

<b>3.2</b>	<b>KAZALO VSEBINE NAČRTA</b>
------------	------------------------------

Vrsta načrta:	<b>43</b>	<b>NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE</b>
Načrt:		
Številka projekta:	<b>1711/20</b>	
Vrsta dokumentacije:	<b>PZI</b>	
Številka načrta:	<b>22-20</b>	

Številka:		Dokument:		Id. oznaka:		Strani:	
-----------	--	-----------	--	-------------	--	---------	--

Številka mape:

**3**

<b>3.1</b>		<b>NASLOVNA STRAN</b>		
<b>3.2</b>		<b>KAZALO VSEBINE NAČRTA</b>		
<b>3.3</b>		<b>TEHNIČNO POROČILO</b>		
<b>3.4</b>		<b>IZRAČUN</b>		
<b>3.5</b>		<b>PROJEKTANTSKI POPIS MATERIALA IN DELA</b>		
<b>3.6</b>		<b>RISBE</b>		

Kraj:	<b>SLOV. KONJICE</b>
Datum:	<b>JUNIJ 2020</b>

---

### 3.3 TEHNIČNO POROČILO

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

- *NAČRTI SO IZDELANI NA PODLAGI 7. ČLENA PRAVILNIKA O ZAHTEVAH ZA NISKONAPETOSTNE ELEKTRIČNE INSTALACIJE V STAVBAH (ur.list RS št.41/09) TAKO, DA JE BILA UPOŠTEVANA TEHNIŠKA SMERNICA TSG-N-002: 2009.*

- *NAČRTI SO IZDELANI NA PODLAGI 5. ČLENA PRAVILNIKA O ZAŠČITI STAVB PRED DELOVANJEM STRELE (ur.list RS št.28/09) TAKO, DA JE BILA UPOŠTEVANA TEHNIŠKA SMERNICA TSG-N-003: 2009 ZAŠČITA PRED DELOVANJEM STRELE.*

#### PRAVILNIKI

- ⇒ Zakon o graditvi objektov (Uradni list RS, št. 102/04 - uradno prečiščeno besedilo, 14/05 - popr., 126/07, 108/2009, 57/2012),
- ⇒ Energetski zakon (Uradni list RS, št. 27/07 EZ – UPB2 – uradno prečiščeno besedilo),
- ⇒ Zakon o gradbenih proizvodih (Uradni list RS, št. 52/00),
- ⇒ Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in ugotavljanju skladnosti, (Uradni list RS, št.99/04)
- ⇒ Uredba o uvedbi in uporabi enotne klasifikacije vrst objektov in o določitvi objektov državnega pomena (Uradni list RS, št. 33/03),
- ⇒ Uredba o splošnih pogojih za dobavo in odjem električne energije (Uradni list RS, št. 117/02 in 21/2003),
- ⇒ Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah,
- ⇒ Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele,
- ⇒ Pravilnik o vrstah zahtevnih, manj zahtevnih in enostavnih objektov, o pogojih za gradnjo enostavnih objektov brez gradbenega dovoljenja in o vrstah del, ki so v zvezi z objekti in pripadajočimi zemljišči (Uradni list RS, št. 114/03 in 130/04),
- ⇒ Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Uradni list RS, št. 42/02 in 105/02),
- ⇒ Pravilnik o protieksplzijski zaščiti (Uradni list RS, št. 102/00 in 91/02)
- ⇒ Pravilnik o električni opreми, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Uradni list RS, št. 27/04),
- ⇒ Pravilnik o elektromagnetni združljivosti - EMC (Uradni list RS, št. 132/06)
- ⇒ Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. 31/04, 10/05, 83/05 in 14/07),
- ⇒ Pravilnik o projektni in tehnični dokumentaciji (Uradni list RS, št. 66/04).

#### STANDARDI

- ⇒ SIST IEC 60364-1 Nizkonapetostne električne instalacije – 1. del: Temeljna načela, ocenjevanje splošnih značilnosti, definicije,
- ⇒ SIST EN 61140 Zaščita pred električnim udarom – Skupni vidiki za instalacijo in opremo,
- ⇒ SIST IEC 60364-4-41 Nizkonapetostne električne instalacije, 4-41. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred električnim udarom,
- ⇒ SIST HD 384-4-42 – Električne instalacije zgradb, 4-42. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred toplotnimi učinki,
- ⇒ SIST IEC 60364-4-43 Električne instalacije zgradb, 4-43. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred nadtoki,
- ⇒ SIST IEC 60364-4-44 Električne instalacije zgradb 4-44. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred prenapetostmi – Zaščita pred napetostnimi motnjami in pred elektromagnetnimi motnjami,
- ⇒ SIST HD 60364-4-443 Električne instalacije 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 instalacije zgradb, 5-54. del: Izbira in namestitve električne opreme, Ozemljitve, zaščitni vodniki in izenačitev potencialov instalacij,
- ⇒ SIST IEC 60364-5-51 Električne instalacije zgradb, 5-51. del: Izbira in namestitve 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 instalacije zgradb, 5-52. del: Izbira in namestitve električne opreme, Instalacijski sistemi,
- ⇒ SIST EN 62305-1 Zaščita pred delovanjem strele, 1. del: Splošna načela.

- ⇒ SIST EN 62305-2 Zaščita pred delovanjem strele, 2. del: Vodenje tveganja.
- ⇒ SIST EN 62305-3 Zaščita pred delovanjem strele, 3. del: Fizična škoda na objektih in nevarnost za živa bitja.
- ⇒ SIST EN 62305-4 Zaščita pred delovanjem strele, 4. del: Električni in elektronski sistemi v objektih.

## SMERNICE in DRUGI DOKUMENTI

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

***Pri izvajanju se sme uporabiti oprema in materiali, ki je izdelan v skladu z veljavnimi standardi. Električne 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 elektromagnetni združljivosti EMC.***

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

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

***Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l.RS št.52/2010)*** v 5. členu zahteva da se objekt projektira z uporabo tehnične smernice TSG-1-004: 2010 (uporaba pri razsvetljavi).

## SPLOŠNI DEL

Načrt električnih napeljav je izdelan na osnovi gradbenih in arhitekturnih načrtov, željah investitorja ter skladno s tehniškimi predpisi za izvajanje elektroenergetskih instalacij v zgradbah.

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

## TEHNIČNO TEHNOLOŠKI DEL

### Napajanje:

Predmet preureditev upravne stavbe Simbio in umestitev dvigala. Napajanje prizidka tega je izvedeno iz obstoječe glavne omare R v pritličju objekta.

Kabelska povezava med novim razdelilnikom prizidka Rp in glavnim razdelilnikom razdelilnikom R se izvede podometno s kablom enakega preseka, kot je dovodni kabel glavnega razdelilnika, da se s tem izognemo dodatnemu varovanju.

**Obstoječa priključna moč celotnega objekta se zaradi prizidka ne povečuje (faktor prekrivanja).**

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

Na fasadi objekta, kjer se nahaja prizidek, sta nameščena razdelilnik R-DES in priključna TK omarica. Oba se v fazi gradnje odstranita in se namestita na fasadi prizidka, kot to prikazuje risba številka 9. V Rdes se nahajajo glavne varovalke (niso obračunske) za celotni objekt 1x 3x35A.

Kabelska povezava med glavnim razdelilnikom R in novim razdelilnikom prizidka Rp se izvede podometno s kablom enakega preseka, kot je dovodni kabel glavnega razdelilnika R, S tem se izognemo dodatnemu varovanju dovoda do razdelilnika prizidka Rp in s tem ohranimo selektivno varovanje.

### **OBSTOJEČI GLAVNI RAZDELILNIKI R**

V obstoječem glavnem razdelilniku R izvedemo napajalni vod do Rp, ki ga priključimo za glavnim stikalom za celotni objekt. Poleg tega spremenimo rezervni tokokrog F40 v aktivnega in služi za napajanje nove požarne centrale.

### **RAZDELILNIKI Rp**

Iz obstoječega glavnega razdelilnika R se napaja novi podrazdelilniki Rp

Razdelilnik Rp je nameščen v pisarni prizidka v pritličju in je podometne izvedbe. Iz razdelilnika so napajani vsi tokokrogi v prizidanem delu objekta (v vseh etažah). Razdelilnik je tipska plastična podometna omarica. V razdelilnik se vgradijo glavno stikalo, FID stikalo FID 40/4/0,3A, prenapetostna zaščita razreda C (8/20)  $I_n=15\text{kA}$ , zaščitno instalacijski odklopniki (avtomatske varovalke) za varovanje predvidenih električnih porabnikov moči in razsvetljave v pritličju in nadstropju. Iz R se napaja tudi razdelilnik dvigala, ki se nahaja v mansardi. Oprema razdelilnika je razvidna iz enopolne sheme.

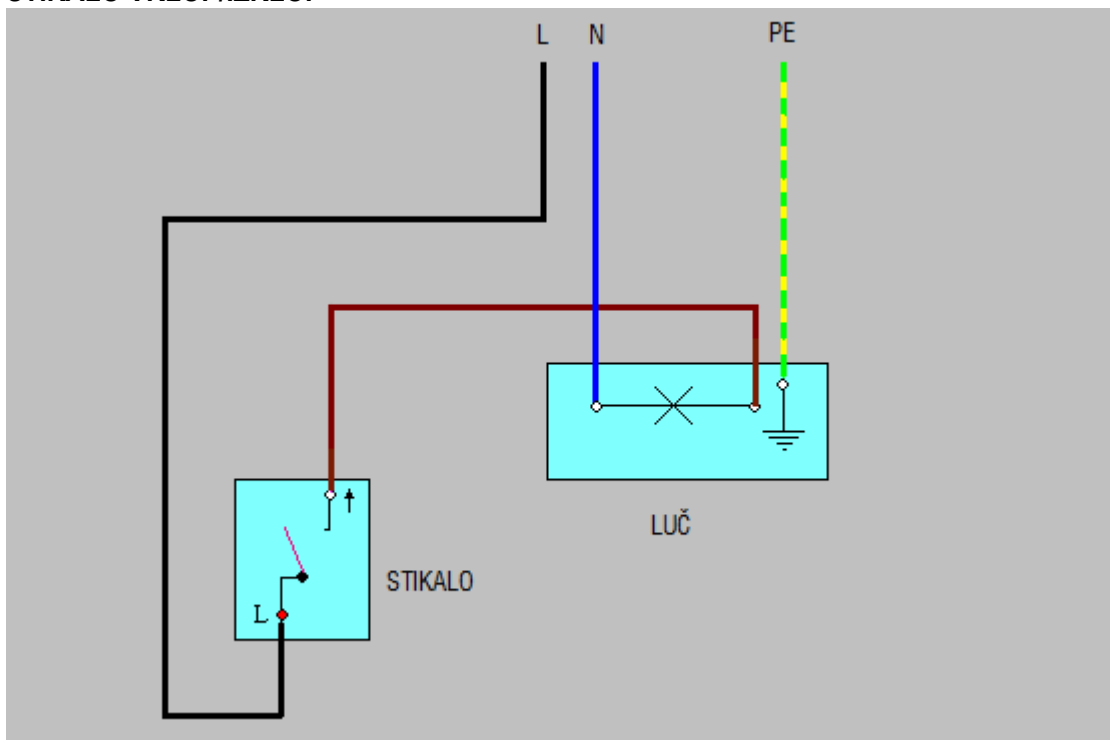
### **IZVEDBA INSTALACIJ**

Električna napeljava se izvede podometno v izolacijskih ceveh z kablami NYM-J ustreznega preseka. V objektu (prizidku) so predvideni električni porabniki, kot je razvidno iz priloženih instalacijskih načrtov in pripadajočih enopolnih shem razdelilnih omaric. To so priključki za dvigalo, nepremične porabnike (glej strojne instalacije), vtičnice 230V z zaščitnim kontaktom in priključki za razsvetljavo. Svetilke se prižigajo preko posameznih stikal in senzorjev. Predvidena so podometna micro stikala.

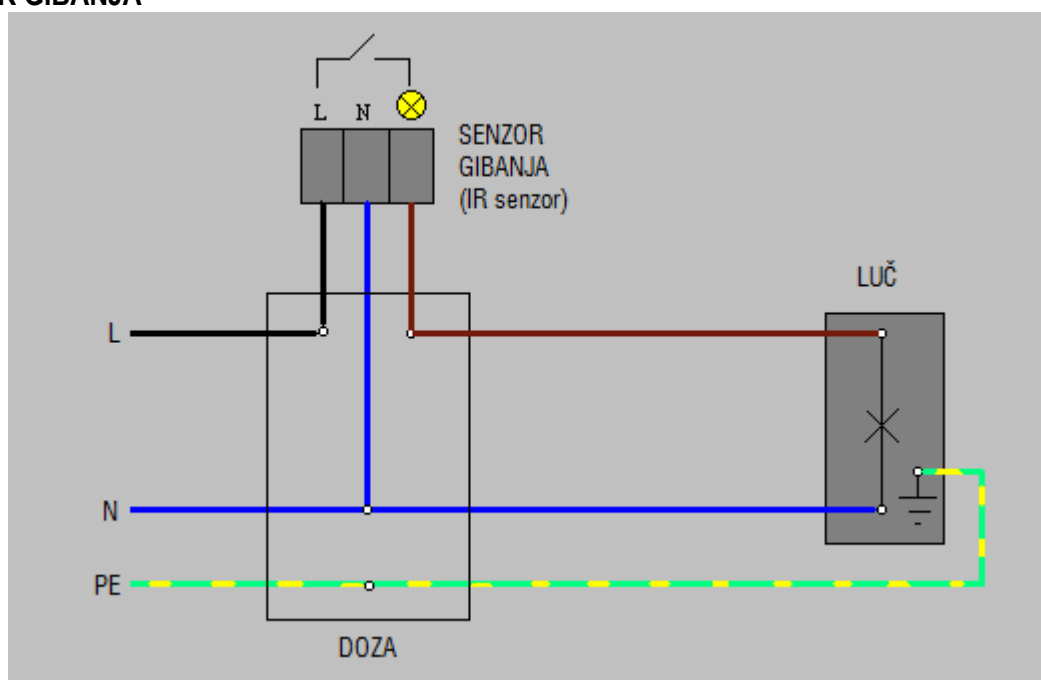
### **SPLOŠNE NAVODILA ZA IZVEDBO ELEKTRIČNIH POVEZAV – STIKALA, KABLI, SENZORJI**

Primeri vezav sistemov v NN napetostnih električnih instalacijah (stikalo, menjalno stikalo, serijsko stikalo, križno stikalo, tipkalo, senzor gibanja).

## STIKALO VKLOP/IZKLOP



## SENZOR GIBANJA



## FUNKCIJA KABLOV in BARVE VODNIKOV

Funkcija vsakega vodnika je mogoče videti v spodnji tabeli NN električnih instalacij in v posebnih barvah napajalnega kabla. Toda pozor: Stare zgradbe imajo pogosto danes napako barve vodnikov, saj so se v tem času spreminjali standardi.

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).

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

### NEVTRALNI VODNIK (N):








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

### OZEMLJITVENI VODNIK (PE):

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

## TABELA KABLOV – BARVE VODNIKOV

Napajalni kabel - barva fleksibilni napajalni kabel po HD 308 S2 ali DIN VDE 0293-30

BARVA		Dovodni/vklopni vodnik	UPORABA
	MODRA	Ne sme se zamanjati za vklopni fazni vodnik	Nevtralni vodnik
	RU/ZE	Samo funkcija ozemljitve, ne sme se zamnati 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	Vklopni 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

## ZAŠČITE

### A) ZAŠČITNI UKREPI PROTI NEVARNI NAPETOSTI DOTIKA TN

Predviden je sistem TN s samodejnim odklopom z napravo na prevelik tok – varovalkami. Izpostavljeni prevodni deli instalacij morajo biti povezani z ozemljeno točko sistema z zaščitnim vodnikom.

Karakteristike zaščitne naprave in impedanca tokokroga mora biti izbrana tako, da je izpolnjen pogoj :

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

kjer je :

$Z_s$  - impedanca zanke okvare od izvora preko faznega vodnika do mesta okvare in nazaj preko zaščitnega vodnika do izvora.

$U_0$  - nazivna napetost proti zemlji

$I_a$  - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave v določenem času in pod pogoji, ki so predpisani

Po končanih elektroinstalacijskih in elektromontažnih delih je potrebno z meritvami zaščite proti udaru električnega toka preveriti učinkovitost izbranega zaščitnega ukrepa in ga zapisniško potrditi. Rezultati meritev morajo biti v skladu s Pravilnikom o tehničnih normativih za nizkonapetostne električne instalacije s pripadajočimi standardi in tehničnimi predpisi za zaščito nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj.

### B) DIMENZIONIRANJE KABLOV:

Najvišja dovoljena temperatura na vodniku  $\theta = 70^\circ \text{C}$ . Trajno dovoljeni tokovi so izbrani glede na trase z najslabšimi pogoji. Pri izbiri kablov je zadovoljeno pogoju, da je dejanski drži tok  $I_z$  večji od koničnega toka  $I_k$ :  $I_z > I_k$

### C. ZAŠČITA PRED PREOBREMENITVENIM TOKOM

Zaščita pred preobremenitvenim tokom je izvedena z varovalkami, ki so sposobne odklopiti vsak preobremenitveni tok v vodnikih, preden ta povzroči segrevanje, ki je škodljivo za izolacijo. Delovne karakteristike zaščitnih naprav (varovalk) morajo izpolniti naslednje pogoje:

1.pogoj:  $I_b < I_n < I_z$

2. pogoj:  $I_2 < 1,45 \cdot I_z$

$I_b$  = tok bremena ,

$I_z$  = trajni vzdržni tok vodnika ali kabla,

$I_n$  = nazivni tok zaščitne naprave,

$I_2$  = tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje varovalke

### D. KONTROLA ZAŠČITE PRED KRATKOSTIČNIM TOKOM

Kratek stik mora biti prekinjen v času v katerem se vodniki segrejejo do dopustne mejne temperature (0,1 do 5s):

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{s}{I}$$



Za čase krajše od 0,1 s mora biti izpolnjen pogoj:  $k^2 \cdot S^2 \gg I^2 \cdot t$   
t = trajanje kratkega stika,  
S = prerez vodnika v mm<sup>2</sup>,  
I = efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka,  
k = koeficient odvisen od konstr. vodnika (za Cu s PVC znaša 115)  
I<sup>2</sup>•t = vrednost prepuščene energije, ki jo poda proizvajalec zaščitne naprave v A<sup>2</sup>s

## E. IZRAČUN PADCEV NAPETOSTI

Dovoljeni padec napetosti od glavnega razdelilnika dalje znaša :

-pogonov 5%

-razsvetljave 3%.

Padec napetosti za trifazne porabnike se izračuna po enačbi:

$$u = \frac{100 \cdot \sum P \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2},$$

Padec napetosti za enofazne porabnike izračunamo po enačbi:

$$u = \frac{200 \cdot \sum P \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U_f^2}$$

## F. IZRAČUN OZEMLJITVENE UPORNOSTI

Pri ocenitvi specifične upornosti tal 200 Ωm bo zanašala ozemljilna upornost:

$$R_E = \frac{\rho}{\pi^2 \cdot d} \ln \frac{\pi \cdot d}{r}$$

kjer pomeni:

Predvidena specifična upornost tal .....ρ

Nadomestni premer kroga krožnega ozemljila v m.....d

Polmer vodnika krožnega ozemljila v m.....r

## RAZSVETLJAVA

Elektro instalacija razsvetljave zajema instalacijo splošne in zasilne razsvetljave. Elektro instalacija je predvidena s kabelskimi vodniki NYM-J odgovarjajočega preseka in števila žil, kar je razvidno iz pripadajočih enopolnih shem. Splošna razsvetljava je namenjena za osvetlitev vseh prostorov v prizidku. Za razsvetljavo so predvideni LED svetilke. Instalacija razsvetljave se izvede podometno, kjer je to mogoče oz . v sekundarnem stropu v ustreznih zaščitnih instalacijskih ceveh. Za vklop razsvetljave so v pisarnah predvidena podometna stikala.

## VARNOSTNA RAZSVETLJAVA:

Za varnostno razsvetljavo so predvidene svetilke z vgrajenimi akumulatorji, ki se montirajo na označenih mestih na strop ali ob izhodih in nad hidrantih. Ob izpadu omrežne napetosti se te svetilke samodejno vključijo. Varnostna razsvetljava temelji na LED s pretvornikom in lokalnim izvorom energije t.j. vgrajenim akumulatorjem. Varnostna razsvetljava mora imeti zagotovljeno električno napajanje najmanj 1 ure. Rezervno električno napajanje se mora avtomatsko vklopiti v 3 sekundah.

Varnostne svetilke so razporejene po objektu skladno s požarnim elaboratom nad vsemi izhodi. Razmestitev in tipi so razvidni iz popisa in sheme elektro instalacij. Varnostne svetilke zagotavljajo objektu osvetljenost 1% od nazivne oziroma ne manj kot 1 lux po evakuacijskih poteh. Na mestih, kjer so postavljeni gasilski aparati ali hidranti ter elektro omarice mora osvetljenost dosegati 5 lux ali več. Vodniki, ki so položeni nadometno morajo biti odmaknjeni od vseh ostalih instalacij vsaj 50 mm.

## ŠIBKOTOČNE INSTALACIJE – UNIVERZALNO OŽIČENJE

V objektu je predvideno univerzalno ožičenje za telefonsko in računalniško inštalacijo.

Vse šibkotočne povezave v posameznih enotah se zaključijo v obstoječi K.O. Do vsake dvojne vtičnice 2xRJ45 se iz predvidene K.O. pripelje kabel 2xFTP cat.6a, uvlečen v zaščitno instalacijsko cev Ø13,5mm. Uporabljeni so priključni RJ-45 (po ISO 8877) po standardu ENV 41001. Vse instalacije potekajo podometno v izoliranih plastičnih ceveh Ø 13,5 mm in položenih pod omet na steni, v votle stene in v beton v tlaku.

Pri polaganju komunikacijskih kablov se je potrebno izogibati virom motenj (energetski vidi, transformatorji). Upoštevati je potrebno minimalne razdalje, ki so podane v standardu EIA/TIA 569.

## IZENAČITVE POTENCIALOV

### **Glavna izenačitev potenciala**

Za osnovno izenačitev potencialov je v objektu že izvedena glavna ozemljitvena zbiralnica GIP. Nanjo mora biti povezano naslednje :

- glavni zaščitni vodnik PE,
- glavni ozemljitveni vodnik,
- glavni vodnik za izenačevanje potenciala, ki povezuje glavne cevi vodovoda, plina, centralne kurjave, kanalizacije in druge kovinske elemente objekta ,
- strelovodne inštalacije .

Glavni ozemljitveni vod povezuje glavno ozemljitveno zbiralnico z ozemljilom objekta (obročasto ozemljilo), ki je predviden kot skupna zaščitna, obratovalna in strelovodna ozemljitev.

Prerez glavnega vodnika za izenačitev potencialov mora ustrezati določilom iz standarda N.B2.754 in sicer Prerez ne sme biti manjši od polovice prereza največjega zaščitnega vodnika v instalaciji, vendar najmanj 6 mm<sup>2</sup>

• prerez je lahko omejen, če je vodnik bakren <b>prerez faznega vodnika (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>min. prerez zaščitnega vodnika (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>ozemljitveni sistem</b>
S ≤ 10 S > 10	S 10	Sistem IT z izklopom pri pojavu prve okvare

S ≤ 16 16 < S ≤ 35 S > 35	S 16 S/2	Ostali sistemi
---------------------------------	----------------	----------------

Vse kovinske mase v objektu je potrebno med sabo galvansko povezati na zbiralko za glavno izenačevanje potenciala GIP. Zbiralka GIP se namesti v razdelilnik R1. Projekt predvideva izenačitev potenciala kovinskih mas:

- vodovodne instalacije,
- instalacije centralne napeljave,
- plinske napeljave,
- kovinskih cevovodov,
- zaščitne PE zbiralnice v razdelilniku,
- vse kovinske police,
- vsa kovinska vrata in okna,
- vseh večjih kovinskih mas,
- kovinska ograja

Galvanske povezave so izvedene z finožičnimi vodniki H07V-K (P/Fy) 16 in 6 mm<sup>2</sup>. Vodniki za izenačitev potenciala morajo biti mehansko zaščiteni. Spoji s kovinskimi masami so vijačeni ali lotani in morajo biti kvalitetno izvedeni. Za izvedbo in označevanje priključkov glej še priloženi tipski načrt glavne izenačitve galvanskih povezav kovinskih mas.

## **AKTIVNA POŽARNA ZAŠČITA**

Avtomatsko javljanje požare je obdelano za celotni objekt. Razvod požarnega javljanja je sestavljen iz naslednjih osnovnih elementov: požarne centrale, optičnih javljalnikov požara, termičnih javljalnikov požara, ročnih javljalnikov požara, vhodno/izhodnih modulov in alarmnih siren.

### **Sistem avtomatskega javljanja požara**

Sestavljen je iz naslednjih osnovnih elementov: požarne centrale, optičnih javljalnikov požara, termičnih javljalnikov požara, ročnih javljalnikov požara, vhodno/izhodnih modulov, alarmnih siren.

Predvidi se popolna zaščita prostorov z optičnimi, termičnimi avtomatskimi in ročnimi javljalniki požara, pri čemer so varovani vsi prostori razen manj ogroženih prostorov.

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

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

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

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

V primeru alarma požara se izvede krmiljenje:

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

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

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

## **SISTEM JAVLJANJA VLOMA**

Za potrebe varovanja aktualnega dela objekta je že vgrajen sistem za javljanje vloma, ki s pomočjo nameščenih javljalnikov gibanja v objektu zazna nepooblaščen gibanje oseb v objektu v času zaprtega objekta. Signal alarma je prenesen na pooblaščen družbo za varovanje objekta. Sistem protivlomnega varovanja se razširi tudi v pritličje prizidka.

## **STRELOVOD IN OZEMLJITVE**

### **Strelovod**

Obstoječi objekt že ima izvedeno strelovodno napeljavo. Na prizidku se tuDi izvede strelovodna napeljava in krožno ozemljilo, ki pa se morata povezati s strelovodom in ozemljilom obstoječega objekta.

### **Splošno**

Osnovna naloga strelovodne instalacije je ščitenje objekta in s tem posredno tudi ščitenje ljudi pred atmosferskimi praznitvami (delovanje strele). Strelovod mora biti izveden tako, da lahko odvede atmosfersko razelektrenje v zemljo, brez škodljivih posledic za objekt in ljudi.

Zaščita pred udarom strele je v celoti zagotovljena z zunanjo zaščito pred direktnim udarom strele (strelovodom) in ustrezno notranjo zaščito pred posrednimi učinki udara strele kot je vgradnja ustrezne prenapetostne zaščite, oklapljanje oskrbovalnih vodov in tudi tvorba ustrezne Faradeyevke kletke za občutljivo električno opremo v notranjosti objekta.

Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS 28/09) določa zahteve s katerimi se zagotovi zaščita stavb pred delovanjem strele ves čas njihove življenjske dobe s ciljem omejiti ogrožanje ljudi, živali in premoženja v stavbi in njeni neposredni okolici.

Objekt je projektiran v skladu s pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. list RS, št. 28/2009) z upoštevanjem tehnične smernice (TSG-N-003:2013); Zaščita pred delovanjem strele) v celoti, tako velja domneva o skladnosti z zahtevami iz omenjenega pravilnika.

### **Ocena tveganja**

Ocena tveganja pred udarom strele omogoča na podlagi vrednotenja rizikov določiti minimalni zaščitni nivo, ki nudi še sprejemljiv nivo tveganja.

#### **Vrednotenje rizikov**

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

- ugotovitev vseh vrst možne škode na objektu in oskrbovalnih povezavah,

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

### Vrednotenje rizičnih komponent

V obravnavo rizičnih komponent sodijo:

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

#### Vrsta izgube

Tolerančni riziko RT

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

Vrste izgube	R <sub>T</sub> /leto
Izguba človeškega življenja ali trajne poškodbe	10 <sup>-5</sup>
Izguba oskrbovalnih sistemov, namenjenih ljudem	10 <sup>-3</sup>
Izguba kulturnih dobrin	10 <sup>-3</sup>

### Vrsta sistemov zaščite pred strelo (LPS)

Glede na izbrani zaščitni nivo so izbrane štiri kategorije (I-IV) izvedb LPS.

Zaščitni nivo	Vrsta PLS
I	I
II	II
III	III
IV	IV

Kategorije se medsebojno razlikujejo po:

- parametroh toka strele,
- polmeru končne prebojne razdalje, velikosti lovilne zanke in ščitenem kotu,
- značilnih razdaljah med odvodi in krožnim ozemljilnim obroču,
- ločilnih razdaljah med posameznimi deli, med katerimi lahko nastane preskok,

- minimalnimi dolžinami ozemljilnih elektrod.

Kategorija LPS se izbira na temelju vrednotenja rizika po standardu SIST EN 62305-2.

### Lovilni sistem

Naloga lovilnega sistema je da prepreči neposreden udar strele v objekt. Lovilni del je izveden z Al žico fi 8-10mm na tipskih nosilcih Rauter na strehi. Lovilna mreža je izvedena z vodnikom Al fi 8-10mm za nivo zaščite IV. Velikost mreže ne sme biti večja kot 20x20m.

### Odvodni sistem

Odvodni sistem sestavljajo povezave med lovilnim delom in ozemljilnim delom. Naloga odvoda je zagotoviti najkrajšo pot toku strele od lovilnega sistema do ozemljilnega sistema. Odvodi so izvedeni z Al žico fi-8-10mm in potekajo preko žlebnih sponk po fasadi/odtočnih ceveh do merilnih stikov v talni merilni omarici. Nad merilnim mestom se namesti indikator udara - digitalni števec strel Indelec.

### Ozemljitveni sistem strelovoda

Lovilna in vertikalna strelovodna instalacija se priključi na strelovodno ozemljilo. Upornost strelovodnega ozemljila mora biti pod 10 Ohmov.

Ozemljitveni sistem v objektu je izveden kot kombinacija obročastih.

Za pravilno delovanje strelovodne napeljave je značilna udarna ponikalna upornost  $R_u$ . Ponikalna upornost ozemljila:

$$R = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln \frac{L^2}{H \cdot d} \quad (\Omega)$$

$$R = \frac{260}{2 \cdot \pi \cdot 100} \cdot \ln \frac{100^2}{0,8 \cdot 0,025} \quad (\Omega) = 5,43 \quad (\Omega)$$

V enačbi pomenijo:

$P$ ... specifična na upornost tal v  $\Omega m$

$L$ ... dolžina temeljnega ozemljila v m

$H$ ... globina vkopa temeljnega ozemljila v m

$d$ ... premer vodnika/cevi v m (pri traku: polovica širine).

## Merilni in drugi stiki

Merilni stiki služijo za kontrolo ozemljitve in povezavo med odvodom in ozemljitvenim sistemom. Merilni stik oziroma ločilno mesto nam omogoča ločitev ozemljilnih vodov od nadzemne napeljave in s tem periodične meritve upornosti. Merilni stik je nameščen v talni merilni omarici. Vse kovinske mase na fasadi morajo biti povezane na strelovod pred (nad) merilnim stikom. Izdelan mora biti skladno z veljavnimi standardi. Merilni stiki morajo biti označeni. Drugi stiki predstavljajo stike med deli strelovodne napeljave in med strelovodno napeljavo in kovinskimi masami nad ali pod zemljo. Vsi stiki morajo biti protikorozijsko zaščiteni.

## 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 izvajati 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 kadarkoli 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.

Izvedbo strelovodne instalacije je potrebno izvesti v skladu z priloženimi risbami.

V okviru elektroenergetskega razvoda se bodo z namenom izenačitve potencialov izvedle vse ozemljitvene povezave elektro opreme in ostalih kovinskih mas na osnovni ozemljitveni sistem.

## **PERIODIČNI PREGLEDI, PREIZKUSI IN MERITVE ELEKTRIČNIH INSTALACIJ**

Za vse električne instalacije velja, da morajo biti med vso svojo življenjsko dobo varne tako za ljudi kot za opremo. Od instalacij pričakujemo normalno obratovanje s čim manj posegi in popravili. Zato je potrebno že med montažo, zlasti pa po končani montaži in v rednih periodičnih obdobjih med uporabo izvesti ustrezna preverjanja električne instalacije, ki so sestavljena iz:

- vizualnega pregleda
- preizkusa
- meritev

Vsi pregledi, preizkusi in meritve se morajo izvajati periodično v skladu s Pravilnikom o tehničnih normativih za nizkonapetostne električne instalacije in pripadajočimi standardi. Meritve lahko izvajajo samo za to vrsto del registrirana podjetja. Za vse meritve je potrebno izdelati pisno poročilo z rezultati meritev. Iz poročila mora biti razvidno ali rezultati meritev ustrezajo ali ne. Za vsa poročila je potrebno voditi pisno evidenco.

## **ROKI ZA PERIODIČNE PREGLEDE, PREIZKUSE IN MERITVE**

Roke za periodične preglede določi proizvajalec električne opreme. V kolikor proizvajalec rokov ni določil se lahko ravnja po prikazani tabeli. Glede na to, da projektant ne pozna oseba (njegovih delovnih navad), ki bo uporabljalo električne naprave, so roki podani samo orientacijsko. V kolikor se bo med dvema pregledoma ugotovilo napake na več kot 3 do 4 % opreme od vseh pregledanih naprav, opreme ali orodja je potrebno roke ustrezno skrajšati.

<b>VRSTA OPREME</b>	<b>ROKI PREGLEDA</b>	<b>VRSTA PREGLEDA</b>
električna instalacija električna oprema električna porabniki	pred zagonom, po spremembah vzdrževanju, popravilu ali premestitvi na drugo mesto	v smislu Pravilnika o tehničnih normativih za nizkonapetostne električne instalacije in pripadajočimi ustreznimi standardi
električna instalacija električna oprema električna porabniki	vsaka štiri leta	v smislu Pravilnika o tehničnih normativih za nizkonapetostne električne instalacije in pripadajočimi ustreznimi standardi
el. oprema, ki ni stalno nameščena (priključni vodi, podaljški, prenosno orodje...)	vsakih 6 mesecev	v smislu Pravilnika o tehničnih normativih za nizkonapetostne električne instalacije in pripadajočimi ustreznimi standardi
zaščitne naprave na diferenčni tok	vsakih 6 mesecev	preizkus izklopa s preizkusno tipko na zaščitnem stikalu

## **KONČNE DOLOČBE**

1. Izolacijsko stanje vodnikov mora biti preizkušeno takoj po položitvi in prekritju z ometom. instalacijska upornost mora znašati najmanj 1000  $\Omega/V$  obratovalne napetosti.
2. Preizkušena mora biti pravilnost delovanja zaščite proti nevarni napetosti dotika. Preizkusi morajo biti potrjeni z atestom.
3. Razdelilnik mora biti označen z opozorilno puščico, navedbo napetosti in sistemom zaščite. Pri pripadajočih varovalkah morajo biti tokokrogi vidno označeni.
4. Nulti vod in zemeljski vod morata biti med seboj ločeno nameščena ter se morata ločevati po barvi izolacije. Po barvi izolacije se morata ločevati tudi od faznih vodnikov.



### 3.4 IZRAČUNI

#### 1. Določitev instaliranih in koničnih moči razdelilnika prizidka:

Delitev in obremenitve posameznih tokokrogov bodo razvidni iz enopolnih shem v PZI. Enako bodo iz shem razvidni varovanje, izbira vodnikov, obremenitve za posamezne tokokroge in tudi instalirana ter konična moč.

#### Podatki za razdelilnike:

##### RAZDELILNIK Rp

priključna moč  $P_{ins} = 12,3 \text{ kW}$   
faktor prekrivanja  $V_{pr} = 0,8$   
konična moč  $P_{kon} = 9,94 \text{ kW}$   
 $\cos \phi = 0,95$   
 $I_k = 15 \text{ A}$

**Opomba:** Obstoječa priključna moč celotnega objekta se zaradi prizidka ne povečuje (faktor prekrivanja).

#### 2. Izračuni razsvetljave za nekatere prostore so na naslednjih straneh:

<b>3.5</b>	<b>PROJEKTANTSKI POPIS MATERIALA</b>
------------	--------------------------------------

### 3.6 RISBE

1	Enopolna shema obst. razdelilnika prizidka R -spremembe		
2	Enopolna shema razdelilnika Rp		
3	Shema univerzalnega ožičenja		
4	Shema javljanja požara		
5	Dodatni protivlomni senzorji		
6	Legenda simbolov		
7	Shema ozemljitvenega sistema		
8	Shema izenačitve potenciala		
9	Razvod el. napeljav: pritličje-moč, UO, ozemljilo		
10	Razvod el. napeljav :pritličje razsvetljava		
11	Razvod el. napeljav: nadstropje-moč, UO		
12	Razvod el. napeljav: nadstropje: razsvetljava		
13	Razvod el. napeljav: mansarda:-moč, UO		
14	Razvod el. napeljav :mansarda razsvetljava		
15	Razvod požarnega javljanja: pritličje		
16	Razvod požarnega javljanja: nadstropje		
17	Razvod požarnega javljanja: mansarda		
18	Strelovodna napeljava: severna fasada		
19	Strelovodna napeljava: zahodna fasada		