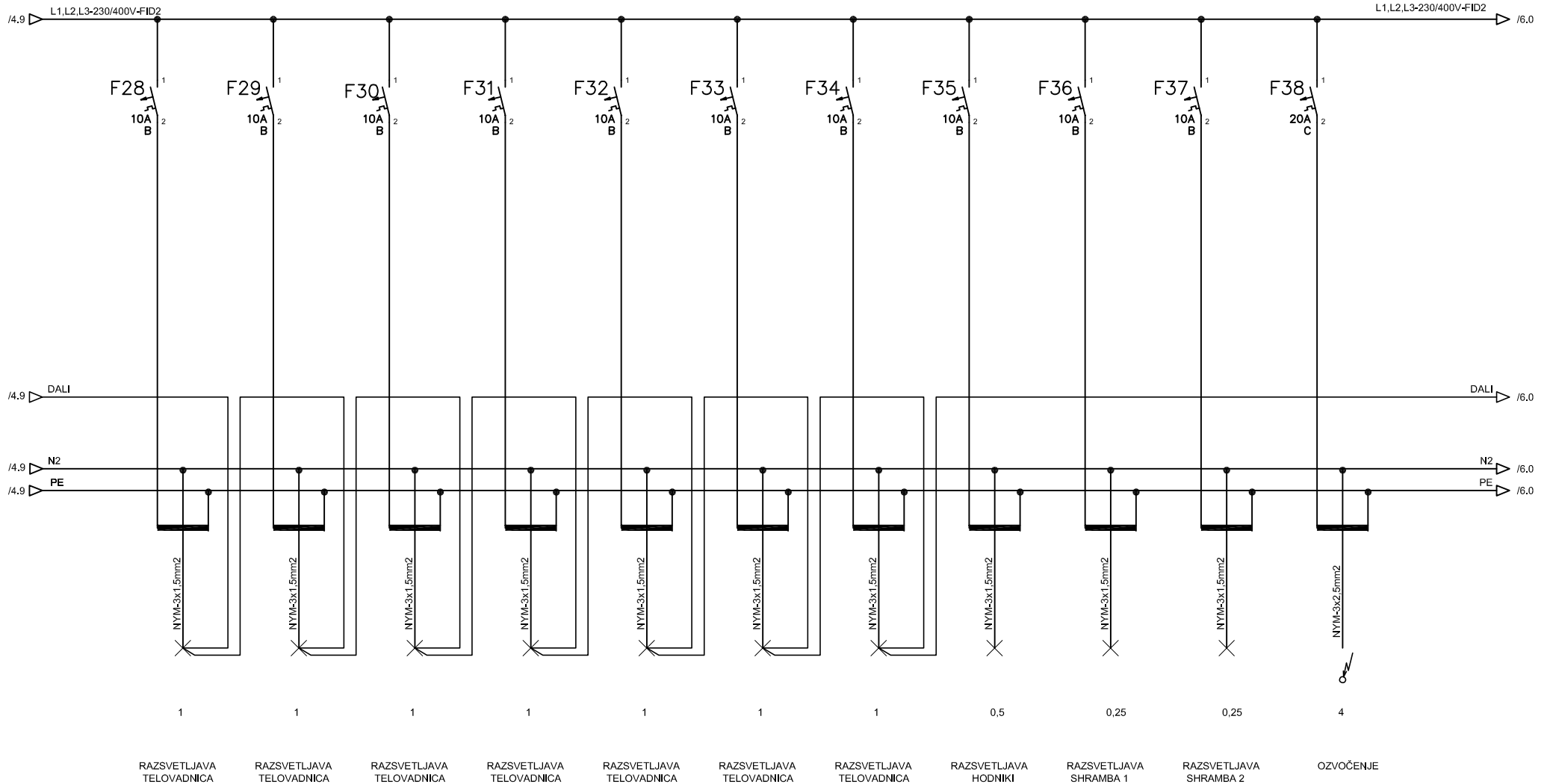
Št. risbe: 6

List: 3

Listov: 6

R1

SISTEM MREŽE: TN-S



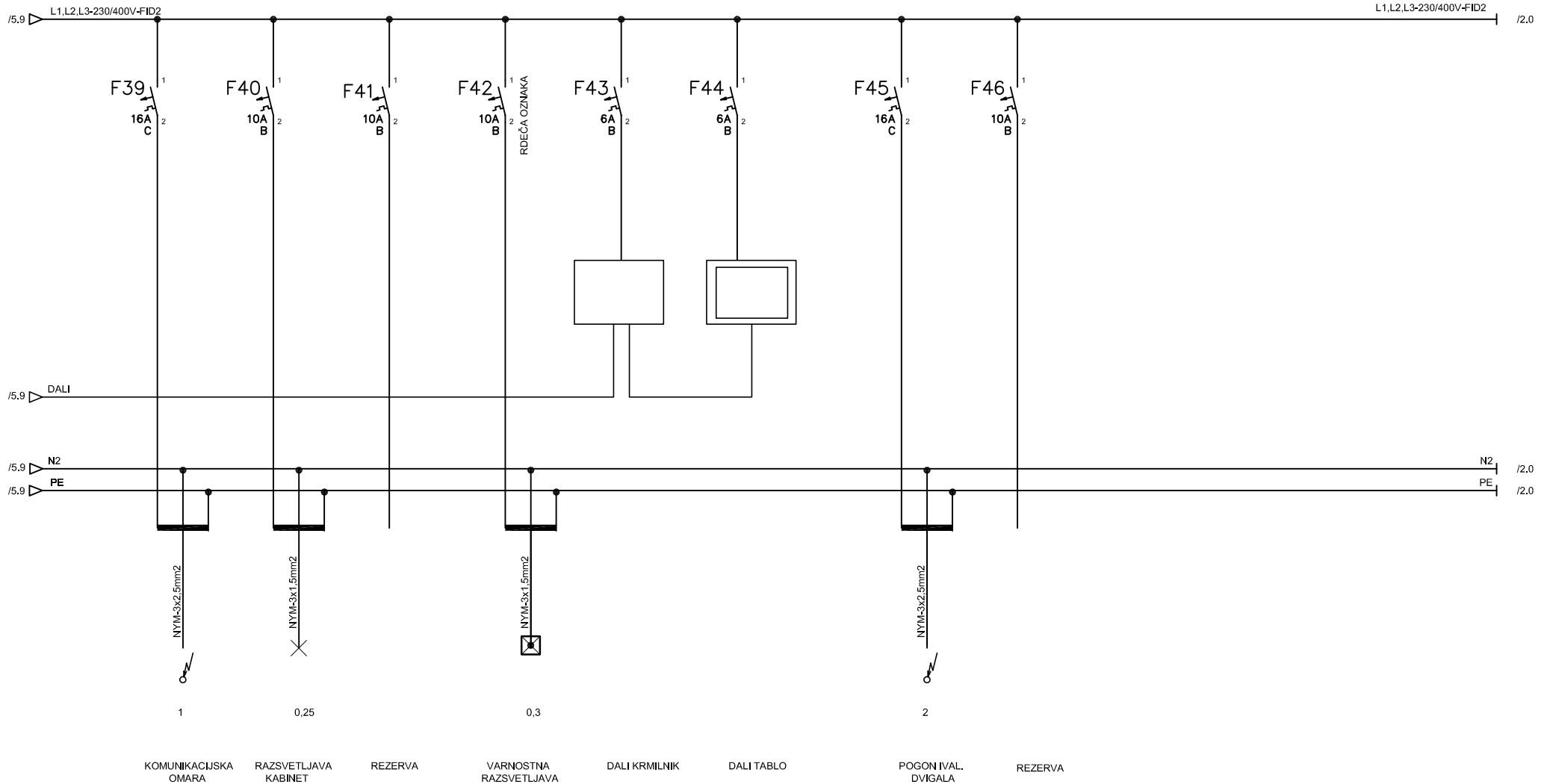
RAZSVETLJAVA TELOVADNICA RAZSVETLJAVA TELOVADNICA RAZSVETLJAVA TELOVADNICA RAZSVETLJAVA TELOVADNICA RAZSVETLJAVA TELOVADNICA RAZSVETLJAVA TELOVADNICA RAZSVETLJAVA TELOVADNICA RAZSVETLJAVA HODNIKI RAZSVETLJAVA SHRAMBA 1 RAZSVETLJAVA SHRAMBA 2 OZVOČENJE

1 1 1 1 1 1 1 0.5 0.25 0.25 4

| | | | | | | | | | |
|---|----------------------|-------------------------|------------------|---------|---|---|---|--------------|-----------|
| SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | | junij 2018 | Ident. številka: | Podpis: | OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME | Št. projekta: 1556/17 | Št. risbe: 6 | |
| | Odg. vodja projekta: | Zdenko Prosen, u.d.i.a. | 0046 A | | | | Št. načta: 25-17 | | |
| | Odg. projektant: | Vlado Kukovič, u.d.i.e. | E-0736 | | | | Vsebina risbe: Enopolna shema glavnega razdelilnika R1 | Faza: PZI | List: 5 |
| | Projektant: | | | | | | | | Listov: 6 |

R1

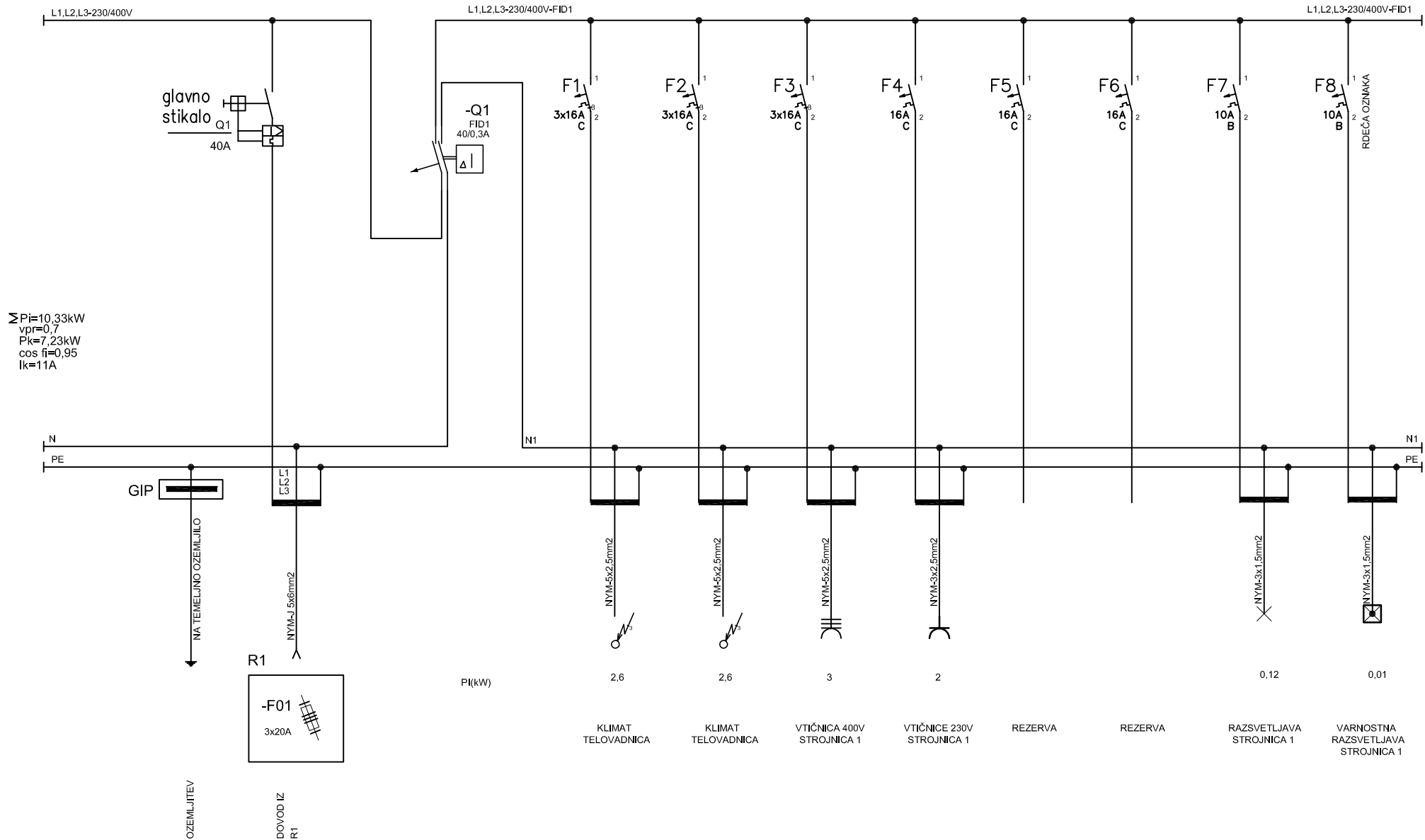
SISTEM MREŽE: TN-S



| | | | | | | | |
|---|--|------------------|---------|------------------------------------|---|-----------------------|--------------|
| SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | junij 2018 | Ident. številka: | Podpis: | OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME | Št. projekta: 1556/17 | Št. risbe: 6 |
| | Odg. vodja projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a. | 0046 A | | | | Št. načta: 25-17 | List: 6 |
| | Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e. | E-0736 | | Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE | Vsebina risbe: Enopolna shema glavnega razdelilnika R1 | Faza: PZI | Listov: 6 |
| | Projektant: | | | | | | |

R2

SISTEM MREŽE: TN-S



SI-ENERING

Vladimir Goste s.p.,
 Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas
 GSM: 070 810 120
 E-MAIL: enering@gmail.com

junij 2018

Odg. vodja projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a.

Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e.

Projektant:

Ident. številka: 0046 A

Podpis: E-0736

OBČINA LUČE
 Luče 106, 3334 LUČE

Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE

Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ
 IN ELEKTRIČNE OPREME

Vsebinska risba:
 Enopolna shema razdelilnika R2

Št. projekta: 1556/17

Št. načta: 25-17

Faza:
 PZI

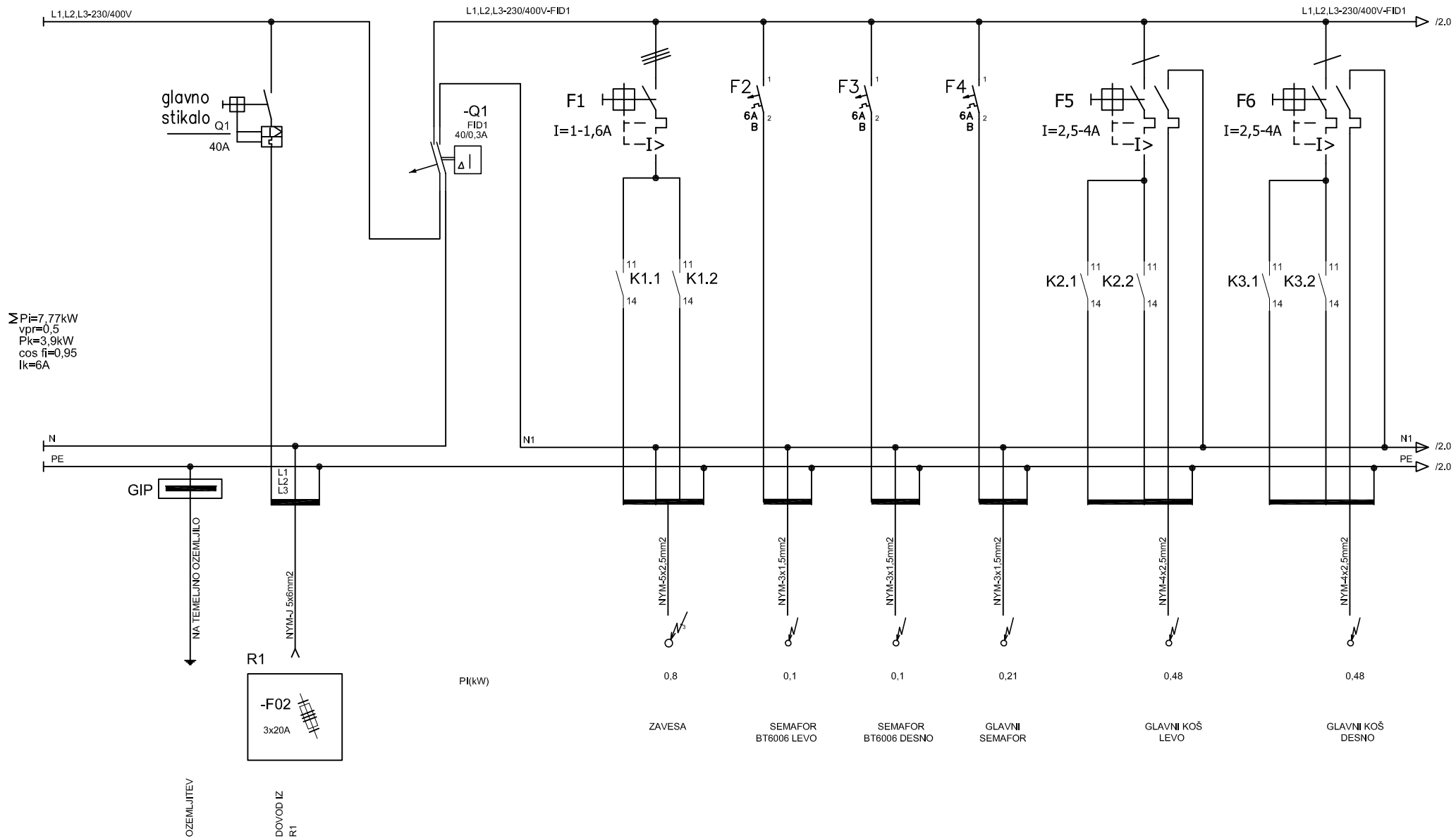
Št. risbe: 7

List: 1

Listov: 1

R3

SISTEM MREŽE: TN-S



SI-ENERING

Vladimir Goste s.p.,
Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas
GSM: 070 810 120
E-MAIL: enering@gmail.com

junij 2018

Odg. vodja projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a.

Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e.

Projektant:

Ident. številka: 0046 A

Podpis:

E-0736

OBČINA LUČE
Luče 106, 3334 LUČE

Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE

Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ
IN ELEKTRIČNE OPREME

Vsebina risbe:
Enopolna shema razdelilnika R3

Št. projekta: 1556/17

Št. načta: 25-17

Faza:
PZI

Št. risbe:

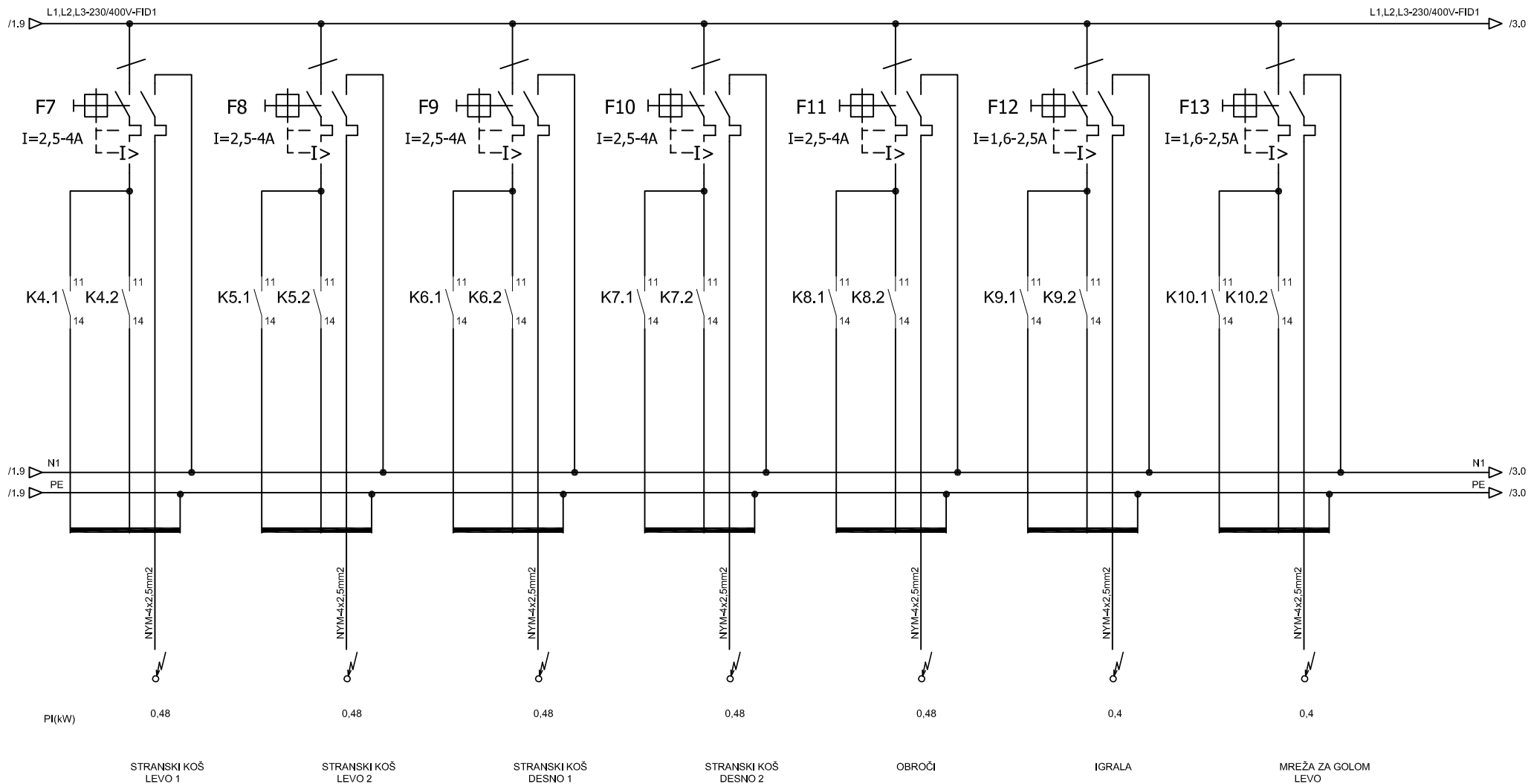
8

List: 1

Listov: 5

R3

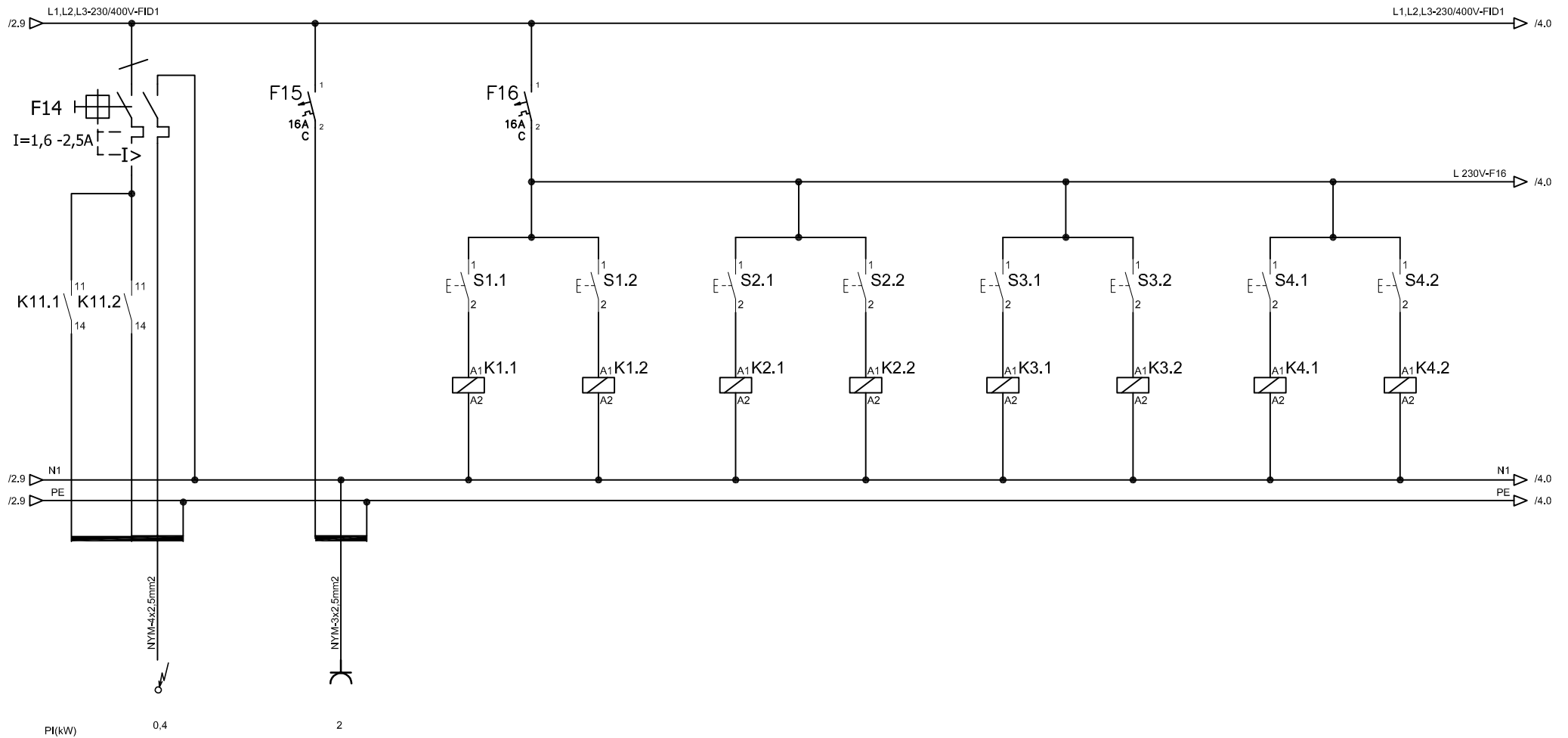
SISTEM MREŽE: TN-S



| | | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------|---|---|-----------------------|--------------|
| SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | junij 2018 | Ident. številka: 0046 A | Podpis: | OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME Vsebina risbe: Enopolna shema razdelilnika R3 | Št. projekta: 1556/17 | Št. risbe: 8 |
| | Odg. vodja projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a. | E-0736 | Faza: PZI | | | List: 2 | |
| | Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e. | Listov: 5 | Št. načrta: 25-17 | | | Listov: 5 | |
| | Projektant: | Listov: 5 | Listov: 5 | | | Listov: 5 | |

R3

SISTEM MREŽE: TN-S



PI(kW)

0,4

2

MREŽA ZA GOLOM
DESNO

VTIČNICE

ZAVESA
DVIG

ZAVESA
SPUST

GLAVNI KOŠ
LEVO
DVIG

GLAVNI KOŠ
LEVO
SPUST

GLAVNI KOŠ
DESNO
DVIG

GLAVNI KOŠ
DESNO
SPUST

STRANSKI KOŠ
LEVO1
DVIG

STRANSKI KOŠ
LEVO1
SPUST

SI-ENERING

Vladimir Goste s.p.,
Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas
GSM: 070 810 120
E-MAIL: enering@gmail.com

junij 2018

Odg. vodja
projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a.

Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e.

Projektant:

Ident. številka: 0046 A

E-0736

Podpis:

OBČINA LUČE
Luče 106, 3334 LUČE

Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE

Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ
IN ELEKTRIČNE OPREME

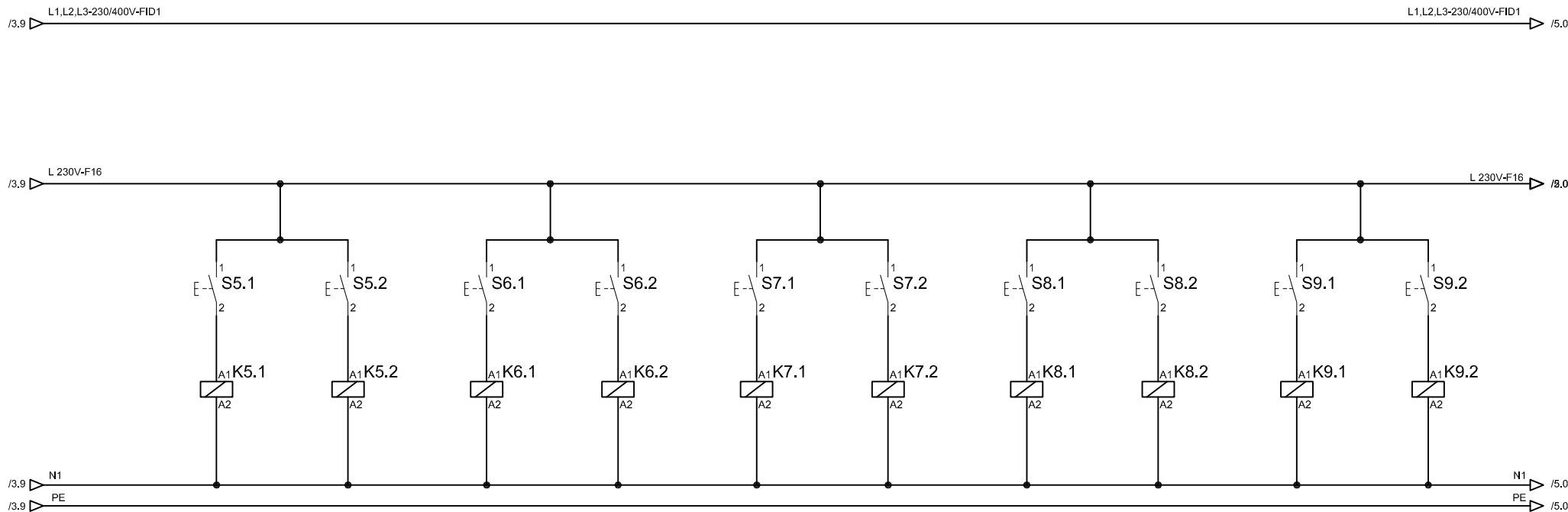
Vsebina risbe:
Enopolna shema razdelilnika R3

Št. projekta: 1556/17
Št. načta: 25-17

Faza:
PZI

Št. risbe:
8

List: 3
Listov: 5



STRANSKI KOŠ
LEVO2
DVIG

STRANSKI KOŠ
LEVO2
SPUST

STRANSKI KOŠ
DESNO1
DVIG

STRANSKI KOŠ
DESNO1
SPUST

STRANSKI KOŠ
DESNO2
DVIG

STRANSKI KOŠ
DESNO2
SPUST

OBROČI
DVIG

OBROČI
SPUST

IGRALA
DVIG

IGRALA
SPUST

SI-ENERING

Vladimir Goste s.p.,
Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas
GSM: 070 810 120
E-MAIL: enering@gmail.com

junij 2018

Odg. vodja
projekta:

Zdenko Prosen, u.d.i.a.

Odg. projektant:

Vlado Kukovič, u.d.i.e.

Projektant:

Ident. številka:

0046 A

E-0736

Podpis:

OBČINA LUČE

Luče 106, 3334 LUČE

Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE

Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ
IN ELEKTRIČNE OPREME

Vsebina risbe:
Enopolna shema razdelilnika R3

Št. projekta: 1556/17

Št. načta: 25-17

Faza:
PZI

Št. risbe:

8

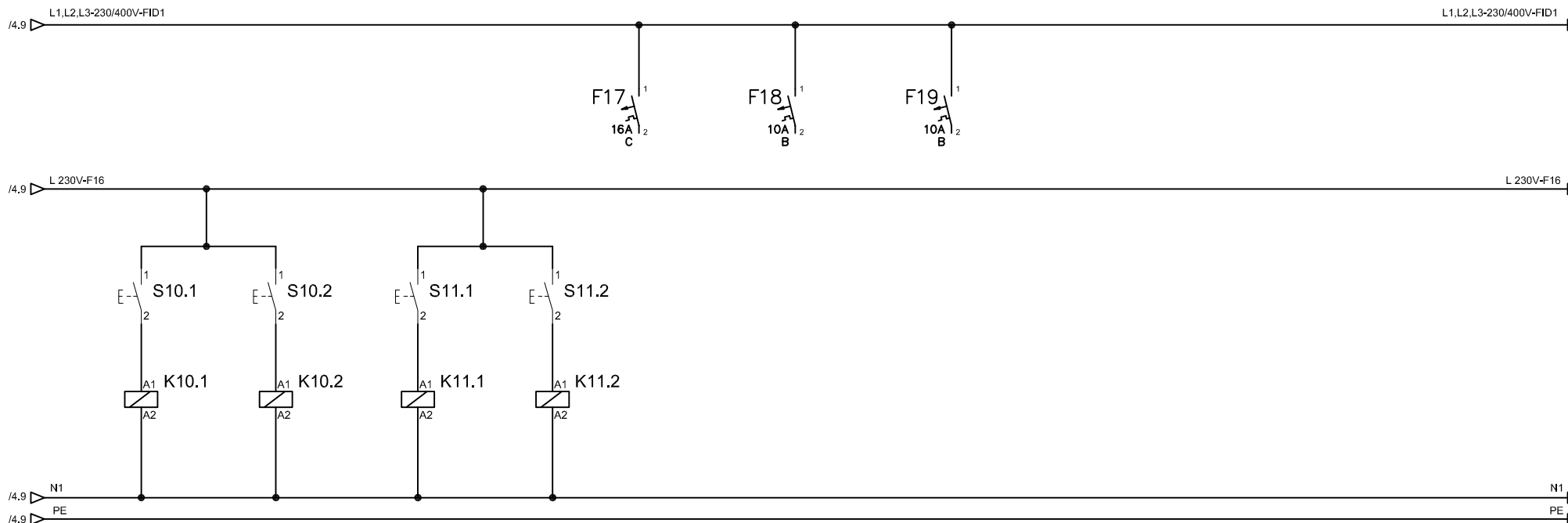
List: 4

Listov: 5

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

R3

SISTEM MREŽE: TN-S



MREŽA ZA GOLOM
LEVO
DVIG

MREŽA ZA GOLOM
LEVO
SPUST

MREŽA ZA GOLOM
DESNO
DVIG

MREŽA ZA GOLOM
DESNO
SPUST

SI-ENERING

Vladimir Goste s.p.,
Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas
GSM: 070 810 120
E-MAIL: enering@gmail.com

junij 2018

Odg. vodja projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a.

Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e.

Projektant:

Ident. številka: 0046 A

E-0736

Podpis:

OBČINA LUČE
Luče 106, 3334 LUČE

Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE

Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ
IN ELEKTRIČNE OPREME

Vsebina risbe:
Enopolna shema razdelilnika R3

Št. projekta: 1556/17

Št. načta: 25-17

Faza:

PZI

Št. risbe:

8

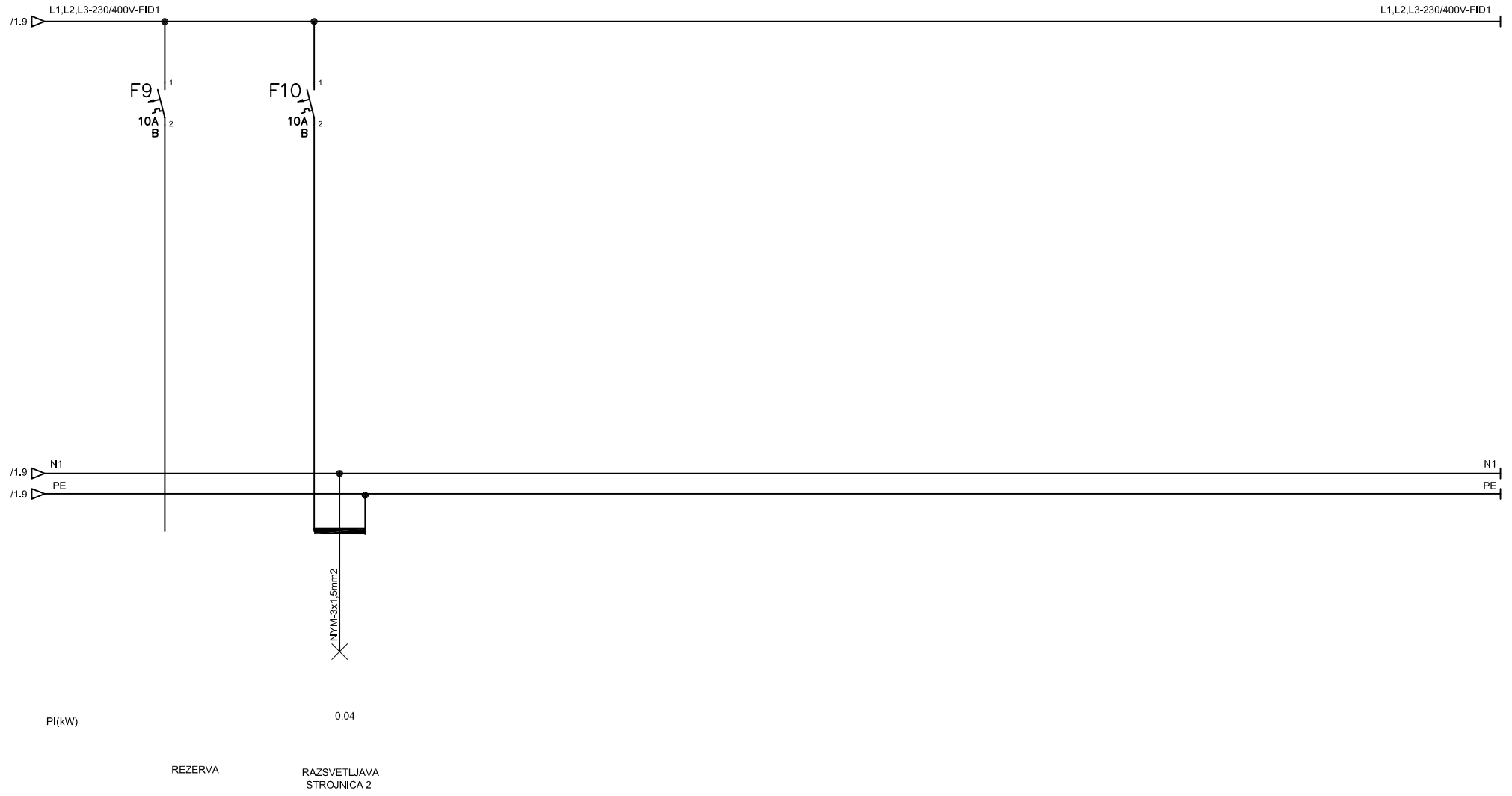
List: 5

Listov: 5

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

R4

SISTEM MREŽE: TN-S



PI(kW)

0,04

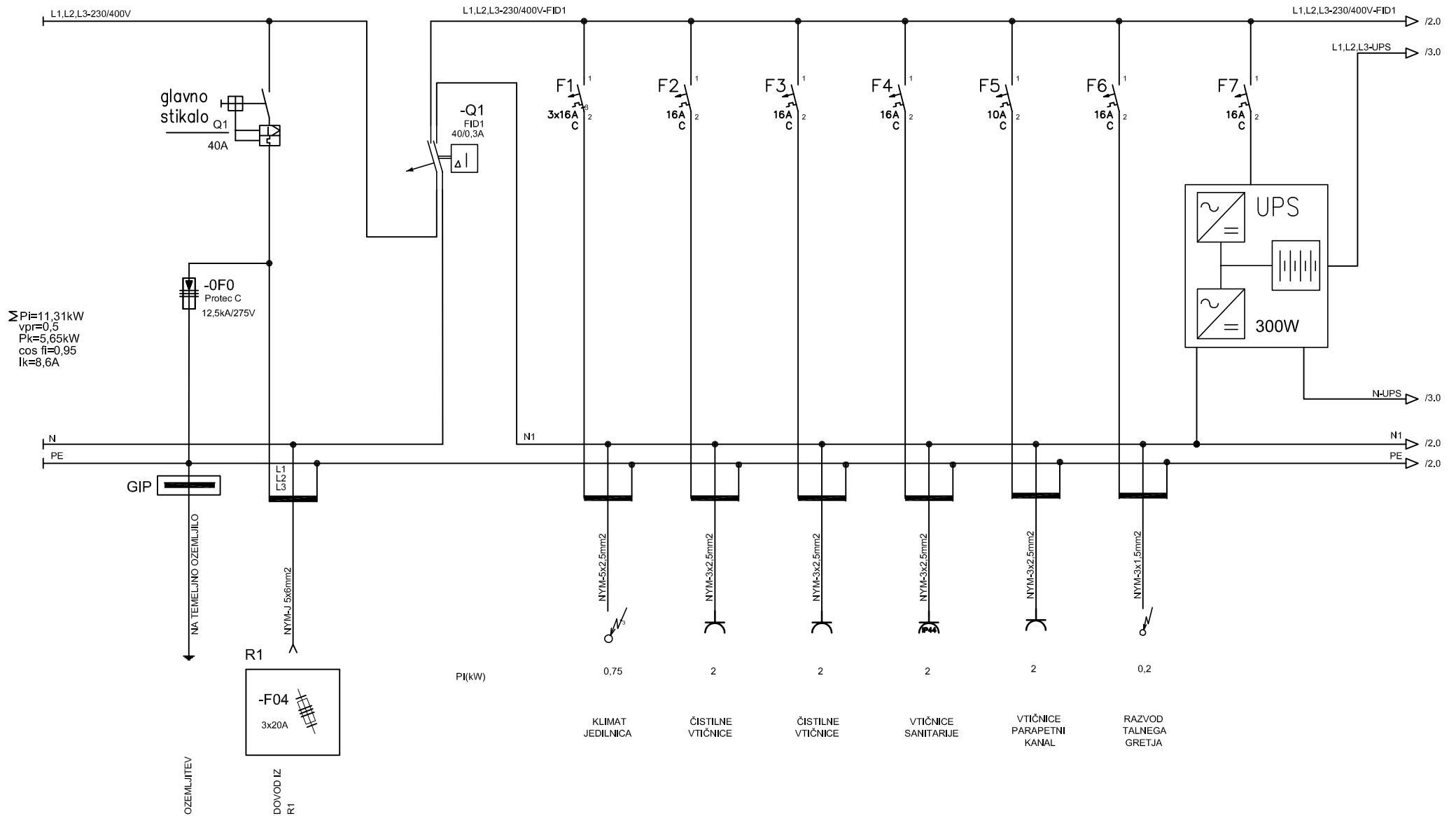
REZERVA

RAZSVETLJAVA
STROJNICA 2

| | | | | | | | |
|---|--|------------------|-----------------------------|--|---|-----------------------|--------------|
| SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | junij 2018 | Ident. številka: | Podpis: | OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME | Št. projekta: 1556/17 | Št. risbe: 9 |
| | Odg. vodja projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a. | 0046 A | | | | Št. načta: 25-17 | |
| | Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e. | E-0736 | Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE | Vsebina risbe: Enopolna shema razdelilnika R4 | Faza: | List: 2 | |
| | Projektant: | | | | PZI | Listov: 2 | |

R5

SISTEM MREŽE: TN-S



SI-ENERING

Vladimir Goste s.p.,
 Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas
 GSM: 070 810 120
 E-MAIL: enering@gmail.com

junij 2018

Odg. vodja projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a.

Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e.

Projektant:

Ident. številka: 0046 A

Podpis:

E-0736

OBČINA LUČE
 Luče 106, 3334 LUČE

Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE

Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ
 IN ELEKTRIČNE OPREME

Vsebina risbe:
 Enopolna shema razdelilnika R5

Št. projekta: 1556/17

Št. načta: 25-17

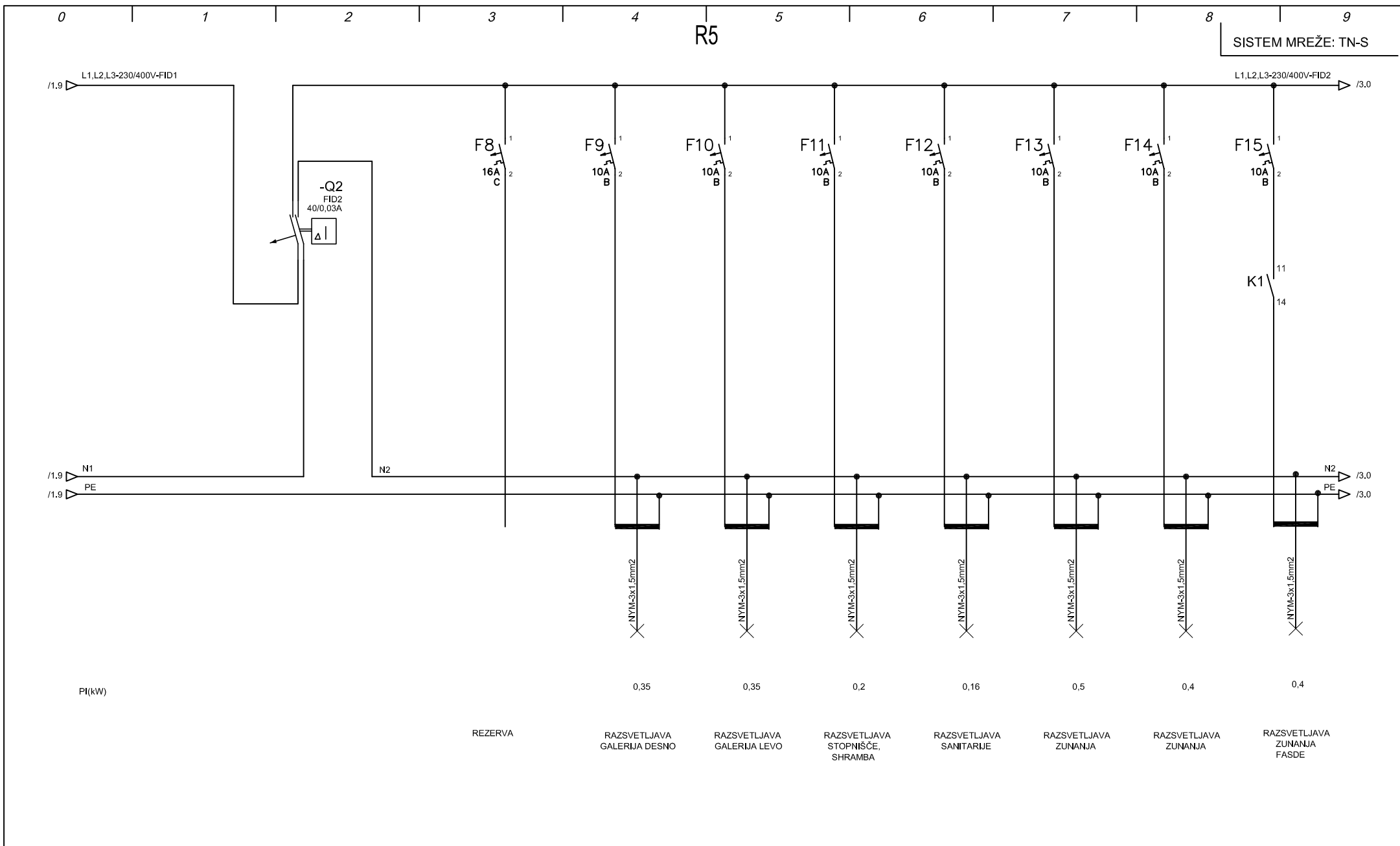
Faza:
 PZI

Št. risbe:

10

List: 1

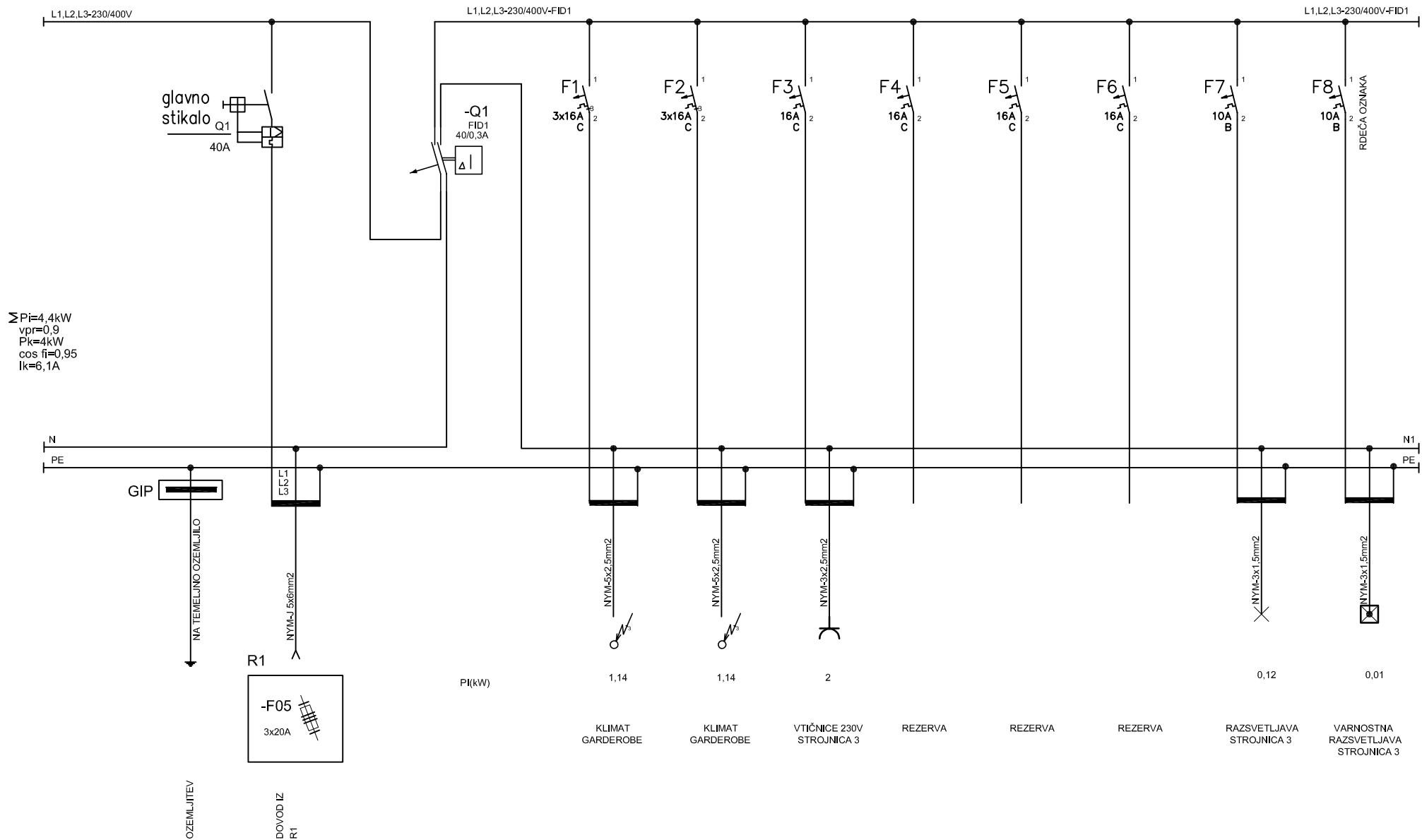
Listov: 3



| | | | | | | | |
|--|--|---------------------------------|-----------------|---|---|-----------------------|---------------|
| SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | junij 2018 | <i>Ident. številka</i> : 0046 A | <i>Podpis</i> : | OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME Vsebina risbe: Enopolna shema razdelilnika R5 | Št. projekta: 1556/17 | Št. risbe: 10 |
| | <i>Odg. vodja projekta</i> : Zdenko Prosen, u.d.i.e. | E-0736 | Faza: PZI | | | List: 2 | |
| | <i>Odg. projektant</i> : | Listov: 3 | | | | | |
| | <i>Projektant</i> : | | | | | | |

R6

SISTEM MREŽE: TN-S



SI-ENERING

Vladimir Goste s.p.,
 Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas
 GSM: 070 810 120
 E-MAIL: enering@gmail.com

junij 2018

Odg. vodja projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a.

Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e.

Projektant:

Ident. številka: 0046 A

Podpis:

E-0736

OBČINA LUČE

Luče 106, 3334 LUČE

Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE

Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ
 IN ELEKTRIČNE OPREME

Vsebinska risba:
 Enopolna shema razdelilnika R6

Št. projekta: 1556/17

Št. načta: 25-17

Faza:
 PZI

Št. risbe:

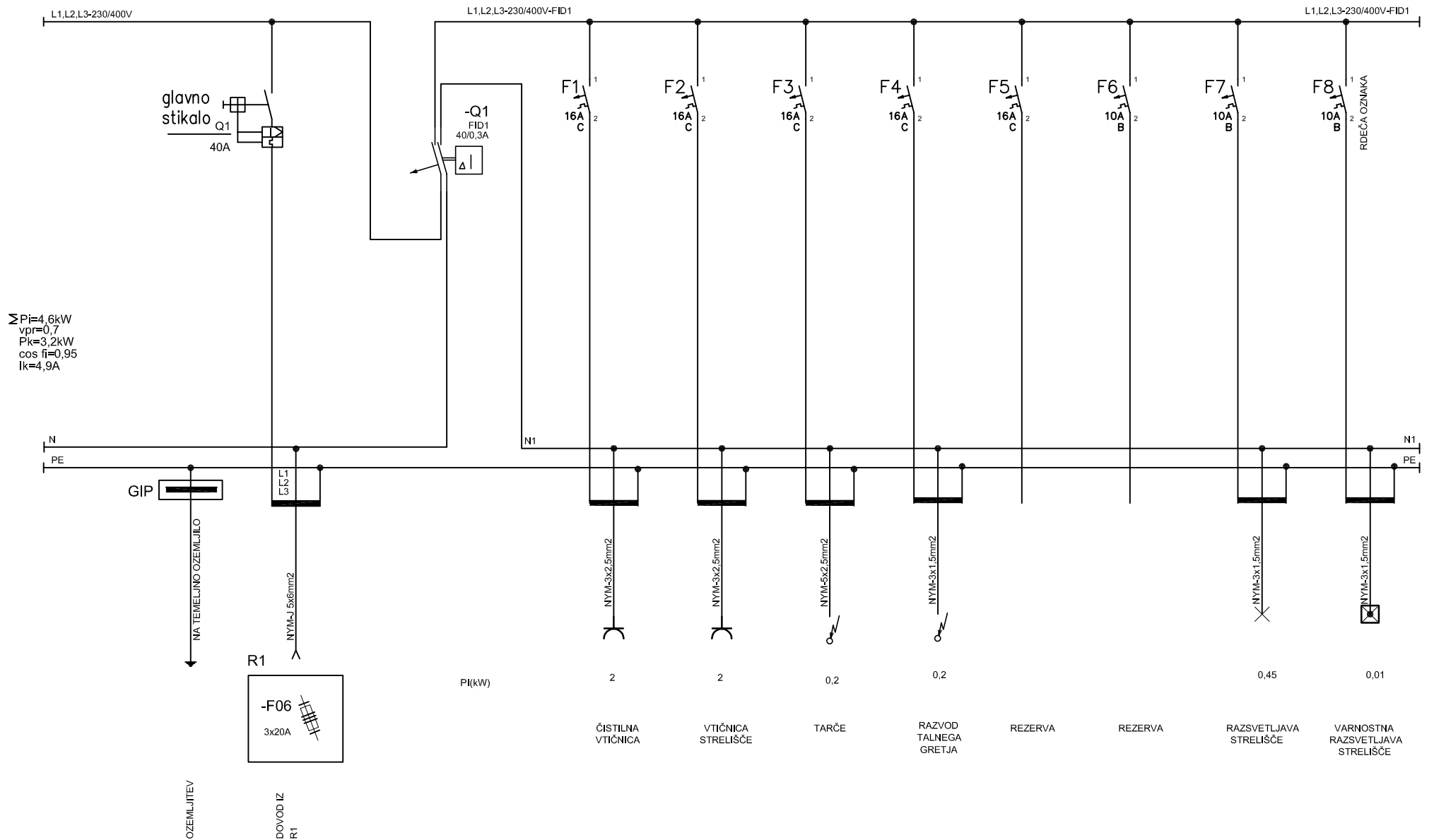
11

List: 1

Listov: 1

R7

SISTEM MREŽE: TN-S



SI-ENERING

Vladimir Goste s.p.,
 Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas
 GSM: 070 810 120
 E-MAIL: enering@gmail.com

junij 2018

Odg. vodja projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a.

Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e.

Projektant:

Ident. številka: 0046 A

Podpis: E-0736

OBČINA LUČE

Luče 106, 3334 LUČE

Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE

Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ
 IN ELEKTRIČNE OPREME

Vsebina risbe:
 Enopolna shema razdelilnika R7

Št. projekta: 1556/17

Št. načta: 25-17

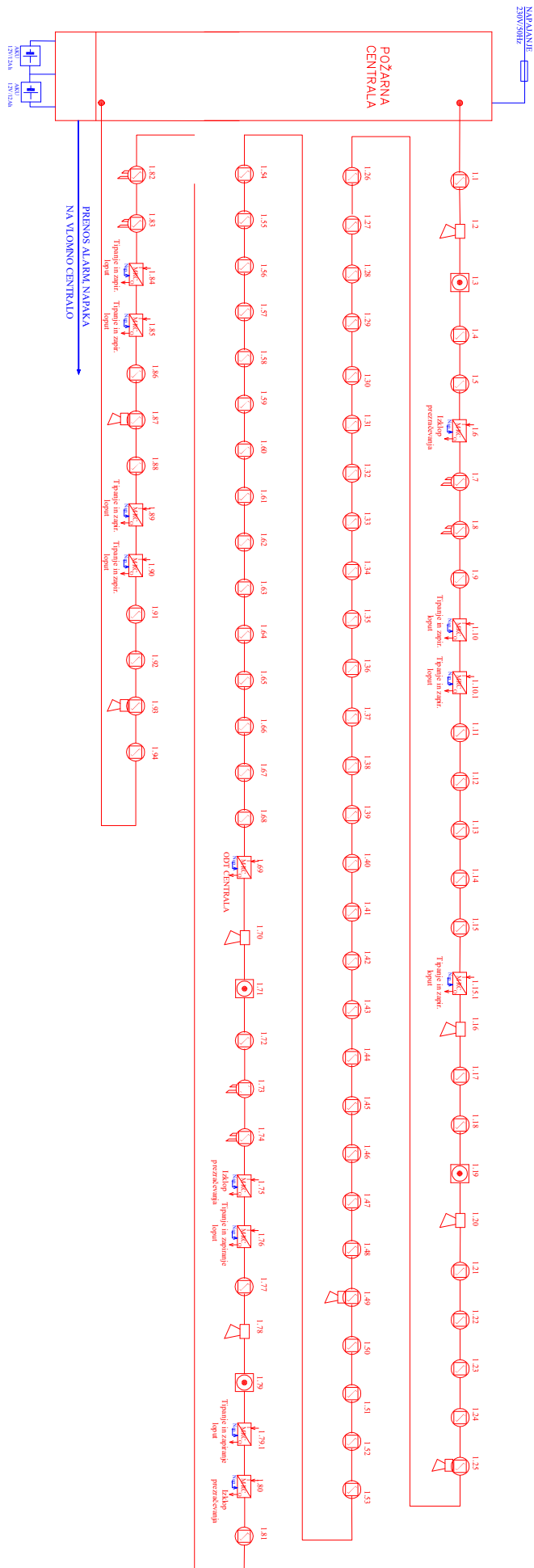
Faza:
 PZI

Št. risbe:

12

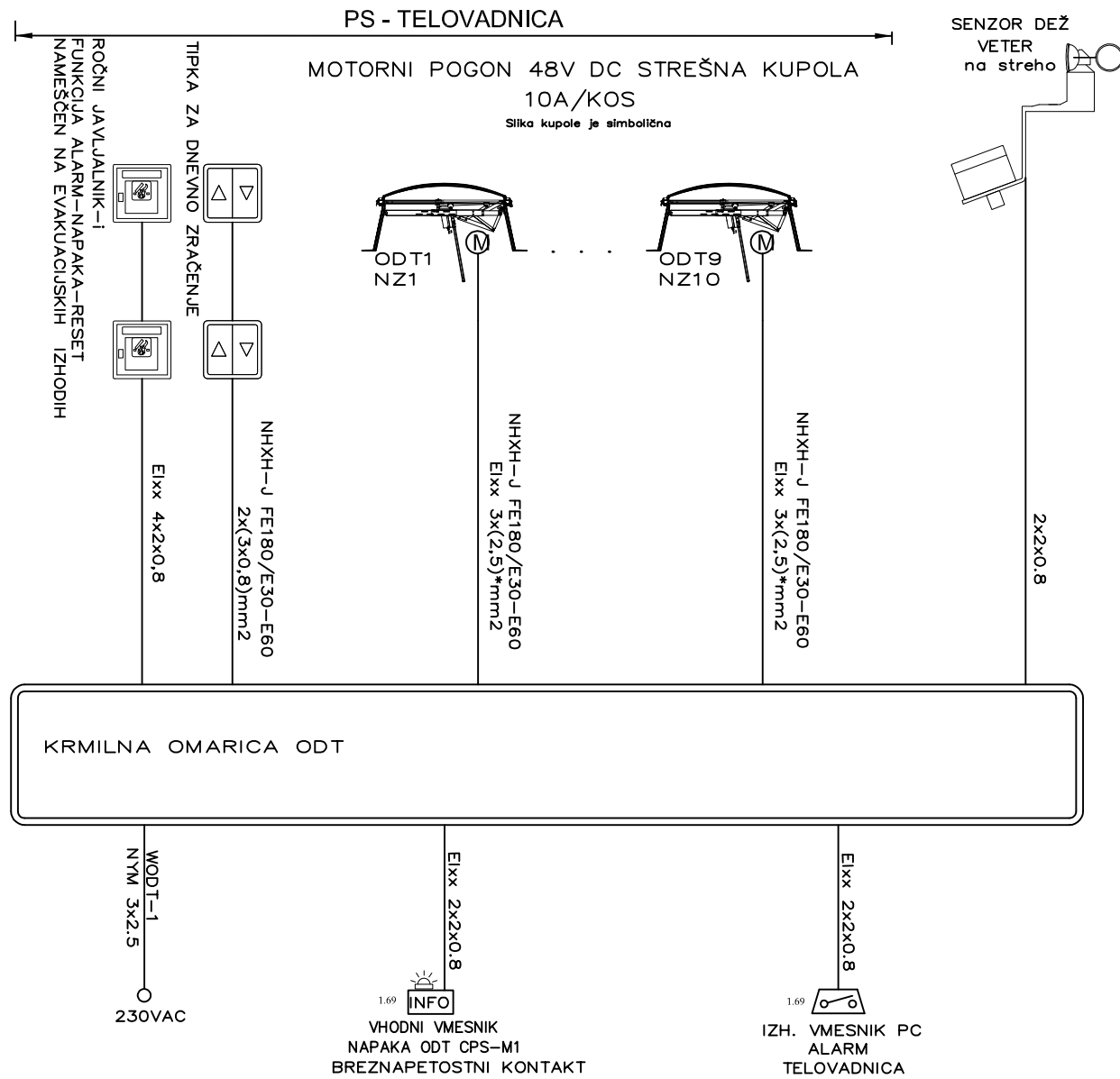
List: 1

Listov: 1

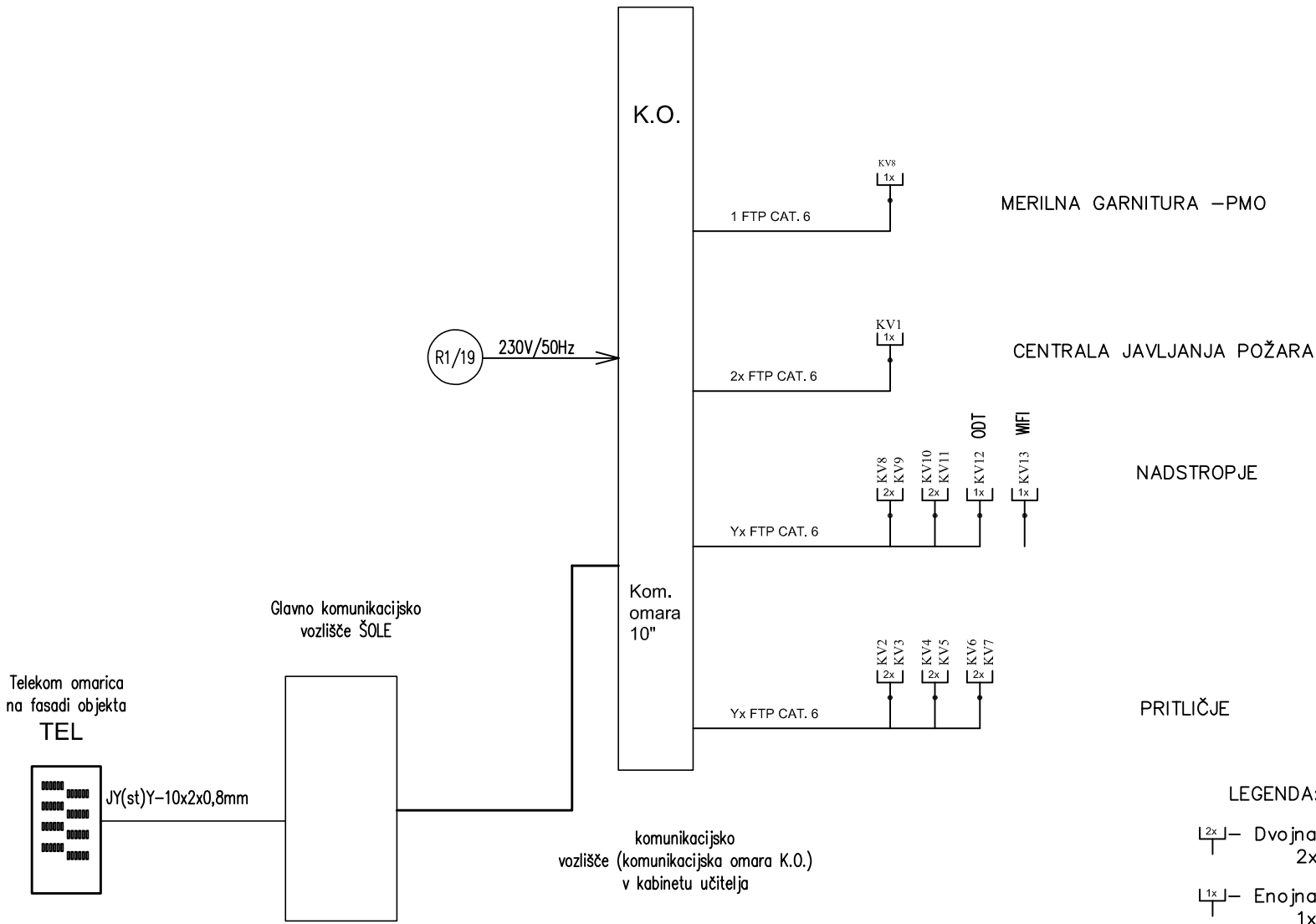


| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|--------------------------|------------|----------|---------------------|----------------------------------|--------------|---------|------|-----|-----------|---------------|---|---------|--|
| SI-ENERING Projektiranje in inženiring Vladimír Gostec, s.p. Zadobrova 46d, 3211 Škofja vas GSM: 070-810-120 | Datum | oktober 2017 | Projekcija | IZS/ZAPS | Investitor/Naročnik | OBČINA LUČE, Luče 106, 3334 LUČE | Št. projekta | 1556/17 | Faza | PZI | Št. risbe | 13 | = | M 1:200 | |
| | Odpr. vodja proj. | Zdenko Prosen, u.d.i.a. | | G-0697 | Objekt | ŠPORTNI CENTER LUČE | Št. načrta | 25-17 | | | | | + | | |
| | Odpr. projektant | Vlado Kukovič, u.d.i.el. | | E-0736 | Projekt | NN električni priključek | Sklop | | | | | | | Libr. | |
| | Projektant | | | | Vorbna risba | HEMA POŽARNEGA JAVLJANJA | | | | | | | | Librov | |
| | | | | | | | | | | | | NN PRIKLJUČEK | | | |

Napetost sistema 48V!
 Kabli polženi ločeno od napajalnih linij!
 Kabli morajo biti označeni.
 Elxx—ognjevarni kabel nap.B.f.NHXH—J FE180/E30—E60

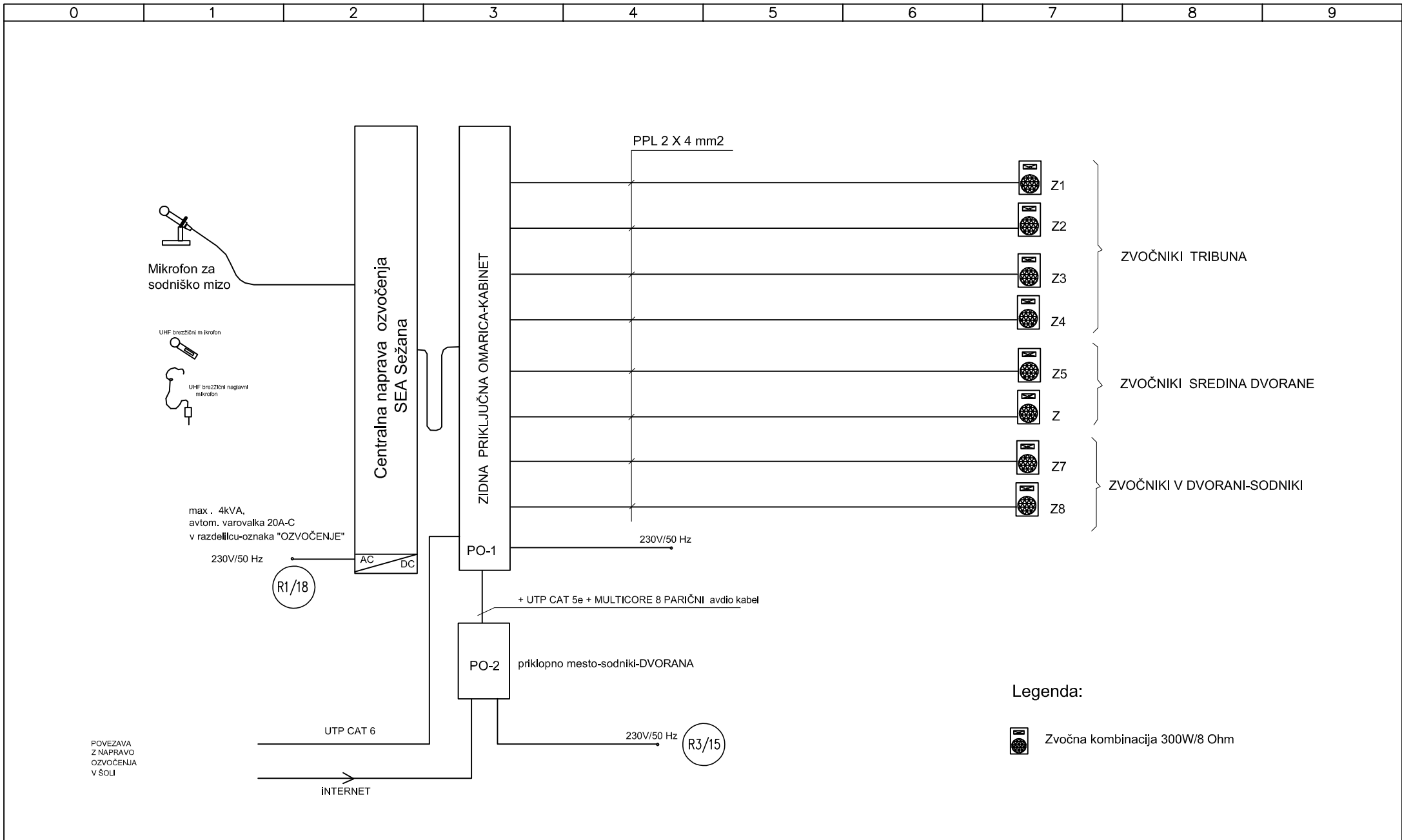


| | | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------------|------------------------------------|---|-----------------------|-----------------|
| SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | junij 2018 | Ident. številka: 0046 A | Podpis: | OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME | Št. projekta: 1556/17 | Št. risbe: 13.1 |
| | Odg. vodja projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a. | E-0736 | Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE | | | Št. načta: 25-17 | Faza: PZI |
| | Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e. | | | | Vsebina risbe: SHEMA ODVODA DIMA IN TOPLOTE | | Listov: 1 |
| | Projektant: | | | | | | |

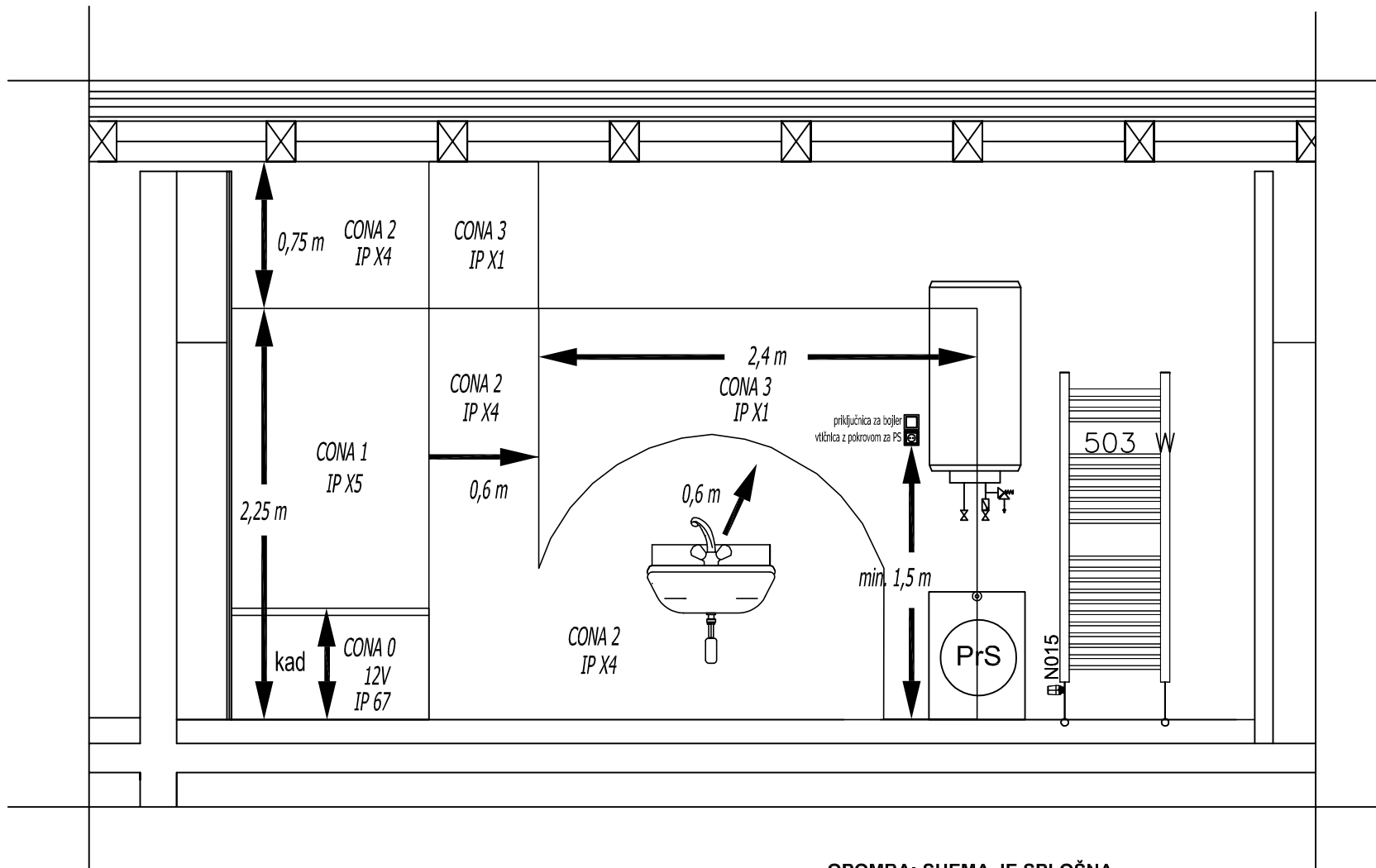


LEGENDA:
 — Dvojna komunikacijska vtičnica 2xRJ45
 — Enojna komunikacijska vtičnica 1xRJ45

| | | | | | | | |
|---|--|-------------------------|--|------------------------------------|---|-----------------------|---------------|
| SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | junij 2018 | Ident. številka: 0046 A | Podpis: | OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME | Št. projekta: 1556/17 | Št. risbe: 14 |
| | Odg. vodja projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a. | E-0736 | Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE | | | Št. načta: 25-17 | Faza: PZI |
| | Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e. | Projektant: | Vsebina risbe: SHEMA TELEKOMUNIKACIJSKEGA OŽIČENJA | Listov: 1 | | | |
| | | | | | | | |



| | | | | | | | |
|--|---|--------------------------------|----------------|---|--|---|----------------------|
| SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | junij 2018 | <i>Ident. številka:</i> 0046 A | <i>Podpis:</i> | OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE | <i>Načrt:</i> NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME | <i>Št. projekta:</i> 1556/17 <i>Št. načta:</i> 25-17 | <i>Št. risbe:</i> 15 |
| | <i>Odg. vodja projekta:</i> Zdenko Prosen, u.d.i.a. | <i>Ident. številka:</i> E-0736 | | | <i>Vsebina risbe:</i> | <i>Faza:</i> | <i>List:</i> 1 |
| | <i>Odg. projektant:</i> Vlado Kukovič, u.d.i.e. | | | | | | |
| | <i>Projektant:</i> | | | | | SHEMA OZVOČENJA | PZI |



SI-ENERING

Vladimir Goste s.p.,
Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas
GSM: 070 810 120
E-MAIL: enering@gmail.com

junij 2018

Ident. številka:

Podpis:

OBČINA LUČE
Luče 106, 3334 LUČE

Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ
IN ELEKTRIČNE OPREME

Št. projekta: 1556/17

Št. risbe:

Odg. vodja projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a.

0046 A

Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE

Vsebina risbe:
INSTALCIJE V VLAŽNIH PROSTORIH

Št. načta: 25-17

16

Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e.

E-0736

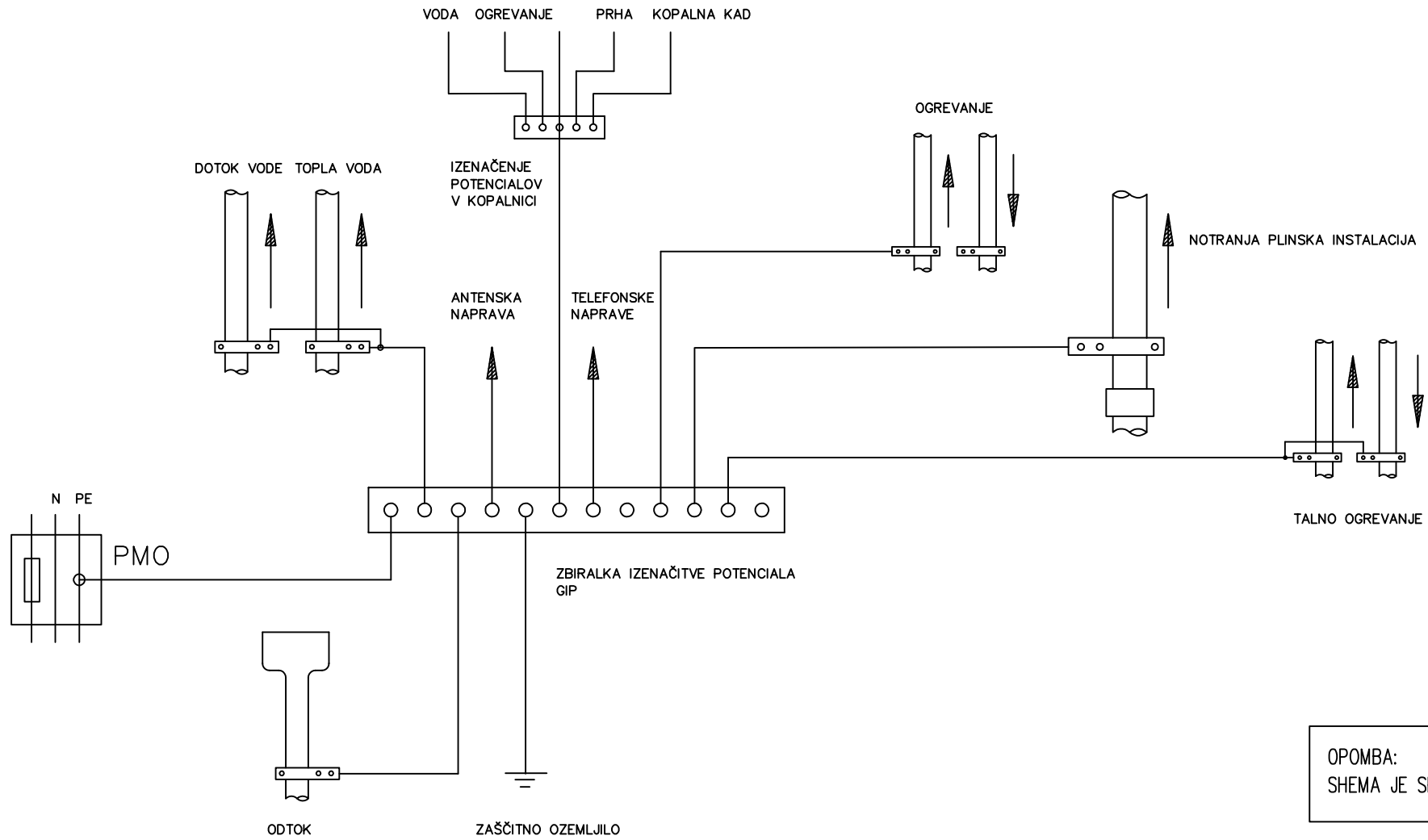
Faza:

PZI

List: 1

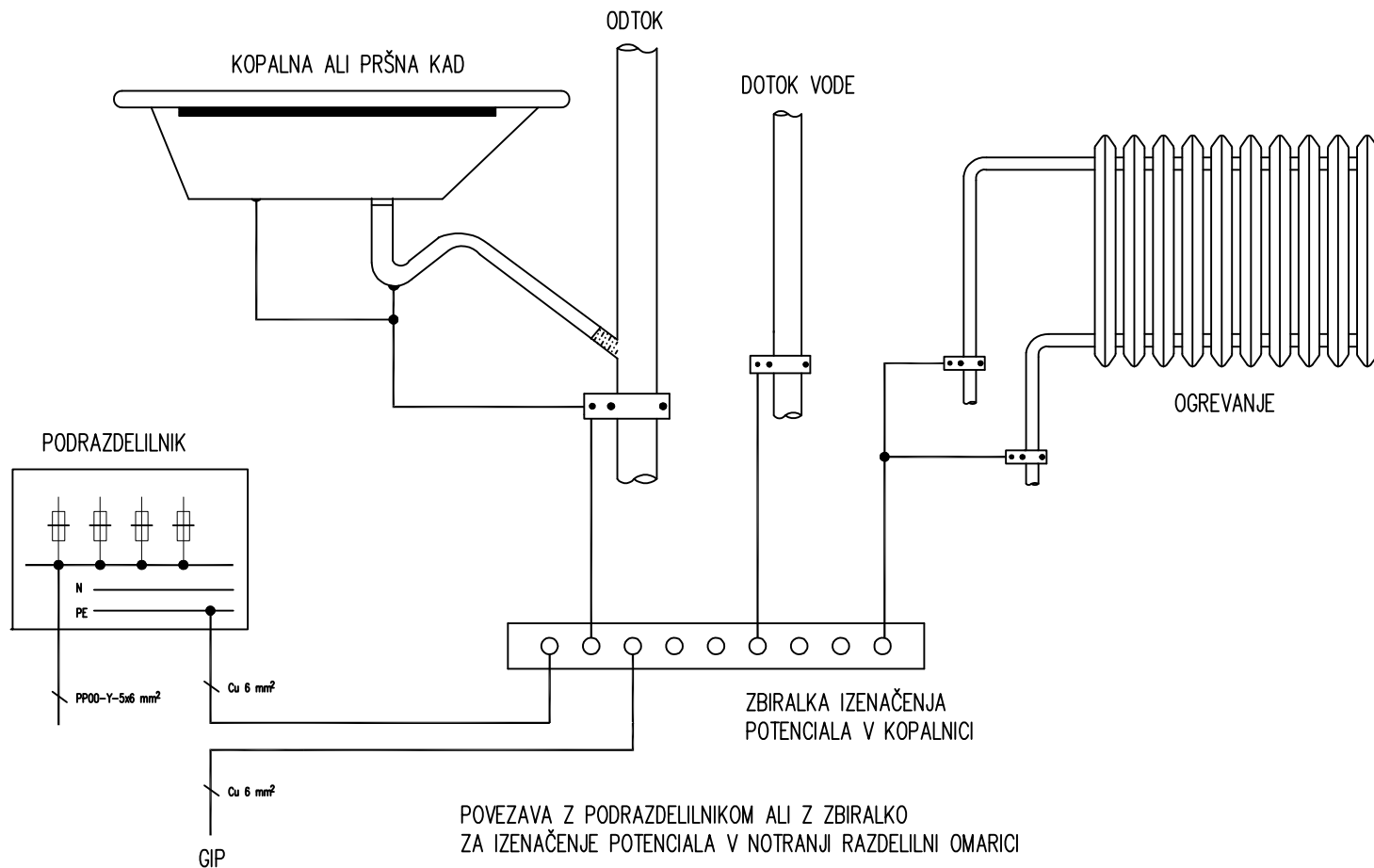
Projektant:

Listov: 1



OPOMBA:
SHEMA JE SPLOŠNA

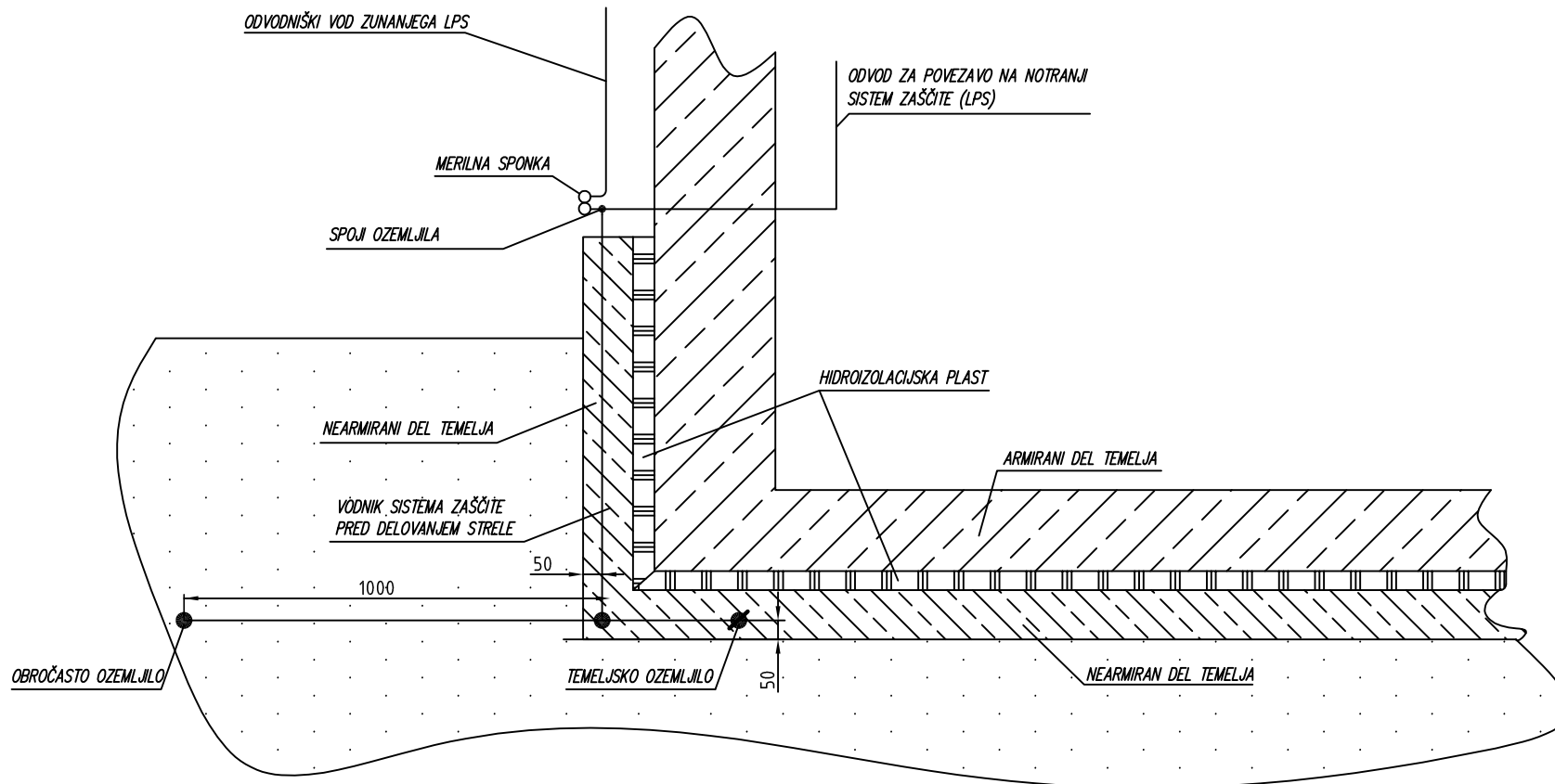
| | | | | | | | |
|---|--|--|--|------------------------------------|---|-----------------------|---------------|
| SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | junij 2018 | Ident. številka: 0046 A | Podpis: | OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME | Št. projekta: 1556/17 | Št. risbe: 17 |
| | Odg. vodja projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a. | E-0736 | Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE | | | Št. načta: 25-17 | Lista: 1 |
| | Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e. | Faza: PZI | Vsebina risbe: SPLOŠNA SHEMA GLAVNE IZENAČITVE POTENCIALA | Listov: 1 | | | |
| | Projektant: | Vsebina risbe: SPLOŠNA SHEMA GLAVNE IZENAČITVE POTENCIALA | Faza: PZI | Listov: 1 | | | |



OPOMBA:
SHEMA JE SPLOŠNA

| | | | | | | | |
|---|--|-------------------------|-----------------------------|------------------------------------|---|---|------------------|
| SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | junij 2018 | Ident. številka: 0046 A | Podpis: | OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME | Št. projekta: 1556/17 | Št. risbe: 18 |
| | Odg. vodja projekta: Zdenko Prosen, u.d.i.a. | E-0736 | Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE | | | Vsebinska risbe: SPLOŠNA SHEMA DODATNE IZENAČITVE POTENCIALA | Št. načta: 25-17 |
| | Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e. | Faza: PZI | Listov: 1 | | | | |
| | Projektant: | | | | | | |

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



OPOMBA: SHEMA JE SPLOŠNA

SI-ENERING

Vladimir Goste s.p.,
Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas
GSM: 070 810 120
E-MAIL: enering@gmail.com

junij 2018

Odg. vodja projekta:

Zdenko Prosen, u.d.i.a.

Odg. projektant:

Vlado Kukovič, u.d.i.e.

Projektant:

Ident. številka:

0046 A

E-0736

Podpis:

OBČINA LUČE

Luče 106, 3334 LUČE

Objekt: ŠPORTNI CENTER LUČE

Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ
IN ELEKTRIČNE OPREME

Vsebina risbe:
IZVEDBA PRIKLJUJČKA NA TEMELJ. OZEMLJILO

Št. projekta: 1556/17

Št. načta: 25-17

Faza:

PZI

Št. risbe:

19

List: 1

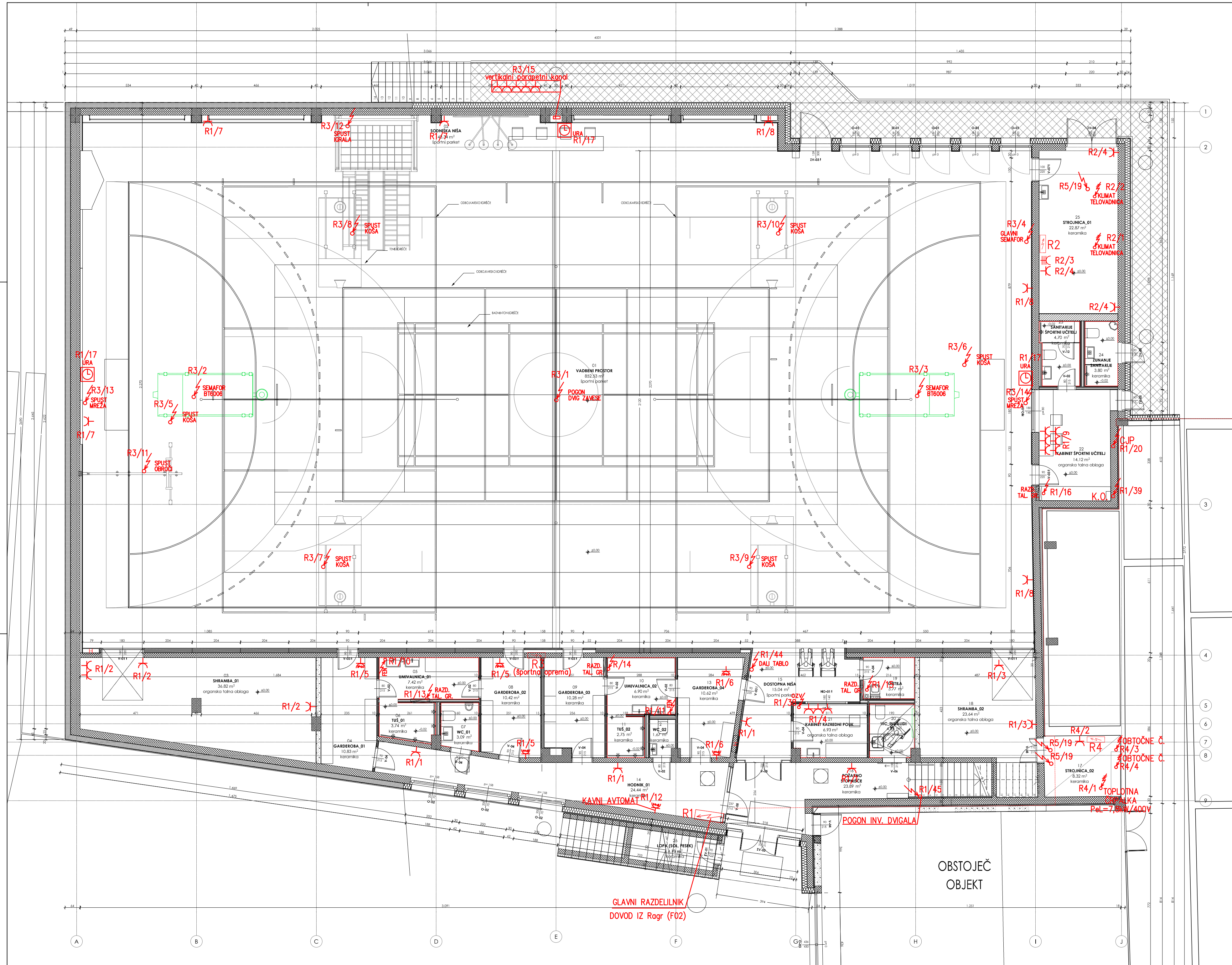
Listov: 1



LEGENDA RAZSVETLJAVA:

- Beghelli Griglio F-SY LED 234W SD DALI IP66
- Beghelli Griglio F-SY LED 74W SD EVG IP66
- Beghelli Griglio F-ASY LED 234W SD EVG IP66
- Beghelli 236ED BS100 LED 40W IP65
- Beghelli 218ED BS100 LED 20W IP65
- Beghelli LP418ED LED 25W
- MTS WL LED 29W
- Lucis Izar R maks LED 48W
- MTS Multi LED 28W I65
- MTS Insert B LED 15W IP65
- Quasar 30 LED 23W IP65
- Beghelli 19293 F65 LED 24GL AT OPT SE1H IP65
- Beghelli 4371 UP LED 2436W AT OPT SE1H IP65
- Beghelli 4370 UP LED 1124W AT OPT SE1H IP65
- Beghelli 4380 UP LED EXIT AT OPT SA1H IP65
- Beghelli 4269 Aestetica-piktogramske nalepke
- JALITE-Fotoluminiscenčne piktogramske nalepke
- navadno stikalo
- navadno stikalo IP44
- menjalno stikalo
- menjalno stikalo IP44
- IR senzor 360°
- IR senzor 360° IP65
- IR senzor 180° IP65
- P.T - prižigalni tablo

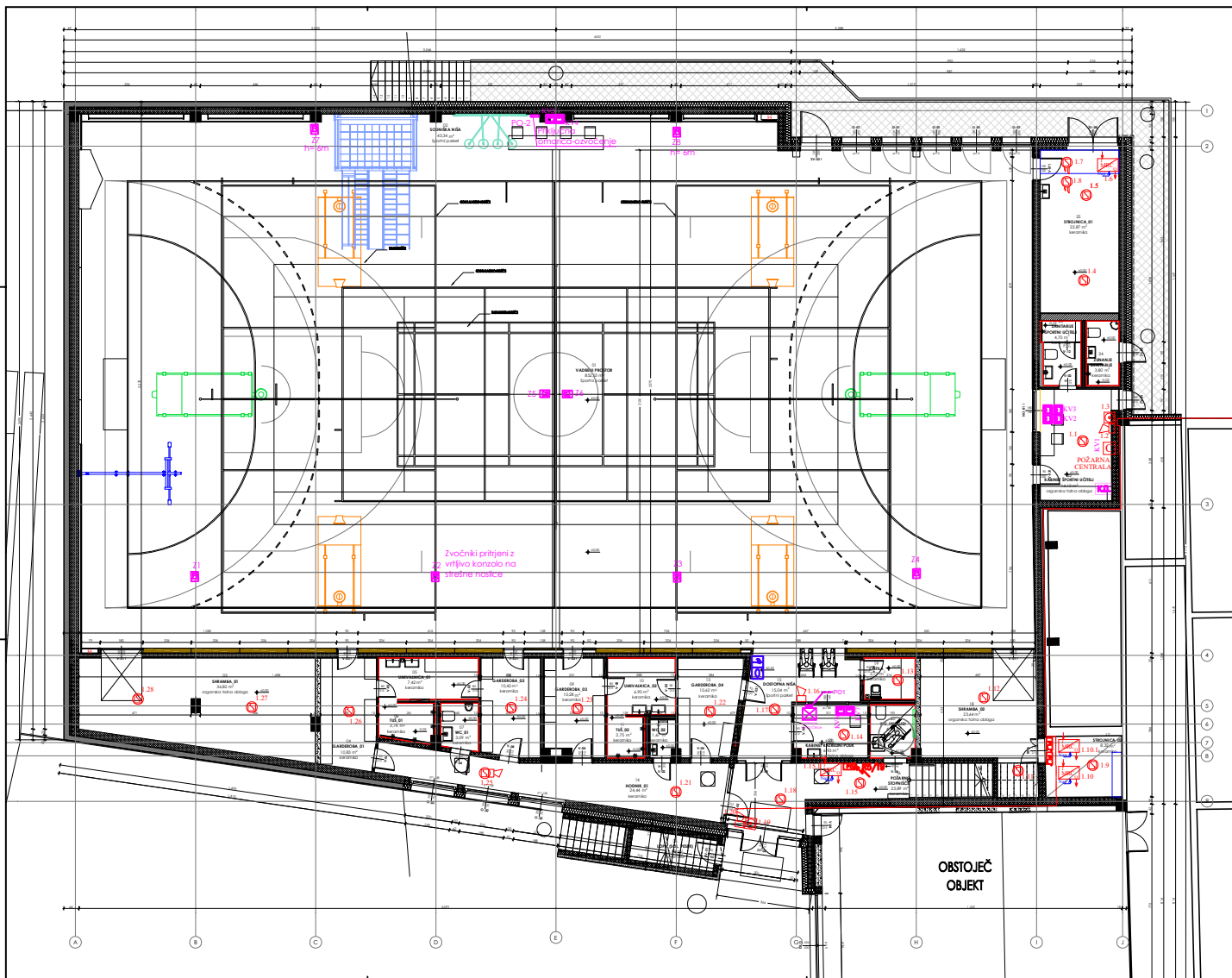
| | | | |
|--|-----------------|---|---------------|
| ±0.00 (514,30) = kota obstoječega tlaka jedilnice v pritličju | | | |
| | | | |
| Sprememba: | Datum: | Opis spremembe: | Ime: Podpis: |
| Projektant: | | Investitor/naročnik | |
| SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | | OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE Objekt/lokacija: ŠPORTNI CENTER LUČE | |
| | | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME | |
| Odg. vod. proj: Zdenko Prosen, u.d.i.a. | | Vsebina risbe: | |
| Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e. | | TLORIS PRITLIČJA RAZSVETLJAVA | |
| Projektant: V. Goste, u.d.i.e. | | | |
| Št. projekta: 25-17 | Faza: PZI | Merilo: | Št. risbe: 20 |
| Št. načta: 1556/17 | Datum: MAJ 2018 | | |

















Legenda simbolov:

- ⊙ - tipkalo
- ⊕ - ozemljitev
- ⌘ - vtičnica šuko 230V
- ⌘ - vtičnica petpolna 400V
- E.K. - električna ključavnica
- ⌘ - telekomunikacijska vtičnica 2xRJ45
- ⌘ IP44 - vtičnica s pokrovom - zaščita IP44
- ⌘ - tipalo, termostat
- ⌘ - električni izvod 1f 230V
- ⌘ - električni izvod 3f 400V
- ⌘ - razdelilnik
- DIP - razvodnica za dodatno izenačitev potencialov
- GIP - razvodnica za glavno izenačitev potencialov
- ⌘ - šifrator protivlomne centrale
- SENZORMATIC
- ⊕ - električni zvonec
- električni zvonec

| | | | |
|---|-----------------|--|-------------------------|
| ±0.00 (514,30) = kота obstoječega tlaka jedilnice v pritličju | | | |
| Sprememba: | Datum: | Opis spremembe: | Ime: Podpis: |
| Projektant: | | Investitor/naročnik | |
| SI-ENERING | | OBČINA LUČE | |
| Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | | Luče 106, 3334 LUČE | |
| | | Objekt/lokacija: | |
| | | ŠPORTNI CENTER LUČE | |
| | | Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME | |
| Ime: | | Ident. štev.: | Podpis: |
| Odg. vod. proj.: Zdenko Prosen, u.d.i.a. | | ZAPS 0046-A | |
| Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e. | | IZS E-0736 | Vsebina risbe: |
| Projektant: V. Goste, u.d.i.e. | | | TLORIS PRITLIČJA MOČ |
| Št. projekta: 25-17 | Faza: PZI | Merilo: 1:100 | Št. risbe: 21 |
| Št. načta: 1556/17 | Datum: MAJ 2018 | | |



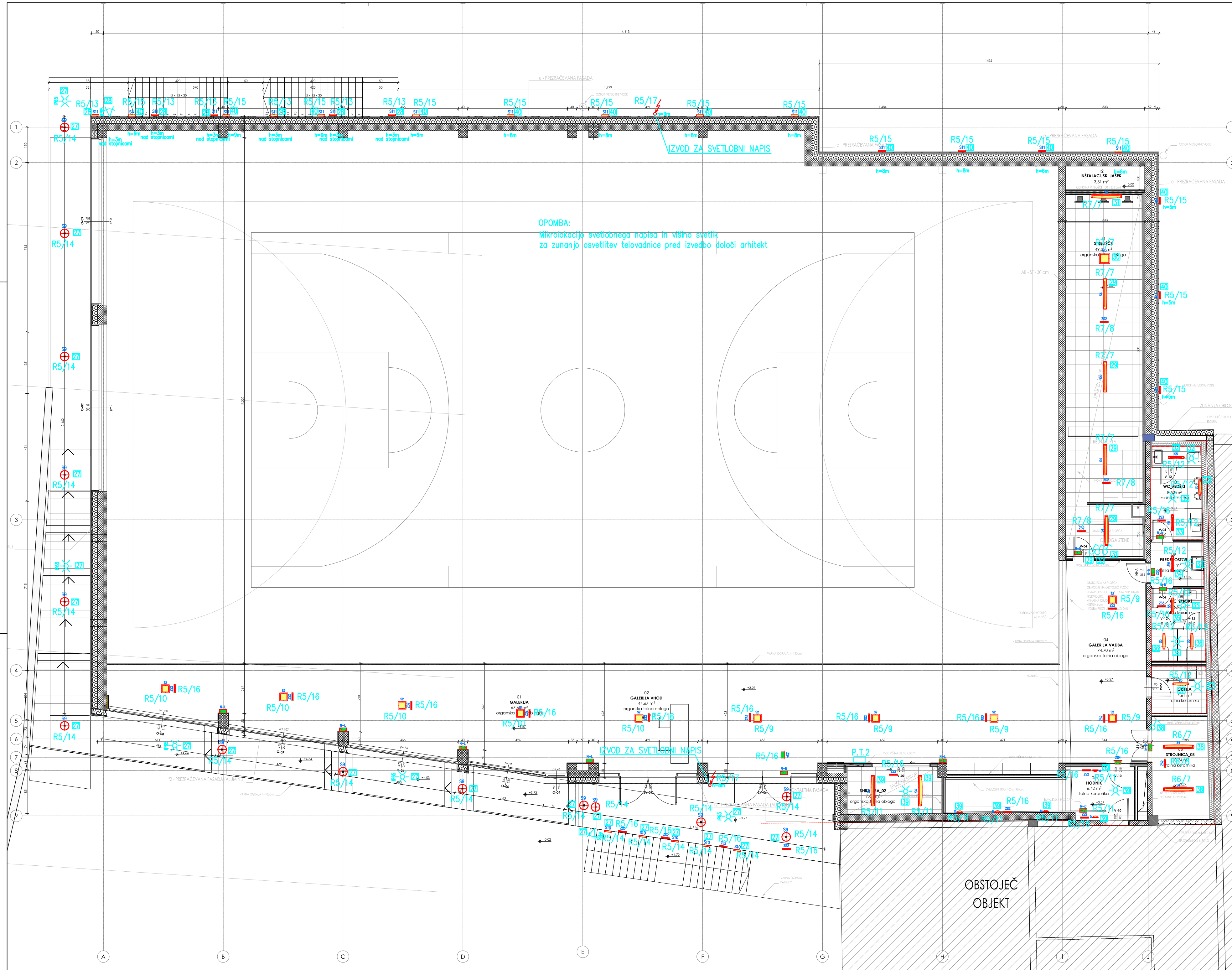
LEGENDA MOČ IN ŠIBKI TOK:

-  - komunikacijska amariča
-  - RJ-45 enojna vtičnica
-  - RJ-45 dvojna vtičnica
-  - Krmilna centrala za odvod dima in toplote
-  - Elektro motorni pogon kupole za ODT
-  - Tipka za ročno aktiviranje ODT preko krmilne centrale za ODT
-  - Ja-javljalec optični
-  - VK-vzorčna komara
-  - PL-požarna loputa
-  - S-požarna sirena
-  - M-modul vhodno/izhodni
-  - C-požarna centrala
-  - PO-2 - PO-priključna amariča ozvoženje
-  - ZK-zvočnik

30.00 (€14,30) = kata obstoječega tiska jedinice v priložju

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|----------------------|--|---------------------|--|---|--|---------|--|------------|--|
| Imenik: | | Datum: | | Opis opremanja: | | Investitor/izvedenik: | | Ime: | | Podpis: | |
| Projektant: | | | | | | <p align="center">SI-ENERING</p> <p align="center">Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GISM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com</p> | | | | | |
| Ime: | | | | | | <p align="center">OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE</p> | | | | | |
| Objekt/izvedenik: | | | | | | <p align="center">ŠPORTNI CENTER LUČE</p> | | | | | |
| Vrednotenje: | | | | | | <p align="center">NABAVA - NACRT ELEKTRICNIH INSTALACIJ IN OPREME</p> | | | | | |
| Objekt/izvedenik: | | | | | | <p align="center">TLORIS PRITILČJA ŠIBKI TOK</p> | | | | | |
| Obj. red. proj.: | | Zapis. št. u.d.l.a.: | | ZAPS. št. u.d.l.a.: | | Projekt. št.: | | Faza: | | PZI | |
| Obj. red. posredn.: | | V. št. št. u.d.l.a.: | | OS E-078 | | Š. projekt.: | | 25-17 | | Š. nacrta: | |
| Š. nacrta: | | 1550/17 | | Datum: | | MAJ 2018 | | Mernik: | | 1:100 | |
| Š. nacrta: | | 1550/17 | | Datum: | | MAJ 2018 | | Mernik: | | 22 | |

OBSTOJEČ
OBJEKT



LEGENDA RAZSVETLJAVA:

- Beghelli Griglio F-SY LED 234W SD DALI IP66
- Beghelli Griglio F-SY LED 74W SD EVG IP66
- Beghelli Griglio F-ASY LED 234W SD EVG IP66
- Beghelli 236ED BS100 LED 40W IP65
- Beghelli 218ED BS100 LED 20W IP65
- Beghelli LP418ED LED 25W
- MTS WL LED 29W
- Lucis Izar R maks LED 48W
- MTS Multi LED 28W I65
- MTS Insert B LED 15W IP65
- Quasar 30 LED 23W IP65
- Beghelli 19293 F65 LED 24GL AT OPT SE1H IP65
- Beghelli 4371 UP LED 2436W AT OPT SE1H IP65
- Beghelli 4370 UP LED 1124W AT OPT SE1H IP65
- Beghelli 4380 UP LED EXIT AT OPT SA1H IP65
- Beghelli 4269 Aestetica-piktogramske nalepke
- JALITE-Fotoluminiscenčne piktogramske nalepke
- navadno stikalo
- navadno stikalo IP44
- menjalno stikalo
- menjalno stikalo IP44
- IR senzor 360°
- IR senzor 360° IP65
- IR senzor 180° IP65
- P.T. - prižigalni tablo

±0.00 (514,30) = kota obstoječega tlaka jedilnice v pritličju

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |

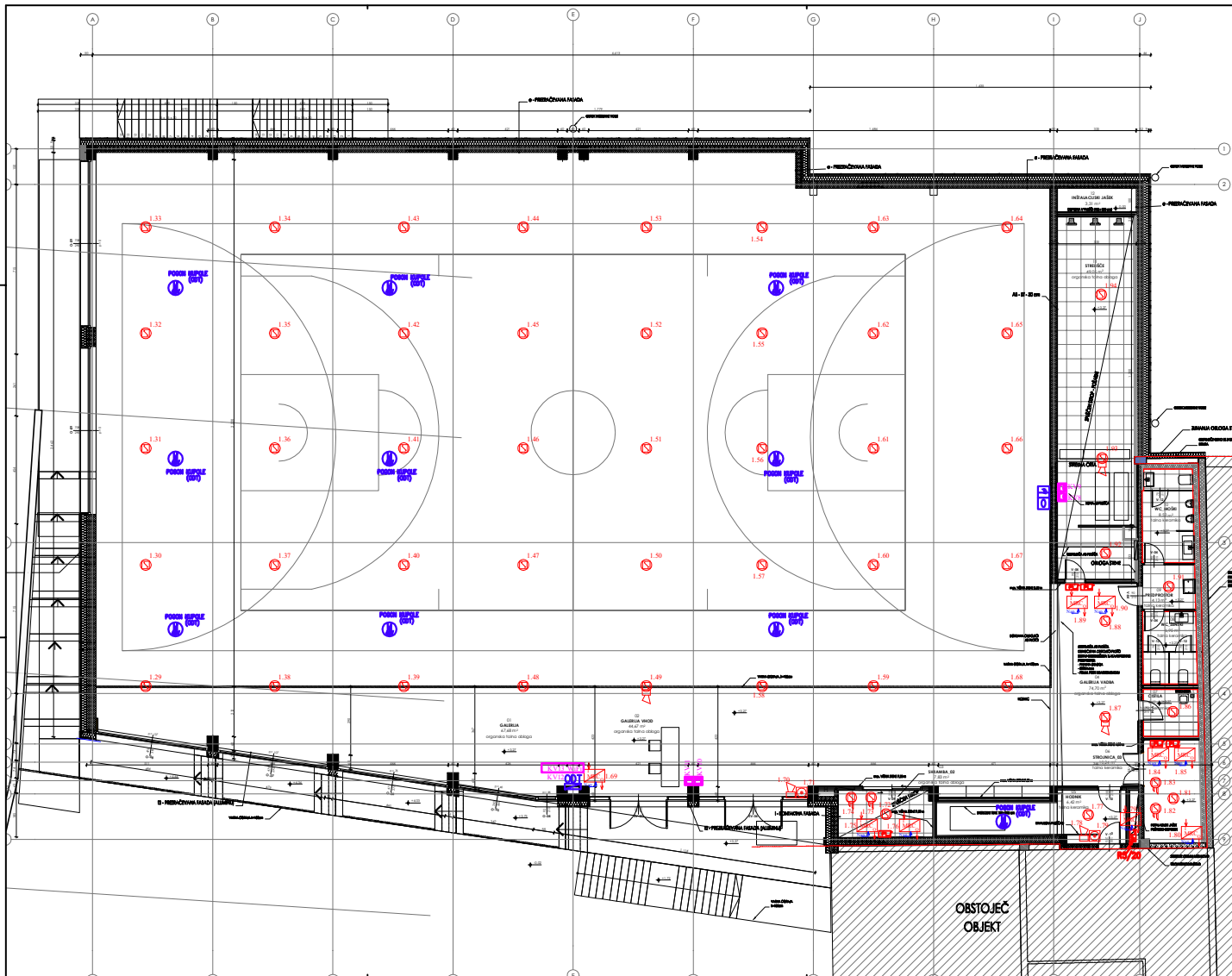
Sprememba: Datum: Opis spremembe: Ime: Podpis:

| | |
|---|--|
| Projektant: SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | Investitor/naročnik OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE Objekt/lokacija: ŠPORTNI CENTER LUČE |
|---|--|

| | | |
|------|---------------|---------|
| Ime: | Ident. štev.: | Podpis: |
|------|---------------|---------|

| | | |
|--|-------------|--------------------------------|
| Odg. vod. proj: Zdenko Prosen, u.d.i.a. | ZAPS 0046-A | Vsebina risbe: |
| Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e. | IZS E-0736 | TLORIS NADSTROPJA RAZSVETLJAVA |

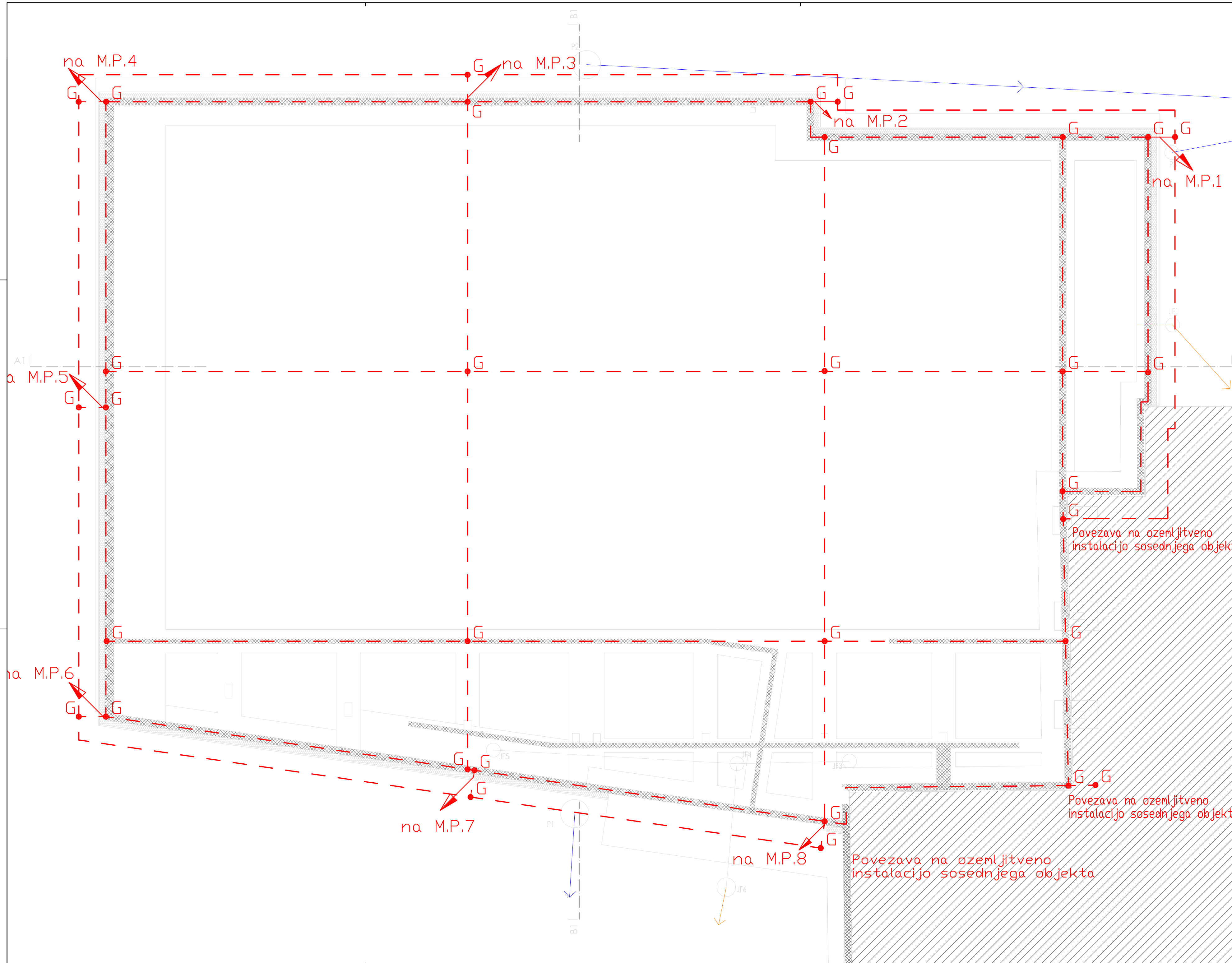
| | | | |
|---------------------|-----------------|---------------|---------------|
| Št. projekta: 25-17 | Faza: PZI | Merilo: 1:100 | Št. risbe: 23 |
| Št. načta: 1556/17 | Datum: MAJ 2018 | | |



LEGENDA MOČ IN ŠIBKI TOK:

- KA - komunikacijska armaturo
- RJ-45 enojna vtičnica
- RJ-45 dvojna vtičnica
- ⊙ ODT - Krmilna centrala za odvod dima in toplote
- ⊙ - Elektro motorni pogon kupole za ODT
- ⊙ - Tipka za ročno aktiviranje ODT preko krmilne centrala za ODT
- ⊙ Jo - javalec optični
- ⊙ WK - vzdržna komora
- ⊙ PL - požarna loputa
- ⊙ S - požarna sirena
- ⊙ M - modul vhodno/izhodni
- ⊙ C - požarna centrala
- PO-2 PO - priključna armatura ozvočenja
- ZS Zs - zvočnik

| | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 30.00 (514,30) = cena obstoječega bloka jedinice v priložju | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; height: 20px;"> </td> <td style="width: 25%; height: 20px;"> </td> <td style="width: 25%; height: 20px;"> </td> <td style="width: 25%; height: 20px;"> </td> </tr> <tr> <td style="width: 25%; height: 20px;"> </td> <td style="width: 25%; height: 20px;"> </td> <td style="width: 25%; height: 20px;"> </td> <td style="width: 25%; height: 20px;"> </td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Imenik: | Datum: | Opis opremanja: | Ime: | | | | | | | | |
| Projektant: | | SI-ENERING | | | | | | | | | |
| | | Vladimir Gostec s.p., Zadobrovska 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | | | | | | | | | |
| | | Investitor/poročilec: OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE | | | | | | | | | |
| | | Objektivizacija: ŠPORTNI CENTER LUČE | | | | | | | | | |
| | | Naloga - NACRT ELEKTRICNIH INSTALACIJ IN OPREME | | | | | | | | | |
| | | Vsebuje risbo: TLRIS NADSTROPJA ŠIBKI TOK | | | | | | | | | |
| Ime: | Ident. št.: | Podpis: | | | | | | | | | |
| Obj. vel. prej.: | Zdelo Pivsek, u.d.l.a. | ZAPS 0046-A | | | | | | | | | |
| Obj. postavitel: | Meda Isakovič, u.d.l.a. | DS E-978 | | | | | | | | | |
| Projektant: | V. Gostec, u.d.l.a. | | | | | | | | | | |
| Š. prijavitel: | 25-17 | Faza: | PZ | | | | | | | | |
| Š. nateč: | 1550/17 | Datum: | MAJ 2018 | | | | | | | | |
| | | Mera: | Št. risbe: | | | | | | | | |
| | | 1:100 | 25 | | | | | | | | |



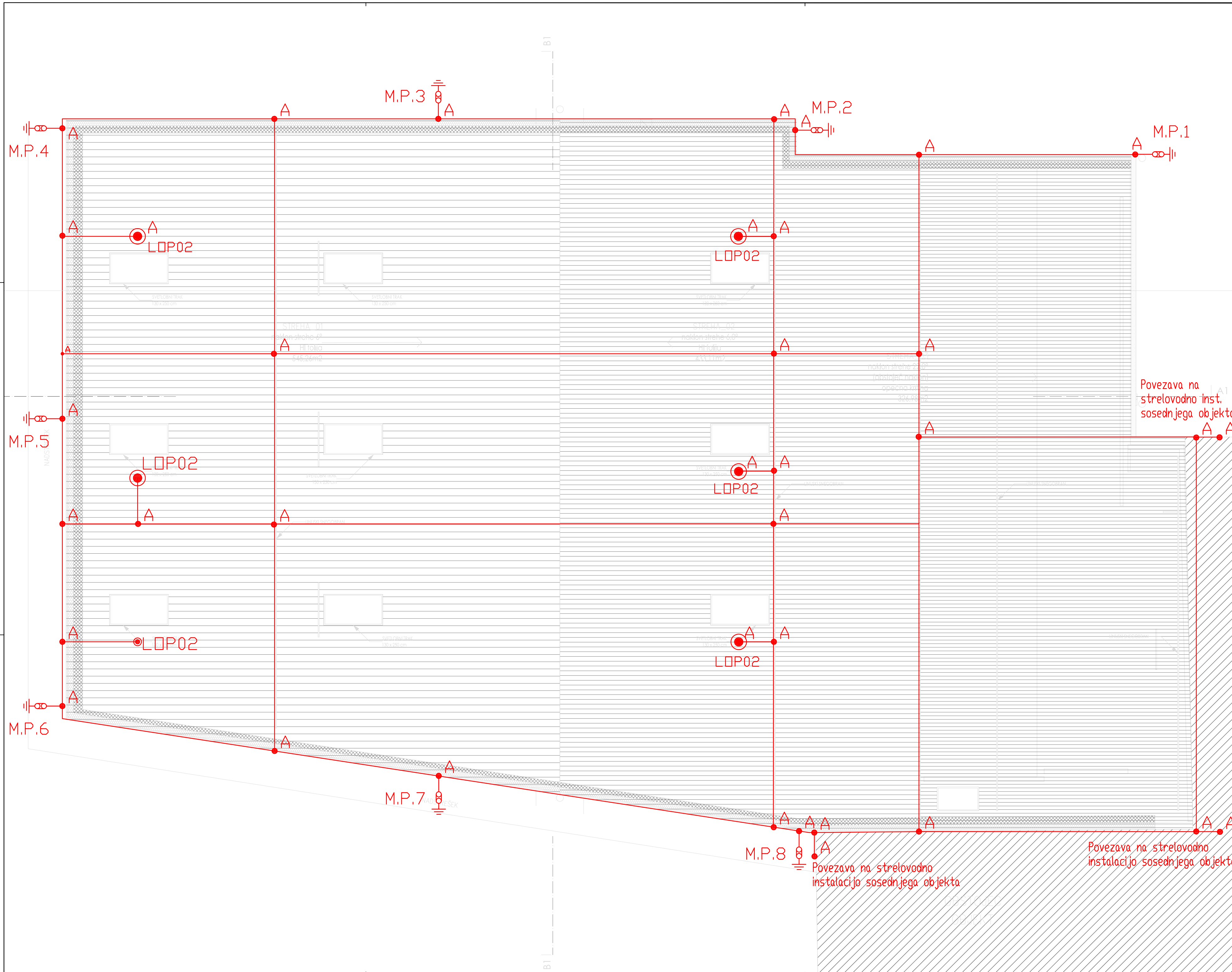
LEGENDA STRELOVOD:

- - - - - ozemljitveni trak RH1 Rf 30x3,5mm
- strelovodni vodnik AH1 AI ø8mm
- A sponka za medsebojno povezavo strelovodnih vodnikov KON04
- G sponka za povezavo ozemljilnega traku KON01
- M.P.x Merilni spoj med ozemljilom in odvodnim vodnikom
- Lovilna palica višine h=2m za zaščito zunanjih klimatskih enot, izpuhov in prezračevalnih jaškov LOP02

±0.00 (514,30) = kota obstoječega tlaka jedilnice v pritličju

| | | | | |
|------------|--------|-----------------|------|---------|
| Sprememba: | Datum: | Opis spremembe: | Ime: | Podpis: |
| | | | | |

| | | | | | | | |
|---|-----------------|--|---|---------------------|-----------|---------------|---------------|
| Projektant: SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | | | Investitor/naročnik OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE | | | | |
| Ime: | | | Objekt/lokacija: ŠPORTNI CENTER LUČE | | | | |
| Ident. števil.: | | | Načrt: 4 – NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME | | | | |
| Podpis: | | | Vsebina risbe: TLOORIS TEMELJEV OZEMLJITVE | | | | |
| Odg. vod. proj.: Zdenko Prosen, u.d.i.a. | ZAPS 0046-A | Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e. | IZS E-0736 | Št. projekta: 25-17 | Faza: PZI | Merilo: 1:100 | Št. risbe: 26 |
| Projektant: V. Goste, u.d.i.e. | Datum: MAJ 2018 | | | | | | |



- LEGENDA STRELOVOD:**
- - - ozemljitveni trak RH1 Rf 30x3,5mm
 - strelovodni vodnik AH1 AI Ø8mm
 - A sponka za medsebojno povezavo strelovodnih vodnikov KON04
 - G sponka za povezavo ozemljilnega traku KON01
 - M.P. x Merilni spoj med ozemljilom in odvodnim vodnikom
 - LOP02 Lovilna palica višine h=2m za zaščito zunanjih klimatskih enot, izpuhov in prezračevalnih jaškov LOP02

±0.00 (514,30) = kota obstoječega tlaka jedilnice v pritličju

| Sprememba: | Datum: | Opis spremembe: | Ime: | Podpis: |
|------------|--------|-----------------|------|---------|
| | | | | |

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| Projektant: SI-ENERING Vladimir Goste s.p., Zadobrova 46D, 3211 Škofja Vas GSM: 070 810 120 E-MAIL: enering@gmail.com | | | Investitor/naročnik: OBČINA LUČE Luče 106, 3334 LUČE | |
| Ime: | | | Ident. številka: | |
| Odg. vod. proj: Zdenko Prosen, u.d.i.a. | | | ZAPS 0046-A | |
| Odg. projektant: Vlado Kukovič, u.d.i.e. | | | IZS E-0736 | |
| Projektant: V. Goste, u.d.i.e. | | | Podpis: | |
| Št. projekta: 25-17 | | | Faza: PZI | |
| Št. načrta: 1556/17 | | | Datum: MAJ 2018 | |
| Merilo: | | | Št. risbe: | |
| 1:100 | | | 27 | |

Načrt: 4 - NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME

Vsebina risbe:
 TLORIS STREHE
 STRELOVOD