



**ELEKTRO PROJEKT d.o.o.**

Podjetje za inženiring,  
projektiranje,  
zastopstvo in storitve

Kasaze 68a, Petrovče  
GSM.: 051/351-646  
E-mail: info@elektroprojekt.si

ID za DDV: SI37089951 TRR: 03116-1000512509

## **4.1 NASLOVNA STRAN KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU**

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA :

### **3 – Načrt električnih instalacij in električne opreme - 842/21**

INVESTITOR :

**SIMBIO d.o.o.**  
**Teharska cesta 49, 3000 Celje**

OBJEKT:

**VGRADNJA VRV SISTEMA**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:

**PROJEKT ZA IZVEDBO - PZI, 009/2019**

ZA GRADNJO:

**INVESTICIJSKO VZDRŽEVANJE**

PROJEKTANT:

**ELEKTRO PROJEKT d.o.o.**  
**Kasaze 68a, 3301 Petrovče**

.....  
(podpis odgovorne osebe projektanta in žig)

ODGOVORNI PROJEKTANT:

**Sebastjan ZELKO, dipl.inž.elek., IZS E-1603**

.....  
(podpis odgovornega projektanta, osebi žig)

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

**Valter ERNST u.d.i.a. ZAPS A-0460**

.....  
(podpis odgovornega vodja projekta in osebni žig)

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:  
**842/21, Kasaze, MAREC 2021**

## 4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA št.: 842/21

4.1.	Naslovna stran načrta
4.2.	Kazalo vsebine načrta
4.3.	Izjava odgovornega projektanta načrta v PGD – ni potrebno
4.4.	Tehnični del
4.5.	<p>Risbe</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Elektroinstalacija jakega toka – tloris kleti</li><li>2. Elektroinstalacija jakega toka – tloris pritličja</li><li>3. Elektroinstalacija jakega toka – tloris nadstropja</li><li>4. Enopolna shema RG</li></ol>

<b>4.4</b>	<b>Tehnični del</b>
------------	---------------------

4.4.2. Tehnično poročilo

4.4.3. Tehnični izračuni

4.4.4. Projektantski popis materiala in del

## TEHNIČNI OPIS

### a. SPLOŠNO

Za investitorja SIMBIO d.o.o. je za potrebe predvidene dejavnosti v objektu izdelan načrt elektroinstalacij nizke napetosti ter strelovodne napeljave za fazo PZI. Načrt je izdelan v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi.

V sklopu instalacij jakega toka je obdelan elektroenergetski razvod in ustrezni razdelilci, ki bodo napajali razsvetljavo, strojne naprave, malo moč ter tehnološke porabnike.

NN priključek na predviden objekt ni predmet tega načrta in je obstoječ.

Obstoječ objekt na Teharski 49 ima zakupljeno moč 42kW (1x3x63A). Zaradi dograditve novega sistema ogrevanja je potrebno moč povečati na 53kW (1x3x80A).

Elektroinstalacija moči obsega priključke za strojne naprave ter elektroinstalacijo galvanskih povezav.

**Načrt je po dikciji Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS št. 41/2009) izdelan po določilih tehnične smernice TSG-N-002:2019.**

**Načrt je po dikciji Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni list RS št. 20/2009) izdelan po določilih tehnične smernice TSG-N-003:2019.**

## **b. TEHNIČNA REŠITEV**

### **b.1 NAPAJANJE Z ELEKTRIČNO ENERGIJO**

Objekt se napaja z električno energijo iz obstoječe omarice PMO, ki se nahaja zunaj objekta pri glavnem vhodu obstoječega objekta. NN priključek ni predmet tega načrta in je obstoječ.

Obstoječ objekt na Teharski 49 ima zakupljeno moč 42kW (1x3x63A). Zaradi dograditve novega sistema ogrevanja je potrebno moč povečati na 53kW (1x3x80A). Investitor mora pridobiti novo soglasje za priključitev.

Glavna razdelilna omara RG služi za napajanje podrazdelilnih električnih omar v celotnem objektu in jo je zaradi povečanja moči in predelave za napajanje z diesel agregatom ustrezno prenoviti.

Sistem napajanja je TN-C/S, zaščitni ukrep pred udarom električnega toka se izvede z nadtokovno zaščito. Kot dopolnilni zaščitni ukrep za porabnike v mokrih prostorih so predvidena kombinirana zaščitna stikala ali Fi stikala na diferenčni tok 30 mA.

### **b.2. RAZDELILCI**

#### **b.2.1 RAZDELILEC RG**

Glavna razdelilna omara RG služi za napajanje podrazdelilnih električnih omar v celotnem objektu in jo je zaradi povečanja moči in predelave za napajanje z diesel agregatom ustrezno prenoviti.

Razdelilec je vgradne izvedbe izdelan iz pločevine. Vrata na razdelilcu se morajo zaklepati s tipsko ključavnico. Razdelici morajo biti narejeni in preskušeni v skladu s TSG-N-002:2019.

Razdelilec se napaja iz obstoječe PMO omarice s kablom NYY 4x50mm<sup>2</sup>, ki se zaključi na glavnem stikalu. V razdelilcu so nameščeni glavno stikalo, odvodniki prenapetosti, varovalni elementi ter drobni in vezni material.

Iz razdelilne omare RG se napajajo vse obstoječe in nove podrazdelilne omare.

### **b.3. ELEKTROINSTALACIJA MOČI**

Elektroinstalacija je predvidena z vodniki NYM oz. NYM-J odgovarjajočega preseka in števila žil, kar je razvidno na priloženih instalacijskih načrtih in enopolnih shemah razdelilca. Instalacijski razvod se polaga v:

- posebej oblikovane kabelske kanale in jaške,
- na kabelske police v medstropovju,
- parapetne kanale,
- v knauf stene,
- podometno.

Sistem napajanja je TN-C/S, zaščitni ukrep pred udarom električnega toka je izveden z nadtokovno zaščito. Kot dopolnilni zaščitni ukrep za porabnike v mokrih prostorih, je predvideno stikalo na diferenčni tok 0,03A (vtičnice v navedenih prostorih pri vratih niso priključene preko FI 0,03 A ker so namenjene za čistilne vtičnice).

Vtičnice morajo biti od umivalnikov oddaljene vsaj 60 cm in morajo imeti zaščitni prokrovček. V mokrih prostorih se instalacija izvede skladno z TSG-N-002:2013 Prostor s kadjo ali prho. Preboje med požarnimi conami je potrebno požarno tesniti s požarnimi blazinicami.

### b.3.1. ZAŠČITA PRED POSREDNIM DOTIKOM:

Zaščitni ukrep pred posrednim dotikom je izveden s samodejnim odklopom napajanja. Zaščita s samodejnim odklopom napajanja v primeru okvare v izolaciji onemogoči, da bi na izpostavljenih prevodnih delih naprav nevarna napetost obstajala dalj časa kot to dovoljujejo predpisi.

Za pravilno delovanje zaščite s samodejnim odklopom napajanja je potrebno izpolniti naslednja temeljna načela:

**a)** Vse izpostavljene prevodne dele (ohišja ščitenih naprav, zaščitne kontakte vtičnic, ohišja svetilk, strojev in druge kovinske mase) je potrebno vezati z zaščitnim vodnikom z ozemljitveno točko napajalnega sistema. Ozemljitvena točka je hkrati tudi nevtralna točka sistema. Dostopni izpostavljeni prevodni deli se morajo povezati na isti ozemljitveni sistem.

**b)** V vsaki stavbi je potrebna glavna izenačitev potenciala.

**c)** Zaščitna naprava, ki zagotavlja zaščito pred posrednim dotikom tokokroga ali opreme, mora v primeru okvare v izolaciji med deli pod napetostjo in izpostavljenimi prevodnimi deli samodejno odklopiti napajanje tokokroga v predpisanem času.

Zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v pripadajoči transformatorski postaji in enakomerno razporejenimi razdaljami vzdolž NN omrežja zato, da v primeru okvare ostane potencial zaščitnega vodnika čim bližje potencialu zemlje.

Da se izpolni zahteva pod točko "c" mora biti izpolnjen naslednji pogoj:

$$Z_S \cdot I_a \leq U_0$$

kjer je:

**Z<sub>s</sub>** -impedanca okvarne zanke ( $\Omega$ ), ki zajema energetski vir, fazni vodnik do mesta okvare in zaščitni vodnik med mestom okvare in energetskim virom

**U<sub>0</sub>** -nazivna napetost proti zemlji (V)

**I<sub>a</sub>** -izklopilni tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave za avtomatski izklop naprave v predpisanem času (A),

Najdaljši dovoljeni odklopni čas naprav za samodejni odklop v tokokrogih, ki napajajo vtičnice, ročne aparate razreda I ali aparate, ki se med uporabo premikajo ročno sme biti največ 0.4 sek pri nazivni napetosti 220 V.

Daljši odklopni čas, ki pa ne sme preseči 5 sek je dovoljen za:

- napajalne tokokroge
- končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na razdelilnik na katerega niso priključeni tokokrogi za katere se zahteva odklopni čas 0.4sek
- končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na razdelilnik na katerega so priključeni tokokrogi za katere se zahteva odklopni čas 0.4 sek s pogojem, da obstaja dodatna izenačitev potenciala na nivoju razdelilnika.

Dodatna izenačitev potenciala pa se ne zahteva, če je izpolnjen naslednji pogoj:

$$R_{PE} \leq \frac{50 \cdot Z_S}{U_0}$$

kjer pomenijo:

- $R_{PE}$**  - upornost zaščitnega vodnika ( $\Omega$ ) med razdelilnikom in glavnim izenačevanjem potenciala
- $Z_s$**  - impedanca okvarne zanke ( $\Omega$ )
- $U_o$**  - nazivna napetost proti zemlji (V)

V kolikor se zahtevani odklopni časi z uporabo nadtokovne zaščite ne morejo izpolniti, je potrebno izvesti dodatno izenačevanje potenciala ali diferenčno tokovno zaščito.

Po končani montaži je potrebno z meritvami preveriti učinkovitost zaščite proti električnemu udaru.

#### **b.4. GALVANSKE POVEZAVE**

Izenačenje potencialov mora biti izvedeno po sistemu zvezde in ločeno na področju svojih napajalnih razdelilnikov ter PE dovodov, velja za vse razdelilnike v tem projektu.

Sistem zaščitne ozemljitve je izveden v skladu z veljavnimi predpisi in normativi. Glavni ozemljitveni vodnik je v objektu povezan z glavno zbiralko za izenačevanje potenciala objekta imenovano GIP.

Ozemljitve v objektu se združujejo v dozah in omaricah za izenačevanje potenciala. Dodatne zbiralke izenačevanja potencialov se nameščajo v vsak prostor posebej, kjer je to potrebno. Iz njih poteka krožni razvod ozemljitve z vodnikom P/Fy 25mm<sup>2</sup>, na katerega priključujemo vodnike za izenačevanja potenciala P/Fy 16 mm<sup>2</sup>, katere vodimo do omaric za dodatno izenačevanja potenciala DIP, komunikacijskih omar, dvigala ip. Iz omaric DIP se ozemljujejo kovinske mase z vodniki P/Fy 6 mm<sup>2</sup>.

Lokacije vseh DIP-ov so razvidne na tlorisu moči.

Z DIP-i se povezujejo:

- kovinske konstrukcije stropnih montažnih elementov,
- vodovodno in hidrantno omrežje,
- cevi centralne napeljave,
- klima kanali,
- klima centrale,
- ohišja kovinskih vrat,
- ohišja razdelilcev,
- kovinski odtoki,
- elektroprevodna tla,
- kovinska oprema,
- parapetni kanali,
- priključki potencialnih izravnav,
- cevovodi in kovinske konstrukcije vseh namenov.

## **b.5. ELEKTROINSTALACIJA STROJNIH NAPRAV**

Predvidijo se ustrezne električne instalacije za potrebe strojnih instalacij, kot sledi:

- VRV sistem napajanja

## **b.6. STRELOVODNA INSTALACIJA**

### **ZAŠČITA PRED UDAROM STRELE**

#### **SPLOŠNO**

Sistem zaščite pred delovanjem strele v nadaljevanju LPS (Lightening Protection System) je sestavni del objekta in mora biti združljiv ter smiselno povezan z vsemi drugimi napravami in napeljavami v objektu.

Za objekt je potrebno najprej izvesti vrednotenje rizika na osnovi katerega se za posamezen objekt določi zaščitni nivo zaščite pred delovanjem strele v nadaljevanju LPL (Lightening 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 postavitev LPS morata biti ustrezno izbrana že med projektiranjem novih objektov, da se čimbolj izkoristijo njihovi električni prevodni deli in da se z najmanjšimi stroški izdelava 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 s smernico TSG-N-003:2019.

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

Glede na položaj v objektih je LPS sestavljen iz zunanega in notranjega LPS. V posameznih primerih ko ni potreben zunanji LPS, je potrebno izdelati samo notranji LPS.

### **VREDNOTENJE RIZIKOV**

Investitor namerava preurediti objekt na katerem je obstoječa strelovodna napeljava, katero je potrebno dimenzionirati skladno s tehnično smernico TSG-N-003:2019.

Z vrednotenjem rizikov je potrebno določiti ustrezen nivo zaščite objekta pred delovanjem strele.

- **RIZIKO**

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

Riziki ki se vrednotijo za objekt so:

R<sub>1</sub>:riziko izgube človeškega življenja

R<sub>2</sub>:riziko izgube javne oskrbe

R<sub>3</sub>:riziko izgube kulturne dediščine



R<sub>4</sub>:riziko izgube gospodarskih vrednosti

Riziki, ovrednoteni za oskrbovalne vode so:

R<sub>2</sub>:riziko izgube javne oskrbe (voda, elektrika)

R<sub>4</sub>: riziko izgube gospodarskih vrednosti (prekinitev delovanja)

## • RIZIČNE KOMPONENTE

Vsak riziko je vsote posameznih rizičnih komponent. Ob izračunu rizika se posamične komponente seštevajo glede na vzroke in vrste škod ter vrste izgub:

- a. Upoštevajoč udare neposredno v objekt
- b. Upoštevajoč udare v bližini objekta
- c. Upoštevajoč udare v oskrbovalne vode objekta
- d. Upoštevajoč udare v bližino oskrbovalnih vodov objekta
- e. Upoštevajoč udare v oskrbovalne vode
- f. Upoštevajoč udare v bližino oskrbovalnih vodov
- g. Upoštevajoč udare v objekte s katerimi so oskrbovalni vodi povezani

## • 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:

1. Zbiranje podatkov o stavbi, ki jo je potrebno zaščititi,
2. Ugotovitev vseh vrst možne škode na objektu in oskrbovalnih povezavah,
3. Ocenjevanje rizika za vse vrste škode
4. Ocenjevanje potrebe po zaščiti pred strelo s primerjavo posameznih rizikov s tolerančnim rizikom R<sub>T</sub>
5. Ovrednotenje stroškov izvedbe zaščite pred strelo glede na stroške brez zaščitnih ukrepov

## • VREDNOTENJE RIZIČNIH KOMPONENT

V obravnavo rizičnih komponent sodijo:

- Sam objekt
- Napeljave v objektu
- 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, pretokovne zaščitne naprave, števcii električne energije, nadzorni sistemi, varnostni sistemi itd).

#### • 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, namenjenim ljudem	$10^{-3}$
Izguba kulturnih dobrin	$10^{-3}$

Tabela 1: Tolerančni (še sprejemljiv) riziko  $R_T$

#### • VREDNOTENJE RIZIKOV

Specifičen postopek vrednotenja rizikov poteka skladno s standardoma SIST EN 62305-1 in SIST EN 62305-2. V ta namen smo uporabili programsko opremo za vrednotenje rizikov, ki je izvedena v skladu z navedenim standardom.

Glede na podatke o našem objektu dobimo iz računalniškega programa naslednje rezultate.

	Tolerančni riziko $R_t$	Riziko direktnega udara $R_d$	Riziko indirektnega udara $R_i$	Izračunani riziko $R$
Izguba človeškega življenja	1.00E-05	2,17E-07	4,98E-08	2,67E-07
Izguba oskrbovalnih sistemov	1.00E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Izguba kulturnih dobrin	1.00E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Ekonomske izgube	1,00E-04	2,90E-06	9,49E-07	3,85E-06

Tabela 2: Izračuni rizika

Pri izračunu ugotovimo, da pri izvedbi strelovodne zaščite LPS v zaščitnem razredu III in izvedbi prenapetostne zaščite DPD IEC 62305-4 dosežemo, da so izračunani riziki  $R$  po vseh štirih vrstah izgube manjši od tolerančnih rizikov  $R_t$ , kar je razvidno iz tabele 2: izračuni rizika.

## IZVEDBA STRELOVODNE NAPELJAVE

### • LOVILNI SISTEM

Predvidena je izvedba lovilnega sistema z lovilno mrežo na strehi objekta, izdelane iz Al žice Ø8mm, ki se postavijo razmaku 15m. Za zaščito hladilne opreme je predvidena izvedba lovilnih palic SON32 ustrezne višine.

Strelovodni nosilci morajo biti izvedeni tako, da je izvedena zaščita po principu kotaleče krogle polmera 45m, kar ustreza III zaščitnemu nivoju.

### • 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 spodaj:

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

Pri našem objektu je za odvod sistema LPS uporabljena žica Al Ø8mm ki se položi pod fasado objekta. Pri tem je potrebno upoštevati neprekinjenost galvanskih spojev in minimalne dimenzije skladno s standardom SIST EN 62305-3.

Pred priključitvijo na ozemljitev je na višini  $h=1,8\text{m}$  predviden merilni spoj.

### • OZEMLJITVENI SISTEM

Pri razpršitvi toka strele v zemljo se zmanjšujejo prenapetosti s primernim razporejanjem ozemljil. V splošnem je nizka ozemljilna upornost manjša od  $10\Omega$ , 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 ozemljilna upornost  $R_{\Sigma} \leq 5\Omega$ .

Za ozemljila so predvidena ozemljila 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 ločenost.

Za naš objekt je ozemljitev obstoječa. Pred izdelavo strelovoda je potrebno preveriti ustreznost ozemljitve.

## • 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
- Zunanji prevodnimi deli in povezavami objekta z okolico

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

- Izenačitvijo potencialov
- Električno izolacijo

V projektiranem objektu je nevarno iskrenje preprečeno, saj je celotna kovinska konstrukcija galvansko povezana in na več mestih povezana z ozemljilnim sistemom.

## • LOČILNA RAZDALJA MED KOVINSKIMI DELI IN LPS

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

$$s = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l \text{ kjer je:}$$

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

$k_c$  koeficient odvisen od toka strele, ki teče po odvodu (od 1 do 1/število odvodov)

$k_m$  koeficient odvisen od električnega izolacijskega materiala (zrak=1, beton, opeka=0,5)

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

V projektiranem objektu je dosegamo ločilne razdalje.

## • ZAŠČITA PRED NAPETOSTJO DOTIKA

Pri odvajanju 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 3m od odvoda najmanj 5kΩm.

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

- Izolirati odvode LPS
- Namestiti fizične ovire in opozorila za zmanjšanje možnosti dotika LPS

V tem načrtu je zaščita pred napetostjo dotika dosežena s sistemom kovinskih mas sestavljen iz številnih povezanih paralelnih poti z zagotovljeno dobro električno prevodnostjo.

#### • **ZAŠČITA PRED NAPETOSTJO KORAKA**

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

- Verjetnost gibanja ali zadrževanja ob strelovodnih vodih v razdalji manj kakor 3m zelo majna
- Specifična upornost zemlje v območju 3m od odvoda vsaj 5kΩm

Plast izolacijskega materiala, npr. 0,05m asfalta ali 0,15m gramoza načeloma zmanjšuje nevarnost napetosti koraka na sprejemljivo mejo.

V našem načrtu imamo primer, ko so okrog objekta položene betonske plošče in asfalt ter nasutje peska.

#### • **PREGLED, PREIZKUS IN MERITVE LPS**

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

Redni periodični pregled sistema zaščite pred strelo je potrebno izvajati vsaka 4 leta pri zaščitnih novojih III in IV.

Pregled je potrebno izvesti skladno z dodatkom E7 standarda SIST EN 62305-3. Ob pregledu je potrebno 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 zunanjskega in notranjskega LPS, razporeditev, usklajitev in nameščanje SPD, tehnične načrte, skupaj z načrti povezave izenačitve potencialov. O vsakem pregledu je potrebno sestaviti zapisnik in vanj vnesti ugotovljene izmerjene vrednosti. Iz zapisnika mora biti razvidno, da je LPS brezhiben oz. katera popravila je potrebno izvesti da se doseže brezhibnost.. V zapisniku mora biti skica z oštevilčenimi odvodi, ki omogoča da je meritev mogoče kadar koli ponoviti. Navedene morajo biti kovinske mase, katerih galvanska povezanost je bila preizkušena. 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.

### **b.10. KONČNE DOLOČBE**

Izvajanje del sme opravljati le za to pooblaščen organizacija z ustrežno registracijo. Izvajalec del je dolžan pravočasno in podrobno proučiti tehnično dokumentacijo in pravočasno zahtevati pojasnila o morebitnih nejasnostih. Pred izvedbo del je potrebno preveriti, če je vgrajena strojna oprema (karakteristike) enaka projektirani.

Po opravljenih delih mora izvajalec del predati investitorju vso dokumentacijo - ateste in garancijske liste, ki predstavljajo dejansko stanje na objektu in predložiti poročila o opravljenih preizkusih neprekinjenosti zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega vodnika za izenačevanje potenciala, izolacijske upornosti električne instalacije, zaščite pred udarom električnega toka, ozemljitvene upornosti in funkcionalnosti.

#### **4.4.3 TEHNIČNI IZRAČUNI Z REZULTATI**

Vsi kabli so dimenzionirani glede na nazivno obremenitev in padec napetosti v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in standardi.

Dimenzioniranje in rezultati izračunov so razvidni iz priloženih tabel. Vsi padci napetosti, preseki kablov in kratkostične zanke (izklopi varovalnih elementov) so v skladu z veljavni tehničnimi predpisi in standardi.

Instalirane in konične moči posameznih razdelilcev so razvidne iz enopolnih shem razdelilcev.

Vsi kabelski vodniki so dimenzionirani glede na nazivni tok porabnika in na padec napetosti v skladu z veljavnimi predpisi in standardi.

#### **4.4.4. PROJEKTANTSKI POPIS**