



1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

podatki o investitorju	MINISTRSTVO ZA KULTURO RS, MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA
naziv gradnje	ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA
kratek opis gradnje	Rekonstrukcija električnih inštalacij v objektu, namenjenem skladiščenju citrusov med zimo in prireditvam.
<i>Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.</i>	
vrste gradnje	<input type="checkbox"/> novogradnja - novozgrajen objekt
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	<input type="checkbox"/> novogradnja - prizidava
	<input checked="" type="checkbox"/> rekonstrukcija
	<input type="checkbox"/> spremembna namembnosti
	<input type="checkbox"/> odstranitev

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije <i>(IZP, DGD, PZI, PID)</i>	PZI
številka projekta	2021-03-03-685
	<input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	3 - NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
številka načrta	33/2021-E
datum izdelave	Avgust 2021

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Marko Sevšek, u.d.i.e.
identifikacijska številka	IZS E-1997
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	STUDIO PERSPEKTIVA, D.O.O.
naslov	NA ŠANCAH 96, 2390 RAVNE NA KOROŠKEM
vodja projekta	UROŠ REITER, univ.dipl.inž.arh.
identifikacijska številka	PA PPN - ZAPS 0174 A
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta
podpis odgovorne osebe projektanta

UROŠ REITER, univ.dipl.inž.arh.



2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ

1	NASLOVNA STRAN NAČRTA	1
2	KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ.....	2
3	TEHNIČNO POROČILO	4
4	IZRAČUN	32
4.1.	SKUPNA MOČ OBJKETA	32
4.2.	IZRAČUN KABLOV.....	33
4.3.	IZRAČUN RAZSVETLJAVE.....	33
4.1.	IZRAČUN OZEMLJITVE	33
5	PRILOGE	34
1	ELEKTRIČNE POVEZAVE STIKAL IN BARVE KABLOV	34
2	IZRAČUN KABLOV.....	40
3	IZRAČUN OSVETLJENOSTI	40
4	IZRAČUN RIZIKA – STRELOVOD	40
5	POPIS	40
6	RISBE.....	41
1	ENOPOLNA SHEMA RG	41
2	ENOPOLNA SHEMA OMARICE Z VTIČNIM GNEZDOM	41
3	BLOK SHEMA KRMILJENJA ODPIRANJA OKEN	41
4	BLOK SHEMA KRMILJENJA SENČENJA	41
5	SHEMA UNIVERZALNEGA OŽIČENJA	41
6	BLOK SHEMA LITECOM	41
7	ELEKTROINSTALACIJE V KOPALNICAH	41
8	SPLOŠNA SHEMA GLAVNE IZENAČITVE POTENCIALA	41
9	IZVEDBA OZEMLJILA.....	41
10	IZGLED ELEKTRONOMARE RG	41
11	ENOPOLNA SHEMA PMO	41
12	IZGLED PMO OMARE	41
13	TLORIS PRITLIČJA RAZSVETLJAVA.....	41
14	TLORIS PRITLIČJA MOČ, ŠIBKI TOK	41
15	TLORIS STREHE - STRELOVD	41
16	TLORIS STREHE FASADE	41
17	TLORIS STEN STRELOVOD, OZEMLJITEV	41
18	ZUNANJA SITUACIJA DOVODNIH CEVI.....	41





3 TEHNIČNO POROČILO

KAZALO VSEBINE TEHNIČNEGA POROČILA

3.1. SPLOŠNO.....	6
3.1.1. OBSTOJEČE STANJE	6
3.1.2. DEMONTAŽA OBSTOJEČIH ELEKTRIČNIH INSTALACIJE.....	6
3.1.3. PREDVIDENO STANJE.....	6
3.1.4. OPIS PREDVIDENEGA STANJA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME	6
3.1.4.1. ZAHTEVE ZA IZVEDBO ELEKTRO INSTALACIJ IZ ELABORAT POŽARNE VARNOSTI	7
3.2. PRAVILNIKI, STANDARDI in TEHNIČNE SMERNICE	8
3.3. TEHNIČNI POGOJI	10
3.4. TEHNIČNI OPIS ELEKTRO INSTALACIJ - JAKI TOK	11
3.4.1. ELEKTRO ENERGETSKO NAPAJANJE – NN DOVOD	11
3.4.2. IZVEDBA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ.....	11
3.4.3. SPLOŠNA MOČ in MOČ ZA STROJNE NAPRAVE	12
3.4.4. SPLOŠNA RAZSVETLJAVA.....	13
3.5. DIMENZIONIRANJE VODNIKOV	14
3.5.1. TERMIČNO DIMENZIONIRANJE VODNIKOV	14
3.5.2. KONTROLA UČINKOVITosti ZAŠČITE	14
3.5.3. KONTROLA PADCA NAPETOSTI	15
3.5.4. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČnim UDAROM.....	16
3.6. IZENAČITEV POTENCIALOV, OZEMLJITEV IN SISTEM ZAŠČITE PRED STRELO.....	19
3.6.1. IZENAČITEV POTENCIALOV.....	19
3.6.2. STRELOVODNA INSTALACIJA OBJEKTA.....	22
3.6.3. VREDNOTENJE RIZIKOV	22
3.6.3.1. RIZIKO	22
3.6.3.2. RIZIČNE KOMPONENTE	22
3.6.3.3. RIZIČNE VREDNOTENJE RIZIKOV	22
3.6.3.4. VREDNOTENJE RIZIČNIH KOMPONENT	23
3.6.3.5. TOLERANČNI RIZIKO R_T	23
3.6.3.6. POSTOPEK IN IZRAČUN VREDNOTENJA RIZIKOV	23
3.6.4. IZVEDBA STRELOVODNE NAPELJAVE	23
3.6.4.1. LOVILNI SISTEM	23
3.6.4.2. ODVODNI SISTEM	25
3.6.4.3. OZEMLJILNI SISTEM	25
3.6.4.4. PREPREČITEV ISKRENJ IN PREBOJEV	26
3.6.4.5. LOČILNA RAZDALJA MED KOVINSKIMI DELI IN LPS	27

3.6.4.6. ZAŠČITA PRED NAPETOSTJO DOTIKA.....	27
3.6.4.7. ZAŠČITA PRED NAPETOSTJO KORAKA	28
3.6.4.8. PRENAPETOSTNA ZAŠČITA – NOTRANJI SISTEM ZAŠČITE PRED DELOVANJEM STRELE – ZAŠČITA PRED INDIREKTNIM/POSREDNIM UDAROM STRELE	29
3.6.5. PREGLED, PRESKUS IN MERITVE LPS	29
3.7. TEHNIČNI OPIS ELEKTRO INSTALACIJ - ŠIBKOTOČNE INŠTALACIJE.....	30
3.7.1. TELEKOMUNIKACIJSKA INSTALACIJA.....	30
3.8. KRMILJENJE IN REGULACIJA	31
3.8.1. REGULACIJA	31
3.8.2. KRMILJENJE ODPIRANJA OKEN.....	31
3.8.3. KRMILJENJE SENČENJA.....	31
3.9. OCENA INVESTICIJE	31

3.1. SPLOŠNO

Investitor namerava rekonstruirati obstoječi objekta **ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA**.

Namen projektne dokumentacije PZI in druge dokumentacije za rekonstrukcijo objekta Oranžerija v parku dvorca Dornava vključno z elektro in strojnimi instalacijami.

Izdelavo ponudb za izvedbo projekta je potrebno izdelati skladno z načrtom. Načrt je potrebno upoštevati v celoti (risbe, opisi in popisi). V primeru tiskarskih napak, morebitnih neskladij v projektu ali tehničnih pomanjkljivosti izvedbenih detajlov, risb, opisov ali popisov je izvajalec dolžan na to opozoriti projektanta. Predloge potrdita projektant in investitor.

3.1.1. OBSTOJEČE STANJE

Obstoječi objekt je v stanju potrebe celoviti rekonstrukciji.

3.1.2. DEMONTAŽA OBSTOJEČIH ELEKTRIČNIH INSTALACIJE

Demontaža dela na objektu pri rekonstrukciji se izvajajo skladno s predpisi za varnost in zdravje pri delu in uredbo o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Uradni list RS, št. 34/08). Odpadke je potrebno ustrezeno demontirati in ločevati za odvoz na deponijo. Evidenčne liste za odvoz odpadkov na deponijo je potrebno hraniti in priložiti zraven predajne dokumentacije.

3.1.3. PREDVIDENO STANJE

Investicijsko vzdrževalna dela obsegajo celovito rekonstrukcijo objekta, vključno z elektro in strojnih inštalacijami za potrebe predvidenih vsebin v objektu.

3.1.4. OPIS PREDVIDENEGA STANJA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME

Načrt PZI električnih instalacij in opreme je izdelan skladno z veljavnimi tehničnimi predpisani standardi ter na osnovi gradbenih in arhitekturnih načrtov PZI, podatkov strojnih instalacij in zahtev investitorja. Za obravnavan objekt je potrebno izdelati ustrezeno projektno dokumentacijo za vse elektroenergetske, telekomunikacijske in ostale sisteme kot celoto.

Za napajanje objekta se uporabi TN-S sistem zaščite pred udarom.

V načrtu elektro instalacij in opreme so predvidene naslednje vrste elektro instalacij:

- ⇒ Dovod do razdelilnikov v pritličju
- ⇒ splošna in varnostna razsvetljava,
- ⇒ splošna in tehnološka moč (vtičnice in direktni priključki),
- ⇒ električne instalacije za strojne naprave (ogrevanje, vodovod, prezračevanje, hlajenje),
- ⇒ zaščita pred električnim udarom,
- ⇒ izenačitev potencialov in prenapetostna zaščita,
- ⇒ ozemljitev.

Pred objektom je predvidena električna polnilnica skladno s zakonodajo javnih objektov in predvidena je predinstalacija za vgradno sončne elektrarne (cevna vertikala in predviden prosti varovalčni ločilnik za priključitev sončne elektrarne.).

Predvidene so tudi šibko točne električne instalacije

- ⇒ strukturirano omrežje,
- ⇒ telefonska instalacija,
- ⇒ avtomatsko javljanje požara



3.1.4.1. ZAHTEVE ZA IZVEDBO ELEKTRO INSTALACIJ IZ ELABORAT POŽARNE VARNOSTI

Zahteve za požarno varnost objekta so obdelane v požarnem elaboratu št.: 83/2021, katerega je izdelalo podjetje FOJKARFIRE, požarni inženiring d.o.o.

Zahteve elaborata požarne varnosti glede zagotavljanja nosilnosti in preprečevanja širjenja požara po objektu:

- ⇒ tesnjenje na mejah požarnih sektorjev,
- ⇒ uporaba ustreznih ognjeodpornih materialov pri izvedbi elektro inštalacij,
- ⇒ izvedba strelovodne instalacije.

Rešitve na osnovi zahtev izvedbe elektro instalacij iz elaborata požarne varnosti so podrobnejše opisane v nadaljevanju tehničnega poročila.

Vsi kabli v objektu morajo biti **nehalogeni** skladno s požarno smernico in klasifikacijo objekta (potrebno gledati specifikacijo v požarni smernici in požarnem elaboratu).

Ni zahteve po:

- ⇒ Varnostna razsvetljava
- ⇒ AJP – aktivna požarna zaščita



3.2. PRAVILNIKI, STANDARDI in TEHNIČNE SMERNICE

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

PRAVILNIKI

- ⇒ Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.)
- ⇒ Energetski zakon (EZ-1) (Ur. l. RS, št. 17/2014)
- ⇒ Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št 52/10)
- ⇒ Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 97/2015)
- ⇒ Pravilnik o tehničnih zahtevah naprav za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 1/2016)

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 topotnimi 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: Izbera in namestitev električne opreme, Ozemljitve, zaščitni vodniki in izenačitev potencialov inštalacij,
- ⇒ SIST IEC 60364-5-51 Električne inštalacije zgradb, 5-51. del: Izbera 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: Izbera 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-001:2019 - Požarna varnost v stavbah
- ⇒ Tehnična smernica TSG-N-002:2013 - Nizkonapetostne električne instalacije
- ⇒ Tehnična smernica TSG-N-003:2013 - Zaščita pred delovanjem strele
- ⇒ Tehnična smernica TSG-1-004:2010 - Učinkovita raba energije

Pri izvajaju se sme uporabiti oprema in materiali, ki je izdelan v skladu z veljavnimi standardi. Električne inštalacije morajo biti izvedene oziroma vgrajene tako, da zaradi vlage, mehanskih, kemičnih topil ali električnih vplivov ne bo ogrožena varnost ljudi, predmetov ali obratovanja. Pri projektiranju je bil upoštevan pravilnik o elektromagnetski 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, 2/12) 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 instalacij in opreme je izdelan na podlagi:

- ⇒ 7. Člena pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah (ur.list RS št.41/09) tako, da je bila upoštevana tehnička smernica TSG-N-002: 2013.
- ⇒ 5. Člena pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.list RS št.28/09) tako, da je bila upoštevana tehnička smernica TSG-N-003: 2013 zaščita pred delovanjem strele.

3.3. 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 potrebno investitorju, nadzornemu organu ter inšpekcijskim službam predložiti ustrezne certifikate.

Investitor in izvajalec sta dolžna pred začetkom del preveriti usklajenost posameznih projektov. Izvajalec je dolžan pred pričetkom del in pred nabavo opreme na licu mesta preveriti stanje objekta. V kolikor so potrebne spremembe ali pa se ugotovi, da se je spremenila namembnost objekta mora o tem pismeno obvestiti projektanta in nadzorni organ ter zahtevati pismeno soglasje o potrebnih spremembah.

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

- ⇒ zaščite pred električnim udarom, vštevši 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 nastavitev zaščitnih naprav in naprav za nadzor,
- ⇒ brezhibnosti postavitev 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 pregledne 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 nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. List RS št. 41/2009; Uradni list RS, št. 2/2012z dne 9. 1. 2012) in tehnične smernice (TSG-N-002:2013).

Vse meritve sme izvajati samo pooblaščena oseba.

3.4. TEHNIČNI OPIS ELEKTRO INSTALACIJ - JAKI TOK

3.4.1. ELEKTRO ENERGETSKO NAPAJANJE – NN DOVOD

Za napajanje glavnega razdelilnika Rg, je pri obstoječem PMO predvideno novo merilno mesto, kjer je predvideno novo merilno mesto s postavljivo prostostoječe merilne omare z vgrajenim števnikom električne energije in tarifne varovalke 3x63A. Dovod se izvede s kablom NYY-J 5x25mm². Iz glavnega razdelilnika se napajajo porabniki električnih in strojnih instalacij (ogrevanje,...).

NN priključek ni predmet tega načrta! Potrebno je pridobiti soglasje elektro distribucije in na osnovi tega potrebno izdelati načrt NN priključka. NN priključek je del popisov in se predlaga, da ga izve elektro distribucija – Elektro Maribor.

MERITVE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Meritve napajanja objekta se določijo sklano z zahtevami elektro distribucije. Soglasje v fazi PZR tega načrta še ni bilo pridobljeno.

3.4.2. IZVEDBA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ

NN RAZVOD od RAZDELILNIKA RG

Iz merilne omare ob transformatorski postaji

NN RAZVODI

Vsi izvodi iz posameznih razdelilnikov so razvidni iz enopolnih schem. Nizkonapetostni razvod bo izведен s kabli ustreznih presekov do vseh porabnikov pretežno nadomestno, delno nadomestno na kabelskih policah ali inštalacijskih ceveh. Vsi kabli morajo biti primerno dimenzionirani (z ozirom na moč; določeni močnejši zardi 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 nadomestno na objemkah, kabelskih kanalih ali v inštalacijskih ceveh.

Na vsaki strani osrednjega prostora sta predvideni dve omarici z vtičnicami za namen prireditev (scenska razsvetljava, ozvočenje,...)

Prehodi oz. preboji elektro instalacij skozi požarne sektorje in požarne celice morajo biti protipožarno zaščiteni (zatesnjeni z negorljivim gradbenim materialom). Zaščita prehodov elektro instalacij skozi požarne stene mora biti najmanj enaka požarni odpornosti stene, skozi katero prehajajo (EI30, EI60, EI90).

Kabelske trase in ostali elektroenergetski in telekomunikacijski vodi morajo biti medsebojno usklajeni s strojnimi instalacijami in projektom arhitekture.

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

RAZDELILNIKI

Glavni razdelilnik za napajanje objekta RG je predviden v pritličju – glej tloris. Oprema razdelilnikov je razvidna iz enopolnih schem. Razdelilnik je opremljen z vsemi potrebnimi instalacijskimi odklopnikmi, prepričljivo zaščito klase "B+C" ter zaščitnimi stikali za diferenčno tokovno zaščito. Uporabljeni sistem zaščite proti nevarni napetosti dotika je TN s stikalom na diferenčni tok.

Vsi razdelilniki morajo imeti vsaj 20% rezerve za naknadno vgradnjo opreme.

Električna napeljava je izvedena podometno delno nadomestno s kabli ustreznega preseka uvlečene v izolacijskih ceveh (betonska plošča, podometno, montažne stene). V objektu so predvideni električni porabniki, kot je razvidno iz priloženih instalacijskih načrtov in pripadajočih enopolnih schem razdelilnikov - to so priključki za nepremične porabnike, vtičnice 230V z zaščitnim kontaktom in priključki za razsvetljavo (lestvenčni vijak oz. stropna doza) v posameznih prostorih. Razsvetljava se prižiga lokalno preko pripadajočih stikal privratih v posamezne prostore.

Instalacijo v leseni delih je potrebno izvesti **ognjevarno** in z ustrezeno 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 ognjeodpornetubofleks cevi (iz samogasnega materiala). Instalacija, ki je izvedena v lesenem opažu ali v leseni predelnih stenah objekta mora biti položena v



ognjeodpornetubofleks cevi, svetilke pa pritrjene na podlago preko distančnikov. Dopustna je tudi direktna montaža svetilk na leseno podlago v kolikor je svetilka opremljana z znakom "F".

Kjer obstaja večja nevarnost požara se kabli 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.



Slika 1: Prikaz ognjevarne izvedbe sistema elektroinstalacij in opreme v montažni steni

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 1,05 m od tal oz. v višini kljuk. V pisarniških prostorih in čistilne vtičnice so montirane na standardno višino 40 cm od tal. V parapetnih kanalih se vtičnice montirajo na 1,15m.Za čiščenje se na hodnikih predvidi zadostno število vtičnic. Vse višine v enem prostoru morajo biti na isti višini. **Dejanske višine so napisane na shemah – tloris.**

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

3.4.3. SPLOŠNA MOČ in MOČ ZA STROJNE NAPRAVE

SPLOŠNO

Napajanje naprav strojnih inštalacij je razvidno iz enopolnih shem in tlorisov.

Elektroinstalacija moči zajema instalacijo vtičnic 230V z zaščitnim kontaktom ter priključkov za fiksne električne porabnike (230V in 400V). Elektroinstalacija je predvidena s kabelskimi vodniki NHXMH-J/O, FG16M16 ali HSLH-JZ/OZ/JB (mehkožilni) odgovarajočega 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.

Porabniki v vlažnih prostorov in zunanj razsvetljava 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.).



3.4.4. SPLOŠNA RAZSVETLJAVA

SPLOŠNO

Predvidena je splošna razsvetljava, varnostna razsvetljava za osvetlitev evakuacijskih poti. Izbrane svetilke morajo upoštevati smernico o učinkoviti rabi 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 notranjih prostorov, prilagojena je namembnosti prostora in psiho-fiziološkim zahtevam.

Razsvetljavo zasnujemo na naslednjih faktorjih:

- ⇒ Zadostnem nivoju osvetljenosti za posamezne vrste opravil,
- ⇒ Potrebeni enakomerni osvetljenosti
- ⇒ Ustrezeni 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
Pult recepcije/blagajne	300	LED svetilke
Delovno mesto za računalnik	500	LED svetilke
Hodniki	100 - 150	LED svetilke
v drugih prostorih	po veljavnem standardu	LED svetilke

Barva temperaturo svetil naj bo 3000K(2700K – 3000K).

Elektroinstalacija razsvetljave zajema instalacijo splošne razsvetljave. Elektroinstalacija je predvidena s kabelskimi vodniki NHXMH-J/O (brezhalogenski) 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, kabelskih policah ali parapetnih kanalih.

Svetilke morajo imeti ustrezeno IP zaščito, v vlažnih prostorih (kopalnice,...) morajo imeti zaščito najmanj IP44 (IP55) ali se lahko vgrajujojo svetilke z dvojno izolacijo. Za zunanjø montažo IP44-IP65 oz. za notranjo montažo IP20.

Splošna razsvetljava se predvidi s tipi svetilk izbranimi na podlagi dogovora z arhitekti in predstavniki investitorja. Tipi svetil, ki še niso definirana, se bodo tekom izvedbe uskladila z arhitekti. V osnovnem prostoru se predvidi predvsem razsvetljava z ambientalnim efektom.

V prostorih predavalnic in določenih pisarnah je predvideno dimanje preko DALI sistema.



3.5. DIMENZIONIRANJE VODNIKOV

Za zagotavljanje potrebnega trajnosti vodnikov je potrebna ustreznata dimenzioniranost vodnikov. Upoštevana je tehniška smernica TSG-N-002:2013, poglavje 3.2.3. Pri dimenzioniraju 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 ustrezniki korekcijski faktorji, kot je prikazano v nadaljevanju (priloga).

3.5.1. TERMIČNO DIMENZIONIRANJE VODNIKOV

ZAŠČITA KABLOV PRED PREOBREMENITVIVO

- ⇒ 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.

3.5.2. 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 talilne varovalke:

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

za inštalacijske odklopnike:

$$I_n = \text{za vsa območja} \quad k = 1,45$$

za zaščitna stikala:

$$I_n = \text{za vsa območja} \quad k = 1,2$$

v priloženi tabeli v prilogi so izračuni dimenzioniranja pomembnejših tokokrogov.



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) – izklopnji 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 prkaza 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.

3.5.3. KONTROLA PADCA NAPETOSTI

Padeč 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
- | - 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:

- ⇒ 3% za tokokrog razsvetljave, 5% za tokokroge ostalih porabnikov, če se električna instalacija napaja iz nizkonapetostnega omrežja,
- ⇒ 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.

3.5.4. 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 ODKLOPOM 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:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0 \text{ kjer so:}$$

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 aparat, katerih dostopni prevodni deli so povezani na zaščitni vodnik ali prenosne aparat, ki se med uporabo ročno premikajo.

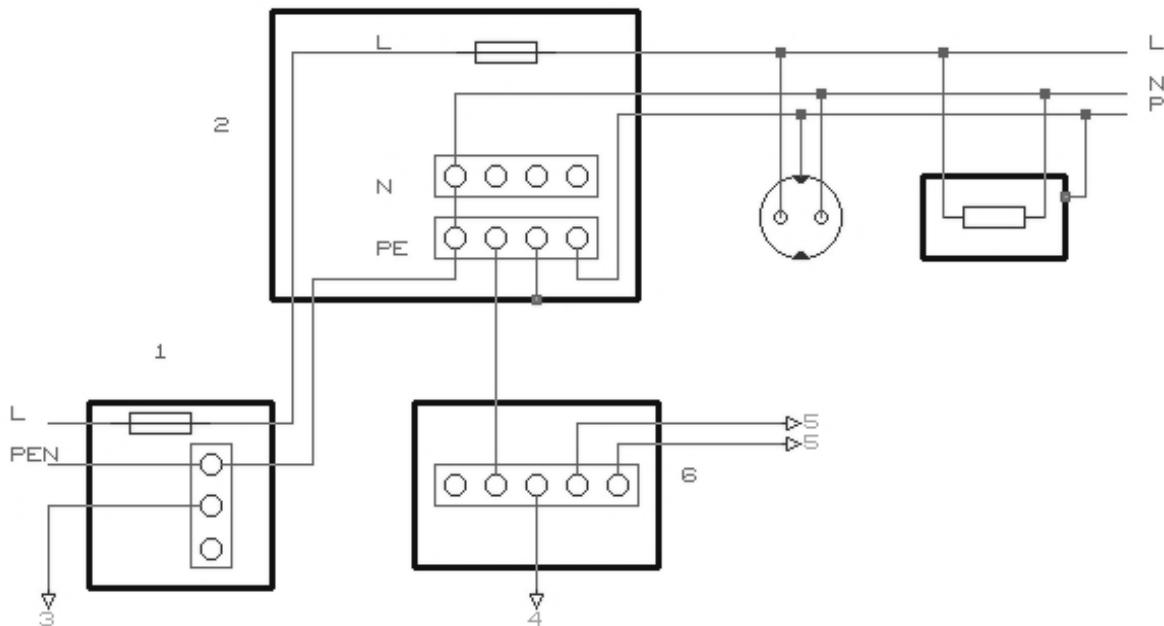


U_0 (V)	T_{izk} (s)
od 50 do 120	0,8
od 121 do 230	0,4
od 231 do 400	0,2
Nad 400	0,1

Daljši časi izklopa, ki ne smejo presegati 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 krašji 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 krašji 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 2: 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:

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

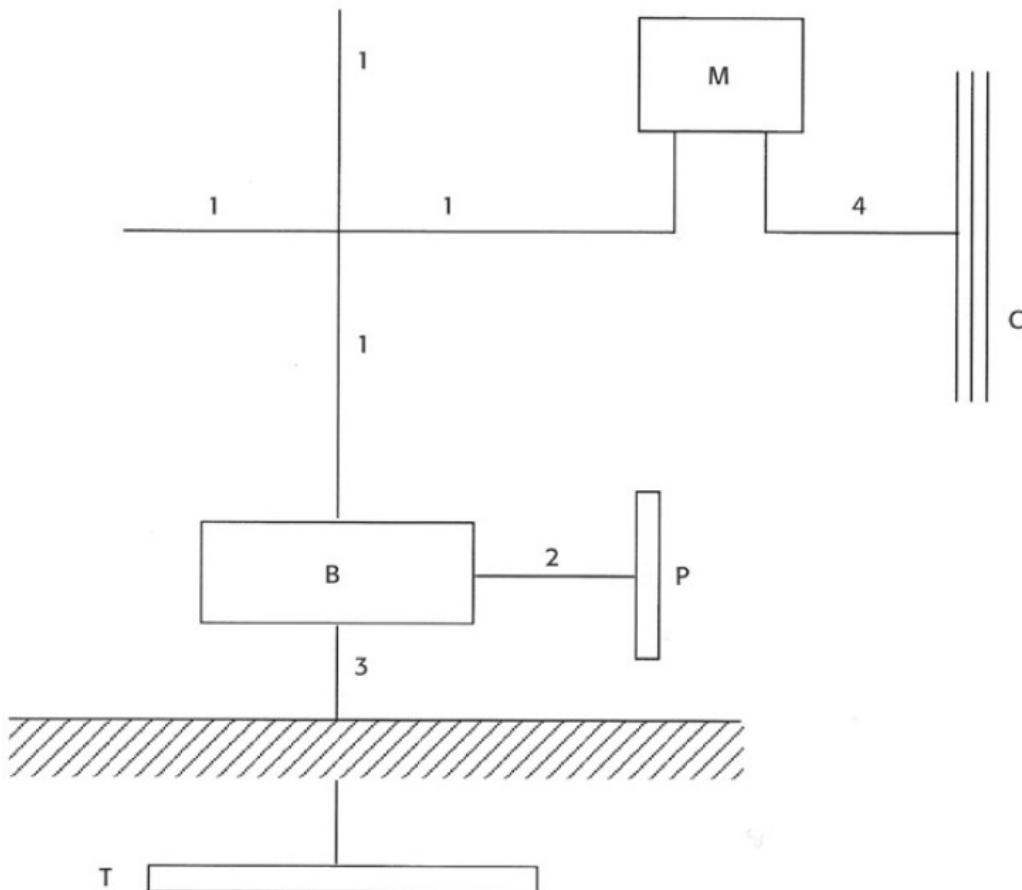


3.6. IZENAČITEV POTENCIALOV, OZEMLJITEV IN SISTEM ZAŠČITE PRED STRELO

3.6.1. 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.



Slika 3: Prikaz izenačitve potencialov

- 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 (dodatev ozemljitve 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 16mm^2
- ⇒ ne prevajajo znatnega toka strele – za Cu je 6mm^2 .

Dodatna izenačitev potencialov (kovinska vrata,...):

- ⇒ dodatna izenačitev potencialov 4mm^2 .

Ozemljitev novo vgrajene opreme je potrebno spojiti na 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 DIP in GIP.

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) izведен 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.

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 pojavi zaradi atmosferskih razelektritev, je predvidena v razdelilniku PMO, ki se priklopi na predvideno ozemljilo. V R-R in R-TE se namesti odvodnik udarnega toka strele razreda B+C*, ki je ščiten 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).

OZEMLJITVENI SISTEM

Ozemljitveni sistem objekta je obstoječ. Ozemljilna upornost mora biti manj kot $R_0 \leq 5\Omega$.

V primeru, da ozemljilna upornost objekta ni ustreza, je potrebno ozemljitev objekta ustreznno sanirati, da bo izpolnjen pogoj: $R_0 \leq 5\Omega$.



3.6.2. STRELOVODNA INSTALACIJA OBJEKTA

Sistem zaščite pred delovanjem strele v nadaljevanju LPS (Lightning Protection System) je sestavni del objekta in mora biti združljiv ter smiseln povezan z vsemi drugimi napravami in napeljavami v objektu. Za vsak objekt je potrebno najprej izvesti vrednotenje rizika na osnovni katerega se za posamezen objekt določi zaščitni nivo zaščite pred delovanjem strele v nadaljevanju LPL (Lightning Protection Level). LPS mora biti izveden tako, da lahko odvede atmosfersko razelektritev v zemljo brez škodljivih posledic in, da pri tem ne pride do poškodb živih bitij, električnih preskokov in hkrati iskrenj. Vrsta in mesto postavitve LPS morata biti ustrezno izbrana že med projektiranjem novih objektov, da se čim bolj izkoristijo njihovi električni prevodni deli in, da se z najmanjšimi stroški izdela učinkovit LPS, ki se tudi estetsko vključuje v objekt in okolico. Tehnične lastnosti LPS morajo med uporabo objekta zagotavljati vse projektirane zahteve, upoštevajoč primerno vzdrževanje, skladno smernico TSG-N-003: 2013. LPS mora po rekonstrukciji izpolnjevati vse tehnične lastnosti, ki jih je imel pred rekonstrukcijo. Glede na položaj v objektih je LPS sestavljen iz zunanjega in notranjega LPS. V posameznih primerih, ko ni potreben zunanji LPS, je treba izdelati samo notranji LPS.

3.6.3. VREDNOTENJE RIZIKOV

Z vrednotenjem rizikov je določen ustrezni nivo zaščite objekta pred delovanjem strele.

3.6.3.1. RIZIKO

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

R_1 : riziko izgube človeškega življenja

R_2 : riziko izgube javne oskrbe

R_3 : riziko izgube kulturne dediščine

R_4 : riziko izgube gospodarskih vrednosti

Riziki, ovrednoteni za oskrbovalne vode so:

R_2 : riziko izgube javne oskrbe (voda, elektrika)

R_4 : riziko izgube gospodarskih vrednosti (prekinitev delovanja)

3.6.3.2. RIZIČNE KOMPONENTE

Vsek 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 oskrbovalnih vodov objekta,
- upoštevajoč udar v oskrbovalne vode,
- upoštevajoč udar v bližino oskrbovalnih vodov,
- upoštevajoč udar v objekte s katerimi so oskrbovalni vodi povezani.

3.6.3.3. RIZIČNE VREDNOTENJE RIZIKOV

Odločitev o izbiri zaščitnega nivoja stavb za zaščito pred delovanjem strele poteka 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 treba 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 R_T ,
- ovrednotenje stroškov izvedbe zaščite pred strelo glede na stroške brez zaščitnih ukrepov.

3.6.3.4. 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 zunanjih zidov objekta,
- okolica objekta, ki je lahko ogrožena,
- povezovalni telekomunikacijski vodi s sosednjimi objekti,
- visokonapetostne transformatorske postaje z objekti,
- električni razdelilniki in energetske povezave,
- električne in elektronske naprave (stikala, pretkovne zaščitne naprave, števci električne energije, nadzorni sistemi, varnostni sistemi, itd).

3.6.3.5. TOLERANČNI RIZIKO R_T

Tolerančni riziko določa največjo vrednost sprejemljivega rizika ščitenega objekta. Tolerančni riziko je za nekatere vrste izgub splošno ovrednoten in prikazan v tabeli 1.

Vrsta izgube	R_T/leto
Izguba človeškega življenja ali trajne poškodbe	10^{-5}
Izguba oskrbovalnih sistemov, namenjenih ljudem	10^{-3}
Izguba kulturnih dobrin	10^{-3}

Tabela 1: Tolerančni (še sprejemljiv riziko) R_T

3.6.3.6. POSTOPEK IN IZRAČUN VREDNOTENJA RIZIKOV

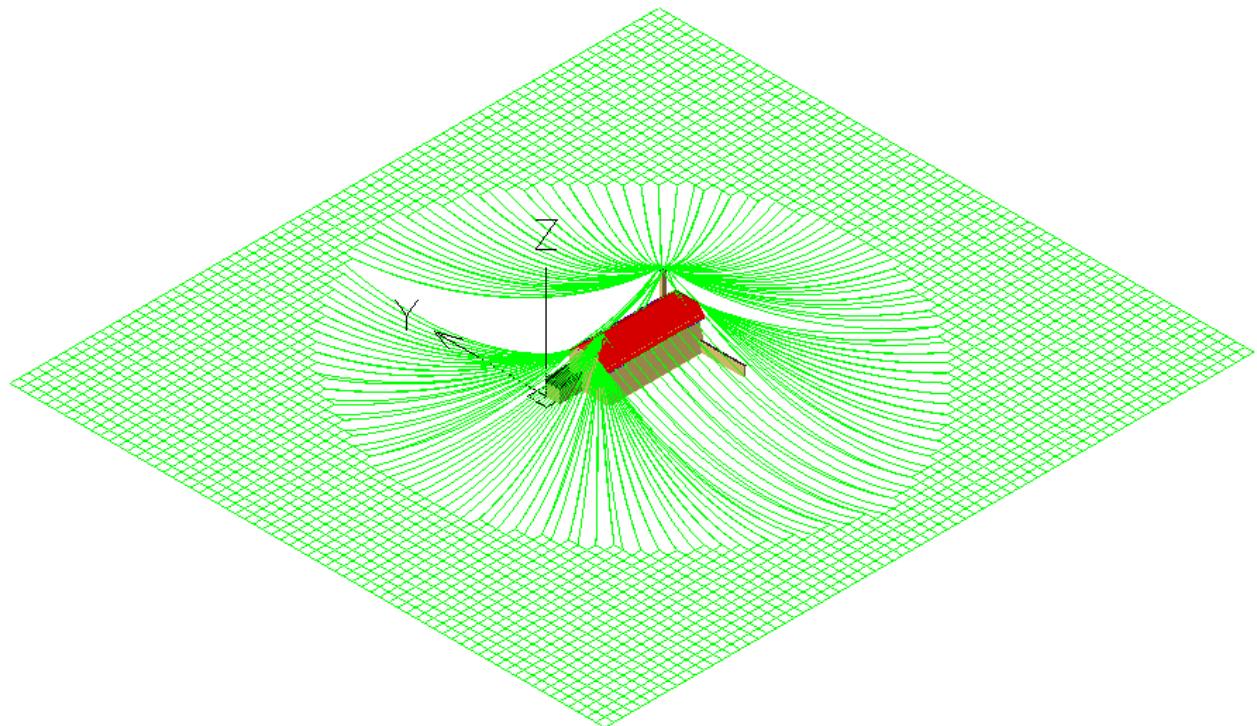
Specifični postopek vrednotenja rizikov poteka skladno s standardoma SIST EN 62305-1 in SIST EN 62305-2. V ta namen uporabljamo programsko opremo za vrednotenje rizikov, ki je izvedena v skladu z navedenima standardoma. V računalniški program za vrednotenje rizikov vnesemo podatke v računalniški program in izračunamo. Izračun rizika je priložen v prilogi.

Iz izračunov ugotovimo, da pri izvedbi strelovodne zaščite LPS v zaščitnem razredu IV in izvedbi prenapetostne zaščite SPD IEC 62305-4 ter pri ročni protipožarni zaščiti, dosežemo da so izračunani riziki R po vseh štirih vrstah izgube manjši od tolerančnih rizikov R_T .

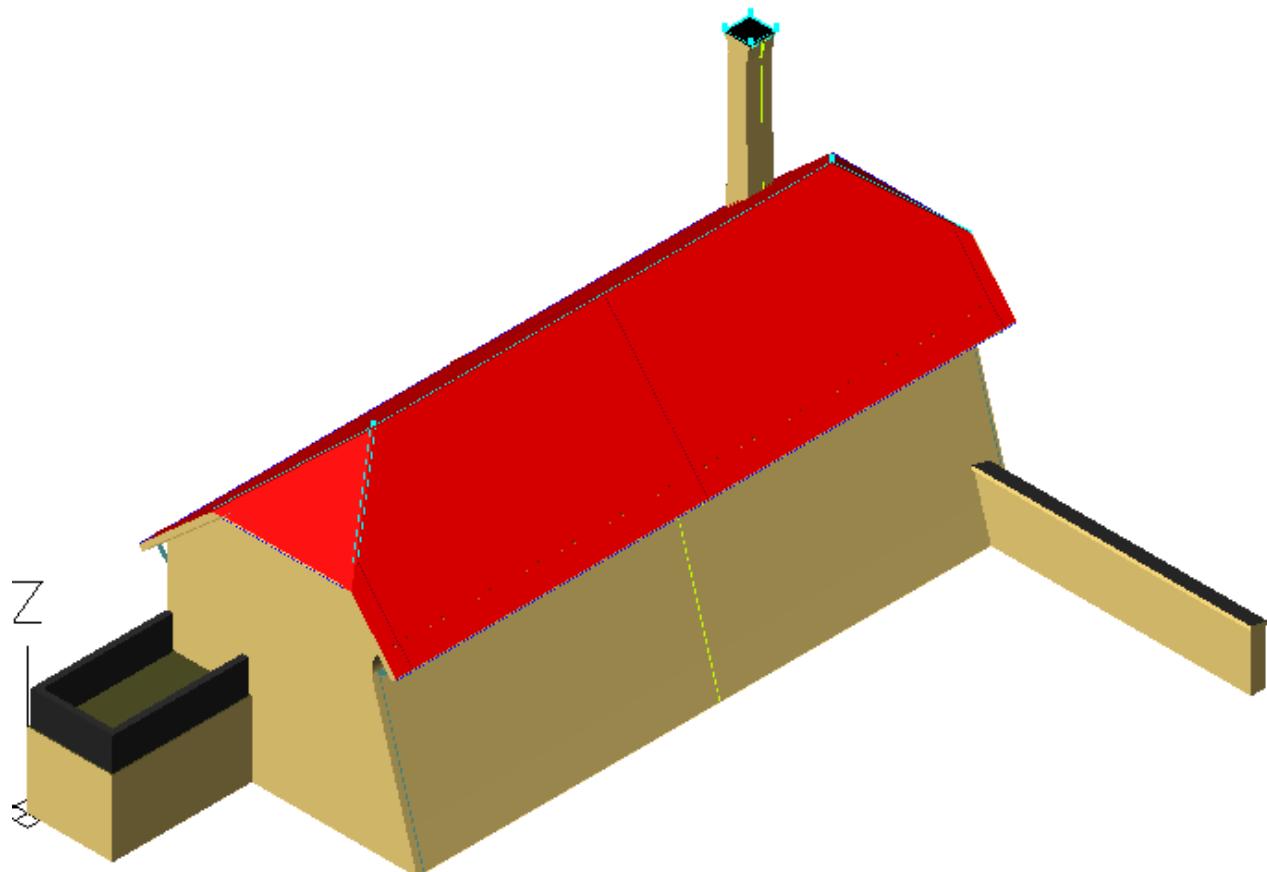
3.6.4. IZVEDBA STRELOVODNE NAPELJAVE

3.6.4.1. LOVILNI SISTEM

Skladno s požarnim elaboratom je zahtevana je izgradnja strelovodne napeljave. Zaradi arhitekturne zasnove je predviden skriti strelovod, ki delno poteka v konstrukciji objekta. Objekt ima predviden strelovod v zaščitnem razredu IV. Uporaba pločevine kot lovilni del strelovodne instalacije s pravilnikom o zaščiti stavb pred strelo ni ustrezna, zato se izvede lovilna mreža z lovilnim vodnikom Al Ø8mm skladnim s SIST EN 50164-2. Lovilni vodnik se položi na tipske nosilne elemente ustrezne kritini na strehi. Lovilna strelovodna instalacija se spoji odvodne vodnike, ki delno potekajo v konstrukciji objekta. Lovilna strelovodna instalacija se nadgradi s postavitvijo lovilnih palic skladno z načrtom višine 2m. Postavitev takšnih lovilnih palic zagotavlja ustrezno zaščito pred direktnim udarom strele v elemente strojnih instalacij na strehi. Potrebne višine lovilnih palic so določene z uporabo metode kotaleče krogla polmera 60m skladno z zahtevami zaščitnega nivoja IV. Izračun je izведен z uporabo računalniške simulacije s programom SHIELD.



Slika 5: Prikaz 3D izračuna s programom SHIELD



Slika 5: Prikaz 3D model



3.6.4.2. ODVODNI SISTEM

Strelovodni 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 med posameznimi horizontalnimi krožnimi povezavami so prikazane v Tabeli 2:

Vrste LPS	Razdalje med odvodi (m)
I	10
II	10
III	15
IV	20

Na zadavnem objektu obstoječ odvodni sistem LPS ni bil izveden v skladu s IV zaščitnim razredom, saj je bilo število vertikalnih odvodov glede na velikost objekta premajhno. Zato se odvodni sistem ob energetski prenovi fasade dogradi skladno z IV zaščitnim razredom.. Na čelnih južnih strani objekta se vertikalni odvodi izvedejo podometno okroglega strelovodnega vodnika RH3*H2 fi 8mm na trde stene - izvedba podometnih odvodov. Kjer so odvodi v fasadi odvodni vodniki položijo v samougasne cevi PVC . V betonski konstrukciji se izvede ploščatega vodnika RH1*H2 30x3,5 mm iz nerjavečega jekla 30x3,5 mm ali Merilni spoji se izvedejo v podometnih merilnih omaricah. Vertikalni odvodi morajo biti geometrijsko enakomerno razporejeni po obodu objekta v medsebojni razdalji manj kot 20 m.

3.6.4.3. OZEMLJILNI SISTEM

Pri razpršitvi toka strele v zemljo se zmanjšujejo prenapetosti s primernim razporejanjem ozemljilja. V splošnem je nizka ozemljilna upornost manjša od 10Ω , najprimernejša. V našem primeru imamo notranji sistem zaščite SPD izveden s prenapetostnimi odvodniki na vseh vstopajočih električnih vodnikih v objekt v skladu s standardom SIST EN 62305-4. Glede na navedeno mora biti skupna ozemljilna upornost **Roz = < 5 Ω** .

Vrednosti specifične upornosti zemljišča:

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

Za ozemljila se lahko uporabljajo posebej v ta namen v zemljo položeni vodniki v obliki:

- vodoravno položenih žic in trakov (tračna ozemljila),
- navpičnih cevi ali profilov (palična ozemljila),
- navpičnih plošč (ploščna ozemljila),
- kovinske konstrukcije in mreže ter cevi v zemlji, razen tistih, za katere obstajajo posebni razlogi za njihovo ločenost.

Ozemljila se povežejo s krožnim ozemljilnim vodnikom, položenim v globino vsaj 0.5 m. Na krožni obroč se na več mestih poveže tudi temeljsko ozemljilo objekta. Z ozemljilom v zemlji je potrebno spojiti vse kovinske mase v zemlji, ki so oddaljene

manj kot 20 m, razen tistih, za katere je to z drugimi predpisi prepovedano (na primer katodna zaščita).

Ozemljilo izvede s položitvijo Rf 30x3,5 mm vodnikom iz nerjavečega jekla. Prav tako se z Rf 30x3,5 mm vodnikom iz nerjavečega jekla izvedejo povezave na ozemljitvene sisteme in izvodov temeljnih ozemljil objektov.

3.6.4.4. PREPREČITEV ISKRENJ 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,
- zunanjimi prevodnimi deli in povezavami objekta z okolico.

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

- izenačitvijo potencialov,
- električno izolacijo.



3.6.4.5. LOČILNA RAZDALJA MED KOVINSKIMI DELI IN LPS

Električna izolacija med lovilno mrežo, odvodi in kovinskim deli se lahko v danih primerih doseže z vzpostavljivo ločilne razdalje med kovinskimi deli v objektu in sistemom LPS. Ločilna razdalja mora biti večja kot varnostna razdalja »s« in sicer:

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$$

kjer je:

k_i koeficient odvisen od izbrane vrste LPS (za III in IV je 0.04)

k_c koeficient odvisen od toka strele, ki teče po odvodu (število odvodov, razdalja med odvodi,...)

k_m koeficient odvisen od električnega izolacijskega materiala (zrak=1, beton, opeko=0.5)

l koeficient dolžine vodnika LPS na katerem je potrebno ločilno razdaljo vzpostaviti do najbližje točke izenačitve potencialov.

IZRAČUN LOČILNE RAZDALJE (SIST EN 62305-3)

Objekt: ORANŽARIJA

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$$

Določitev koeficenta geometrijske razdelitve odvodov k_c :

št. odvodov	n	6
razdalja do sosednjega odvoda	c [m]	11
enakomernost odvodov	da	
vertikalna razdalja med potencialnimi obroči	h [m]	7
		$k_c = \frac{1}{2n} + 0,1 + 0,2 \sqrt{\frac{c}{h}}$
koeficient porazdelitve toka	k_i	0,416

Določitev koeficenta odvisnega od zaščitnega nivoja k_i :

Zaščitni nivo	IV.
koeficient zaščitnega toka	k_i

Določitev koeficenta odvisnega od materiala k_m :

material	zrak
koeficient materiala	k_m

razdalja do točke približanja	l [m]	12
-------------------------------	---------	----

Varnostna razdalja:	s [m]	0,20
---------------------	---------	------

3.6.4.6. ZAŠČITA PRED NAPETOSTJO DOTIKA

Pri odvajjanju toka strele v zemljo lahko zunaj objekta nastanejo previsoke napetosti dotika. Te nevarnosti se zmanjšujejo na sprejemljivo raven, če je:

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

Če ni izpolnjena nobena izmed zahtev iz prejšnjega odstavka te točke, je treba zaradi zaščite oseb pred previsoko napetostjo dotika:

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

V tem projektu je verjetnost gibanja oseb ali njihovo zadrževanje v bližini odvodov zelo majhna.



3.6.4.7. ZAŠČITA PRED NAPETOSTJO KORAKA

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

- verjetnost gibanja ali zadrževanja oseb ob strelovodnih vodih v razdalji manj kakor 3 m zelo majhna,
- specifična upornost zemlje v območju 3m od odvoda LPS vsaj 5 kΩm.

Plast izolacijskega materiala, npr. 0.05 m asfalta ali 0.15 m gramoza načeloma zmanjšuje nevarnost napetosti koraka na sprejemljivo mejo.

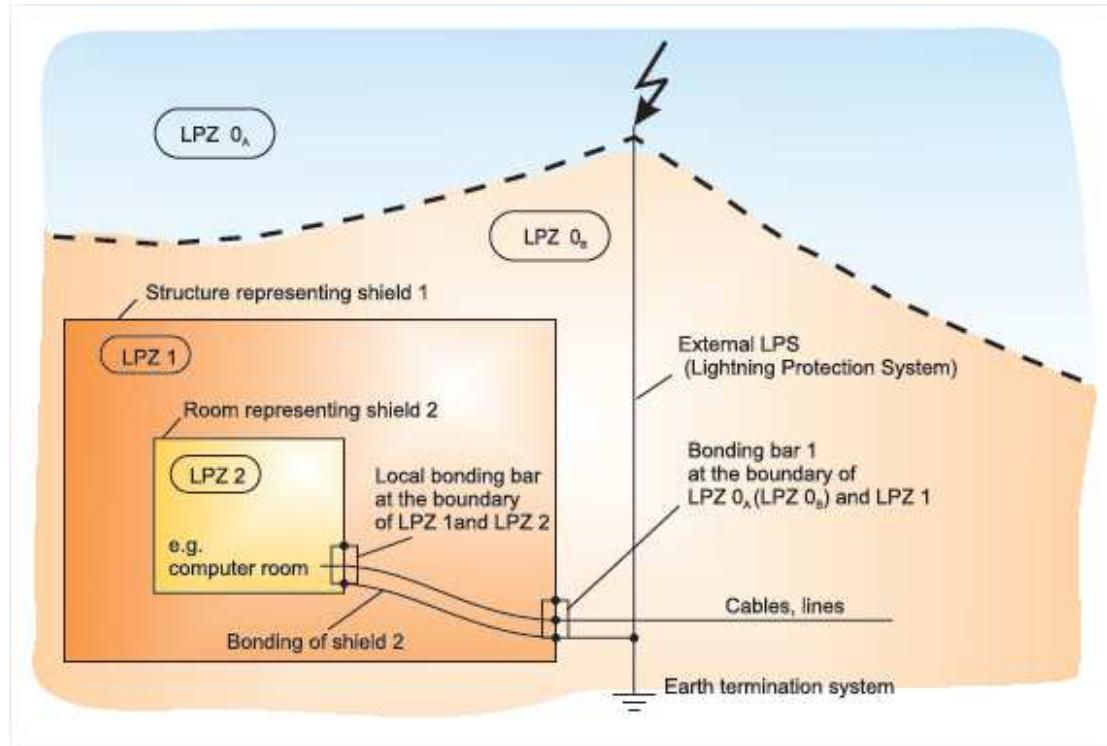
V tem projektu imamo primer, ko je upornost zemlje v območju 3 m od odvoda manj kot 5 kΩm, oziroma je plast asfalta več kot 0.05 m tako, da dodatnih ukrepov glede napetosti koraka ni potrebnih.



3.6.4.8. PRENAPETOSTNA ZAŠČITA – NOTRANJI SISTEM ZAŠČITE PRED DELOVANJEM STRELE – ZAŠČITA PRED INDIREKTNIM/POSREDNIM UDAROM STRELE

Notranji sistem zaščite pred strelo ni bil predmet tehnične rešitve zunanjega sistema zaščite pred strelo.

Kot notranji sistem zaščite pred strelo se izvaja sistem koordinirane prenapetostne zaščite v skladu z zahtevami SIST EN 62305-4. Koordinirani sistem zaščite pred strelo pomeni stopenjsko zaščito, pri čemer je I. stopnja zaščite vgrajena v glavno priključno omarico, II. stopnja v notranje razdelilne omare ter III. stopnja zaščite pred porabniki. Kot ukrep pred napetostmi dotika se izvaja izenačitev potencialov.



Slika 1: Delitev objekta na zaščitne cone LPZ

3.6.5. PREGLED, PRESKUS IN MERITVE LPS

Pregled, preskus in meritve LPS je treba izvesti po njegovi končani izvedbi ali po njegovih spremembah, rekonstrukcijah in popravilih ter tudi periodično.

Redni periodični pregled sistema zaščite pred strelo je treba izvesti vsaki 2 leti pri zaščitnih nivojih I in II ter vsaka **4 leta** pri zaščitnih nivojih III in **IV**.

Pregled je treba izvesti skladno z dodatkom E7 standarda SIST EN 62305-3. Ob pregledu je treba upoštevati predhodne preglede in ugotovitve prejšnjih poročil ter ugotoviti morebitna odstopanja. Pregled mora potekati skladno z dokumentacijo, ki mora vsebovati osnovne podlage za posamezne rešitve, opis zunanjega in notranjega LPS, razporeditev, uskladitev in nameščanje SPD, tehnične načrte, skupaj z načrti za povezave izenačitve potencialov. O vsakem pregledu je treba sestaviti zapisnik in vanj vnesti ugotovljene izmerjene vrednosti. Iz zapisnika mora biti razvidno, da je vgradnja LPS brezhibna, oziroma katera popravila so potrebna, da bo brezhibna. V zapisniku mora biti skica oštevilčenih odvodov, ki omogoča, da je meritev mogoče kadar koli ponoviti. Navedene morajo biti kovinske mase, katerih galvanska povezanost je bila preskušena. V zapisniku morajo biti natančno navedeni uporabljeni merilni instrumenti. Zapisnik mora zajemati vse dejavnosti, navedene v točkah 7.1, 7.2 in 7.3 dodatka E7, standarda SIST EN 62305-3 in ga mora izvajalec pregleda podpisati. Podan mora biti tudi rok naslednjega pregleda.



3.7. TEHNIČNI OPIS ELEKTRO INSTALACIJ - ŠIBKOTOČNE INŠTALACIJE

Predvidene so naslednje telekomunikacijske instalacije:

- ⇒ telefonska instalacija,
- ⇒ strukturirano ožičenje
- ⇒ Wifi.

Sistemi tehničnega varovanja:

- ⇒ avtomatsko javljanje požara,
- ⇒ predpriprava vлом

3.7.1. TELEKOMUNIKACIJSKA INSTALACIJA

NOTRANJI RAZVOD

Za telefonijo in prenos različnih komunikacijskih signalov oz. podatkov je predvidena povezava iz zunanje TK omarice v prostor pri skladišču pijač z optično povezavo 2x2vlakna SM-9/125um in 2x FTP kabel Cat 6.

Horizontalni razvod je predviden s kablom FTP 4x2x24 AWG Cat.6. Število priključkov je razvidno iz blok sheme univerzalnega ožičenja.

Minimalni razdalje med elektroenergetskimi inštalacij 230V in univerzalnim sistemom kabriranja, kjer je skupni poteki tras večji kot 35 m, so prikazani v spodnji preglednici.

Tip Kabla	Minimalne razdalje [mm]		
	Brez pregrade	Pregrada iz aluminija	Pregrada iz jekla
Neoklopljen energetski kabel Neoklopljen podatkovni LAN kabel	200	100	50
Neoklopljen energetski kabel Oklopljen podatkovni LAN kabel	50	20	5
Oklopljen energetski kabel Neoklopljen podatkovni LAN kabel	30	10	2
Oklopljen energetski kabel Oklopljen podatkovni LAN kabel	0	0	0

Wifi je predviden s sistemom PowerofPoE (PoweroverEthernet). Dobava Wifi opreme je s strani investitorja.

3.8. KRMILJENJE IN REGULACIJA

3.8.1. REGULACIJA

Kotel s pripadajočo avtomatiko krmili ogrevanje objekta. Na osnovi temperature sv prostoru se vklopi ogrevanje (talno). Dodatno so konvektorji krmiljeni preko termostata. V dobavi storjen opreme je termostat s rejejnimi vmesniki za vodenje konvertorjev parallelno.

3.8.2. KRMILJENJE ODPIRANJA OKEN

Okna se odpirajo preko krmilne omare in pripadajočega tabloja. Krmilna omara mora imeti pripadajočo vremensko postajo. Kompatibilnost potrebno zagotoviti s dobaviteljem senčil in oken.

3.8.3. KRMILJENJE SENČENJA

Senčila se odpirajo preko krmilne omare in pripadajočega tabloja. Krmilna omara mora imeti pripadajočo vremensko postajo. Kompatibilnost potrebno zagotoviti s dobaviteljem senčil in oken.

3.9. OCENA INVESTICIJE

Ocena investicije dobave opreme in izvedbe je 65.000 EUR brez DDV.

4 IZRAČUN

4.1. SKUPNA MOČ OBJKETA

Prikљučna moč objekta - RG

Skupna inštalirana moč: $P_{inst} = 48,5kW$

Faktor istočasnosti: $f_i = 1$

Faktor prekrivanja: $f_{pr} = 0,7$

Konična moč: $P_k = P_{inst} \cdot f_i \cdot f_{pr} = 33,95kW$

Faktor delavnosti: $\cos\varphi = 0,95$

Konični tok: $I_k = \frac{P_k}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = 51,58A$



4.2. IZRAČUN KABLOV

Izračun kablov do razdelilnikov je v prilogi.

4.3. IZRAČUN RAZSVETLJAVE

Zahtevane povprečne srednje osvetljenosti po SDR in standardu SIST12464:2011 so prikazane v tabeli.

Prostor	Umetna svetloba (Lx)	Vir osvetlitve
Pult recepcije/blagajne	300	LED svetilke
Delovno mesto za računalnik	500	LED svetilke
Hodniki	100 - 150	LED svetilke
v drugih prostorih	po veljavnem standardu	LED svetilke

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

Izračun osvetljenosti splošne in varnostne razsvetljave je v prilogi.

4.1. IZRAČUN OZEMLJITVE

Izračun ozemljitve je narejen za temeljno in obročasto ozemljilo.

Vrednosti specifične upornosti zemljišča:

Vrsta zemljišča	Upornost zemljišča [Ωm]
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 OZEMLJILLO

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

V enačbi pomenijo:

ρ specifična upornost tal v Ωm (ocenjena vrednost na 250 Ωm)

l dolžina ozemljila

d premer ozemljila v m, za trakRf 30x3,5mm je $d=0,015\text{m}$

$$R_o = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln \frac{2 \cdot l}{d} = \frac{250}{2 \cdot \pi \cdot 78} \cdot \ln \frac{2 \cdot 78}{0,015} = 4,71 \Omega$$

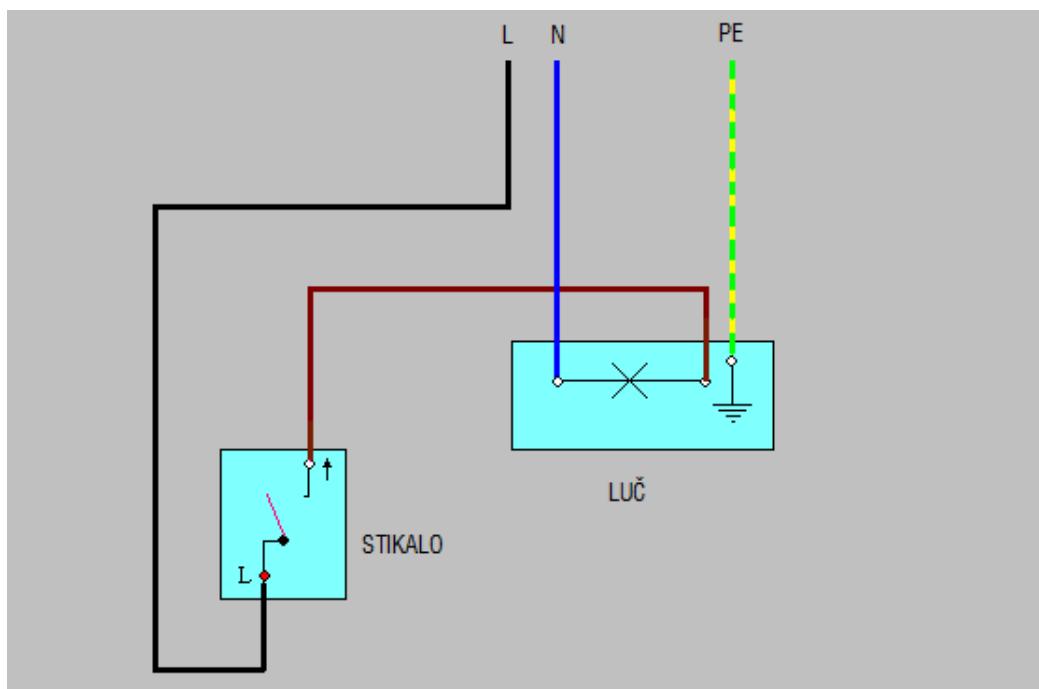


5 PRILOGE

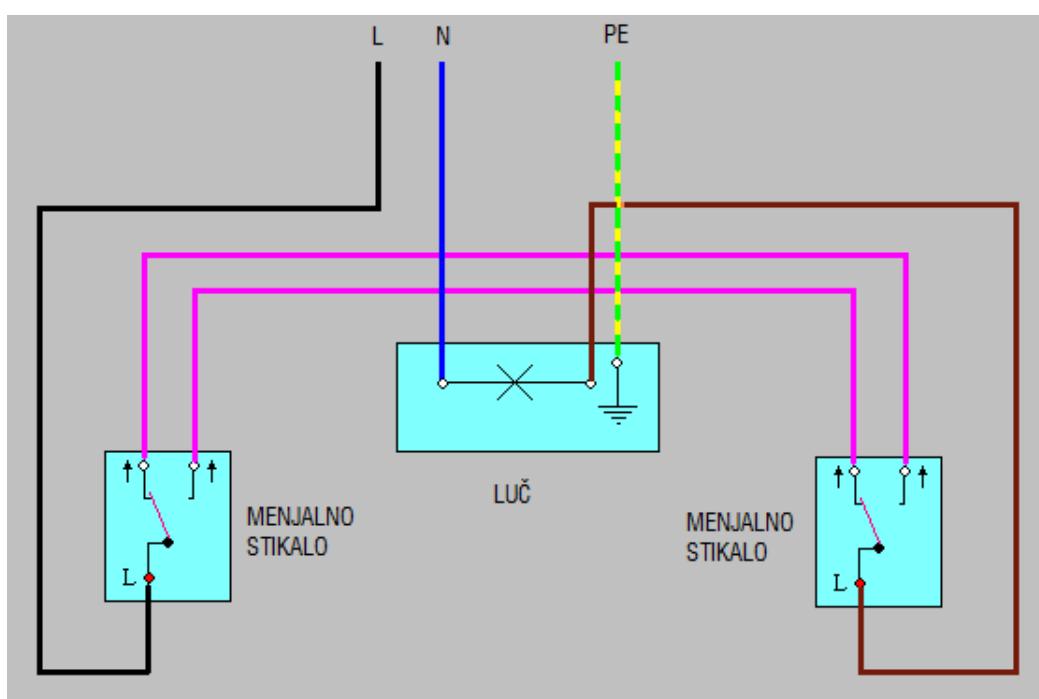
1 ELEKTRIČNE POVEZAVE STIKAL IN BARVE KABLOV

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

STIKALO VKLOP/IZKLOP

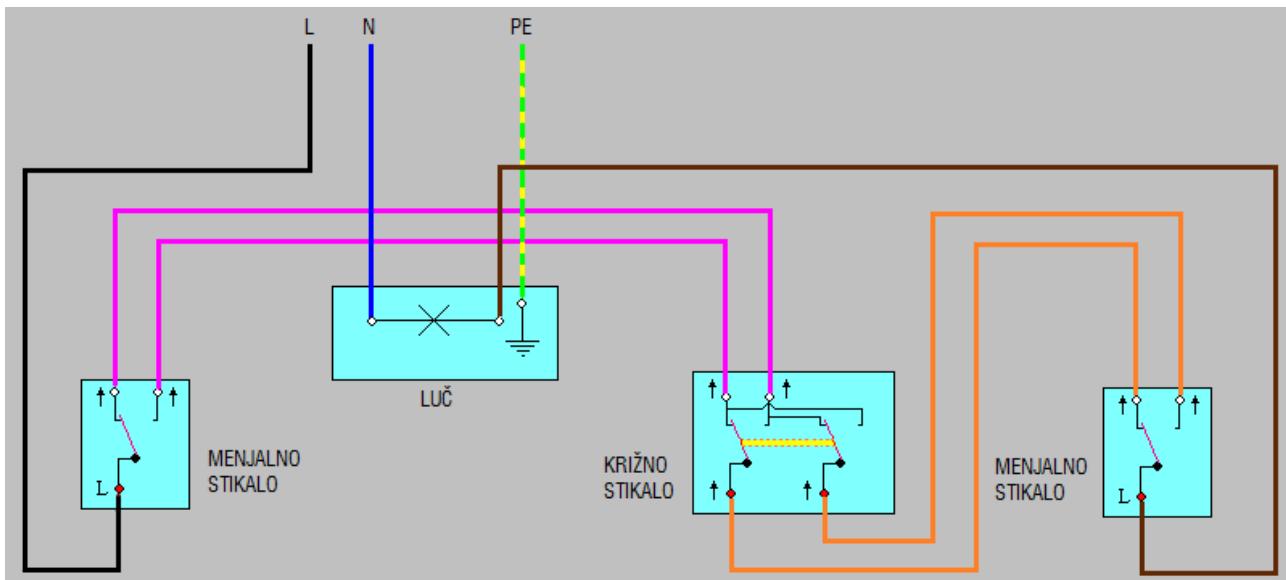


MENJALNO STIKALO

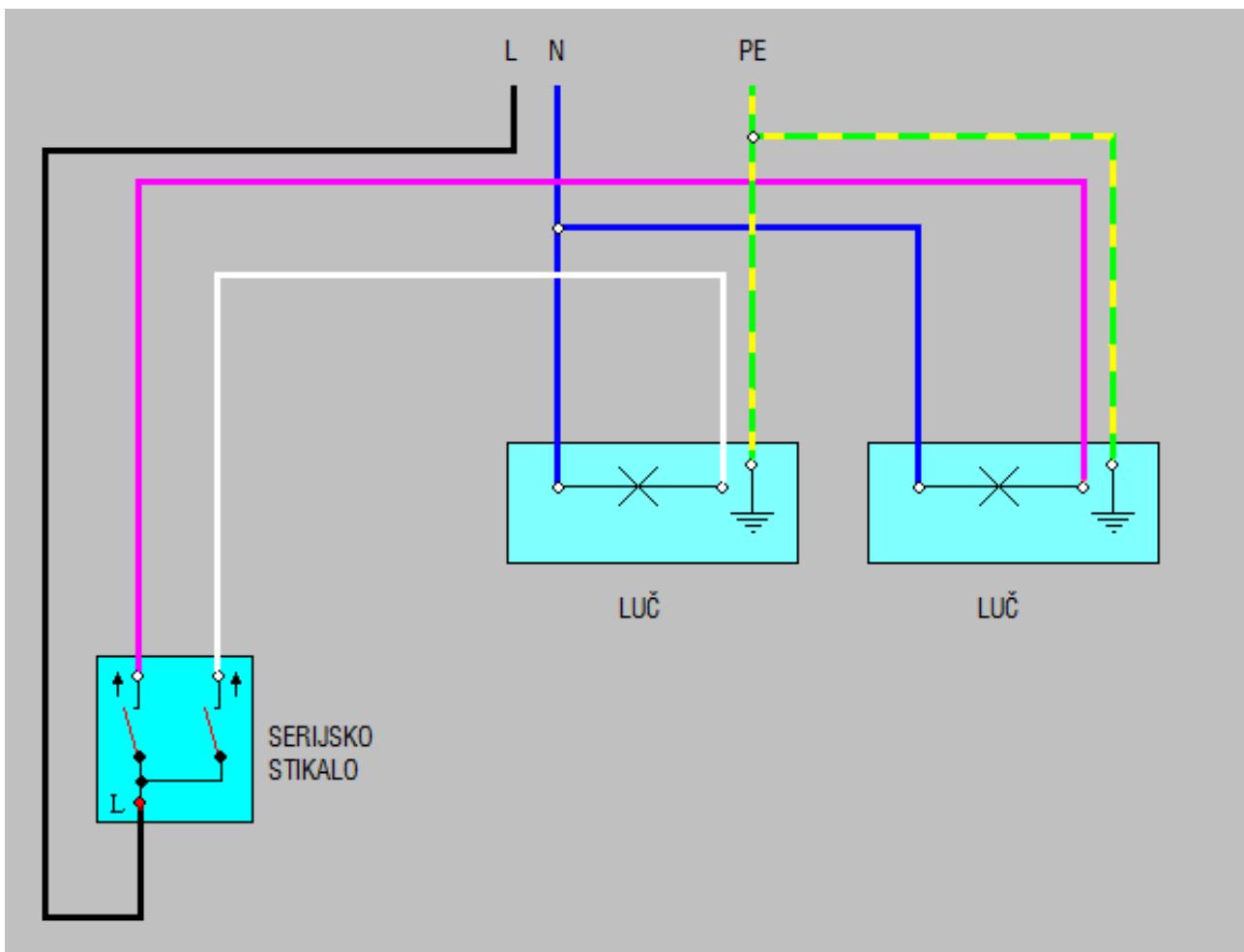




KRIŽNO STIKALO

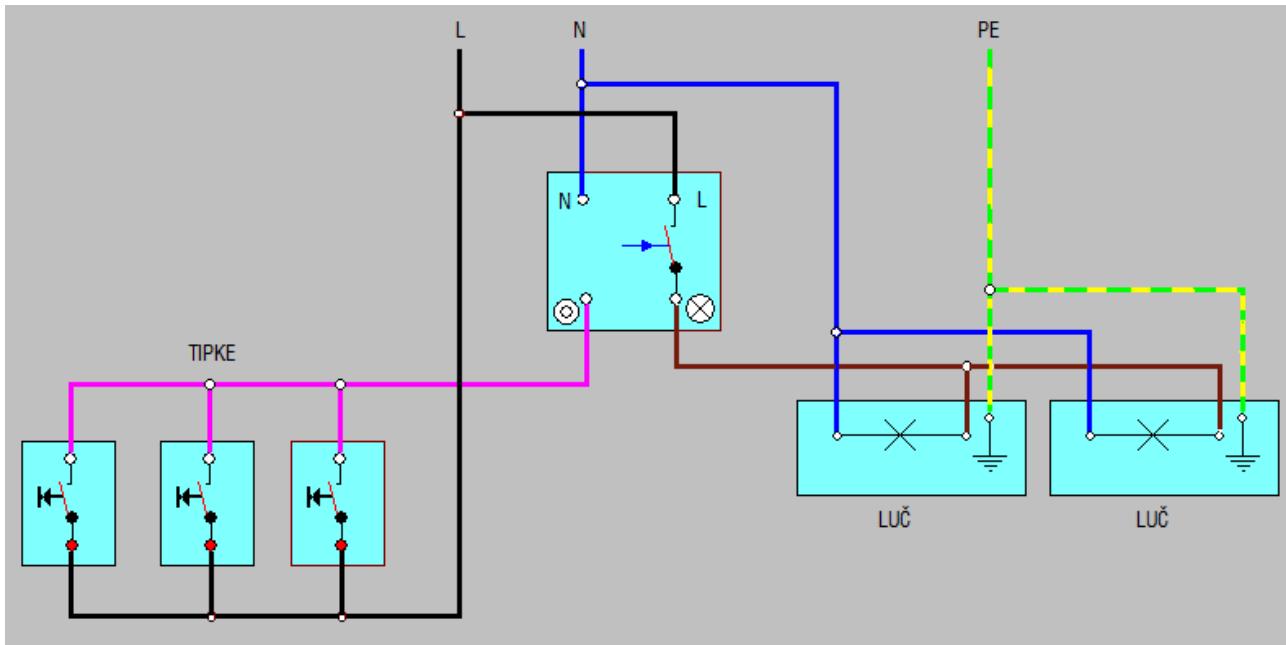


SERIJSKO STIKALO

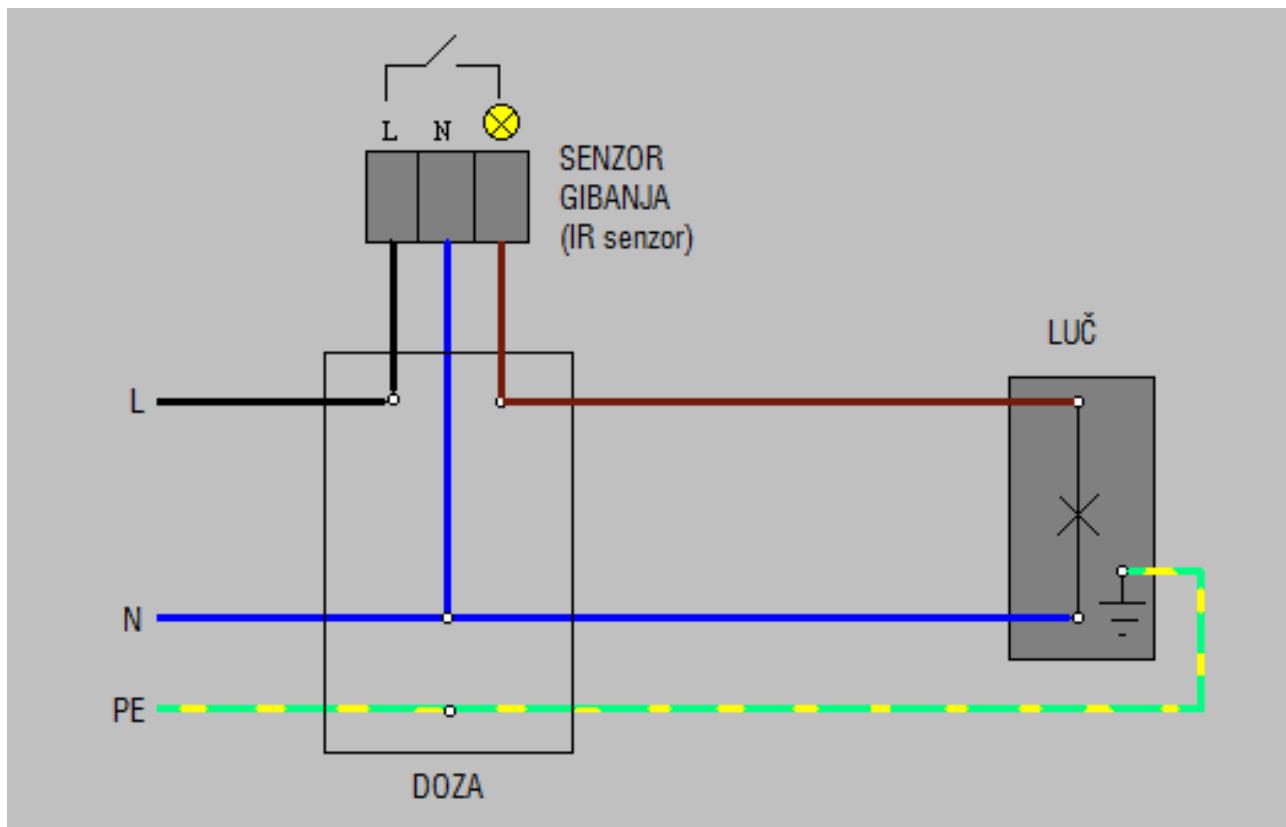




TIPKALO



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 spremajali standardi.

V bistvu obstajajo tri vrste 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).

* POZOR: Siva žica se uporablja od leta 2006 v Nemčiji kot preklopna faza. V starih napravah (instalacijah) do 31. marca 1974, se uporablja kot nevtralni vodnik - siva barva!

Barve žic vodnikov, oranžni se prednostno uporabljajo za medsebojne povezave med izmeničnim in neprekinjenih vmesnih stikalih (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 zamenjati za vklopni fazni vodnik	Nevtralni vodnik
	RU/ZE	Samo funkcija ozemljitve, ne sme se zamnjeni 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

Barvne 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/ZELENA		-	gnge	GNYE	-
ZLATA		-	-	GD	-
SREBRNA		-	-	SR	-



- 2 IZRAČUN KABLOV**
- 3 IZRAČUN OSVETLJENOSTI**
- 4 IZRAČUN RIZIKA – STRELOVOD**
- 5 POPIS**

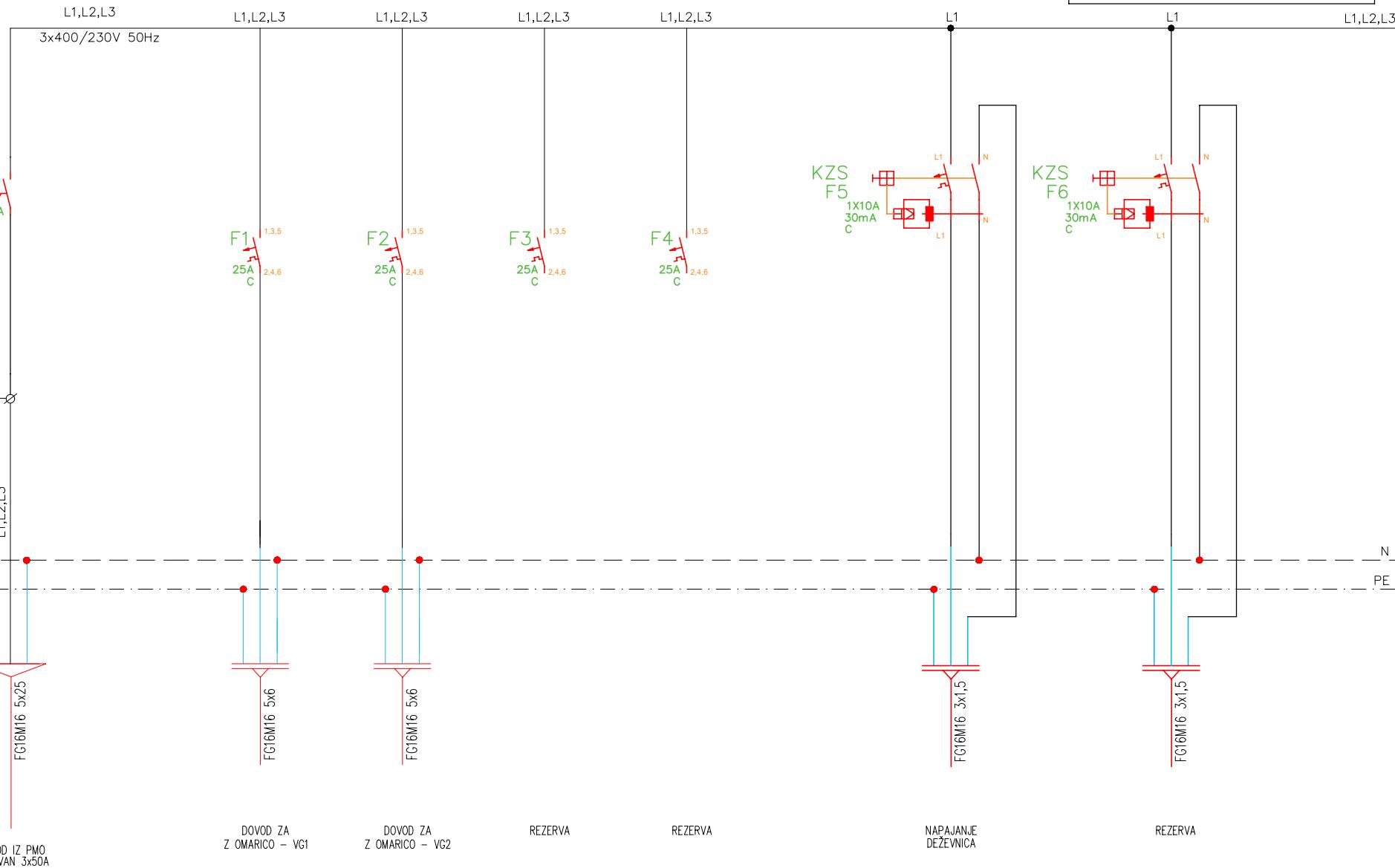
6 RISBE

- 1 ENOPOLNA SHEMA RG
- 2 ENOPOLNA SHEMA OMARICE Z VTIČNIM GNEZDOM
- 3 BLOK SHEMA KRMILJENJA ODPIRANJA OKEN
- 4 BLOK SHEMA KRMILJENJA SENČENJA
- 5 SHEMA UNIVERZALNEGA OŽIČENJA
- 6 BLOK SHEMA LITECOM
- 7 ELEKTROINSTALACIJE V KOPALNICAH
- 8 SPLOŠNA SHEMA GLAVNE IZENAČITVE POTENCIALA
- 9 IZVEDBA OZEMLJILA
- 10 IZGLED ELEKTRO OMARE RG
- 11 ENOPOLNA SHEMA PMO
- 12 IZGLED PMO OMARE
- 13 TLORIS PRITLIČJA RAZSVETLJAVA
- 14 TLORIS PRITLIČJA MOČ, ŠIBKI TOK
- 15 TLORIS STREHE - STRELOVOD
- 16 TLORIS STREHE FASADE
- 17 TLORIS STEN STRELOVOD, OZEMLJITEV
- 18 ZUNANJA SITUACIJA DOVODNIH CEVI
- 19

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

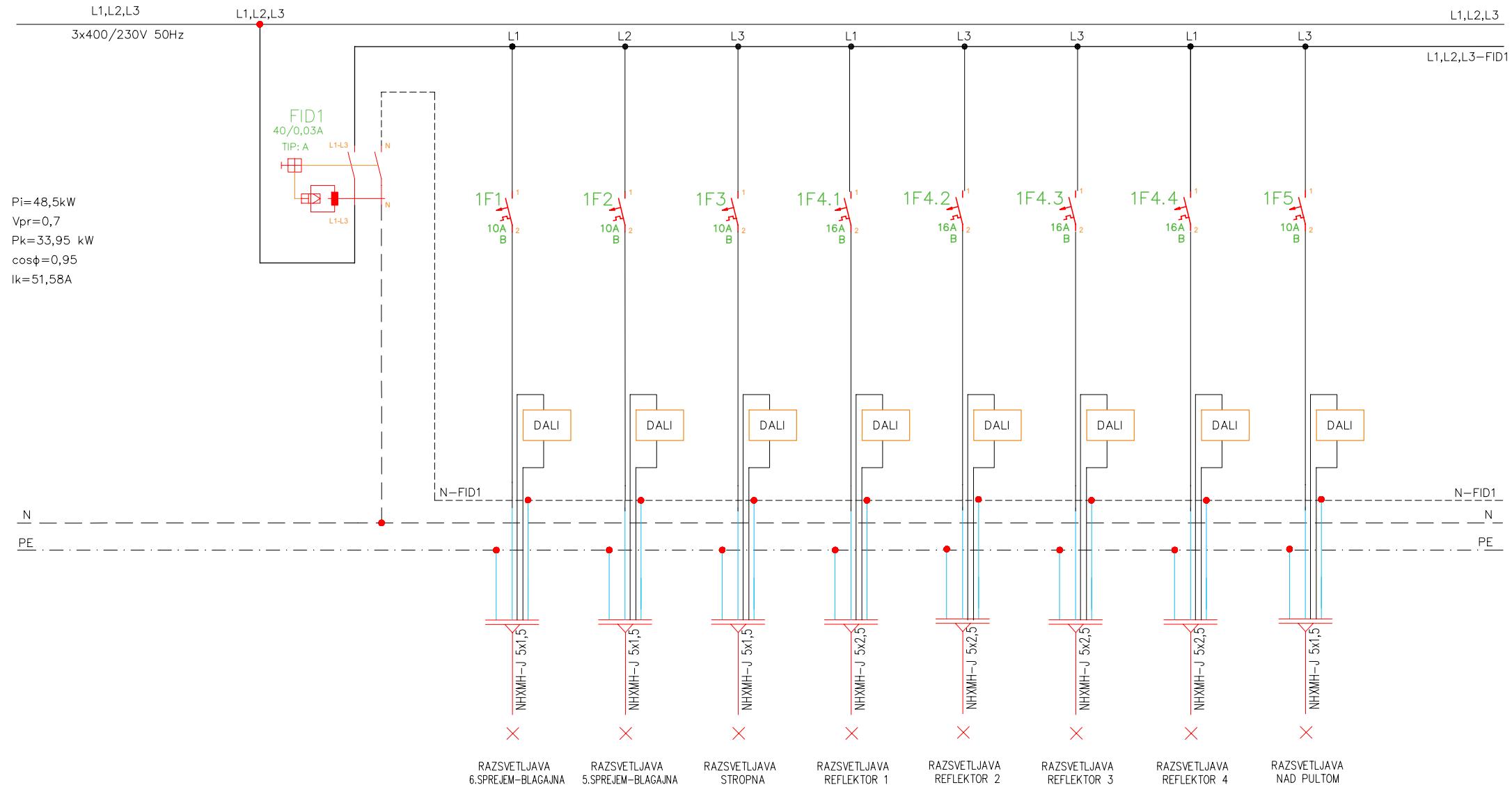
$P_i = 48,5 \text{ kW}$
 $P_k = 33,95 \text{ kW}$
 $\cos\phi = 0,95$
 $I_k = 51,58 \text{ A}$

SISTEM OZEMLJITVE: TN-S
ZAŠČITA PRED ELEK. UDAROM: ZAŠČITA OB OKVARI
 S SAMODEJNIM ODKLOPOM NAPAJANJA
ZAŠČITNA NAPRAVA: PRETOKOVNA ZAŠČITNA NAPRAVA IP54



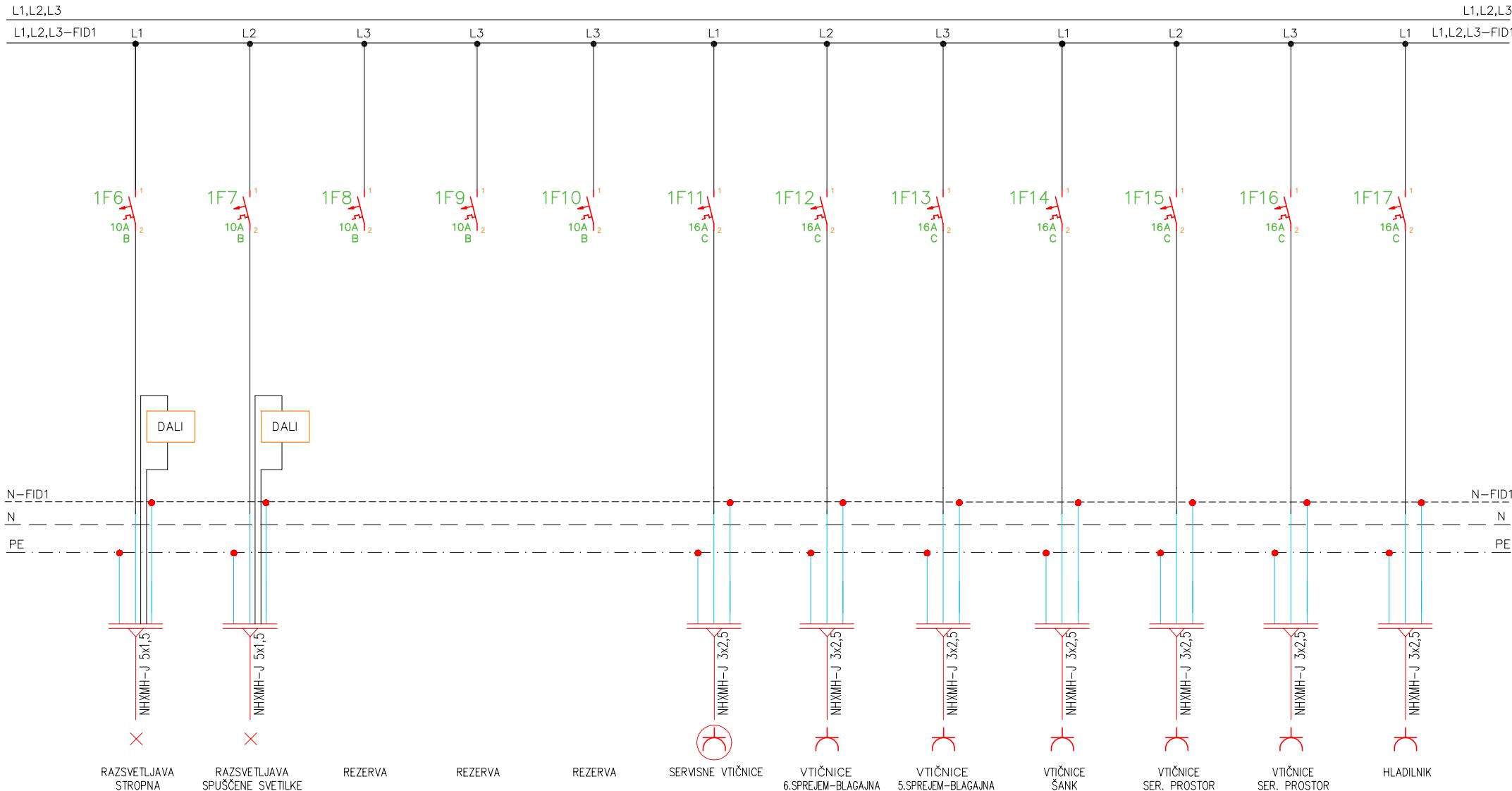
Datum: Avgust 2021	Ident. številka:	Podpis:	Investitor: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS	Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ	Št. projekta: 2021-04-03-686	Št. risbe:
Vodja projekta: U. Reiter, u.d.i.a.	A-0174		MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA		Št. načrt: 33/2021-E	1
Poobl. Inženir: M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997		Objekt: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA	Vsebina risbe:	Faza:	List: 1
Obdelat: M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997			ENOPOLNA SHEMA RAZDELILNIKA RG	PZI	Listov: 8

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



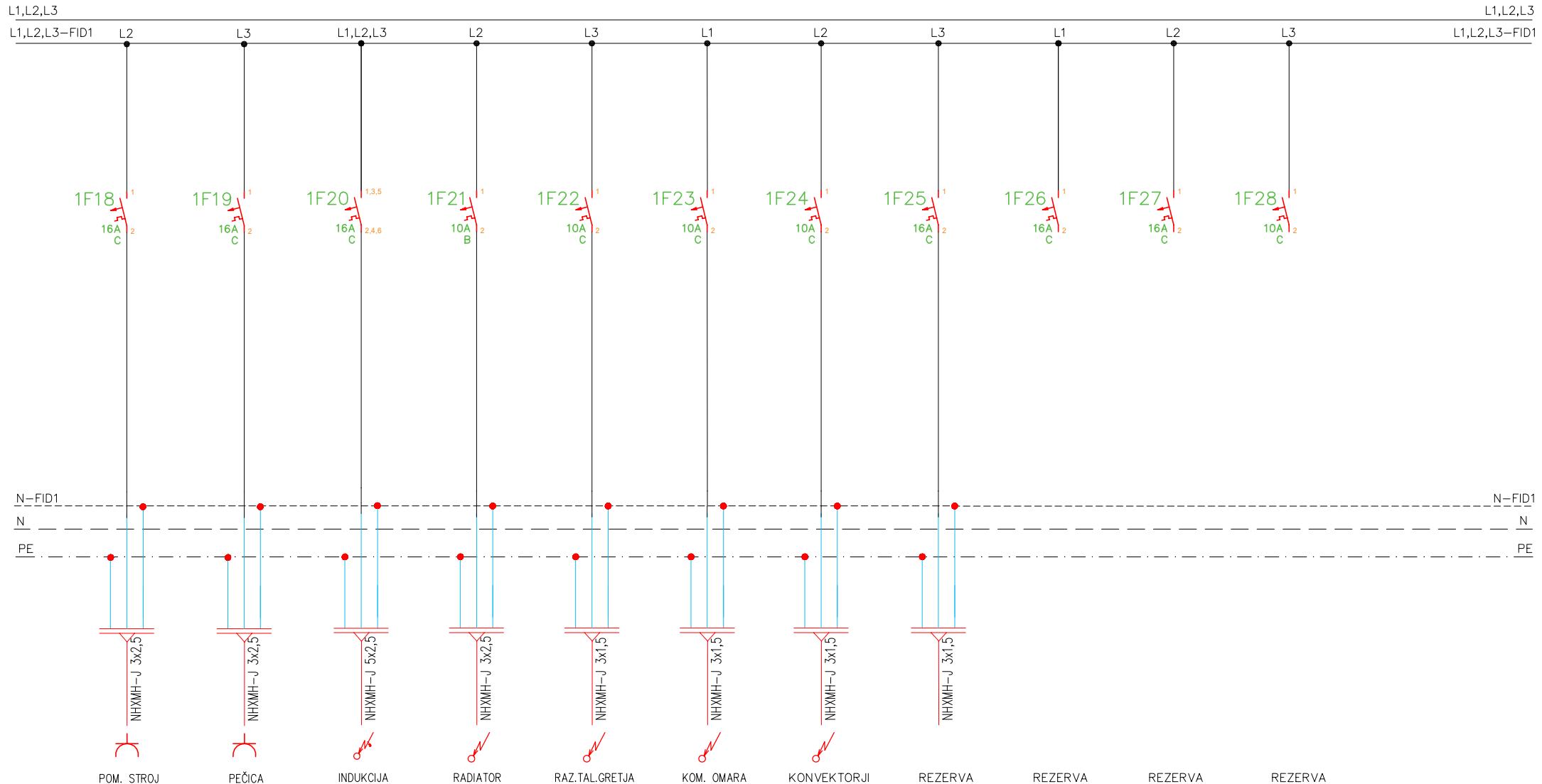
Datum:	Avgust 2021	Ident. številka:	Podpis:	Investitor: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Št. projekta: 2021-04-03-686	Št. risbe: 1
Vodja projekta:	U. Reiter, u.d.i.a.	A-0174					
Poobl. Inženir:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997		Objekt: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA	Vsebina risbe:	Faza:	List: 2
Obdelat:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997			ENOPOLNA SHEMA RAZDELILNIKA RG	PZI	Listov: 8

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



Datum:	Avgust 2021	Ident. številka:	Podpis:	Investitor: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Št. projekta:	2021-04-03-686	Št. risbe:	
Vodja projekta:	U. Reiter, u.d.i.a.	A-0174				Št. načra:	33/2021-E	1	
Poobla. Inženir:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997		Objekt: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA			Vsebina risbe:		
Obdelat:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997					Faza:		
							List:	3	
							PZI	Listov: 8	

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Datum:	Avgust 2021	Ident. številka:	Podpis:	Investitor: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Št. projekta: 2021-04-03-686	Št. risbe:
Vodja projekta:	U. Reiter, u.d.i.a.	A-0174				Št. načrt: 33/2021-E	1
Poobl. Inženir:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997		Objekt: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA	Vsebina risbe:	Faza:	List: 4
Obdelat:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997			ENOPOLNA SHEMA RAZDELILNIKA RG	PZI	Listov: 8

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

L1,L2,L3

L1,L2,L3-FID1 L2 L3 L1 L2 L3 L1,L2,L3-FID1

1F29 1F30 1F31 1F32 1F33

16A

C

N-FID1

N

PE

N-FID1

N

PE

NHXMH-J 3x2,5

NHXMH-J 3x2,5

NHXMH-J 3x2,5

NHXMH-J 3x2,5

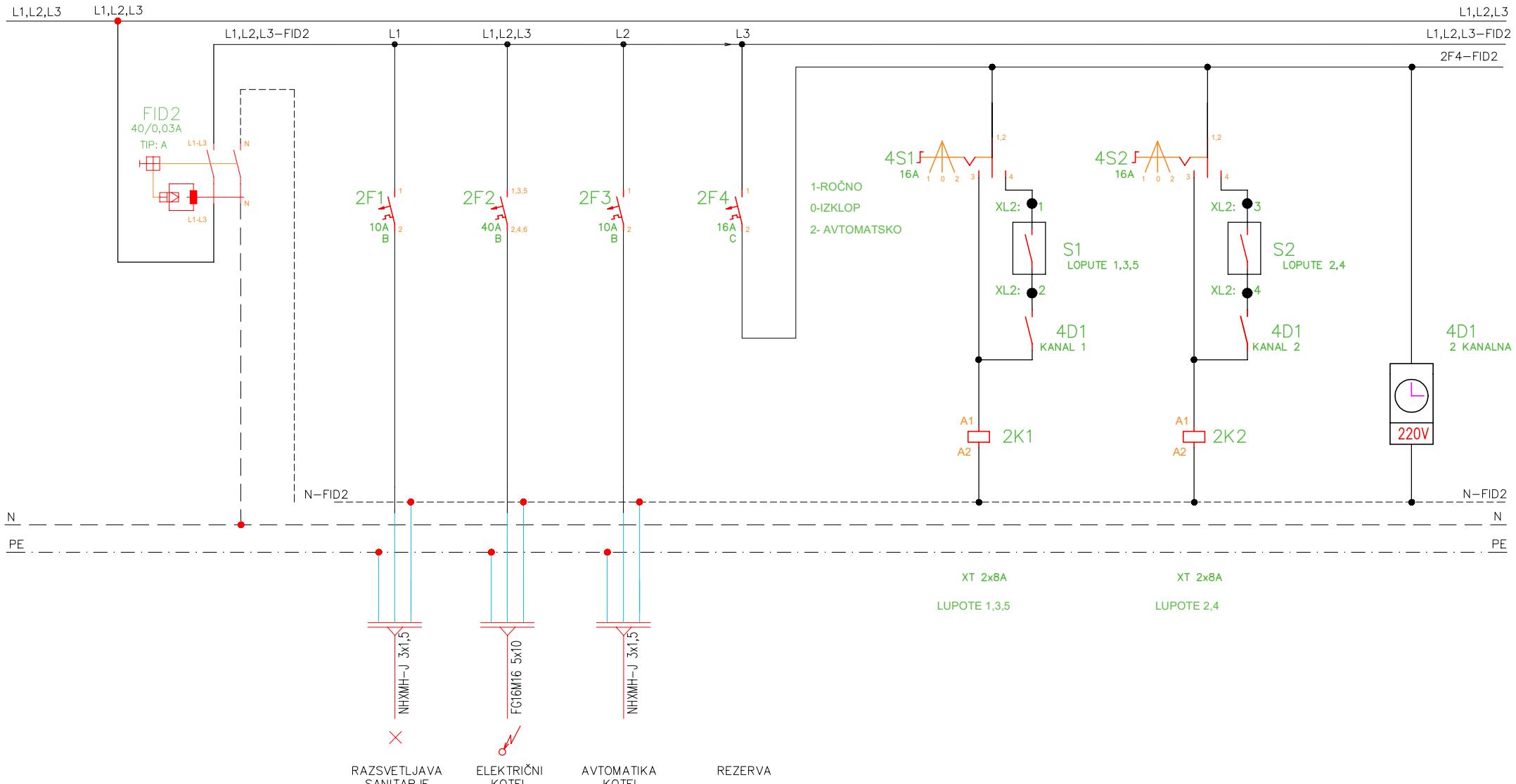
NHXMH-J 3x2,5

VTIČNICE PRI
KONVEKTORIJH



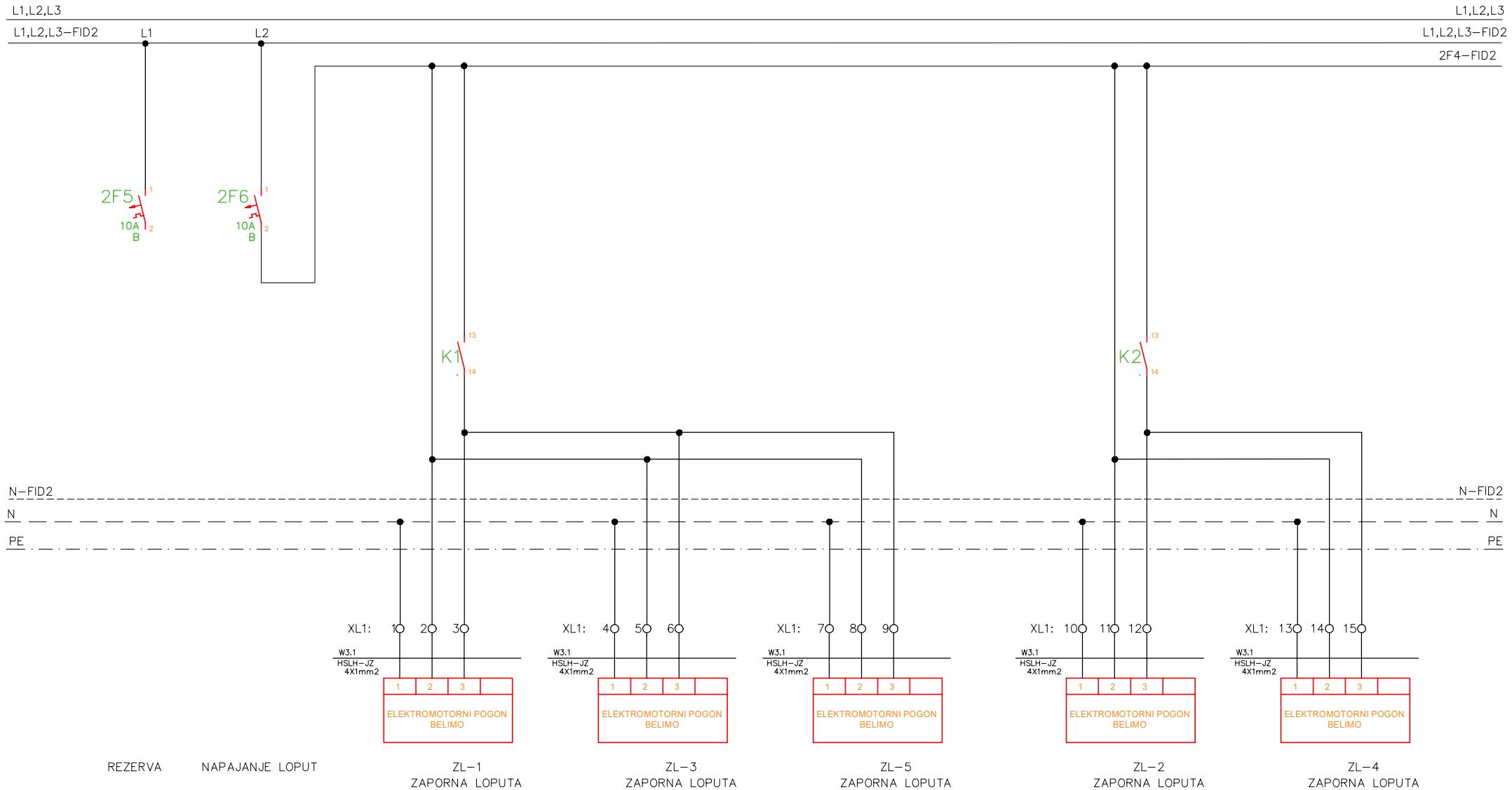
Datum:	Avgust 2021	Ident. številka:	Podpis:	Investitor: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Št. projekta: 2021-04-03-686	Št. risbe:
Vodja projekta:	U. Reiter, u.d.i.a.	A-0174				Št. načra: 33/2021-E	1
Poobla. Inženir:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997		Objekt: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA	Vsebina risbe: ENOPOLNA SHEMA RAZDELILNIKA RG	Faza:	List: 5
Obdelat:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997				PZI	Listov: 8

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



Datum:	Avgust 2021	Ident. številka:	Podpis:	Investitor: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Št. projekta: 2021-04-03-686	Št. risbe: 1
Vodja projekta:	U. Reiter, u.d.i.a.	A-0174				Št. načeta: 33/2021-E	
Poobl. Inženir:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997		Objekt: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA	Vsebina risbe:	Faza:	List: 6
Obdelat:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997			ENOPOLNA SHEMA RAZDELILNIKA RG	PZI	Listov: 8

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Datum:	Avgust 2021	Ident. številka:	Podpis:	Investitor: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Št. projekta: 2021-04-03-686	Št. risbe: 1
Vodja projekta:	U. Reiter, u.d.i.a.	A-0174				Št. načeta: 33/2021-E	
Poobl. Inženir:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997		Objekt: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA	Vsebina risbe:	Faza:	List: 7
Obdelat:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997			ENOPOLNA SHEMA RAZDELILNIKA RG	PZI	Listov: 8

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

L1,L2,L3

L1,L2,L3-FID2

L3

L1

L2

L3

L1,L2,L3

L1,L2,L3-FID2

2F7
10A C2F8
10A C2F9
10A C2F10
10A CKRMILNA ENOTA
ZA OKNAKRMILNA ENOTA
ZA SENČENJE
(ŽALUZIJE)

N-FID2

N

PE

N-FID2

N

PE

NHXMH-J 3x1,5

NHXMH-J 3x1,5

KRMILNA ENOTA
S TABLOJEM ZA
ODPIRANJE OKEN DVIGOVANJE IN SPUŠCANJE
ŽALUZIJE

REZERVA

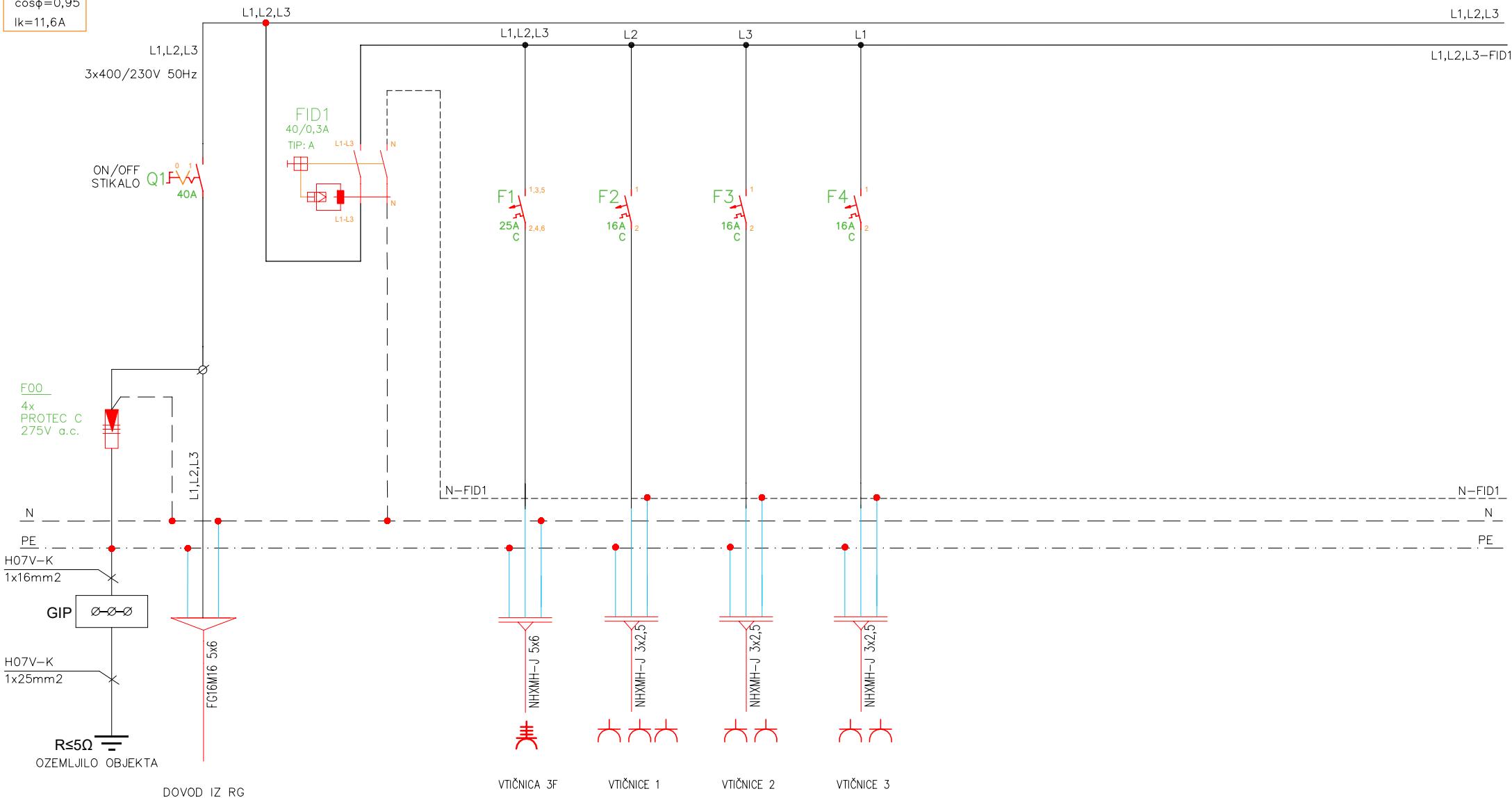
REZERVA

Datum:	Avgust 2021	Ident. številka:	Podpis:	Investitor: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Št. projekta: 2021-04-03-686	Št. risbe:
Vodja projekta:	U. Reiter, u.d.i.a.	A-0174				Št. načta: 33/2021-E	1
Poobl. Inženir:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997		Objekt: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA	Vsebina risbe:	Faza:	List: 8
Obdelat:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997			ENOPOLNA SHEMA RAZDELILNIKA RG	PZI	Listov: 8

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Pi=16kW
Vpr=0,5
Pk=8kW
 $\cos\phi=0,95$
Ik=11,6A

x2



Datum:	Avgust 2021	Ident. številka:	Podpis:	Investitor: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Št. projekta: 2021-04-03-686	Št. risbe: 2
Vodja projekta:	U. Reiter, u.d.i.a.	A-0174				Št. načeta: 33/2021-E	
Poobl. Inženir:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997		Objekt: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA	Vsebina risbe: ENOPOLNA SHEMA OMARICE Z VTIČNIM GNEZDOM	Faza: PZI	List: 1
Obdelat:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997					Listov: 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

230V/50Hz
2F7/RG

KRMILNA
ENOTA ZA
OKENA S
TABLOJEM
20 x okno
POGONI 24V

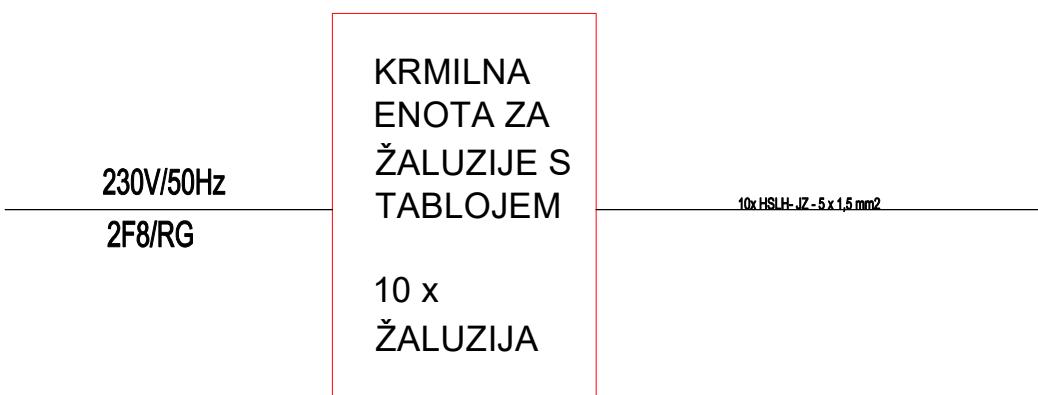
20x HSL-H-J7-5x1,5 mm²

- MOTORNI POGNON OKNO 1 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 2 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 3 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 4 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 5 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 6 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 7 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 8 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 9 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 10 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 11 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 12 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 13 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 14 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 15 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 16 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 17 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 18 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 19 (M)
- MOTORNI POGNON OKNO 20 (M)

OPOMBA:
KRMILJENJE IN
NAPETOSTNE NIVOJE
POTREBNO USKALDITI S
DOBAVITELJEM OKEN

Datum:	Avgust 2021	Ident. številka:	Podpis:	Investitor: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Št. projekta: 2021-04-03-686	Št. risbe: 3
Vodja projekta:	U. Reiter, u.d.i.a.	A-0174				Št. načrt: 33/2021-E	
Poobl. Inženir:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997		Objekt: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA	Vsebina risbe:	Faza: PZI	List: 1
Obdelat:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997			BLOK SHEMA KRMILJENJA ODPIRANJA OKEN		Listov: 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

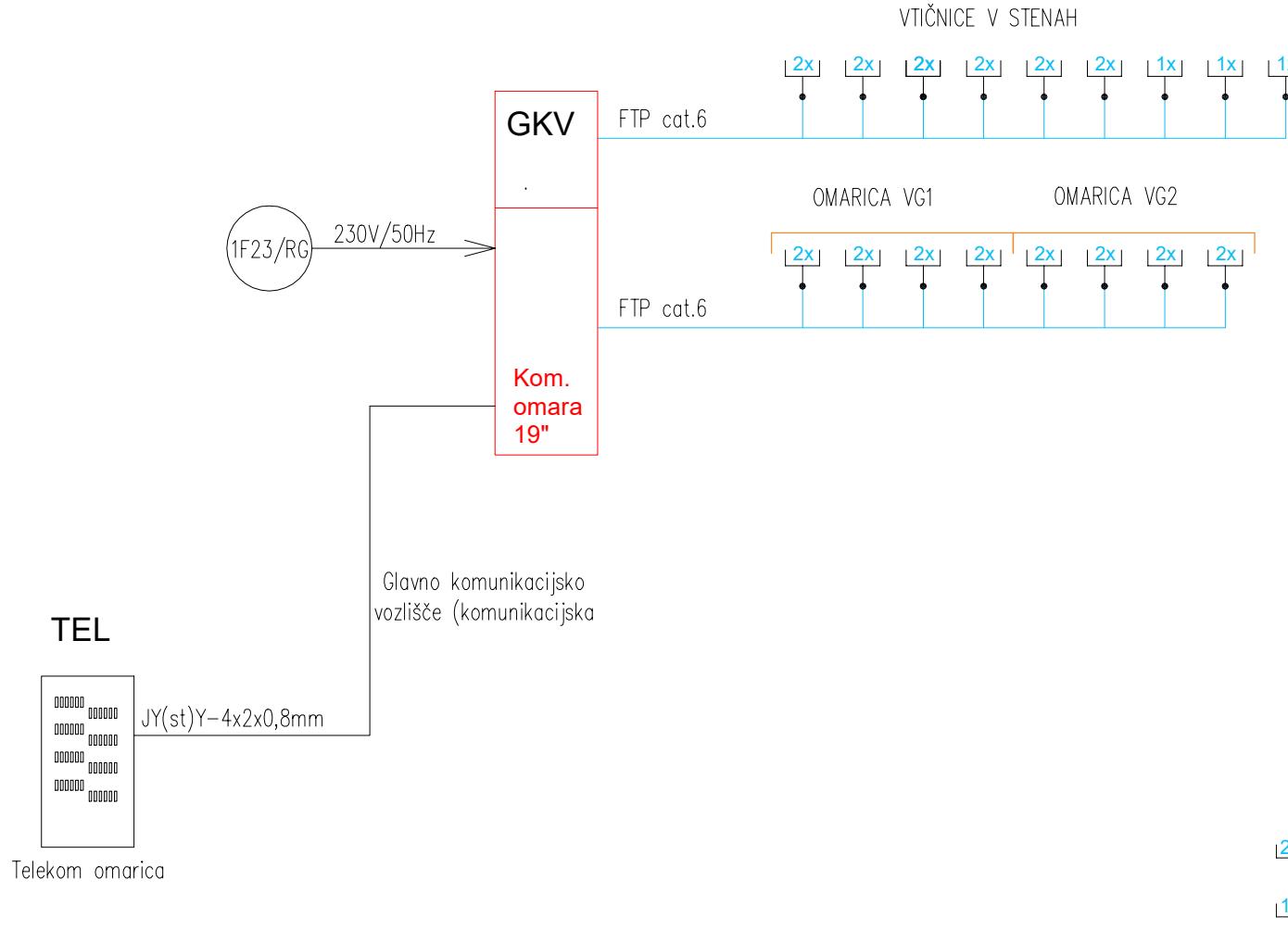


- ŽALUZIJA 1 (M)
- ŽALUZIJA 2 (M)
- ŽALUZIJA 3 (M)
- ŽALUZIJA 4 (M)
- ŽALUZIJA 5 (M)
- ŽALUZIJA 6 (M)
- ŽALUZIJA 7 (M)
- ŽALUZIJA 8 (M)
- ŽALUZIJA 9 (M)
- ŽALUZIJA 10 (M)

OPOMBA:
KRMILJENJE IN
NAPETOSTNE NIVOJE
POTREBNO USKALDITI S
DOBAVITELJEM OKEN

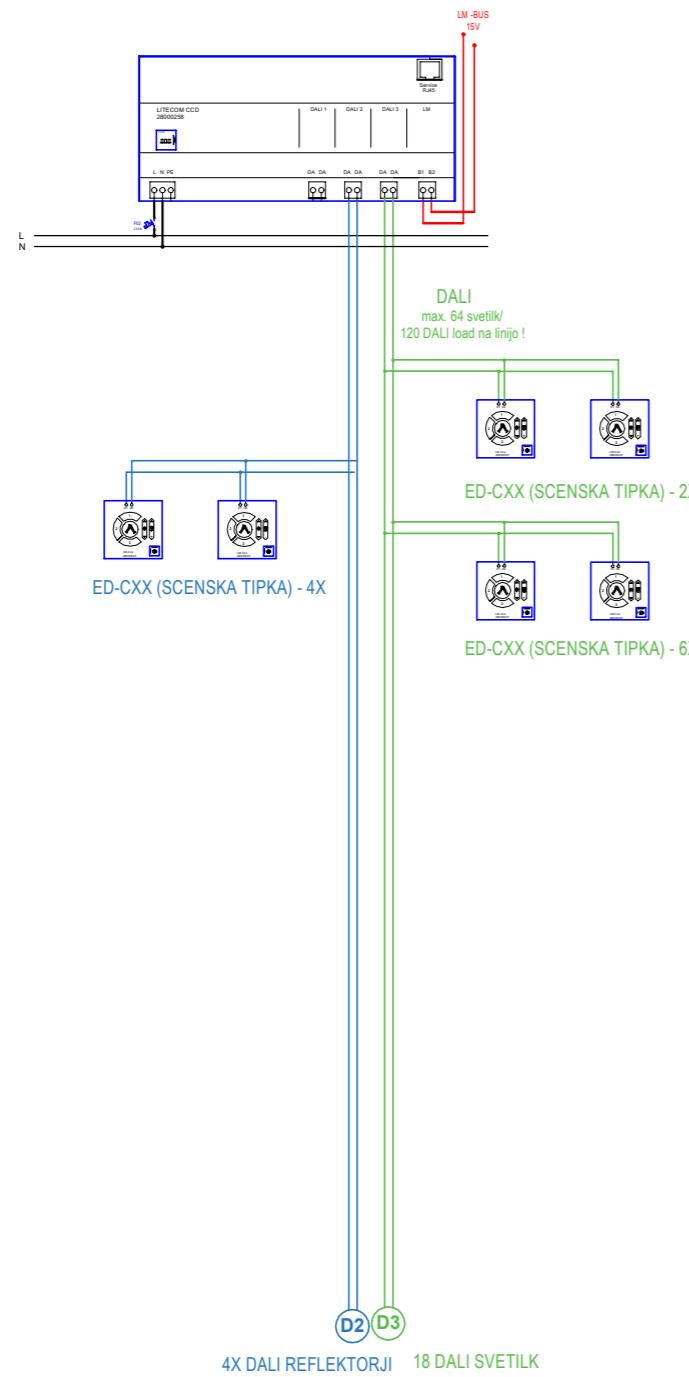
Datum:	Avgust 2021	Ident. številka:	Podpis:	Investitor: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Št. projekta: 2021-04-03-686	Št. risbe: 4
Vodja projekta:	U. Reiter, u.d.i.a.	A-0174				Št. načeta: 33/2021-E	
Pooblj. Inženir:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997		Objekt: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA	Vsebina risbe: BLOK SHEMA KRMILJENJA SENČENJA	Faza: PZI	List: 1 Listov: 1
Obdelat:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997					

OPOMBA:
SHEMA JE SPLOŠNA



Datum: Avgust 2021	Ident. številka:	Podpis:	Investitor: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Št. projekta: 2021-04-03-686	Št. risbe:
Vodja projekta: U. Reiter, u.d.i.a.	A-0174				Št. načra: 33/2021-E	5
Poobl. Inženir: M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997		Objekt: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA	Vsebina risbe: SHEMA UNIVERZALNEGA OŽIČENJA	Faza:	List: 1
Obdelat: M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997				PZI	Listov: 1

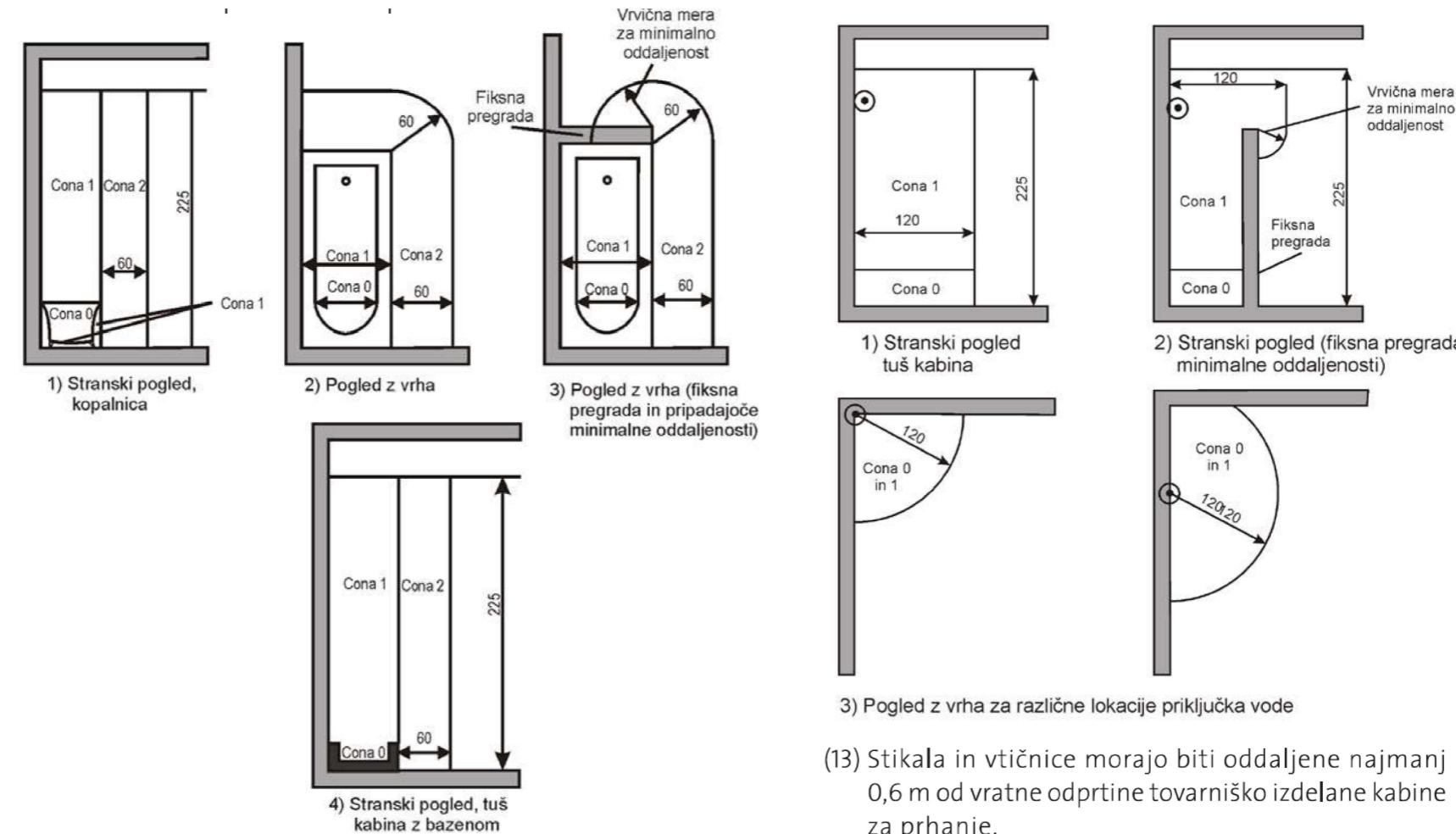
LITECOM



Napajanje
 LM-BUS 2x1,5mm² - max 100 BUS load, max 700m
 DALI bus 2x1,5mm² - max 64 DALI adresses, max 120 DALI load, max 300m
 TCP/IP min. CAT6e

Investitor/naročnik: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Objekt/lokacija: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA
Projektant:  Laporska cesta 46, SI-2319 Poljčane Telefon: +386 (0) 40 238 438 E-mail: info@sme.si, www.sme.si	Načrt: 3 - NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME
Ime in priimek: Vodja projekta: UROŠ REITER, u.d.i.a. Poobl. inženir: MARKO SEVŠEK, u.d.i.el. Obdelal: MARKO SEVŠEK, u.d.i.el.	Ident. štev.: IZS A-0174 IZS E-1997 IZS E-1997
Št. projekta: 2021-04-03-686 Št. načrta: 33/2021-E	Faza: PZI Datum: Avgust 2021
Merilo: 1 : -	Št. risbe: 6

- (1) Kopalnico s kadjo ali prho je treba obravnavati kot prostor, razdeljen na tri cone. Opis in prikaz podaja standard SIST HD 60364-7-701 (slika 8). Glede na te cone je treba izbrati zaščito pred električnim udarom, dodatno izenačitev potencialov ter izbiro in postavitev električne opreme in naprav.
- (2) V prostoru s kadjo ali prho se izvede dodatna izenačitev potencialov s povezavo z zemljo, tako da se z zaščitnimi vodniki med seboj povežejo vsi hkrati dosegljivi izpostavljeni in tuji prevodni deli:
1. prevodni odtočni element na kadi ali pršni kadi,
 2. kovinska kad,
 3. kovinska pršna kad,
 4. kovinska vodovodna cev, in
 5. drugi kovinski cevovodni in prezračevalni sistemi .
- (3) Tujih kovinskih delov ni treba medsebojno povezati z vodniki za izenačitev potencialov. To so med drugim:
1. okno in vrata,
 2. ročaji,
 3. pokrov talnega iztoka,
 4. izpiralnik stranične školjke.
- (4) Dodatno izenačitev potencialov je treba izvesti tudi, če v prostoru s kadjo ali prho ni električne opreme.
- (4a) Presek vodnikov za dodatno izenačitev potencialov se izbere skladno zahtevami standarda SIST HD 60364-5-54.
- (5) Če sta kad in odtočna cev iz neprevodnega (sintetičnega) materiala in imata kovinski iztok, ga ni treba vezati na izenačitev potencialov.
- (6) Če je kad kovinska in ima kovinski iztok, odtočna cev pa je iz neprevodnega (sintetičnega) materiala, je treba z izenačenjem potenciala povezati samo kovinsko kad.
- (7) Premična kad in pršna kabina se morata povezati s pomočjo vodnika za izenačitev potencialov z zaščitnim vodnikom vgrajene električne opreme.
- (8) Za zaščito pred električnim udarom je v coni 0 dovoljen samo zaščitni ukrep z varnostno malo napetostjo, ki ne presega izmenične napetosti 12 V, oziroma 30 V enosmerne napetosti, če varnostni napajalni vir ni v coni 0. Zaščitni ukrepi ob okvari s pregradami in postavitvijo zunaj dosega roke, niso dovoljeni.



- (10) V conah 0,1 in 2 se smejo polagati samo vodniki in kabli za napajanje aparativ v teh prostorih, ki so vzdiani do globine 5 cm, ali kabli položeni na steno.
- (11) V conah 0,1 in 2 ne sme biti razdelilnih doz in ne postavljen stikalni aparat.
- (12) V coni 1 se sme namestiti le fiksna in trajno priključena oprema. Oprema mora biti primerna za namestitev v coni 1 v skladu z navodili proizvajalca opreme. Takšna oprema je:
1. oprema za vrtinčenje vode;
 2. črpalka za prhanje;
 3. oprema z zaščito pred električnim udarom z malo napetostjo;
 4. ventilacijska oprema;
 5. sušilniki za brisače;
 6. naprave za gretje vode;
 7. svetilke.

(13) Stikala in vtičnice morajo biti oddaljene najmanj 0,6 m od vratne odprtine tovarniško izdelane kabine za prhanje.

(14) V coni 0 se smejo uporabljati samo tista električna oprema in aparati, ki so napajani z varnostno malo napetostjo do 12 V in imajo stopnjo zaščite najmanj IP X7.

(15) V coni 1 se sme postaviti samo grelnik vode, ki ima stopnjo zaščite najmanj IP X5.

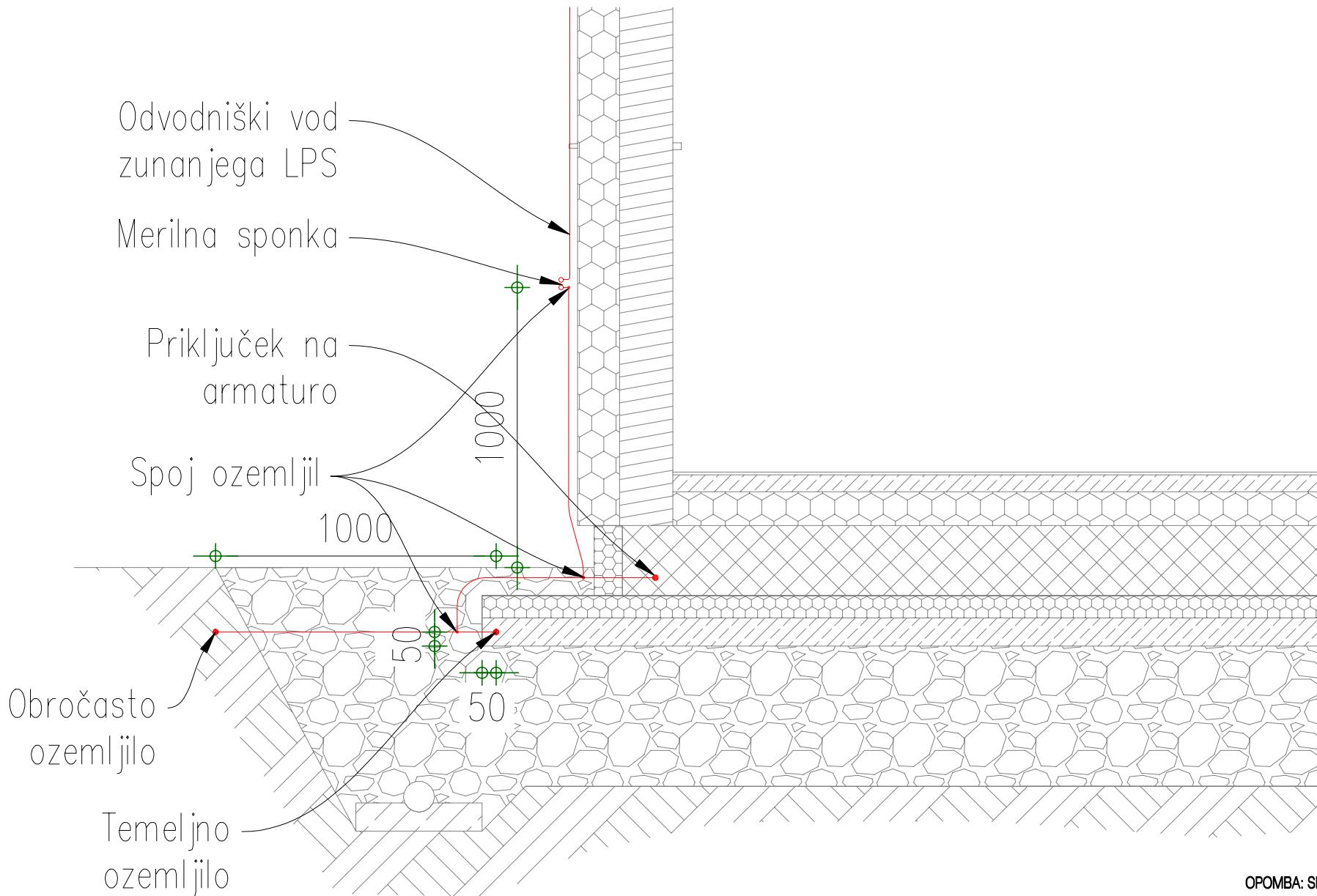
(16) V coni 2 se smejo postaviti samo grelnik vode, ki ima stopnjo zaščite najmanj IP X4, in svetilke razreda II. V javnih kopališčih pa mora biti tudi v tej coni grelnik vode zaščitne stopnje najmanj IP X5.

Natančnejše zahteve za izvedbo električnih inštalacij v kopalnicah podaja SIST HD 60364-7-701.

Investitor/naročnik: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Objekt/lokacija: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA		
Projektant: 	Načrt: 3 - NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME		
Ime in priimek: Vodja projekta.: UROŠ REITER, u.d.i.a.	Ident. štev.: IZS A-0174	Podpis:	Vsebina risbe: ELEKTRIČNE INSTALACIJE V KOPALNICAH
Poobl. inženir: MARKO SEVŠEK, u.d.i.el.	IZS E-1997		
Obdelal: MARKO SEVŠEK, u.d.i.el.	IZS E-1997		
Št. projekta: 2021-04-03-686	Faza:	PZI	Merilo: 1 :-
Št. načrta: 33/2021-E	Datum:	August 2021	



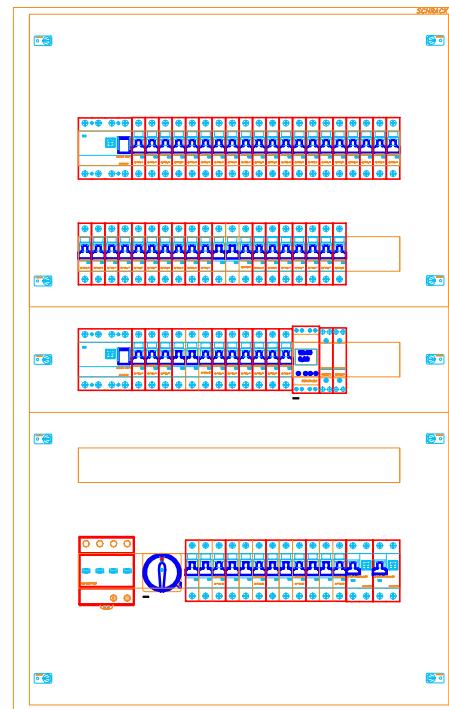
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



OPOMBA: SHEMA JE SPLOŠNA

Datum:	Avgust 2021	Ident. številka:	Podpis:	Investitor: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Št. projekta: 2021-04-03-686	Št. risbe:
Vodja projekta:	U. Reiter, u.d.i.a.	A-0174				Št. načrt: 33/2021-E	9
Poobl. Inženir:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997		Objekt: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAV	Vsebina risbe:	Faza:	List: 1
Obdelat:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997			IZVEDBA OZEMLJILA - DETAJL	PZI	Listov: 1

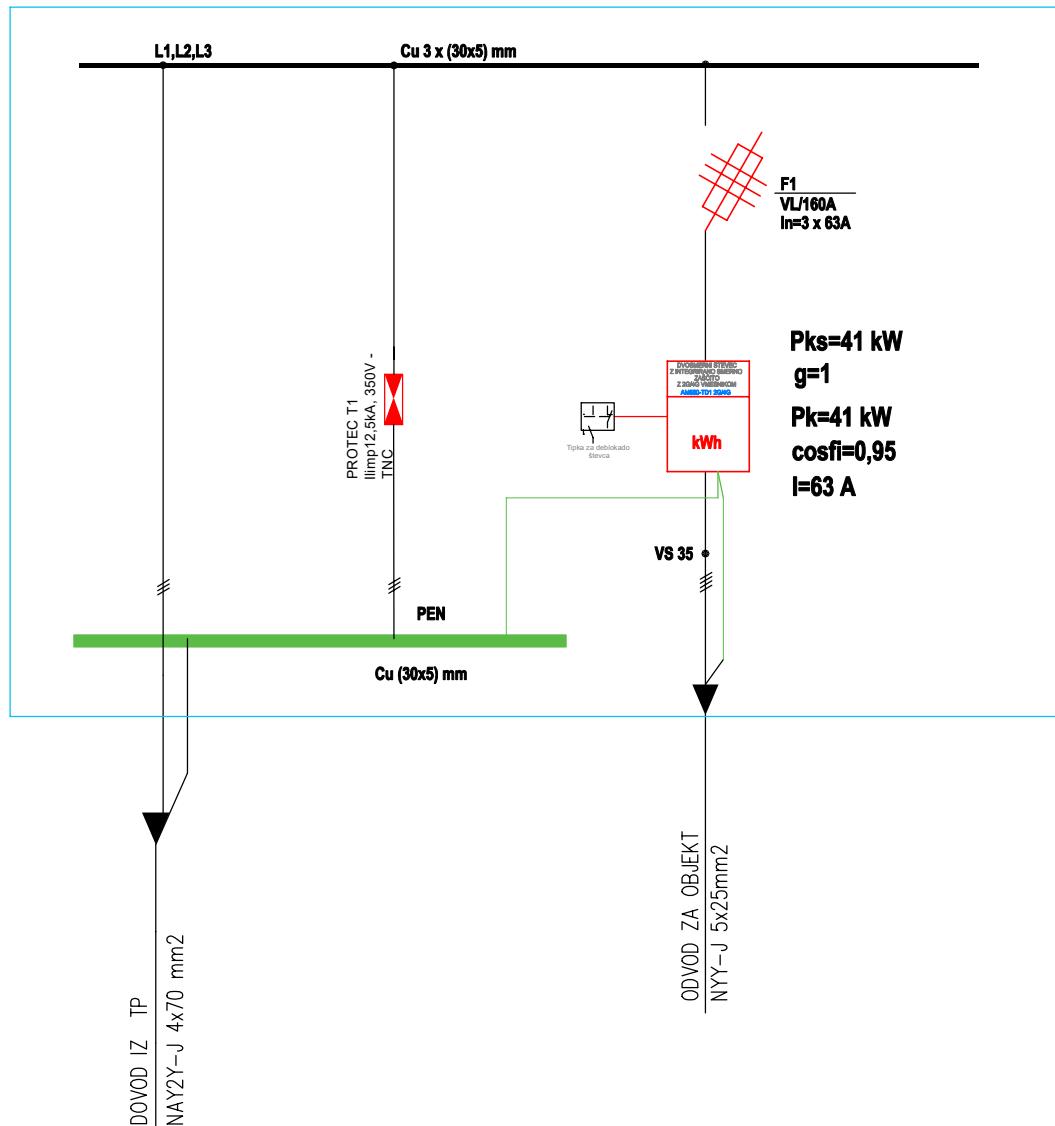
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



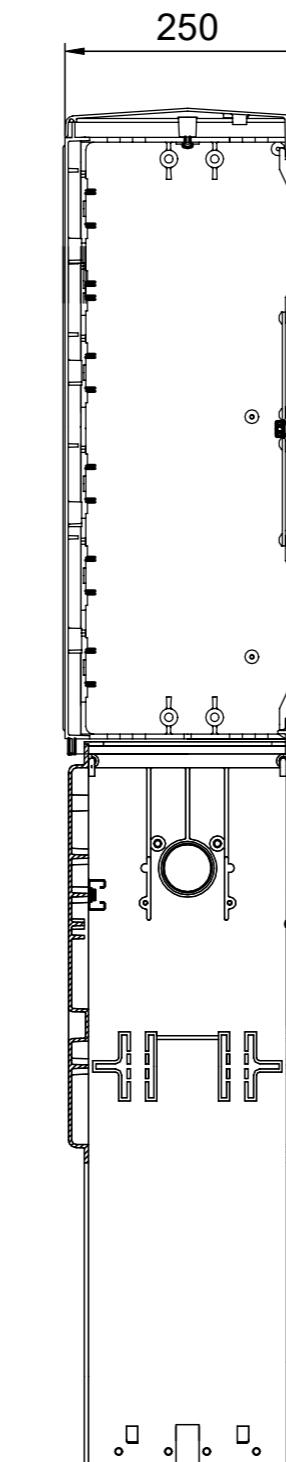
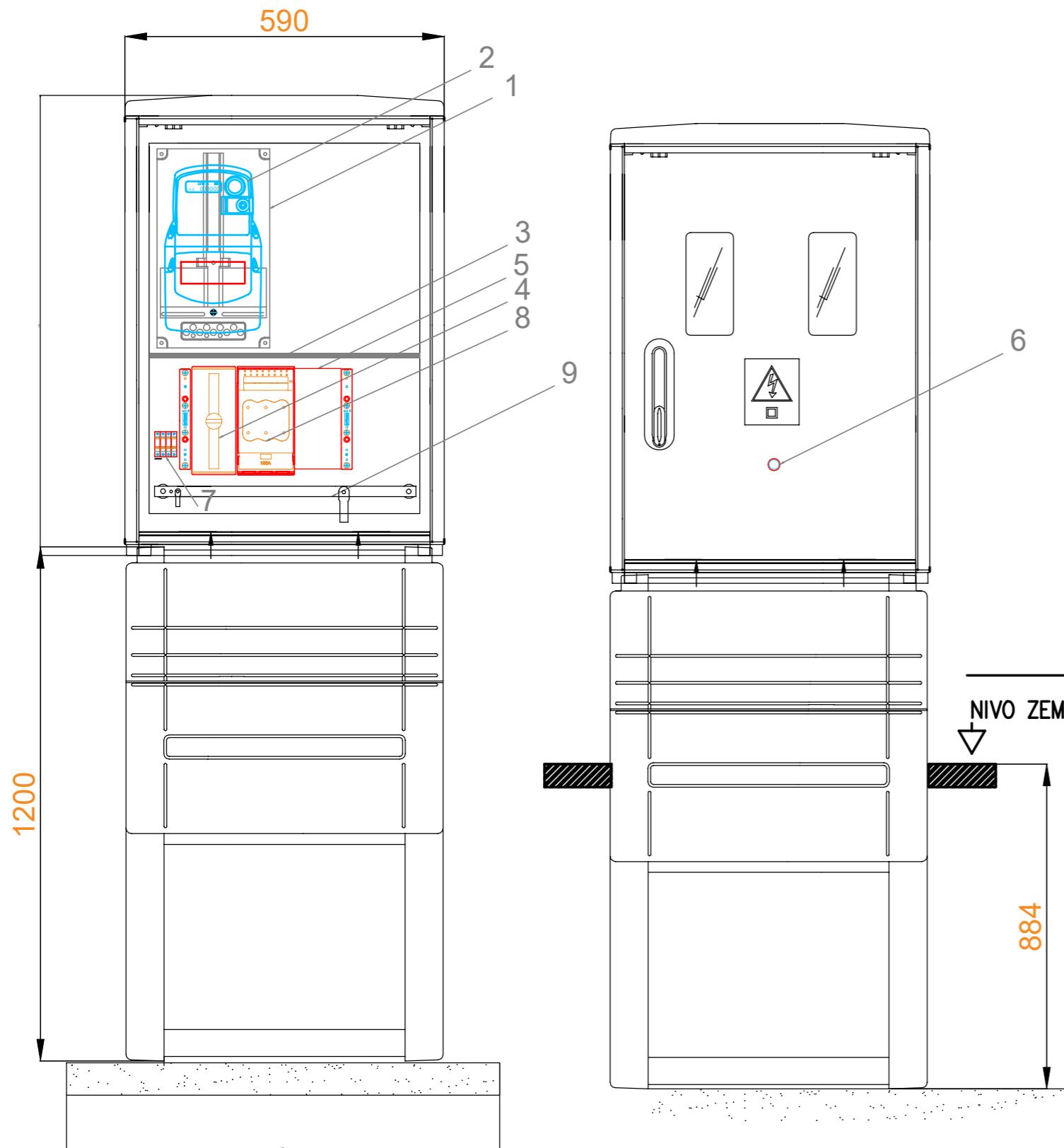
Datum:	Avgust 2021	Ident. številka:	Podpis:	Investitor: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Št. projekta: 2021-04-03-686	Št. risbe:
Vodja projekta:	U. Reiter, u.d.i.a.	A-0174				Št. načeta: 33/2021-E	10
Poobl. Inženir:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997		Objekt: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA	Vsebina risbe: IZGLED ELEKTROOMARE RG	Faza:	List: 1
Obdelat:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997				PZI	Listov: 1

PS-PMO

SISTEM OZEMLJITVE: TN-C-S
 ZAŠČITA PRED ELEK. UDAROM: ZAŠČITA OB OKVARI
 S SAMODEJNIM ODKLOPOM NAPAJANJA
 ZAŠČITNA NAPRAVA: PRETOKOVNA ZAŠČITNA NAPRAVA
 IP54



Datum:	Avgust 2021	Ident. številka:	Podpis:	Investitor: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Načrt: NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Št. projekta: 2021-04-03-686	Št. risbe: 11
Vodja projekta:	U. Reiter, u.d.i.a.	A-0174				Št. načeta: 33/2021-E	
Poobl. Inženir:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997		Objekt: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA	Vsebina risbe: ENOPOLNA SHEMA PMO	Faza: PZI	List: 1
Obdelat:	M. Sevšek, u.d.i.e.	E-1997					Listov: 1



1	Števčna plošča
2	Števec
3	Mehanska pregrada
4	Mehanska zaščita pred neposrednim dotikom
5	Mesto priključitve kablov (dovod in odvod enakega preseka)
6	Tipka za deblokado števca - montirana na vrata PMO
7	Odvodnik prenapetosti
8	Varovalčni ločilnik
9	Pen zbiralka CU 30X5

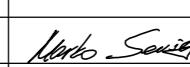
Investitor/naročnik
MINISTRSTVO ZA KULTURO RS
MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA

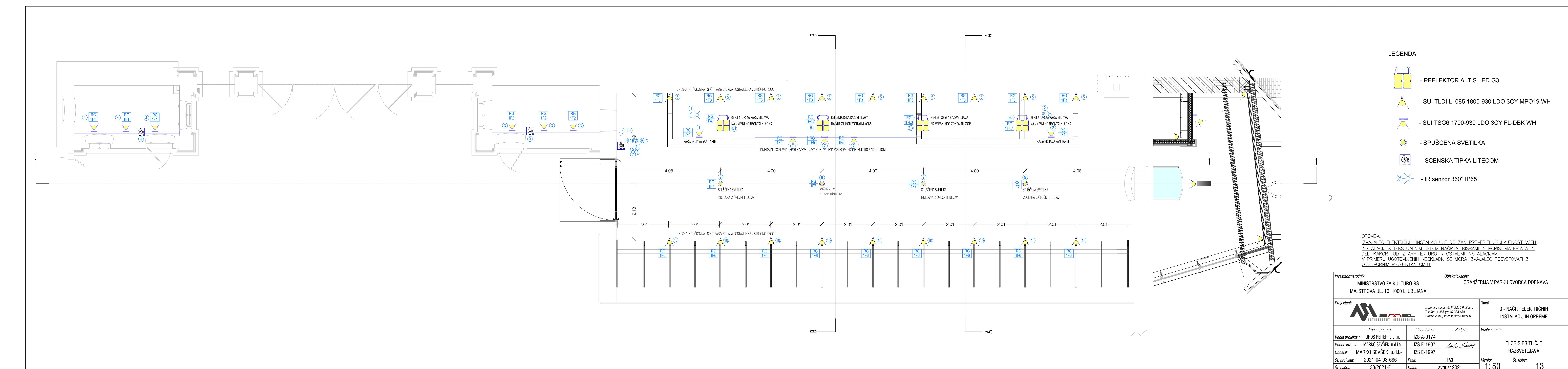
Projektant:

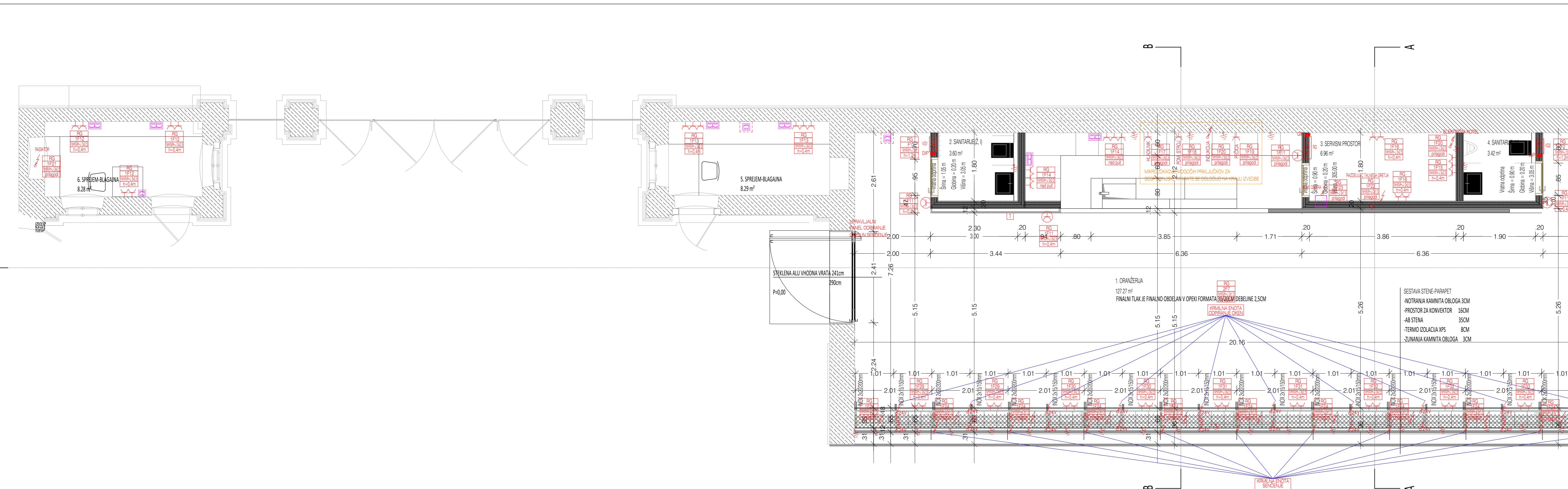
Laporska cesta 46, SI-2319 Poljčane
Telefon: +386 (0) 40 238 438
E-mail: info@sme.si, www.sme.si

Objekt/lokacija:
ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA

Načrt:
3 - NAČRT ELEKTRIČNIH
INSTALACIJ IN OPREME

Ime in priimek:	Ident. štev.:	Podpis:	Vsebina risbe:
Vodja projekta.: UROŠ REITER, u.d.i.a.	IZS A-0174		IZGLED PMO OMARE
Poobl. inženir: MARKO SEVŠEK, u.d.i.el.	IZS E-1997		
Obdelal: MARKO SEVŠEK, u.d.i.el.	IZS E-1997		
Št. projekta: 2021-04-03-686	Faza:	PZI	
Št. načrta: 33/2021-E	Datum:	avgust 2021	Merilo: 1:50
			Št. risbe: 12





Legenda simbola - moč:

- vtičnica 400V/16A, IP44	- vtičnica 400V/16A, IP44
- vtičnica 230V/16A	- 2x vtičnica 230V/16A
- 3x vtičnica 230V/16A	- vtičnica 230V/16A, IP44
- vtičnica 230V/16A, IP55	- vtičnica 230V/16A, IP65
- elektro razdelnik	- vtično gnezdo
- VG - vtično gnezdo	- 3 fazni električni izvod 400V
- 1 fazni električni izvod 230V	- 24V izvod
- DIP - glavna izenačeval potencialov	- dodatna izenačeval potencialov
- izenačeval kovinskih mas (kopalnica)	- ventilator; IP55; (kopalnica)
- sobni termostat	- upravljalni panel - tablo

Legenda simbola - šibki tok:

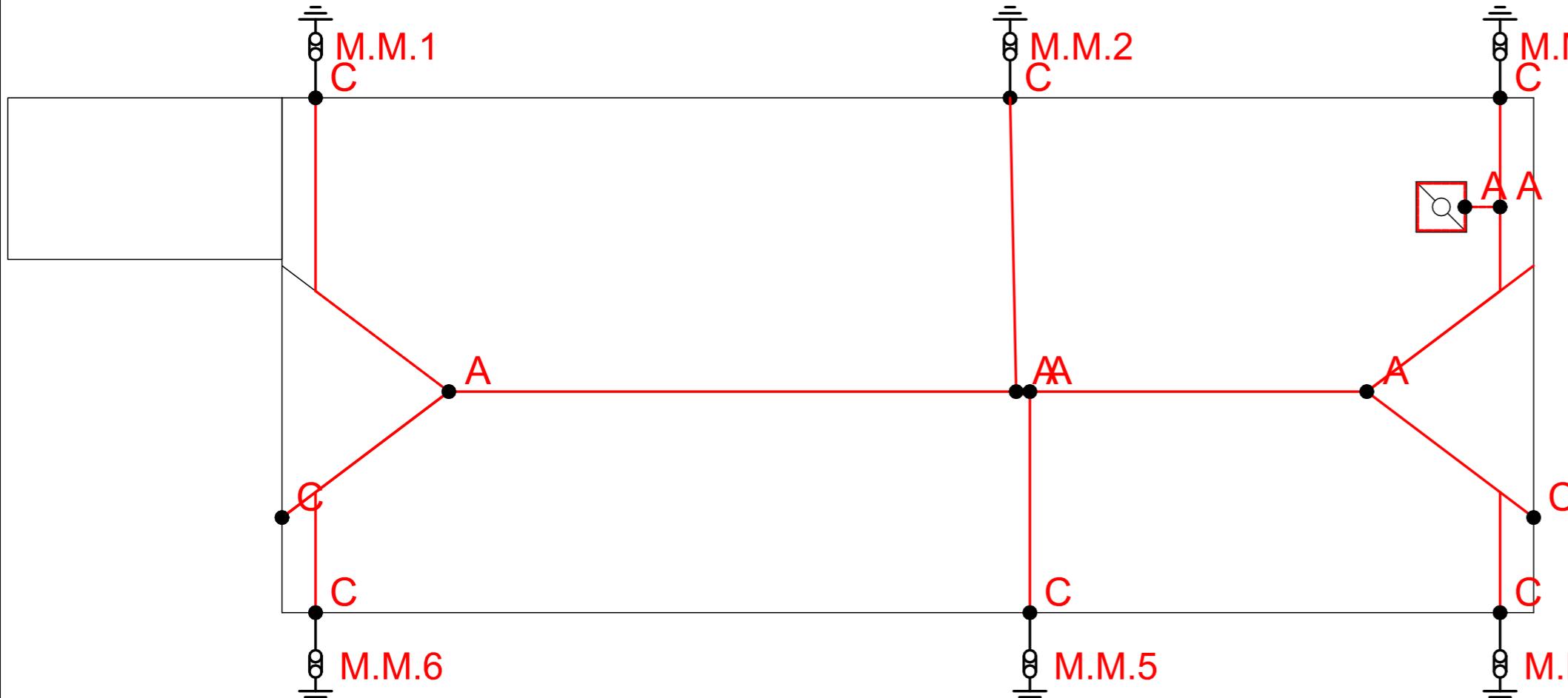
TKO	- telekomunikacijska priključna omarica
KO	- komunikacijska omarica
BR	- telekomunikacijska vtičnica 1xRJ45
BR	- telekomunikacijska vtičnica 1xRJ45
BR	- telekomunikacijska vtičnica 1xRJ45 za Wi-Fi
Wi-Fi	- HDMI vtičnica

OPOMBA:
IZVAJALEC ELEKTRIČNIH INSTALACIJ JE DOLŽAN PREVERITI USKLJENOST VSEH
INSTALACIJ S TEKSTUALnim DELOM NAČRTA, RISBAMI IN POPISI MATERIALA IN
DEL, KAKOR TUDI Z ARHITEKTURO IN OSTALIMI INSTALACIJAMI.
V PRIMERU UGOTOVLJENIH NESKLADIJ SE MORA IZVAJALEC POSVETOVATI Z
ODGOVORNIM PROJEKTANTOM!!!

Investitor/naročnik: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Objekt/lokacija: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA	
Projektant: smel INTELLIGENT EQUIPMENT	Načrt: 3 - NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME	
Vodja projekta.: UROŠ REITER, u.d.i.a.	Ime in priimek: Ident. št.: IZS A-0174	
Poobl. inženir: MARKO SEVŠEK, u.d.i.e.l.	Ident. št.: IZS E-1997	
Obdelal: MARKO SEVŠEK, u.d.i.e.l.	Podpis: <i>[Handwritten signature]</i>	
Št. projekta: 2021-04-03-686	Faza: PZI	
Št. načrta: 33/2021-E	Datum: avgust 2021	
Merilo: 1:50		Št. risbe: 14

LEGENDA:

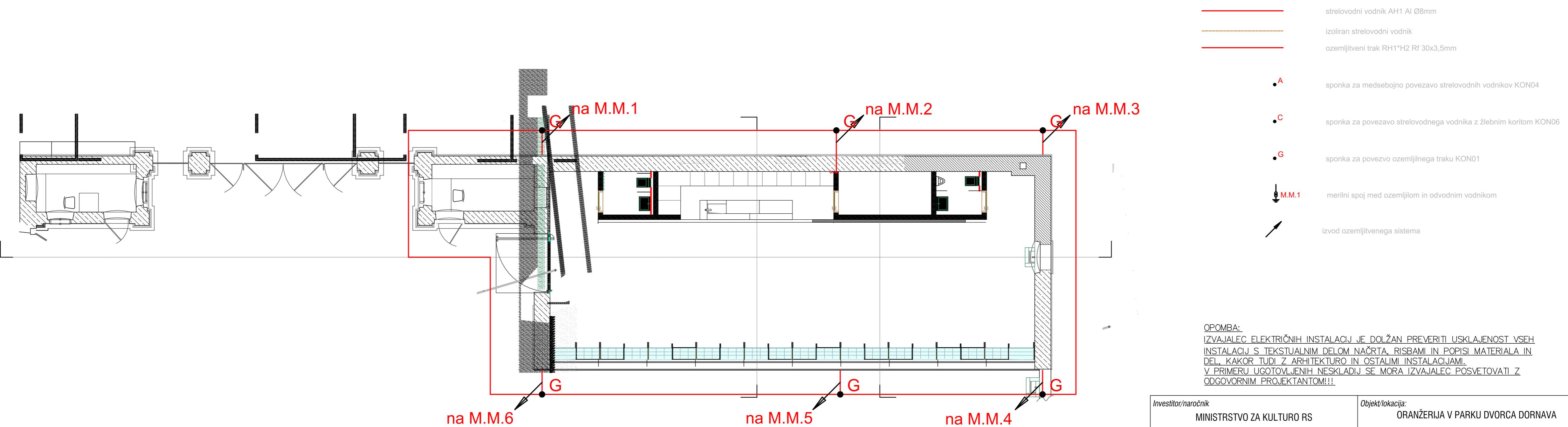
-  strelovodni vodnik AH1 Al Ø8mm
-  izoliran strelovodni vodnik
-  ozemljiljveni trak RH1*H2 Rf 30x3,5mm
-  sponka za medsebojno povezavo strelovodnih vodnikov KON04
-  sponka za povezavo strelovodnega vodnika z žlebnim koritom KON06
-  sponka za povezvo ozemljiljnega traku KON01
-  merilni spoj med ozemljiljom in odvodnim vodnikom
-  izvod ozemljitvenega sistema



OPOMBA:
IZVAJALEC ELEKTRIČNIH INSTALACIJ JE DOLŽAN PREVERITI USKLAJENOST VSEH
INSTALACIJ S TEKSTUALNIM DELOM NAČRTA, RISBAMI IN POPISI MATERIALA IN
DEL, KAKOR TUDI Z ARHITEKTURO IN OSTALIMI INSTALACIJAMI.
V PRIMERU UGOTOVLJENIH NESKLADIJ SE MORA IZVAJALEC POSVETOVATI Z
ODGOVORNIM PROJEKTANTOM!!!

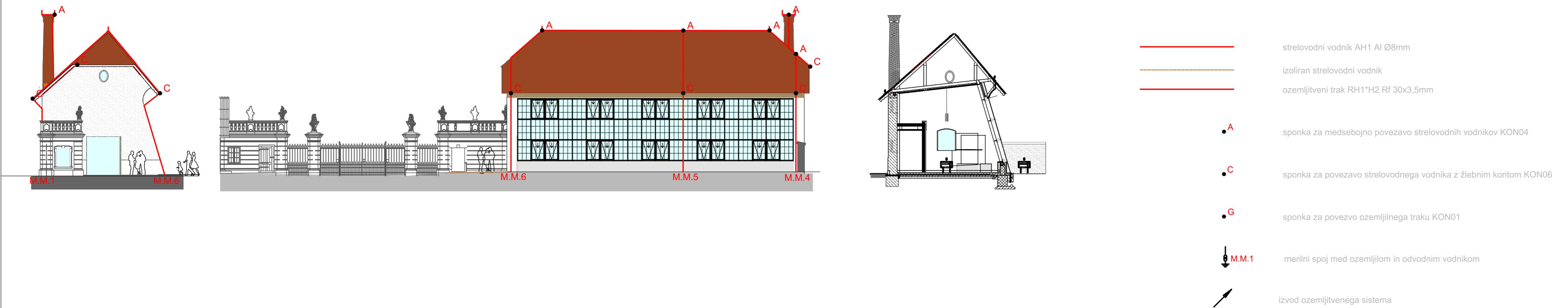
Investitor/naročnik MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Objekt/lokacija: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA	Načrt: 3 - NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME
Projektant: 	Laporska cesta 46, SI-2319 Poljčane Telefon: +386 (0) 40 238 438 E-mail: info@sme.si, www.sme.si	Vsebina risbe: TLORIS STREHE STRELOVOD
Ime in priimek: Vodja projekta.: UROŠ REITER, u.d.i.a.	Ident. št.: IZS A-0174	Podpis:
Poobl. inženir: MARKO SEVŠEK, u.d.i.el.	IZS E-1997	
Obdelal: MARKO SEVŠEK, u.d.i.el.	IZS E-1997	
Št. projekta: 2021-04-03-686	Faza: PZI	Merilo:
Št. načrta: 33/2021-E	Datum: august 2021	Št. risbe: 15

LEGENDA:

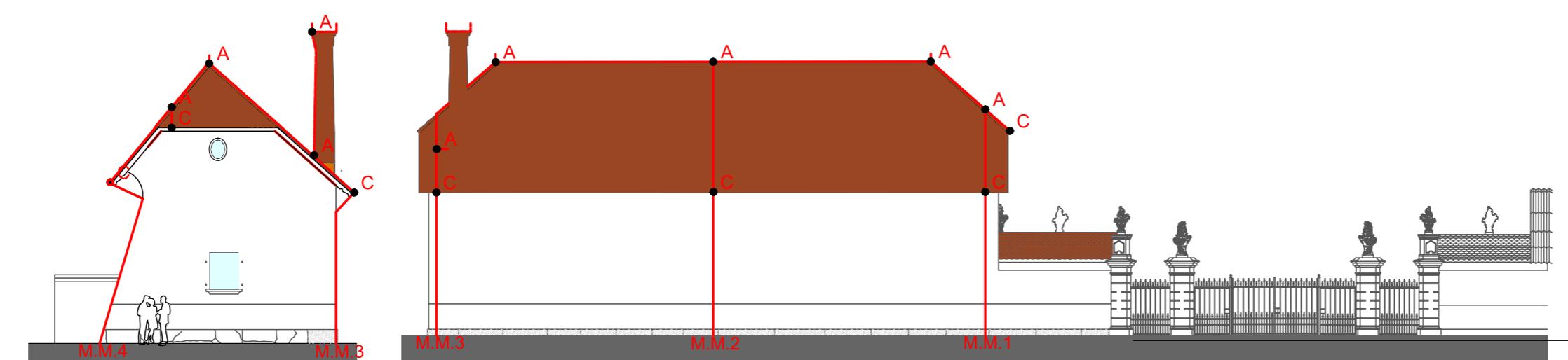


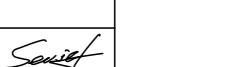
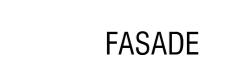
Investitor/naročnik MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Objekt/lokacija: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA
Projektant: 	Načrt: 3 - NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME
Ime in priimek: Vodja projekta.: UROŠ REITER, u.d.i.a.	Ident. št.: IZS A-0174
Poobl. inženir: MARKO SEVŠEK, u.d.i.e.l.	Podpis: IZS E-1997
Obdelal: MARKO SEVŠEK, u.d.i.e.l.	IZS E-1997
Št. projekta: 2021-04-03-686	Faza: PZI
Št. načrta: 33/2021-E	Datum: avgust 2021
	Merilo: 1:100
	Št. risbe: 16

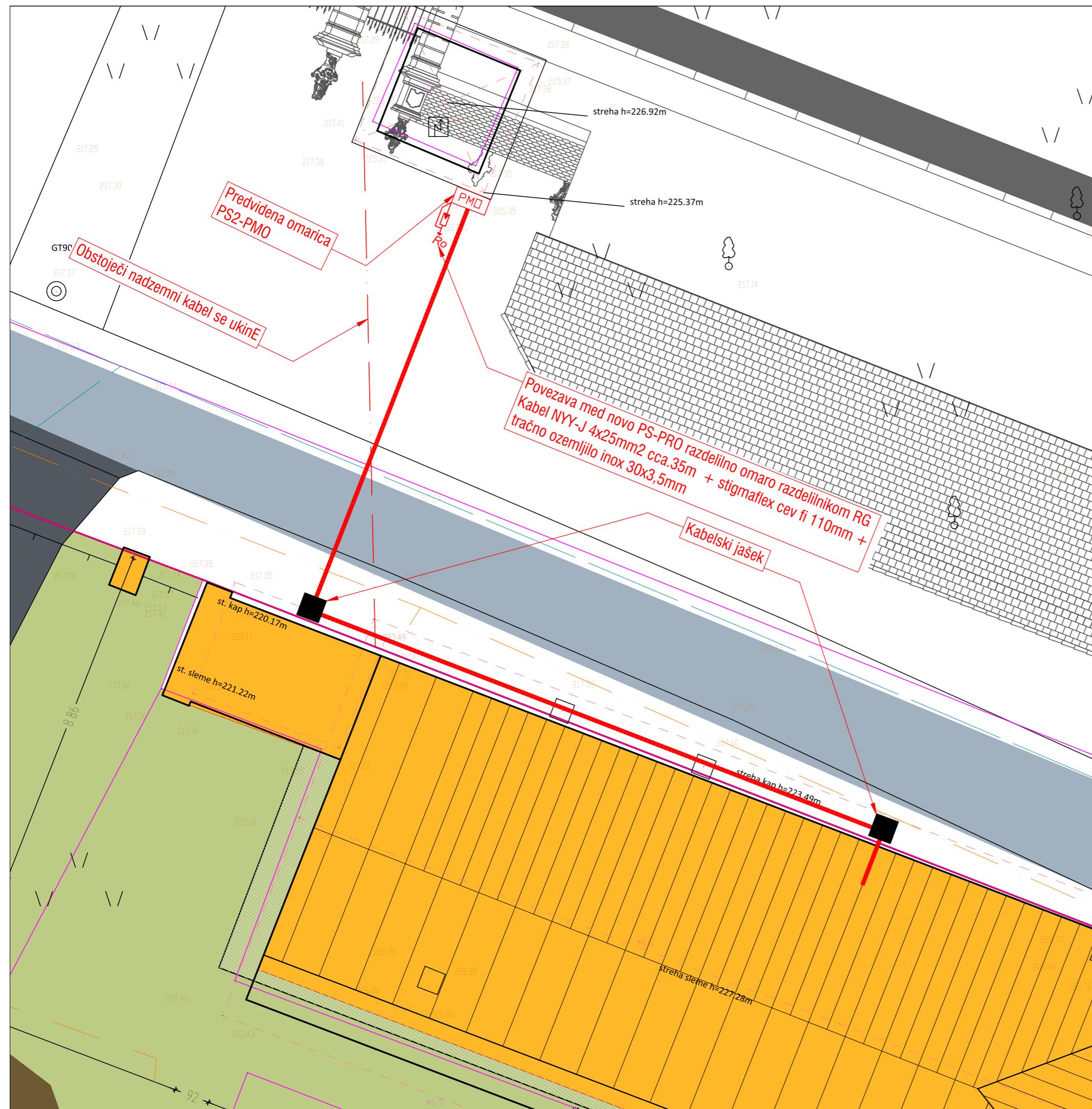
LEGENDA:



OPOMBA:
IZVAJALEC ELEKTRIČNIH INSTALACIJ JE DOLŽAN PREVERITI USKLAJENOST VSEH
INSTALACIJ S TEKSTUALNIM DELOM NAČRTA, RISBAMI IN POPISI MATERIALA IN
DEL, KAKOR TUDI Z ARHITEKTURO IN OSTALIMI INSTALACIJAMI.
V PRIMERU UGOTOVLENJENIH NESKLADIJ SE MORA IZVAJALEC POSVETOVATI Z
ODGOVORNIM PROJEKTANTOM!!!



Investitor/naročnik: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA	Objekt/lokacija: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA	Načrt: 3 - NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME
Projektant: 	Laporska cesta 46, SI-2319 Poljčane Telefon: +386 (0) 40 238 438 E-mail: info@sme.si, www.sme.si	Vsebina risbe: FASADE STRELOVOD - OZEMLJITEV
Ime in priimek: Vodja projekta.: UROŠ REITER, u.d.i.a.	Ident. štев.: IZS A-0174	Podpis: 
Poobl. inženir: MARKO SEVŠEK, u.d.i.el.	IZS E-1997	
Obdelal: MARKO SEVŠEK, u.d.i.el.	IZS E-1997	
Št. projekta: 2021-04-03-686	Faza: PZI	Merilo: 1:50
Št. načrta: 33/2021-E	Datum: avgust 2021	Št. risbe: 17



Investitor/naročnik MINISTRSTVO ZA KULTURO RS MAJSTROVA UL. 10, 1000 LJUBLJANA		Objekt/lokacija: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA		
Projektant: 		Laporska cesta 46, SI-2319 Poljčane Telefon: +386 (0) 40 238 438 E-mail: info@smel.si, www.smel.si	Načrt:	3 - NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME
Ime in priimek: Vodja projekta.: UROŠ REITER, u.d.i.a.		Ident. štev.: IZS A-0174	Podpis:	
Poobl. inženir: MARKO SEVŠEK, u.d.i.el.		IZS E-1997	<i>Marko Sevšek</i>	
Obdelal: MARKO SEVŠEK, u.d.i.el.		IZS E-1997		
Št. projekta: 2021-04-03-686		Faza: PZI	Merilo: 1:100	Št. risbe: 18
Št. načrta: 06/2021-E		Datum: avgust 2021	Vsebina risbe: UREDITVENA SITUACIJA DOVOD OBJEKTA	



NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC

62305-2

Edition-1
2005-01

Project: IZRAČUN OCENE TVEGANJA ORANŽERIJA DORNAVA

Structure's Dimensions:

Length of structure (m): 23
Width of structure (m): 10
Height of roof plane (m)*: 11
Collection area (m²): 5.829 m²

Structure's Attributes:

Risk of physical damage (incl. fire): Ordinary
Structure screening effectiveness: Average
Internal wiring type: Screened

Environmental Influences:

Location factor: Similar in height
Environmental factor: Urban
Annual ground flash density: 2,9 flash/km²
Number thunderdays: 29 days/year

Protection Measures:

Class of LPS: Class IV
Fire protection provisions: Manual systems
Surge protection: Coord. SPD IEC 62305-4

Conductive Electric Service Lines:

Power Line:

Type of service to the structure: Buried cable
Type of external cable: Screened
Presence of MV / LV transformer: No Transformer

Other Overhead Services:

Number of conductive services: 0
Type of external cable: Unscreened

Other Underground Services:

Number of conductive services: 5
Type of external cable: Unscreened

Types of Loss:

Type 1 - Loss of Human Life:

Special hazards to life: Average panic level
Life loss due to fire: Churches, museums...
Life loss due to overvoltages: Not relevant

Type 3 - Loss of Cultural Heritage:

Cultural heritage lost due to fire: No heritage value

Type 2 - Loss of Essential Public Services:

Services lost due to fire: No service exist
Services lost due to overvoltages: No service exist

Type 4 - Economic Loss:

Special hazards to economics: No special hazards
Economic loss due to fire: Museum, Agricultural
Economic loss due to overvoltage: Church, prison, public sites
Step/touch potential loss factor: No shock risk
Tolerable risk of economic loss: 1 in 1,000

Calculated Risks:

	Tolerable Risk Rt	Direct Strike Risk Rd	Indirect Strike Risk Ri	Calculated Risk R
Loss of Human Life:	1,00E-05	8,54E-07	2,83E-06	3,68E-06
Loss of Public Services:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Loss of Cultural Heritage:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Economic Loss:	1,00E-03	4,48E-06	4,81E-05	5,26E-05

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

Database: Version 1.0.3

IEC Central Office Support (Tel: +41-22-919 0211)
Copyright © 2005, IEC. All rights reserved.

The IEC lightning risk assessment calculator is intended to assist in the analysis of various criteria to determine the risk of loss due to lightning. It is not possible to cover each special design element that may render a structure more or less susceptible to lightning damage. In special cases, personal and economic factors may be very important and should be considered in addition to the assessment obtained by use of this tool. It is intended that this tool be used in conjunction with the written standard IEC62305-2.



NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC

62305-2

Edition-1
2005-01

Project: IZRAČUN OCENE TVEGANJA ORANŽERIJA DORNAVA

Results for collection areas and frequencies:

Ad - collection area of direct strikes to the structure	5.829 m ²
Nd - expected annual number of direct strikes to the structure	0,008 flashes/year
Am - collection area of structure influenced by induced overvoltages from indirect strikes	213.080 m ²
Nm - expected annual number of strikes direct to ground or to grounded objects near the structure inducing overvoltages	0,609 flashes/year
Ac1 - collection area of overhead lines from direct strikes	34.812 m ²
NL1 - expected annual number of direct strikes to the overhead line which are potentially dangerous	0,050 flashes/year
AI1 - collection area of overhead lines to indirect strikes	1.000.000 m ²
NI1 - expected annual number of indirect strikes to ground near the overhead line which induce damaging overvoltages	0,290 flashes/year
Ac2 - collection area of underground lines from direct strikes	21.623 m ²
NL2 - expected annual number of strikes direct to the underground lines which are potentially dangerous	0,031 flashes/year
AI2 - collection area of underground lines to indirect strikes	559.017 m ²
NI2 - expected annual number of indirect strikes to ground near the underground line which induce damaging overvoltages	0,162 flashes/year

Type 1 - Loss of Human Life:

RA1 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the structure	8,45E-09
RB1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	8,45E-07
RC1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RM1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	0,00E+00
RU1 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the service lines	5,64E-09
RV1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	2,82E-06
RW1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RZ1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	0,00E+00

Type 2 - Loss of Essential Public Services:

RB2 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RC2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RM2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	0,00E+00
RV2 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RW2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RZ2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	0,00E+00

Type 3 - Loss of Cultural Heritage:

RB3 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RV3 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	0,00E+00

Type 4 - Economic Loss:

RA4 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the structure	0,00E+00
RB4 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	4,23E-06
RC4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	2,54E-07
RM4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	6,09E-06
RU4 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RV4 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	1,41E-05
RW4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	5,64E-06
RZ4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	2,22E-05

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

Database: Version 1.0.3

IEC Central Office Support (Tel: +41-22-919 0211)
Copyright © 2005, IEC. All rights reserved.

The IEC lightning risk assessment calculator is intended to assist in the analysis of various criteria to determine the risk of loss due to lightning. It is not possible to cover each special design element that may render a structure more or less susceptible to lightning damage. In special cases, personal and economic factors may be very important and should be considered in addition to the assessment obtained by use of this tool. It is intended that this tool be used in conjunction with the written standard IEC62305-2.



Investitor: MINISTRSTVO ZA KULTURO RS,
MAJSTROVA UL 10,
SI – 1000 LJUBLJANA

Objekt: ORANŽERIJA V PARKU DVORCA DORNAVA
Datum: Poljčane, Marec 2021

SKUPNA REKAPITULACIJA DEL IN MATERIALA

A.1	Elektroinstalacijski material in montaža	0,00 €
B.1	Razdelilniki	0,00 €
C.1	Šibki tok - univerzalno ozičenje	0,00 €
D.1	Razsvetljava (splošna in varnostna)	0,00 €
E.1	NN dovod od PMO do objekta in električna polnilnica in TK dovod	0,00 €
F.1	Strelovodna napeljava in ozemljilo	0,00 €
G.1	Ostala dela	0,00 €

Skupaj brez DDV:	0,00 €
Popust (%)	0,0%
Skupaj, brez DDV:	0,00 €
DDV (22%):	0,00 €
Skupaj z DDV:	0,00 €

OPOMBE, v ceni za enoto mere je potrebno upoštevati::

- * Dobavo, izdelavo, montažo in ves vezni ter pritrtilni material za navedeno postavko, četudi tekst
- * Prevozni in manipulativni stroški
- * Izdelava potrebnih meritev za zahtevano vgradnjo na objektu
- * Vsa finalna čiščenja med in po končanih delih itd.
- * Dvižne košare za izvedbo del na višini
- * Vsi pritrtilni, vezni in montažni materiali ter podkonstrukcije
- * **Obračun se vrši po dejansko izvedenih količinah**

IZVAJALEC se zaveže upoštevati:

- * **Vse predpisane tehnične standarde in normative, ki so predpisani za posamezno vrsto del**
- * Pred vgradnjo predati Izjave o lastnosti za vgrajene materiale
- * Dimenziije za vse novo vgrajene elemente je potrebno predhodno preveriti na gradbišču
- * Iznos in odvoz odpadnega materiala na stalno depozitijo s plačilom vseh komunalnih pristojbin

OPOMBE popisa - mora upoštevati ponudnik:

- * **vrednosti cen in zmnožek vpisati samo k zahtevanim količinam**
- * dopisovanje drugih podatkov in sprememb vsebine popisa in količin ni dovoljeno
- * dejanske cene in količine se lahko spremenijo glede na vrsto izvedbe
- * preveriti zmnožke in seštevke zaradi starejših verzij exela

1. ELEKTROINSTALACIJSKI MATERIAL IN MONTAŽA

REKAPITULACIJA - ELEKTROINSTALACIJSKI MATERIAL IN MONTAŽA		Znesek (EUR)
A.1	Elektroinstalacijski material in montaža	- €
B.1	Razdelilniki	- €
C.1	Šibki tok - univerzalno označenje	- €
D.1	Razsvetljava (splošna in varnostna)	- €
E.1	NN dovod od PMO do objekta in električna polnilnica in TK dovod	- €
F.1	Strelovodna napeljava in ozemljilo	- €
G.1	Ostala dela	- €
		- €

A.1 Elektroinstalacijski material in montaža

Zap. št.	Opis postavke	Količina	Enota	Cena (EUR)	Znesek (EUR)
1,01	Dobava in montaža kablov oz. vodnikov za električne instalacije položeni v estrihu, v izolacijskih instalacijskih cevih, nadomestno na kabelskih kanalih, policah oz. PN cevih:				
	OPOMBA: Pred nabavo kabla in polaganjem je potrebno izmeriti trase kablov in uskladiti z morebitnimi spremembami. Ker ni načrta notranje opremem lokacije porabnikov niso končne. Nabaviti po dejansko izmerjeni količini.				
	Vsi kabli morajo biti BREZHALOGENSKI (HALOGEN FREE)				
	N2XH-J 5x25mm ²	35 m			- €
	FG16M16 5x10mm ²	10 m			- €
	FG16M16 5x6mm ²	35 m			- €
	NHXMH-J 5x1,5mm ²	800 m			- €
	NHXMH-J 3x2,5mm ²	900 m			- €
	NHXMH-J 3x1,5 mm ²	300 m			- €
	NHXMH-J 4x1,5 mm ²	30 m			- €
	HSLH- JZ - 5 x 1,5 mm ²	1200 m			- €
	HSLH- JZ - 7 x 1,5 mm ²	70 m			- €
	Vodnik (žica) H07V-K 25mm ² rum/zel	20 m			- €
	Vodnik (žica) H07V-K 16mm ² rum/zel	40 m			- €
	Vodnik (žica) H07V-K 6mm ² rum/zel	120 m			- €

1,02 Dobava in montaža kablov za potrebe STROJNIH INSTALACIJ

FG16M16 3x1,5mm ²	70 m	- €
HSLH- OZ - 2 x 0,75 mm ²	250 m	- €
HSLH- JZ - 5 x 1,5 mm ²	100 m	- €
HSLH- JB - 3 x 1,5 mm ²	60 m	- €

	HSLH- JB - 5 x 1,5 mm ²	50 m	- €
	HSLH- JZ - 7 x 1,5 mm ²	50 m	- €
	LiHCH (TP) 2 x 2 x 0.75 mm ²	40 m	- €
	UTP cable cat. 6	20 m	- €
1,06	Dobava in montaža pocinkane kabelske police komplet s pritridilnim in montažnim materialom:		
	PK 200x60mm	2 m	- €
	PK 100x60mm	40 m	- €
	PK 50x60mm	30 m	- €
1,07	Dobava in montaža stikal, tipkal in vtičnic vključno z montažnim okvirjem, v dozah, kot Npr.: TEM ČATEŽ - modularni program Modul Tem (Line) - podometne izvedbe		
	Navadno stikalo	2 kom	- €
	Enojna enofazna šuko vtičnica; 230V, 16A, p/o	7 kom	- €
	Dvojna enofazna šuko vtičnica; 230V, 16A, p/o	15 kom	- €
	Trojna enofazna šuko vtičnica; 230V, 16A, p/o	5 kom	- €
1,08	Dobava in montaža IR senzorja gibanja 360°(kot npr.: Zumtobel), 230V, 1100W, 360°, 3-2000lux, 10s-7min, vgradni;	2 kom	- €
1,09	Dobava in montaža razvodnice za izenačitev potenciala (DIP), komplet z ozemljitveno letvico	2 kpl	- €
1,10	Dobava in montaža razvodnice za izenačitev potenciala (GIP), komplet z ozemljitveno letvico	1 kpl	- €
1,11	Razvodna doza različnih dimenzij IP44, s pokrovom	25 kom	- €
1,12	Dobava in montaža fleksibilne cev za polaganje v beton (RBT) fi 16 - 23 mm	700 m	- €
1,13	Dobava in montaža fleksibilne samogasne instalacijske cevi (tuboHSLH) fi 16 - 23mm	800 m	- €
1,14	Dobava in polaganje PN cevi 11-29mm na pripone s plastič. vložki, komplet	200 m	- €
1,15	Euroflex cevi od fi11-16mm, UV odporne	50 m	- €
1,16	Različni instalacijski NIK kanali	100 m	- €
1,17	Prisotnost izvajalca strojnih instalacij pri priključevanju in preizkusu opreme	16 ur	- €
1,18	Izvedba priključka električnih naprav in preizkus delovanja - ventilatorji, črpalki, pogoni, tipala, ..., komplet	1 kpl	- €
1,19	Priklop termostatov	1 kpl	- €
1,20	Krmilna omarica s tablojem za krmiljenje odpiranja oken - usklajeno z dobaviteljem oken (20 motornih pogonov za okna)	1 kpl	- €
1,21	Krmilna omarica s tablojem za krmiljenje senčil - usklajeno z dobaviteljem oken in senčil (10 motornih pogonov za senčila)	1 kpl	- €
1,22	Drobni material - rezervirana vsota 5%	1 kpl	- €

SKUPAJ - Elektroinstalacijski material in montaža

- €

B.1 Razdelilniki

Zap. št. Opis postavke
Enota Količina Cena (EUR) Znesek (EUR)

1,01	RG_Dobava in montaža tipskega nadometnega samostoječega stenskega razdelilnika dimenziije 1200x600x250 mm , opremljenega z montažno ploščo,vsemi potrebnimi nosilci, blendami, vrati, izrezi, ključavnico, uvodnicami,komplet in vgrajeno naslednjo elektro opremo z 20% rezervo za kasnejšo dogradnjo z naslednjim varjenjem opreme (kot npr.: Rittal) :		1 kpl	- €
	3p glavno bremensko ločilno stikalo 80 A	1	kom	
	1p inštalacijski odklopnik B /10 A, 10 kA	14	kom	
	1p inštalacijski odklopnik C /10 A, 10 kA	8	kom	
	1p inštalacijski odklopnik C /16 A, 10 kA	23	kom	
	3p inštalacijski odklopnik C /16 A, 10 kA	1	kom	
	3p inštalacijski odklopnik C /25 A, 10 kA	4	kom	
	3p inštalacijski odklopnik B /40 A, 10 kA	1	kom	
	4p prenapetostni odvodnik kot npr. ProTec B+C, In= 20kA (8/20μs), 275V	1	kom	
	4p tokovno zaščitno stikalo RCD (tip A) 40/0,3 A	1	kom	
	4p tokovno zaščitno stikalo RCD (tip A) 40/0,03 A	1	kom	
	KZS 1x10A/30mA/C	2	kom	
	drobni in vezni material	1	kpl	
	ožičenje kompletnega razdelilnika	1	kpl	
	zbiralnice, kanali za ožičenje, prekrivne plošče	1	kpl	
	montažne letve, enopolna shema, uvodnice, vrstne sponke	1	kpl	
	napisne ploščice opreme razdelilnika	1	kpl	
	oznake na vseh kablih, pritrtilni material	1	kpl	
	meritve in certifikati	1	kpl	
	nepredvidena dela 3%	1	1 kpl	
1,02	VG_Dobava in montaža tipskega podometnega samostoječega kovinskega razdelilnika dimenziije 600x400x210 mm , opremljenega z montažno ploščo,vsemi potrebnimi nosilci, blendami, vrati, izrezi, ključavnico, uvodnicami,komplet in vgrajeno naslednjo elektro opremo z 20% rezervo za kasnejšo dogradnjo z naslednjo vgrajeno opremo (kot npr.: Rittal) :		2 kpl	- €
	3p glavno bremensko ločilno stikalo 40 A	1	kom	
	1p inštalacijski odklopnik C /16 A, 10 kA	3	kom	
	3p inštalacijski odklopnik C /16 A, 10 kA	1	kom	
	4p tokovno zaščitno stikalo RCD (tip A) 40/0,03 A	1	kom	
	vtičnica 2xRJ-45	4	kom	
	drobni in vezni material	1	kpl	
	ožičenje kompletnega razdelilnika	1	kpl	
	zbiralnice, kanali za ožičenje, prekrivne plošče	1	kpl	
	montažne letve, enopolna shema, uvodnice, vrstne sponke	1	kpl	
	napisne ploščice opreme razdelilnika	1	kpl	
	oznake na vseh kablih, pritrtilni material	1	kpl	
	meritve in certifikati	1	kpl	
	nepredvidena dela 3%	1	1 kpl	



SKUPAJ - Razdelilniki

- €

OPOMBA: Pri razdelinikih je potrebno upoštevati vgradnjo krmilno regulacijske opreme - razsvetljiva

C.1 Šibki tok - univerzalno ožičenje

Zap. št.	Opis postavke	Enota	Količina	Cena (EUR)	Znesek (EUR)
1,01	Dobava in montaža komunikacijske omare 19" (VxŠxG): 635x600x495mm, 12 HE, kot DS, 47HE, komplet z vgrajeno opremo (aktivna oprema ni predmet popisa): - hladilna enota z dvema ventilatorjema za vgradnjo na pokrov - 19" polica 1U - razdelilnik 19", 9 vtičnic z prenapetostno zaščito 230V, 1HE - urejevalec kablov 1HE z vodniki za horizontalno vodenje kablov Optični delilnik, 4 vlakna, LC, 50/125µm, 19" - mrežno stikalo-Switch 24x RJ45, PoE, komplet z napajalnikom in pritrditvenim materialom - 24 portni switch, 19" izvedba, Patch panel cat.6+, 24x RJ-45, v kompletu s pritrtilnim materialom za montažo v 19" komunikacijsko omaro, višina 1U. - ozemljitvene sponke in priklop na izenačevanje potencialov - drobni vezni material	1 kpl 1 kpl 2 kpl 1 kpl 2 kpl 1 kpl 1 kpl 2 kpl 1 kpl 1 kpl	1	kpl	- €
1,02	Kabel FTP 4x2xAWG23 HFR, Cat.6a		500 m		- €
1,03	Kabel - optika 2x2 vlakna SM-9/125µm		40 m		- €
1,05	Dobava in montaža šibkotočnih vtičnic vključno z montažnim okvirjem, v dozah, kot Npr.: TEM ČATEŽ - modularni program Modul Tem (Line) - podometne izvedbe Komunikacijska vtičnica 2xRJ-45, Cat.6a, FTP, vgradnja v parapetni kanal Komunikacijska vtičnica 1xRJ-45, Cat.6a, FTP, p/o Komunikacijska vtičnica 2xRJ-45, Cat.6a, FTP, p/o POE		12 kom 1 kom 3 kom		- € - € - €
1,06	WIFI dostopovna točka AP - Ubnt nanoHD UniFi Wave2 AC AP		3 kom		- €
1,07	Dobava in montaža fleksibilne cev za polaganje v beton (RBT) fi 16 - 23 mm		300 m		- €
1,08	Dobava in montaža fleksibilne samogasne instalacijske cevi (tuboHSLH) fi 16 - 23mm		200 m		- €
1,09	Konektiranje FTP cat6a izvodov - obojestransko		1 kpl		- €
1,10	Označitev šibkotočnih izvodov		1 kpl		- €
1,11	Drobni instalacijski material		1 kom		- €
1,12	Drobni material - rezervirana vsota 5%		1 kpl		- €
SKUPAJ - Šibki tok - univerzalno ožičenje, antenska instalacija					

D.1 Razsvetljiva



Zap. št.	Opis postavke	Enota	Količina	Cena (EUR)	Znesek (EUR)
1,01	Spolšna razsvetljiva Svetilke Svetilke kot npr.: proizvajalca Zumtobel Zajeta dobava in montaža Vgradna svetilka (Zumtobel PANOS EVO R100L LED 15W-830 LDO WH). LED "stable white" s stabilizirano barvno temperaturo. Beli obroč. Simetrična, širokosopna porazdelitev svetlobe z najvišjim izkoristkom in optimalno svetlobno optiko. Ra> 80, barvna temperatura 3000 K (topla bela). Življenjska doba: 50000h pri 85% svetlobnega toka in temperaturi 25 st. C. DALI kontrola; visokokakovostni LED svetlobna komora. 5-polni priključni terminal/sponka; Namestitev:s pomočjo nezdrsljiva vzmetnih sponk na strop debeline 1-40mm. 5-letna garancija.	PANO S EVO	S1	6 kom	- €
	 Nadgradni reflektor ALTIS LED G3 s tremi individualno gibljivimi LED moduli s 132 LED diodami. IP zaščita 66. Hladilni element, ohišje in gibljiva konzola izdelana iz litega aluminija , prašno barvano v RAL 7043. Pokrov iz 5mm stekla. Reflektor nizkim utripanjem <1% primeren za HDTV snemanje. Barvna temperatura 3000K, CRI>80. Dimenzija 745x673x535 mm, teža 30,7KG. Komplet z oddaljeno zunanjjo predstikalno napravo 1500W, DALI 2 z izhodnim tokom 1050mA. Možnost montaže do 200m od reflektorja. Prenapetostna zaščita 10kV. 5 letna garancija.	ALTIS	S2	4 kom	- €
	 Nosilna tokovna tračnica bele barve (Zumtobel SUSY) iz ekstrudiranega aluminija za stropno, stensko ali visečo montažo s ALU čelnimi prekrivali za homogen izgled. Za 3-fazno 400V AC napajanje. Maksimalna obremenitev: 3x3680 (11040W), Varovalka: 3x16A. Za ožičenje 5x1.5mm ² . L3+DALI verzija za 1-fazno napajanje. Maksimalna obremenitev: 1x3680, Varovalka: 1x16A. Za ožičenje 5x1.5mm ² (vključujoč DALI)Z ustreznim montažnim priborom). Vključuje 9 elementov SUI TLDI L1085 z UGR<19 omejevanjem bleščanja, CRI>90, barvno temperaturo 3000K z DALI predstikalno napravo in 9 elementov SUI TSG6 z možnostjo nagiba +-25° in vrtenja 20° z UGR<13 omejevanjem bleščanja CRI>90, barvna temperaturo 3000K in DALI predstikalno napravo. Dolžina 22 metrov, montaža po detajlu arhitekta. 5-letna garancija	SUSY TRAČ NICA	S3	2 kom	- €

Nosilna tokovna tračnica bele barve (**Zumtobel SUSY**) iz ekstrudiranega aluminija za stropno, stensko ali visečo montažo s ALU čelnimi prekrivali za homogen izgled. Za 3-fazno 400V AC napajanje. Maksimalna obremenitev: 3x3680 (11040W), Varovalka: 3x16A. Za ožičenje 5x1.5mm². L3+DALI verzija za 1-fazno napajanje. Maksimalna obremenitev: 1x3680, Varovalka: 1x16A. Za ožičenje 5x1.5mm² (vključujoč DALI)Z ustreznim montažnim priborom). Vključuje 2 elementov SUI TLDI L1085 z UGR<19 omejevanjem bleščanja, CRI>90, barvno temperaturo 3000K z DALI predstikalno napravo, in 3 elementov SUI TSG6 z možnostjo nagiba +-25° in vrtenja 20° z UGR<13 omejevanjem bleščanja CRI>90, barvna temperaturo 3000K in DALI predstikalno napravo. Dolžina 4 metre, montaža po detaju arhitekta. **5-letna garancija**

SUSY
TRAČ
NICA

S4

2 kom

- €

Nosilna tokovna tračnica bele barve (**Zumtobel SUSY**) iz ekstrudiranega aluminija za stropno, stensko ali visečo montažo s ALU čelnimi prekrivali za homogen izgled. Za 3-fazno 400V AC napajanje. Maksimalna obremenitev: 3x3680 (11040W), Varovalka: 3x16A. Za ožičenje 5x1.5mm². L3+DALI verzija za 1-fazno napajanje. Maksimalna obremenitev: 1x3680, Varovalka: 1x16A. Za ožičenje 5x1.5mm² (vključujoč DALI)Z ustreznim montažnim priborom). Vključuje 2 elementov SUI TLDI L1085 z UGR<19 omejevanjem bleščanja, CRI>90, barvno temperaturo 3000K z DALI predstikalno napravo, 2 elementov SUI TLDI L837 z UGR<19 omejevanjem bleščanja, CRI>90, barvno temperaturo 3000K z DALI predstikalno napravo in 4 elementov SUI TSG6 z možnostjo nagiba +-25° in vrtenja 20° z UGR<13 omejevanjem bleščanja CRI>90, barvna temperatura 3000K in DALI predstikalno napravo. Dolžina 6 metrov, montaža po detaju arhitekta. **5-letna garancija**

SUSY
TRAČ
NICA

S5

1 kom

- €

Upravljalna enota bele barve (**enakovredno kot Zumtobel Circle point**) za priklic in programiranje 3 scen ter krmiljenje prvih dveh skupin svetilk. Nevtralno potiskano z "1", "2" in "3" za splošno uporabo Napajanje prek 24V napajalnika. Povezava na DALI. Montaža v enojno Euro vtičnico, dimenzijs po DIN 0606 (Ø 60 mm, globina 42 mm) **5-letna garancija**

LUXM
ATE
CIRCL
E
POINT
WH

3 kom

- €



Digitalna enota za sočasno kontrolo do 3 x 64 DALI enot (enakovredno kot Zumtobel Litecom CCD DALI 2), s katerimi je mogoče upravljati do 250 naprat (svetilk in senčil), 99 sob, 99skupin na sobo in 99 naprat na sobo. Zatemnitev območja 1-100%. Adresiranje vseh naprat na daljavo; sistem omogoča javljanje napak. Osnovne funkcije: - Zatemnitev, priklic scen, aktivacija senčil, -priklic prednastavljenih scen, -definicija in shranjevanje lastnih scen, -konfiguracija funkcij na nivoju sob ali skupin, -dostop do sistema preko spletnega brskalnika, -voden zagon sistema preko čarovnika, -aktivacija alarmov za zaščito senčil ob vremenskih neprilikah preko relejnih kontaktov, -spremljanje napak v realnem času. Dodatne funkcije so dostopne kot APP: -regulacija svetlovbe s pomočjo t.i. daylight senzorja, -časovni vnosi s pomočjo koledarja ki se ga lahko nastavi po željah uporabnika, -inregoriracija senzorjev prisotnosti, -Dinamične scene (Šov, motivacijski cikel), -integracija specialnih svetilk (npr. RGB svetilk), -nadzor in proženje testov pri zasilnih/varnostnih svetilkah (z aku modulom NT). Napajalniki za 3 DALI linije; do 120 DALI / bus obremenitev. Input: Ethernet port (CAT 5 ali več); Output: 2-linijski izhod, omrežni priključek in bus priključek. Enota je lahko nameščena na 35 mm letev DIN EN50022, v omarah za nadzor in distribucijo, temperaturno območje 0-50 °, IP20, dimenzije: 160 x 91 x 62 mm. **5-letna garancija**

LITEC
 OM
 CCD

1 kom - €

Programiranje, zagon, šolanje kadra in predaja upravitelju.

1 kom - €

SKUPAJ - Razsvetljava

- €

E.1 NN dovod od PMO do objekta in električna polnilnica in TK dovod

Zap. št.	Opis postavke	Enota	Količina	Cena (EUR)	Znesek (EUR)
1,01	PMO _Dobava in montaža priključne merilne omare p/o tip kot npr.: Schrack (dim.1065x590x320 + podstavek 1200), z izrezom za odčitavanje, DES ključavnico in zatičem: Števčna plošča Zbiralčni sistem CU 30x5 mm z vso dodatno opremo in izolatorji. Dvosmerni števec el. energije skladno s SODO standardizacijo direktni. Komunikacijski vmesnik Prenapetostni odvodniki limp = 25 kA; Uc = 300 V; razred I,II (enako kot SafeBloc B(R) 75 (3+0), 3 pol PK-1/0 (250A) ničelna sponka Tokovniki 200A Vrstne sponke Sponke N in PE Varovalčni ločilnik, vel.00, 160A, 3 polni Taljivi vložek NV 00.400V/ 63A Sponka priključna 70-150mm2 Sponke VS 2,5-16 PEN zbiralka Cu 30x10cm Instalacijski odklopnik B6/10k/ 3P Tipka za RESET Kanali za ožičeneje različnih dimenzij Drobni in vezni material		1 kpl		- €
	OPOMBa: Pri PMO je upoštevana oprema, ki se predvideva za NN dovod. Ker ni soglasja za priključitev objekta ni narejenega načrta NN priključka. PMO se mora uskladiti s distribucijo - Elektro Maribor d.d.				
1,02	Zaščitna cev Stigmaplex Ø50mm - dovod iz KJ2 do strojnih instalacij in tehničnega prostora		70 m		- €
1,03	Zaščitna cev Stigmaplex Ø110mm - dovod iz KJ2 do RG		7 m		- €
1,04	Dobava in vgradnja rebrastih cevi za izdelavo kabelske kanalizacije, 1x Ø110 mm, na globini 0.8m (vrh zgornjega roba cevi) izkop v zemljišču I. do III. ktg., dobava peska (granul. 3-7 mm) in zaščita cevi s peskom v sloju 10 cm nad cevmi, zasip kanala z utrditvijo v slojih po 20-25 cm, dobava in položitev ozemljitvenega traku Rf 30x3,5mm, dobava in položitev opozorilnega nemetaliziranega traku, nakladanje in odvoz odvečnega materiala ter stroški začasnega in končnega dognanja, čiščenja trape		30 m		- €
1,05	Kabelski jašek DN1000/625 EL, komplet z izkopom, zasutjem in litoželeznim pokrovom in napisom ELEKTRIKA		2 kpl		- €
1,06	Kabelski jašek DN800/625 EL, komplet z izkopom, zasutjem in litoželeznim pokrovom in napisom TELEKOM		1 kpl		- €
1,07	PEHD 2x50		20 m		- €
1,08	Drobni in montažni material		1 kpl		- €

1,09 Nepredvidena dela 0,05 5% - €

OPOMBI: Priporočilo, da se za izvedbo NN priključka dogovori za izdelavo priključka z elektro distribucijo.

SKUPAJ - NN dovod od PMO do objekta in električna polnilnica in TK dovod

- €

F.1 Strelovodna napeljava in ozemljilo

Zap. št.	Opis postavke	Enota	Količina	Cena (EUR)	Znesek (EUR)
LOVILNI SISTEM STRELOVODNE INSTALACIJE					
1,01	Dobava in montaža slemenskega nosilnega elementa SON06 (Rf-K) iz nerjavečega jekla za pritrjevanje strelovodnega vodnika AH1 Al fi 8 mm na opečno/betonsko kritino. Proizvajalec HERMI	kom	48		- €
ODVODNI SISTEM STRELOVODNE INSTALACIJE					
1,03	Dobava in montaža zidnega nosilnega elementa strelovodnega vodnika ZON03 (Rf-V) za nameščanje strelovodnega vodnika Ah1 fi 8 mm na trde stene z vijakom 50 mm in PVC vložkom fi 8 mm. Proizvajalec HERMI	kom	18		- €
1,04	Dobava in montaža mehanske vertikalne zaščite VZ03 (Rf) dolžine l = 1,5 m za zaščito zemljevodov. Primerena za nameščanje strelovodnega vodnika na trde stene brez izolacije, skupaj z nosilcem, vijakoma 50 mm in PVC vložkoma fi 8 mm. Zaščita je sestavljena iz 1x VZ vertikalna zaščita gola + 2x VZ nosilec 03. <small>Proizvajalec HERMI</small>	kom	2		- €
1,05	Dobava in montaža cevnih objemk KON10 A (Rf-V) , za pritrjevanje ploščatega strelovodnega vodnika RH1 Rf 30 x 3,5 mm na odtočne cevi. Proizvajalec HERMI	kom	4		- €
1,06	Dobava in montaža cevnih objemk KON11A (Rf-V) , za pritrjevanje strelovodnega vodnika AH1 fi 8 mm na odtočne cevi. Proizvajalec HERMI	kom	4		- €
1,07	Dobava in montaža cevnih objemk KON12A (Rf/PVC-N) v barvi odtočnih cevi (rjave ali antracit) , za pritrjevanje strelovodnega vodnika AH1 fi 8 mm na odtočne cevi. Proizvajalec HERMI	kom	28		- €
KONTAKTNI MATERIAL IN STRELOVODNI VODNIKI					
1,08	Dobava in montaža merilne sponke KON02 (Rf-V) za izdelavo merilnega spoja med strelovodnim vodnikom AH1 in ozemljilnim trakom. Proizvajalec HERMI	kom	6		- €
1,09	Dobava in montaža sponke KON04 A SIMPLE (Rf-V) iz nerjavečega jekla za medsebojno spajanje/podaljševanje okroglih strelovodnih vodnikov. Proizvajalec HERMI	kom	18		- €
1,10	Dobava in montaža žlebne sponke KON06 (Rf-V) za izdelavo spojev med strelovodnim vodnikom in žlebnim koritom. Proizvajalec HERMI	kom	8		- €



1,11	Dobava in montaža oznak merilnih mest MŠ (Rf-V) . Proizvajalec HERMI	6	kom	- €
1,12	Dobava in montaža okroglega aluminijastega strelovodnega vodnika AH1 Al fi 8mm na tipske strelovodne nosilne elemente. Proizvajalec HERMI	140	m	- €
1,13	Dobava in montaža Izoliranega Strelovodnega Vodnika Hermi ISVH dolžine I=7m za izvedbo prehodov strelovodne instalacije mimo (elektro in strojnih inštalacij, kabelskih tras, električnih in strojnih naprav, ...). ISVH nadomešča ločino razdaljo, kjer le- ta drugače fizično ni izvedljiva. Proizvajalec HERMI	1	kom	- €
OZEMLJITVENI SISTEM STRELOVODNE INSTALACIJE IN IZENAČITVE POTENCIALOV				
1,21	Dobava in montaža sponke KON01 (Rf-V) iz nerjavečega jekla za izvedbo spojev med ploščatim strelovodnim vodniki. Proizvajalec HERMI	20	kom	- €
1,22	Dobava in montaža ploščatega vodnika RH1*H2 30x3,5 mm iz nerjavečega jekla 30x3,5 mm za izvedbo ozemljitvene instalacije. Proizvajalec HERMI	114	m	- €
1,26	Meritve strelovodne napeljave z izdajo poročila in merilnih protokolov		1 kpl	- €
1,27	Izdelava projekta izvedenih del - vris v dokumentacijo PZI		1 kpl	- €
1,28	Drobni in montažni material	0,05	5%	- €
1,24	Transportni in manipulativni stroški	0,03	3%	- €
1,25	Nepredvidena dela z vpisom v gradbeni dnevnik	0,05	5%	- €
SKUPAJ -Strelovodna instalacija				

G.1 OSTALA DELA

Zap. št.	Opis postavke	Enota	Količina	Cena (EUR)	Znesek (EUR)
1,01	Pripravljalna dela	1 kpl			- €
1,02	Transportni stroški	1 kpl			- €
1,03	Uporaba dvigal, lestev,...	1 kpl			- €
1,04	Demontaža obstoječih elektro instalacij in odklop kablov v obstoječem delu objekta, ki je predmet rekonstrukcije, vključno z odovzrom gradbenih odpakov in pridobitve evidenčnih listov za gradbene odpatke.	1 kpl			- €
1,05	Načrt NN priključka skladno z izdanim elektro soglasjem.	1 kpl			- €
1,06	Vris sprememb v PZI dokumentacijo za pripravo PID in predaja odgovornemu projektantu - električne instalacije in oprema	1 kpl			- €
1,07	Preboji za kabelske trase do fi 200mm ²	8 kom			- €
1,08	Tesnenje požarnih prebojev	1 kpl			- €
1,09	Meritve, preizkus in pregled ozemljitev in izdaja certifikata.	1 kom			- €
1,10	Pregledi in izvedba meritev univerzalnega ožičenja, optičnih povezav in cat.6 ter izdelava merilnih protokolov	1 kpl			- €

1,12	Označevanje vseh kablov z napisnimi ploščicami in dvema vezicama	1 kpl	- €
1,13	Uvajanje in šolanje uporabnika	1 kpl	- €
1,14	Navodila za uporabo	1 kpl	- €
1,15	Projektantski nadzor - reševanje detajlev dokončanja del s strani projektanta po veljavni tarifi IZS.	20 ur	- €

SKUPAJ - OSTALA DELA

- €