

4.1. Naslovna stran s ključnimi podatki o načrtu

MAPA 4 - NAČRT ELEKTRO INŠTALACIJ IN ELEKTRO OPREME

Naročnik: **Občina Brežice**
Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice

Investitor: **Krajevna skupnost Jesenice na Dolenjskem**
Jesenice 11A, 8261 Jesenice na Dolenjskem

Objekt : **VEČNAMENSKI OBJEKT**

Vrsta-projektne dokumentacije: **PZI– projekt za izvedbo**

Za gradnjo: **Dozidava**

Projektant :

EL-BIRO projektiranje in nadzor
Emil Moškon s.p.
Pot na Armes 5a, 8281 Senovo
PE Brežice, Hrastinska pot 46, 8250 Brežice
Gsm : 031-489 633
E-mail: emil.moskon@gmail.com

Direktor :
Emil Moškon

Odgovorni projektant:
Emil Moškon univ.dipl.inž.el.
IZS – E 0415

Osebni žig

Podpis:

Odgovorni vodja projekta:
Matjaž Avšič dipl.inž.gr.
IZS – G 2113

Osebni žig

Podpis:

Številka projekta: **03/2009**
Kraj in datum izdelave : **Brežice, junij 2014**

4.2. Kazalo vsebine načrta el.instalacij in el.opreme

4. 1	Naslovna stran
4. 2	Kazalo vsebine načrta
4. 3	Izjava odgovornega projektanta v projektu za pridobitev gr.dovoljenja (PGD)
4. 4	Tehnični opis
4. 5	Risbe

4.4.Tehnični opis

- 4.4.0. SPLOŠNO O OBSEGU PROJEKTA
- 4.4.1. IZVEDBA ELEKTRO INSTALACIJ
- 4.4.2. ZAŠČITA PRED EL.UDAROM
- 4.4.3. EL.ENERGETSKA BILANCA
- 4.4.4. PRENAPETOSTNA ZAŠČITA
- 4.4.5. OZEMLJITEV OBJEKTA
- 4.4.6. SISTEM ZAŠČITE PRED STRELO (LPS)
- 4.4.7. EL.INSTALACIJE ZA STROJNE NAPRAVE
- 4.4.8. ZUNANJI VPLIVI NA EL.INSTALACIJE
- 4.4.9. UPOŠTEVANJE ZAHTEV »ZPV«
- 4.4.10. NAČIN OZNAČEVANJA ELEMENTOV
- 4.4.11. IKS – INTERGIRANI KOMUNIKACIJSKI SISTEM
- 4.4.12. PVS – PROTIVLOMNI SISTEM
- 4.4.13. ŠKODLJIVI VPLIVI NA OKOLJE IN PROSTOR
(hrup, el.magnetni vplivi in kompatibilnost)
- 4.4.14. ZDRAVJE IN VARSTVO PRI UPORABI

4.4.30. I Z R A Č U N I V PROJEKTU EL.INSTALACIJ

30.1. DIMENZIONIRANJE KABELSKEGA RAZVODA – TABELE DIMENZIONIRANJA

- Izračun instaliranih in koničnih
- Termično dimenzioniranje kabelskega razvoda
- Kontrola zaščite pred el.udarom
- Izračun padcev napetosti

30.2. Izračun ozemljitve

4.4.40. PROJEKTANTSKI POPIS MATERIALA IN DEL

4.5. Risbe :

E 00 – SITUACIJA 1:250 – EL.ENERGETSKI IN TK PRIKLJUČEK

E 01 - PRITLIČJE 1:50 - EL.INSTALACIJE

E 02 - KLET 1:50 - EL.INSTALACIJE

E 03 - STREHA 1:100 - STRELOVODNA INSTALACIJA

E 04 – FASADA JUG,VZHOD 1:100 – STRELOVODNA INSTALACIJA

E100 - SHEMA PS-PMO / PROSTOSTOJEČE PRIKLJUČNO-MERILNE OMARICE

E101 - SHEMA - RAZDELILEC NOVI =E-1

E102 - SHEMA - RAZDELILEC STARI =E-2

E103 - SHEMA - GIP

E104 - SHEMA - PROTIVLOMNA ZAŠČITA

4.4. . TEHNIČNI OPIS

4.4.0. SPLOŠNO

4.4.0.1. Splošno o obsegu projekta

V projektu za izvedbo el.instalacij - PZI – za "DOZIDAVO VEČNAMENSKEGA OBJEKTA – KS JESENICE"
je potrebno obdelati :

El. instalacijo za razsvetljavo v objektu:

El. instalacijo za varnostno razsvetljavo / v skladu z ZASNOVO POŽARNE VARNOSTI/

Elektro instalacijo za moč v objektu kot sledi :

- merilno mesto v skladu s projektnimi pogoji
- energetski kabelski razvod
- elektro priključki za splošne porabnike,bojlerje, štedilnik, elektronske armature na pisoarjih
- elektro priključke za porabnike strojnih instalacij (toplotna črpalka, regulacija ogrevanja, črpalke, ventilatorji)
- tokokroge za vtičnice

Energetsko bilanco objekta

Instalacije za glavno in lokalno izenačitev potencialov

Prenapetostno zaščito

Strelovodno zaščito objekta

IKS – integrirani komunikacijski sistem

PVS - Protivlomni sistem

4.4.0.2. Seznam uporabljenih standardov in predpisov

- Navodila o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije (ZAPS in IZS – marec 2011)
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. list RS, št. 41/09)
- TSG-N-002:2009 Nizkonapetostne električne inštalacije , ki vsebuje zahteve iz Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. list RS, št. 41/09);
- TSG-N-003:2009 Zaščita pred delovanjem strele, ki vsebuje zahteve iz Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. list RS, št. 28/09).
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. list RS, št. 28/09)
- SIST EN IEC 62305-1 Zaščita pred delovanjem strele - del 1: Splošni principi
- SIST EN 62305-2 Zaščita pred delovanjem strele - del 2: Vrednotenje rizika
- SIST EN 62305-3 Zaščita pred delovanjem strele - del 3: Fizične škode na stavbah in življenjska nevarnost
- SIST EN 62305-4 Zaščita pred delovanjem strele - del 4: Električni in elektronski sistemi znotraj stavb
- SIST EN 50164-1 Elementi za zaščito pred strelo (LPC) - del 1: Zahteve za povezovalne elemente
- SIST EN 50164-2 Elementi za zaščito pred strelo (LPC) - del 2: Zahteve za vodnike in ozemljitvene elektrode
- SIST EN 50164-3 Elementi za zaščito pred strelo (LPC) - del 3: Zahteve za izolirna iskrišča
- SIST EN 50164-4 Elementi za zaščito pred strelo (LPC) - del 4: Zahteve za spojke in prevodnike
- SIST HD 60364-4-41 : 2007 NN el.instalacije 4-41 : Zaščitni ukrepi, Zaščita pred el.udarom
- SIST IEC 60364-4-43 : NN el.instalacije 4-43 : Zaščitni ukrepi, Zaščita pred nadtoki
- SIST HD 60364-5-51 : 2006 Električne inštalacije zgradb 5-51, del: Izbira in namestitvev električne opreme, Splošna pravila
- SIST HD 60364-5-52 : 2006 Električne inštalacije zgradb 5-52, del: Izbira in namestitvev električne opreme, Instalacijski sistemi
- SIST HD 60364-5-54 Električne inštalacije zgradb 5-54, del: Izbira in namestitvev električne opreme,Ozemljitve, zaščitni vodniki in izenačitev potencialov inštalacij
- SIST IEC 60364-44 Električne inštalacije zgradb 4-44, del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred prenapetostmi
- Zaščita pred prenapetostnimi 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
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.list RS št.52/2010)

4.4.0.3. Navedba podlage za projektiranje :

Pri izdelavi „NAČRTA ELEKTRO INSTALACIJ IN ELEKTRO OPREME „sem kot podlago za projektiranje upošteval :
Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne elektro instalacije v stavbah (Ur.list RS št. 41/2009)
Tehnično smernico TSG-N-002 : 2009 – Niskonapetostne el.instalacije
Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.list RS št. 20/2009)
Tehnično smernico TSG-N-003 : 2009 - Zaščita pred delovanjem strele

4.4.1. IZVEDBA ELEKTRO INSTALACIJ

4.4.1.1. ELEKTRO INSTALACIJA ZA RAZSVETLJAVO

a.Določitev nazivnih nivojev osvetljenosti (En/lux) :

- a. večnamenski prostori – klet, pritličje – 250 lx
- b. hodniki – 200 lx
- c. sanitarije , klet – 150 lx

Glede na zgornje nazivne nivoje osvetljenosti so izvedeni izračuni osvetljenosti za posamezne prostore, na podlagi katerih so bili izbrani tipi svetilk in njihovo število.

b.Izbor tipov svetil glede na namembnost prostorov :

- V večnamenskem prostoru-pritličje, so predvidene fluo svetilke modula 600x600mm, 4x14W T5 z visokosijajnim zastrtim rastrom za indirektno osvetlitev in elektronsko predstikalno napravo za takojšni vklop /brez utripanja/.
- v večnamenskem prostoru-klet, so predvidene nadgradne fluo-linijske svetilke 2x36E T8 s paraboličnim rastrom proti bleščanju
- Na hodniku so projektirane nadgradne svetilke – downlighterji 2x18W
- V sanitarijah in spremljajočih prostorih so projektirane prav tako plafonjere 1x11W in stenske svetilke nad ogledali / vključujejo se preko senzorjev gibanja /
- V kuhinji in kotlarni so projektirane fluo svetilke 2 x 28W T5 za doseganje boljše osvetljenosti.
- Glavni vhod in dostop spredaj in zadaj sta osvetljena s fasadnimi svetilkami.

c.Vključevanje razsvetljave :

- v vseh prostorih ,razen sanitarij s tipkami ali s stikali pri vstopu v prostor;
- v sanitarijah preko stenskih senzorjev gibanja 180st. , ki so montirani nad vrati in nastavljeni na čas izklopa cca 6 min ...
- zunanja, fasadna razsvetljava se vključuje in krmili iz stik. bloka =E – 1, preko fotosenzorja in fotoreleja in ustreznega kontaktorja (avtomatsko in ročno!)

d.Opis izvedbe elektro instalacije za razsvetljavo

- glavne trase tokokrogov iz etažnih stikalnih blokov se izvedejo direktno p/o na v zidani steni, delno pa v montažnih stenah v izo.ceveh samougasne izvedbe
- razvodi tokokrogov iz hodnikov v prostore se izvedejo v betonskih ploščah v ceveh RBC/polaganje pred betoniranjem!
- v betonskih ploščah se instalacija izvaja v ceveh RBC in z ustreznimi dozami in priborom za liti beton/polaganje

pred betoniranjem!

- v prostorih, kjer so predvideni spuščeni stropovi se instalacija položi na kab. police oziroma v PN/T, FCS cevi , ki se pritrdijo s PVC objemkami
- v zidanih stenah se vodniki položijo direktno p/o brez zaščitnih cevi
- v montažnih stenah se vodniki položijo v samougasne cevi in s samougasne doze (instalacijski pribor samougasne izvedbe za montažne stene...)
- v kotlovnici se izvede instalacija nadometno v PN/T ceveh

4.4.1.1.A VARNOSTNA RAZSVETLJAVA

Varnostna razsvetljava v objektu je projektirana v skladu z usmeritvami iz "IZKAZA POŽARNE VARNOSTI" in s standardom SIST EN 1838 in sicer kot:

a.) Zasilna razsvetljava na vseh evakuacijskih poteh

Svetlobnotehnične zahteve:

Evakuacijske poti do širine 2m morajo biti v osi v širini 50% poti (1m) osvetljene z 1lx in ob robu z 0,5lx. Merilna višina osvetlitve je 2cm od tal.

b.) Protipanična razsvetljava za zbirne prostore in evakuacijske poti

Svetlobnotehnične zahteve:

Celotna površina razen 0,5 m širokega pasu ob robovih prostora mora biti osvetljena z več kot 0,5 lx

c.) Zahtevani parametri zasilne razsvetljave evakuacijskih poti

Razlika osvetlitve med najsvetlejšim in najtemnejšim delom površine ne sme presegati razmerja 40:1 !

d.) Zahteve za vgradnjo varnostne razsvetljave glede na lokacijo potrebne osvetlitve:

- ☐ pri vsaki spremembi smeri evakuacijskih poti
- ☐ pri vsakem križišču hodnikov-poti
- ☐ v bližini izhodov in pred izhodi
- ☐ v bližini vsake točke prve pomoči
- ☐ v bližini vsake požarnejavljalne točke oziroma naprave
- ☐ na vsakem izhodu, ki se ob nevarnosti uporablja
- ☐ na stopniščih in sicer tako, da je vsaka stopnica direktno osvetljena
- ☐ na vseh nivojskih spremembah
- ☐ višina montaže svetilk mora biti min. 2m od tal

e.) Posebne zahteve za osvetlitev protipožarnih naprav in točk prve pomoči:

- v primeru, da se protipožarne naprave in točke prve pomoči nahajajo izven evakuacijskih poti je zahtevan nivo osvetljenosti le-teh 5 lx
- varnostna svetilka je lahko oddaljena največ 2 m.

f.) Opis projektiranega sistema varnostne razsvetljave:

Varnostna razsvetljava je projektirana s svetilkami z lokalnim napajanjem za **3-urno** delovanje
-svetilke so predvidene v pripravnem stiku v celoti

Tokokrog iz stikalnega bloka se izvede s fleksibilnim vodnikom FLEX-JZ 3x1,5 brez vmesnih doz!, s šivanjem na svetilkah!

Na hodnikih so za označevanje smeri evakuacije proti izhodom predvidene "piktogramske oznake", ki se montirajo pod varnostne svetilke.

Instalacija za varnostno razsvetljavo se izvede v klasični izvedbi/ požarno vzdržna ni potrebna/ v skladu s "Smernicami SZPV", kjer so opredeljene zahteve za izvajanje el. instalacij skozi meje požarnih sektorjev.

4.4.1.2. INSTALACIJA ZA MOČ

Napajanje objekta se izvede iz nove prostostoječe priključno – merilne omarice PS-PMO vgrajene v skladu s pogoji upravljalca omrežja, na lokaciji obstoječe fasadne PMO (ki se poruši) , do glavnega stikalnega bloka =E-1 na hodniku ; na nov glavni razdelilec se priključi podrazdelilec za obstoječe tokokroge =E-2

Meritve so predvidene v PS-PMO z direktnim 3 faznim števcem serije MT 371.

Glavne varovalke objekta bodo nove (**3 x 25 A**) - v PS-PMO.

Investitor si mora pridobiti novo EE soglasje, oziroma podatki vloge za povečanje gl.varovalk in priključne moči Iz obstoječih 3x20A/14kW na 3x25A/17kW !

Glavni stikalni blok =E-1 se vgradi p/o na hodniku ob vstopu v objekt.

Stikalni blok =E-2 se izvede za instalacije v obstoječem delu objekta, ki niso predmet dozidave.

Vgradnja stikalnega bloka =E-2 ,za obstoječe instalacije, se izvede takoj ob rušitvi obstoječega dela objekta.

Obstoječi tokokrogi, ki napajajo del objekta, ki se ne poruši se identificirajo in označijo, ter priključijo na nov =E-2.

Izklop v sili je predviden preko glavnega stikala s tuljavico za daljinski izklop v =E-1 in tipke za izklop v sili pri vhodu (višina montaže h=2m)

V sanitarijah se vključevanje kanalskih in stenskih ventilatorjev izvede samodejno, preko senzorjev gibanja, ki imajo vgrajen timer za nastavitev časa izklopa, ki se nastavi na cca.5min.

Ventilatorji v sanitarijah se priključijo na ločene tokokroge - od razsvetljave!

Za ogrevanje objekta in pripravo tople vode je predvidena toplotna črpalka voda - zrak z ustreznim zalogovnikom.

V sanitarijah so predvidene elektronske armature - pipe na umivalnikih in pisoarjih, ki se priključijo

preko transformatorjev za malo napetost 230/12V, ki se vgradijo na varnostno višino h=2,5m.

Stalni priključki v betonskih, zidanih in montažnih stenah se izvedejo v p/o dozi fi 60. Izvodi visečih kablov brez ustrezne doze niso dovoljeni!

Za šivanje horizontalnih kablov za vtičnice je obvezno uporabiti globoke doze fi-60 s sponkami.

Razvodi tokokrogov iz hodnikov v ostale prostore se izvedejo v betonskih ploščah in stenah v izolacijskih ceveh RBC in se zaključijo z dozami. / polaganje pred betoniranjem/ oziroma p/o.

V betonskih ploščah in stenah je potrebno vgraditi ustrezne cevi RBC in doze za liti beton .

V montažnih stenah iz gipsa se instalacije obvezno izvedejo z ustreznimi cevmi in dozami z oznako FCS v samougasni izvedbi.

V kotlovnici se instalacije izvedejo kot nadometne v celoti po montaži opreme, polaganje se izvede na kovinske kanale PK 50 ter v PN/T cevi.

4.4.1.3. EL. ENERGETSKA BILANCA

(Izračun instaliranih in koničnih moči – povzetek iz »Tabel dimenzioniranja-poglavje 4.4.30.Izračuni v projektu instalacij«)

Izračun instaliranih in koničnih moči (tokov) je izveden po sledečih formulah :

$$P_i = \sum_{i=1}^n P_n [W]$$

$$P_{kon} = f_i \cdot P_i$$

$$I_{kon} = \frac{P_{kon}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$$

kjer pomenijo:

$P_i [W]$	-instalirana moč objekta
$P_n [W]$	-vsota posameznih instaliranih moči porabnikov
f_i	-faktor istočasnosti
$P_{kon} [W]$	-konična moč objekta
$U [V]$	-medfazna napetost 400V
$I_{kon} [A]$	-konični tok objekta
$\cos \varphi$	-faktor moči
η	-skupni izkoristek

***** IZRAČUN KONIČNIH MOČI STIKALNIH BLOKOV

1. Obstoječi del objekta : **=E-2**

$P_{i2} = 12000W$ – ocena projektanta
 $f_i = 0,60$
 $P_{k2} = 7200W$

-ustreza presek dovoda **NYM-J5x10mm² iz KPMO in šivan na =E-1.**

2. Skupna konična moč novega in starega dela objekta :

* stikalni blok za novi del **=E-1**
 $P_{i1*} = 14000W$ -lastni tokokrogi
 $f_i = 0,7$
 $P_{k1*} = 9800 W$

$P_{k1} = (P_{k2} + P_{k1*}) \times f_{pr} = 17000 \times 0,85 = 14450W$ – skupna konična moč
 $\cos f_i = 0,9$
 $I_k = 24,39 A$

- ustrezajo glavne varovalke v zunanji omarici PS-PMO : **3x(NV160/25A)**
- ustreza nov dovod iz KPMO : **NY-Y-J 5x10**

4. Prostostoječa kabelska priključno-merilna omarica : PS-PMO

$P_{k\text{objekta}} = 14,45 kW$ – konična moč objekta
 $I_{k\text{objekta}} = 24,39 A$

- **ustrezajo glavne varovalke 1x(3x25A) v novi PS-PMO v zunanji ureditvi objekta.**

4.4.1.4. NAPAJANJE OBJEKTA Z EL.ENERGIJO

a./ Splošno

Kot je razvidno iz priloženih podatkov in projektantskih pogojev je na objektu obstoječ el. energetski priključek, ki ustreza novemu stanju objekta.
Priključna moč objekta se bo nekoliko povečala iz 14kW na 17kW !

b./ Merilno mesto

Izvede se novo merilno mesto v novi prostostoječi kab. priključni omarici PS-PMO, ki se postavi na lokaciji obstoječe, ki se odstrani pred izvedbo rušitvenih del.

Merilno mesto bo opremljeno s trifaznim direktnim - dvotarifnim števcem serije MT371.

***** PODATKI ZA UPRAVLJALCA OMREŽJA /ELEKTRO CELJE d.d.**

PODATKI O OBSTOJEČEM / NOVEM MERILNEM MESTU :

- obstoječ objekt	:	POSLOVNI PROSTOR - JESENICE 11A 8261 Jesenice na Dolenjskem
- plačnik	:	Krajevna skupnost Jesenice
- št. merilnega mesta	:	5679
- obstoječe/nove gl. varovalke	:	1x(3x20A) / 1x(3x25A)
- obstoječa/nova naročena moč	:	14kW /17kW
- obstoječ dovod el. mreže	:	v obstoječi KPMO na fasadi objekta
- lokacija obstoječega merilnega mesta:	:	v obstoječi KPMO na fasadi objekta
- lokacija novega merilnega mesta	:	v novi prostostoječi PS-MO v zunanji ureditvi objekta

OPOMBA:

Elektroenergetski priključek na objektu je ustrezen obstoječ; glede na dejstvo, da se bo priključna moč nekoliko povečala, mora investitor podati »Vlogo za povečanje obst.el.en.soglasja iz 3x20A na 3x25A.

4.4.2. ZAŠČITA PRED EL.UDAROM

a./ Zaščita pred neposrednim dotikom

Deli, ki so pod napetostjo so izolirani z materiali, ki trajno zdržijo vse predvidene obremenitve. Električne instalacije so do višine dveh metrov dodatno zaščitene pred mehanskimi poškodbami.

Električne naprave in spoji so v oklopljenih omarah minimalne stopnje mehanske zaščite IP20. Vsi okrovi so spojeni v sistem izenačitve potenciala.

b./ Zaščita pred posrednim dotikom

Poleg že omenjenega sistema za izenačitev potencialov je kot glavni zaščitni ukrep uporabljena zaščita s samodejnim odklopom napajanja. Uporabljen je TN-S sistem instalacij.

Pogoj za uspešno delovanje zaščite je :

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

kjer pomenijo :

$Z_s [\Omega]$ skupna impedanca tokokroga, ki vsebuje izvor, vodnik pod napetostjo do

$U_o [V]$ točke okvare in zaščitni vodnik od izvora do točke okvare.
 nazivna napetost proti zemlji
 $I_a [A]$ tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave za avtomatski izklop v času
 določenim po standardu

Izklopilni časi po TSG-N-002:2009 oz. SIST IEC 60364-4-41 :

- za fiksno priključene porabnike skladno s točko 4.5 (TSG-N-002:2009), $T_{izk} = 5s$
- za vtičnice in tokokroge, ki napajajo ročne aparate, katerih dostopni prevodni deli so povezani na zaščitni vodnik ali prenosne aparate, ki se med uporabo ročno premikajo po tabeli

$U_o(V)$	$t(s)$
Od 50 do 120	0,8
Od 121 do 230	0,4
Od 231 do 400	0,2
nad 400	0,1
Ex	0,1

Ustreznost zaščite je računsko preverjena za najneugodnejše tokokroge in podana v »Tabeli dimenzioniranja«, predhodno pa jo je potrebno preveriti z meritvami.

c./ Zaščita pred prevelikimi toki

Upoštevane so zahteve:

- * standard SIST IEC 60364-4-43 – Zaščita pred nadtoki
- * standard SIST IEC 60364-5-52 – Izbira in namestitvev električne opreme – Inštalacijski sistemi

Delovna karakteristika naprave, ki ščiti vod pred preobremenitvijo ustrezajo naslednjima pogojem :

$$1.) \quad I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$2.) \quad I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \quad \text{oz.} \quad I_n \leq \frac{1,45 \cdot I_z}{k}$$

$$I_b = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot \eta} \quad \text{-za trifazne porabnike (U=400V)}$$

$$I_b = \frac{P_n}{U \cdot \cos \varphi \cdot \eta} \quad \text{-za enofazne porabnike (U=230V)}$$

kjer pomenijo:

$I_b [A]$ -nazivni bremenski tok porabnika
 $I_n [A]$ -nazivni tok zaščitne naprave
 $I_z [A]$ -trajni zdržni tok kabla
 $I_2 [A]$ -tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

$P_n [W]$	-nazivna moč porabnika
$\cos \varphi$	-faktor moči porabnika
η	-izkoristek porabnika
k	-faktor zaščitne naprave in znaša : a/ za talilne varovalke: $I_n = 2 \text{ in } 4A$ $k = 2,1$ $I_n = 6 \text{ in } 10A$ $k = 1,9$ $I_n \geq 16A$ $k = 1,6$ b/za instalacijske odklopnike: I_n = za vsa območja $k = 1,45$ c/ za zaščitna stikala: I_n = za vsa območja $k = 1,2$

Trajni zdržni tok posamezne vrste kabla oz. vodnika določajo obratovalni pogoji:

- * tip razvoda kablov
- * vpliv paralelno položenih kablov
- * vpliv temperature okolice

d./ Kontrola padcev napetosti

Porabniki se napajajo iz nizkonapetostnega omrežja, zato dovoljeni padec napetosti med napajalno točko električne instalacije in katerokoli drugo točko ne sme biti, glede na nazivno napetost električne napetosti večji od naslednjih vrednosti

(Po TSG-N-002:2009, člen 3.1.) :

- * 3% za tokokroge razsvetljave, če se instalacija napaja iz nizkonapetostnega omrežja
- * 5% za tokokroge drugih porabnikov, če se instalacija napaja iz nizkonapetostnega omrežja
- * 5% za tokokroge razsvetljave, če se instalacija napaja neposredno iz transformatorske postaje, ki je priključena na visoko napetost
- * 8% za tokokroge drugih porabnikov, če se instalacija napaja neposredno iz transformatorske postaje, ki je priključena na visoko napetost

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

Kontrola je narejena po enačbah:

$$u = \frac{100 \cdot P_n \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2} \quad \text{-za trifazne porabnike (Un=400V)}$$

$$u = \frac{200 \cdot P_n \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2} \quad \text{-za enofazne porabnike (Un=230V)}$$

kjer pomenijo:

$u [\%]$	-padec napetosti
$P_n [W]$	-nazivna moč porabnika

$l[m]$	-dolžina kabla oz. vodnika
$S[mm^2]$	-presek kabla oz. vodnika
$\lambda[Sm/mm^2]$	-specifična prevodnost vodnikove kovine in znaša : za Cu = 56 / za Al = 37

c./ Kontrola minimalnega preseka kablov

Upoštevane so zahteve :

- standard SIST IEC 60364-4-43 – Zaščita pred nadtoki

Kontrola je izvedena ustrezno zgoraj navedenemu standardu in sicer po enačbi:

$$S_{min} = \frac{1}{k} I_k \sqrt{t} \qquad I_k = \frac{U}{Z} \qquad Z = \frac{l}{\lambda \cdot S_f} + \frac{l}{\lambda \cdot S_o}$$

kjer pomenijo:

$S_o[mm^2]$	-presek zaščitnega vodnika								
$S_f[mm^2]$	-presek faznega vodnika								
$\lambda[Sm/mm^2]$	-specifična prevodnost vodnikove kovine								
$Z[\Omega]$	-impedanca okvarne zanke – kratkostična impedanca, vključujoč vir, fazni vodnik od izvora do mesta okvare in zaščitni vodnik od okvare do vira								
$l[m]$	-dolžina kabla oz. vodnika								
$U[V]$	-napetost proti zemlji								
$I_k[A]$	-pričakovani tok kratkega stika (tok okvare)								
$t[s]$	-izklopni čas zaščitne naprave (odčitani iz izklopilne karakteristike zaščitne naprave)								
k	-konstanta, odvisna od materiala vodnika in izolacije kabla in znaša								
	<table> <tr> <td>k = 115</td><td>Cu + PVC</td></tr> <tr> <td>k = 141</td><td>Cu + guma, polietilen</td></tr> <tr> <td>k = 76</td><td>Al + PVC</td></tr> <tr> <td>k = 93</td><td>Al + guma, polietilen</td></tr> </table>	k = 115	Cu + PVC	k = 141	Cu + guma, polietilen	k = 76	Al + PVC	k = 93	Al + guma, polietilen
k = 115	Cu + PVC								
k = 141	Cu + guma, polietilen								
k = 76	Al + PVC								
k = 93	Al + guma, polietilen								

Zgoraj omenjena formula za S_{min} velja le za preseke 10mm² ali več, za manjše preseke pa kontrole S_{min} ne izvajamo.

Kontrola presekov zaščitnih oz. ozemljitvenih vodnikov in vodnikov za izenačevanje potencialov je izvedena ustrezno standardu SIST IEC 60364-5-54 točka 543, ki določa, da mora biti presek zaščitnega vodnika S dimenzioniran skladno s tabelo 54.3 :

Presek faznega vodnika S (mm ²)	Minimalni prerez zaščitnega vodnika PE (mm ²)	
	Zaščitni vodnik je iz istega materiala kot fazni vodnik	Zaščitni vodnik ni iz istega materiala kot fazni vodnik
$S \leq 16$	S	$\frac{k_1}{k_2} \times S$
$16 < S \leq 35$	16 ^a	$\frac{k_1}{k_2} \times 16$
$S > 35$	$\frac{S^a}{2}$	$\frac{k_1}{k_2} \times \frac{S}{2}$
Kjer je : k₁ vrednost k za fazni vodnik, izbran iz tabele A.54.1 (SIST IEC 60364-5-54) ali iz tabel v standardu SIST IEC 60364-4-43, glede na material vodnika in izolacije k₂ vrednost k za zaščitni vodnik, izbran iz tabel A.54.2 do A.54.6 ^a za PEN vodnik je redukcija preseka dovoljena samo v soglasju s pravili za dimenzioniranje nevtralnega vodnika (SIST IEC 60364-5-52, točka 524)		

V primeru, da zaščitni vodnik ni del kabla ali vodnika, mora imeti najmanjši prerez (SIST IEC 60364-5-54, točka 543.1.3):

- 2,5mm² za Cu ali 16mm² za Al, če je vodnik mehansko zaščiten
- 4mm² za Cu ali 16mm², če vodnik ni mehansko zaščiten

Standard določa, da morajo biti preseki vodnikov za povezavo na glavno zbiralko za izenačevanje potencialov (SIST IEC 60364-5-54, točka 544.1.1):

- najmanj 6mm² če je bakren
- najmanj 16mm² če je iz aluminija
- najmanj 50mm² če je jeklen

Dodatni vodnik za izenačevanje potencialov ima ustrezen presek glede na prerez najmanjšega zaščitnega vodnika, vezanega na te prevodne dele.

4.4.3. SISTEM NAPAJANJA IN IZENAČITVE POTENCIALOV **(glavna in dodatna izenačitve potencialov)**

a./ Sistem napajanja

Splošni sistem napajanja (sistem ozemljitve) v objektu je **TN-S** za vse tokokroge od PS-PMO naprej

b./ Glavna izenačitve potencialov

Glavna izenačitev potencialov v objektu je izvedena iz glavne zbiranke GIP, ki se vgradi poleg glavnega razdelilca in je direktno povezana na zunaje ozemljilo.

Instalacija za izenačitev potencialov se sestoji iz glavne in lokalne izenačitve potencialov, kot je prikazano v načrtih in shemi.

Instalacija se izvede z vodniki P/F (rumeno-zelene barve) iz glavne zbiranke za izenačitev potencialov GIP, ki se montira poleg glavnega razdelilca v objektu in je direktno povezana na ozemljilo.

Instalacija iz GIP do ostalih zbirank po objektu (LIP1,2...), ki so locirane po objektu – p/o na višini 0,4m, tako da so vidne, se izvede z vodniki tipa P/F-Y položenim skupaj z jakotočnimi instalacijami.

Instalacijo je potrebno izvajati po tlorisnih načrtih in shemah.

Opuščanje direktnih povezav na zbiranko s "šivanjem" več stikov na en vodnik ni dovoljeno!

Instalacija izenačitve potencialov se izvede izključno z vodniki rumeno-zelene barve!

Učinkovitost izvedbe povezav za izenačitev potencialov je potrebno dokazati z meritvami povezav, katerih upornost proti N vodniku ne sme presegati $<2 \text{ ohma}$.

4.4.4. PRENAPETOSTNA ZAŠČITA

Prenapetostna zaščita na objektu se izvede stopenjsko kot sledi:

- I. stopnja - odvodniki PROTEC B2 – 60 kA/275V montirani v zunanji PS-PMO
- II. stopnja - odvodniki PROTEC TN-S set 15 kA/225V v glavnem razdelilcu

Navedena koordinirana zaščita zagotavlja visoko stopnjo preprečevanja vstopa prenapetostnih valov, ki prihajajo po kabelskem omrežju v objekt, oziroma na tehnološke porabnike.

4.4.5. OZEMLJITEV OBJEKTA

1.4.7. Ozemljilo objekta :

- izbrani tip ozemljila: ker gre za obstoječ objekt - obročasto ozemljilo –**tip B** okoli objekta ; delno se za dozidavo objekta vgradi še temeljsko ozemljilo.
- način izvedbe: trak Rf-P 30x3,5 položen v izkop globine 0,8m na odmiku 1m od objekta in temeljsko ozemljilo
- izbrani material: nerjaveči trak Rf-P 30x3,5 mm
- spojni pribor : kompletno v nerjaveči Rf izvedbi
- srednji polmer obročastega ozemljila $r_e = 14,67\text{m}$
- minimalna dolžina ozemljila za LPS = III in spec. upornost tal $\rho = 500 \text{ ohmm}$, $L_1 = 5\text{m}$
- izpolnjen je pogoj: $L_1 \leq r_e$ ($5 \leq 14,67$)
- povezave kovinskih mas v zemlji, ki so oddaljene $< 20 \text{ m}$ od ozemljila : **NE OBSTAJAJO!**
- ozemljilna upornost mora biti $< 10 \text{ ohmov}$, kar je potrebno dokazati s prvimi meritvami novega ozemljila!

1.4.8. Izračun ozemljila:

- a.) Temeljsko ozemljilo - tip B (za del dozidave objekta)

$$R_{pt} = \frac{\rho}{\pi \times d}$$
$$d = 4,48 \text{ m}$$
$$d = 1,57 \times \sqrt{V}$$
$$V = 0,4 \times 0,8 \times 25,5 = 4,48 \text{ m}^3$$

$$R_{pt} = \underline{35,5 \text{ ohma}}$$

$\rho = 500 \text{ * ohmmetrov}$ - ocena projektanta

* temelji bodo postavljeni na predhodno utrjen tampon iz zdrobljenega apnenca

* Ozemljilo (temelji) bo položeno v nasipan in utrjen zdrobljen apnenec.

* Tabelarna vrednost za drobljen apnenec, ki bo v celoti nasipan in utrjen znaša 500-1000 ohmmetrov

b.) Obročasto ozemljilo - tip B (za prestali obstoječi del objekta)

$$R_{po} = \frac{2 \times \rho}{3 \times d}$$
$$d = 1,13 \times \sqrt{A}$$
$$A = 245 \text{ m}^2$$
$$d = 17,69 \text{ m}$$

$$R_{po} = \underline{18,8 \text{ ohma}}$$

c.) Računska vrednost nadomestne prehodne upornosti obeh ozemljil

$$R_{pn} = \frac{R_{pt} \times R_{po}}{R_{pt} + R_{po}} = \underline{12,29 \text{ ohma}}$$

Po zasipu temeljev se izvedejo prve kontrolne meritve ozemljil.

Na podlagi meritev doseženih vrednosti prehodne upornosti ozemljil bo projektant podal ustrezno tehnično rešitev o izvedbi eventualno potrebnih dodatnih paličnih ozemljil.

OPOMBA : Izvajalec ozemljitvenega sistema mora pred izvedbo angažirati pooblaščenega merilca ,ki izvede Predhodne meritve specifične upornosti zemljine s sondami ,v smislu preverbe skladnosti s projektno predvidenimi rezultati.

V kolikor dejanski merilni rezultati kažejo bistveno slabše specifične upornosti, se je treba posvetovati s projektantom o dodatnih ukrepih.

4.4.6. SISTEM ZAŠČITE PRED STRELO (LPS)

A. Splošno

Zunanja strelovodna inštalacija (LPI) je namenjena prestrezanju direktnih udarov strel, prevajanju toka strele od točke udara do zemlje in razdelitev v zemlji tako, da ne pride do termičnih ali mehanskih poškodb na ščitenem objektu in prenapetosti nevarnih za ljudi.

1.10. ZUNANJA STRELOVODNA ZAŠČITA

A. Splošno

Zunanja strelovodna inštalacija (LPI) je namenjena prestrezanju direktnih udarov strel, prevajanju toka strele od točke udara do zemlje in razdelitev v zemlji tako, da ne pride do termičnih ali mehanskih poškodb na ščitenem objektu in prenapetosti nevarnih za ljudi.

A1. Stanje standardizacije in predpisov

V Sloveniji veljavni IEC standardi s področja zaščite objektov pred delovanjem strele:

1. SIST IEC 61024-1: Zaščita objektov pred delovanjem strele, 1 del: Splošna načela
2. SIST IEC 61024-1-1: Protection of structures against lightning, Part 1: General principles Section 1 : Guide B – Selection of protection levels for lightning protection levels for lightning protection systems
3. SIST IEC 61024-1-1: Protection of structures against lightning, Part 1-2: General principles Guide B – Design, installation, maintenance and inspection of lightning protection systems

Po standardu SIST IEC 61024-1 se zunanja zaščita deli na:

- lovilni sistem
- odvodni sistem
- ozemljilni sistem

B. Določanje nivoja zaščite v skladu s SIST IEC 61024

Namen določanja ustreznega zaščitnega nivoja je znižanje tveganja poškodb pod največji dopustni nivo, zaradi direktnih udarov strel v objekt. Ta izbira temelji na pričakovani pogostosti direktnih udarov strel v objekt N_d ter na dopustni letni pogostosti udarov strel N_c .

Nivo zaščite je določen z enačbo za

B1. Učinkovitost E, in sicer:

$$E = 1 - \frac{N_c}{N_d}$$

$E > 0,98$	Nivo I + dodatni zaščitni ukrepi
$0,95 < E < 0,98$	Nivo I
$0,90 < E < 0,95$	Nivo II
$0,80 < E < 0,90$	Nivo III
$0 < E < 0,80$	Nivo IV
$E < 0$	Zaščita ni potrebna

F. Projektne rešitve na obravnavanem objektu

F1. Povzetek rezultatov iz računalniškega izračuna „IEC Risk Assessment Calculator“

Izbran zaščitni nivo **LPS = III** !

*PRILOGA : REZULTATI IZRAČUNA PO STANDARDU „IEC-62305-2“

Komentar rezultatov izračuna :

Izračunane vrednosti rizika za izgubo človeških življenj, izgubo bistvenih funkcij sistemov preskrbe, izgubo kulturne dediščine in ekonomsko izgubo so pod tolerantnimi vrednostmi !

F2. Projektna zasnova sistema zunanega strelovoda v skladu z rezultati izračuna

F2.1. Lovilni sistem:

Kritina na celotnem objektu je predvidena s kovinski Alu strešniki - PREFFA

Lovilni del na strehi objekta je v celoti izveden z žico AL-fi 10mm položeno na strešne nosilce v razmaku 0,7m max.

Po metodi lovilne mreže znaša za zaščitni **nivo III** velikost okna lovilne mreže **(15x15) m**, kar je potrebno upoštevati pri položitvi lovilnih vodov.

F2.2. Odvodni sistem:

Odvodi iz žice AL-fi 10mm se preko žlebnih sponk spustijo po fasadi in položijo vidno na konzolah po dokončanju fasaderskih del. Na odvode se nad merilnimi sponkami povežejo odtočne cevi.

Iz lovilnega sistema strehe se izvedejo odvodi v razdalji maksimalno **20m!**

Merilni stiki se montirajo na višino h=0,5m od tal.

F2.3. Ozemljilni sistem:

Ozemljilni sistem se v celoti izvede z Rf materialom (trak, sponke, stiki...) .

Za ozemljilo se uporabi nerjaveč trak Rf-P30x3,5mm, ki zagotavlja dolgo življenjsko dobo in ohranitev funkcije.

Ozemljilo se izvede kot zaključeno krožno ozemljilo okoli objekta in delno temeljsko ozemljilo za prizidek.

Stiki in izvodi se izvedejo s križnimi sponkami, ki morajo biti iz INOX-a in jih ni potrebno dodatno antikorozijsko zaščititi.

Izvodi se izvedejo do merilnih stikov – MS na višini h=0,5m od tal, do objemk odtočnih cevi-OC na 0,4m od tal ter do direktnih stikov na kovinske okvire vrat, ograj, glavne izenačitve potencialov GIP.

Izvodi se do merilnih stikov – (MS) pokrijejo z zaščito in INOX pločevine.

Merilni stiki so kombinacije Rf-P30x3,5mm –AL-fi 10mm

4.4.7. EL. INSTALACIJE ZA STROJNE NAPRAVE

Za strojne instalacije v objektu so izvedene naslednje el.instalacije, kot sledi :

- tokokrog za toplotno črpalko voda – zrak za ogrevanje objekta
- regulacija ogrevanja
- tokokrogi za ventiltorje v sanitarijah
- tokokrogi za el.armature pisoarjev

4.4.8. ZUNANJI VPLIVI NA EL. INSTALACIJE **(voda,vlaga,prah,vročina in potrebne mere)**

Pri projektiranju objekta, izboru in namestitvi el.opreme in el.instalacij smo upoštevali *ZAHTEVE IZBIRO
IN NAMESTITEV ELEKTRIČNE -skladnost s standardom SIST IEC 60364-5-51 : 2006, kot sledi :

KLASIFIKACIJA ZUNANJIH VPLIVOV

1.Temperatura okolja	AA5	- normalna
2.Vlažnost v zraku	AB5	- normalna
3.Nadmorska višina	AC1	- normalna
4. Prisotnost vode	AD3	- zaščita IPX3
5.Prisotnost tujid trdih teles	AE3	- zaščita IP4X
6.Navzočnost korodirnih snovi	AF2	- atmosferska
7. Mehanske obremenitve	AG2	- šibki udarci
8.Tresljaji	AH1	- šibke
9.Navzočnost rastlinstva in/ali glivic	AK1	- ni tveganja
10.Navzočnost živalstva	AL1	- ni tveganja
11. Elektromagnetni, elektrostatični ali ioniz. vplivi	AM1	- zanemarljivo
12. Sončno sevanje	AN1	- majhno
13. Seizmični učinki	AP2	- šibak
14. Učinki strele	AQ2	- indirektne
15.Gibanje zraka in veter	AR1	- nizko

16. Usposobljenost oseb za ravnanje z instalac.	Sistemom	BA3	- poučene osebe
17. Električna upornost človeškega telesa	BB1		- normalna
18. Dotik osebe z zemeljskim potencialom	BC1		-
19. Možnost evakuacije v nujnem primeru	BD1		- lahek izhod
20. Naravo in sestavo materiala, ki se obdeluje ali je vskladiščen	CA2		- gorljivi materiali
21. Konstrukcijske značilnosti objekta, v katerem je sistem el. instalacij	CB1		- zanemarljiva

IZBOR ELEKTRIČNE OPREME

Pri klasifikaciji zunanjih vplivov na električno instalacijo in el.opremo je razvidno, da je zahteva glede izvedbe tesnosti instalacije v najneugodnejšem primeru IP 56! / el. priključki, doze, PG uvodnice,.../ Zahteve po zgoraj navedeni klasifikaciji bodo torej dosežene z vgradnjo ustrezne el.opreme.

4.4.9. UPOŠTEVANJE ZAHTEV »ZASNOVE POŽARNE VARNOSTI«

Za objekt ni predvidena izdelava »Zasnove požarne varnosti«

4.4.10. NAČIN OZNAČEVANJA ELEMENTOV

Elementi el. instalacij na objektu se označijo, kot sledi v opisu :

1. Vsi stikalni bloki in vgrajeni elementi v njih se označijo z napisnimi ploščicami skladno s tč.3.6.2.Tehnične smernice TSG-N-002:2009
2. V vsakem stikalnem bloku mora biti vstavljena shema izvedenih del, ki je skladna z merilnimi listi
3. Vsi elementi el.opreme se označijo s številko tokokroga -Wxx

4.4.11. IKS - INTEGRIRANI KOMUNIKACIJSKI SISTEM

Predviden je sistem univerzalnega strukturiranega ožičenja (skupen za telefonijo in lokalno računalniško mrežo LAN), ki omogoča na vtičnicah priklop telefonskih aparatov ali pa osebnih računalnikov. Na vseh mestih računalniških ali telefonskih priključkov sta za eno delovno mesto predvideni po dve dvojni 8-polni vtičnici RJ45 (ena za telefonijo in ena za računalniško mrežo. Horizontalni razvod (z bakrenimi kablji) bo izveden s kablom UTP, kapacitete 4x2x0,51mm AWG), kategorije 5e, po 2 kabla za vsako delovno mesto.

Informacijske vtičnice bodo montirane p/o oziroma v montažnih stenah.

Predvideni so tudi priključki za telefax in priključek za daljinski prenos za protivlomno varovanje. Vse to je omogočeno s prevezovanjem v patch-panelih, v okviru univerzalnega ožičenja.

Za instalacijo računalniške mreže so projektirane instalacije s kablji UTP, vtičnice in pasivni deli vozlišč, medtem ko naprave (aktivno opremo) in celotni priključek naprav (hardware in software) dobavi in izvede izbrani dobavitelj računalniške opreme.

Instalacija bo potekala na ločenih trasah od jakotne/odmik 20 cm!/. Na strani porabnika se zaključi v ustrezni vtičnici RJ 45, na drugi strani – v komunikacijskem vozlišču pa bo instalacija priključena preko patch-panelov v komunikacijskem delilniku.

Koncentracija instalacije bo v kom. omari KO, ki se montira pod strop v večji pisarni.

4.4.12. PVS - PROTIVLOMNI SISTEM

***Opis sistema**

V objektu bo vgrajeno protivlomno varovanje. Alarmna centrala bo montirana na steni, poleg komunikacijske omarice KO.

Za varovanje posameznih prostorov se montirajo infra rdeči (IR) senzorji. Z IR senzorji so pokriti vsi dostopi v objekt skozi okna ali vrata.

Signal vlomnega alarma bo prikazan na šifраторjih. Nad vhodom v objekt bo montirana alarmna hipa z bliskavko. Predviden je prenos signala vlomnega alarma na varnostno službo.

S signalom vlomnega alarma se lahko krmili tudi video sistem, ki bi se naknadno vgradil. V primeru vlomnega alarma preide video snemalna naprava v alarmni režim, to je snemanje 25 slik na sekundo.

Instalacije se položijo podometno, drugje se vstavijo v izolacijske cevi PN/T.

Osnovni napajalni vir bo omrežna napetost 230V AC. Za rezervno napajanje sistema protivlomnega varovanja so predvideni akumulatorji v ohišju alarmne centrale..

Lokacije posameznih elementov so vrisane na tlorisnih risbah, kabelske povezave pa na enopolni shemi.

*** Infra rdeči senzor vloma :**

NAMEN:

Namenjen je zaznavanju termalnih infrardečih področij, ki sevajo iz okolice varovanega zaprtega prostora (zazna nevidno infrardeče sevanje človeškega telesa med 3μm in 14μm valovne dolžine, vsako nenadno spremembo temperature večjo od 2°C, vsako premikanje, ki je daljše od 1sec in hitrejše od 30cm na minuto itd..). Ne oddaja sevanja in je neškodljiv za ljudi in živali.

OPIS SENZORJA:

Pokrov senzorja je izdelan tako, da se mu lahko zamenja Fresnelova leča, in se tako lahko prilagodi različnim oblikam prostorov in zahtevam varovanj. Z dodatkom za pokrivanje posameznih sektorjev leče, je možno zasenčiti stalne motnje, kot so npr.: peči ipd. Občutljivost oziroma domet senzorja se nastavlja s pomikanjem ploščice tiskanega vezja gor - dol. Alarmno stanje se indicira na LED diodi in na izhodnem releju, ki ima tri kontakte (NO, C, NC).

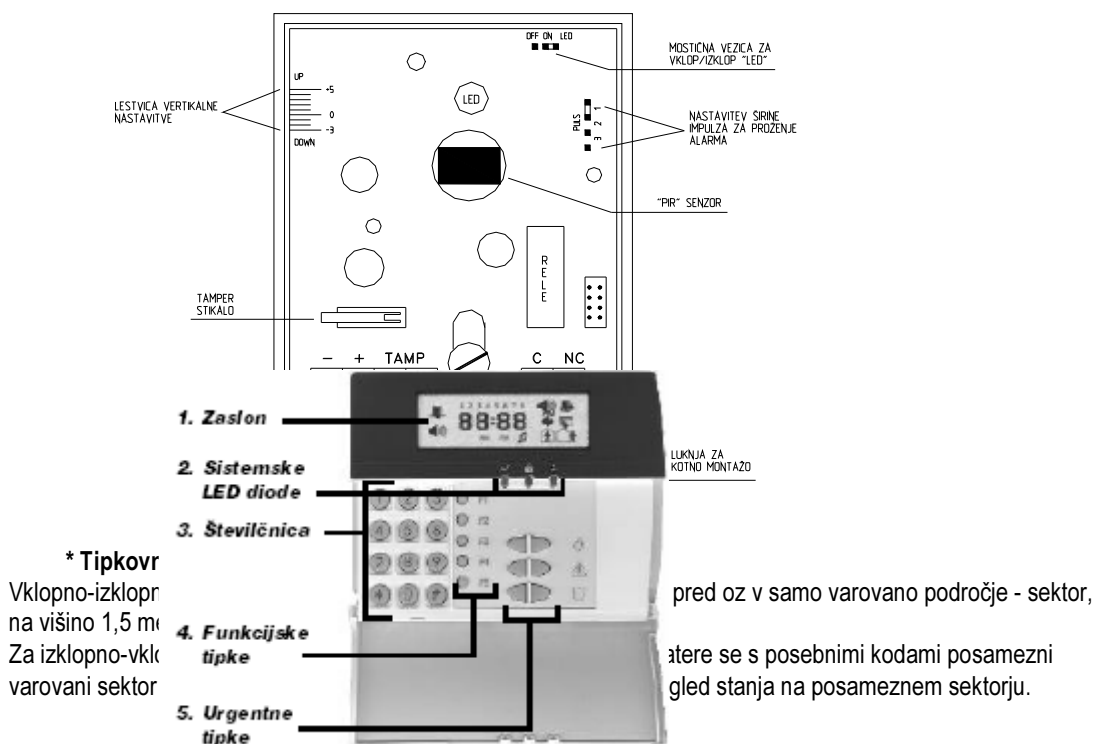
Rele je v normalnem stanju vzbujan, sklenjena pa sta kontakta C in NC. Senzorju lahko nastavimo:

- vertikalni in horizontalni kot
- širino impulza za proženje alarma
- občutljivost
- delovanje LED diode.

MONTAŽA:

Senzor je potrebno namestiti na gladko in trdno površino, ki ne sme vibrirati. Višina namestitve za stenski senzor naj bo med 1,5 metra in 2,4 metra od tal pač glede na varovani prostor. Senzor naj bo nameščen in umerjen tako, da bo morebitni vlomilec prečkal področje pokrivanja senzorja. V varovanem področju naj ne bo živali. Pri montaži je potrebo paziti:

- na zasenčena področja (pohištvo), katera omogočajo prosto gibanje oseb, brez da bi jih senzor zaznal,
- izogibati se je potrebno področjem prepaha, beli svetlobi, bližini naprav z močnim el.magnetnim valovanjem ipd,
- po montaži je potrebno senzor zatesniti in tako preprečiti vstop raznim insektom vanj
- električne povezave senzorja morajo biti izvedene z oklopljenim kablom.
- Senzor se priključi na 9 - 16V DC napetost, ter se ga nato pusti cca 90 sekund, da se stabilizira.



*Alarmna centrala

Sama centrala ima 16 vhodnih področij, ki jih je možno razširiti do 128 s pomočjo razširitvenih modulov. Omogoča priklop do 128 senzorjev (žičnih, brezžičnih ali adresabilnih). Sistem se deli na osem podsistemov (particij-sektorjev), ločeno poročanje dogodkov, do 1000 uporabnikov, možnost integracije s kontrolo pristopa. Možno je priključiti do 16 tipkovnic.

4.4.13. ŠKODLJIVI VPLIVI NA OKOLJE IN PROSTOR (hrup, el. magnetni vplivi in kompatibilnost)

S projektnimi rešitvami je doseženo izpolnjevanje bistvenih zahtev, kot sledi:

7.1. Hrup – ni povzročitelj hruha

7.2. El. magnetni vplivi in kompatibilnost – s projektom el. instalacij je predvidena vgradnja el. instalacij in el. opreme, ki ne bo povzročala el. magnetnih motenj v okolju in EMC kompatibilnost.

4.4.14. ZDRAVJE IN VARSTVO PRI UPORABI

V skladu s Pravilnikom o varstvu pri delu pred nevarnostjo el. toka je delodajalec dolžan izvajati notranji nadzor, vzdrževanje, pregled in preizkušanje električne inštalacije. Maksimalni rok za periodične meritve električne inštalacije je 8 let. Na osnovi veljavne zakonodaje za vas organiziramo izvedbo meritev na el. inštalaciji in vodimo evidenco.

Povzetek pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah Ur.l. RS, št. 41/2009

Pravilnik postavlja zahteve, s katerimi se zagotavlja varnost nizkonapetostnih električnih inštalacij in naprav (v nadaljnjem besedilu: električne inštalacije) v stavbah ves čas njihove življenjske dobe in katerih cilj je omejiti ogrožanje ljudi, živali in premoženja.

Povzetek zahtev:

Projektanti so dolžni pri projektiranju **upoštevati tehnično smernico TSG-N-002** Nizkonapetostne električne inštalacije – to mora biti razvidno iz dokumentacije. V primeru, da se pri projektiranju ne uporablja veljavno tehnično smernico za el. inštalacije se mora izpolnjevati nadalnje zahteve pravilnika za el. inštalacije.

Po vgraditvi el. inštalacij je potrebno **opraviti prvi pregled v skladu z 9. členom**. Pregled smejo opravljati - (posamezniki s pridobljeno nacionalno poklicno kvalifikacijo za pregledovanje električnih inštalacij v skladu z Zakonom o nacionalnih poklicnih kvalifikacijah (Uradni list RS, št. 1/07 – uradno prečiščeno besedilo)) – do vzpostavitve nacionalne poklicne kvalifikacije za pregledovanje električnih inštalacij iz tretjega odstavka 9. člena tega pravilnika, vendar najkasneje do 31. 12. 2011, smejo naloge povezane s pregledi električnih inštalacij opravljati le posamezniki s pridobljenim ustreznim potrdilom o usposobljenosti za pregledovanje električnih inštalacij v skladu s predpisi, ki urejajo gospodarske zbornice. Seznam posameznikov s pridobljenim potrdilom o usposobljenosti je objavljen na spletni strani ministrstva, pristojnega za graditev.

Za vzdrževanje el. inštalacij je odgovoren lastnik stavbe, če je več lastnikov pa v skladu s pooblastili Upravnik. Naloge, povezane z vzdrževanjem električnih inštalacij, smejo opravljati le tisti izvajalci, ki smejo pri graditvi stavb izvajati električne inštalacije v skladu s predpisi, ki urejajo graditev objektov.

Redni pregled električnih inštalacij v stavbah, ki obsega pregled, preskuse in meritve električnih inštalacij, je treba izvesti v roku, ki ni daljši od 8 let.

Pri pregledih se preveri varnost električnih inštalacij in sestavi **zapisnik v obsegu in na način, kot je to določeno v tehnični smernici**. Če izvajalec pregleda ugotovi nepravilnosti na električnih inštalacijah oziroma negativen vpliv na električne inštalacije priključenih naprav, opreme in strojev, ki predstavljajo ali bi lahko predstavljali nevarnost, v zapisnik vnese **predlog potrebnih ukrepov za sanacijo stanja**.

4.4.30. IZRAČUNI V PROJEKTU EL.INSTALACIJ - priloge

30.1. DIMENZIONIRANJE KABELSKEGA RAZVODA – TABELE DIMENZIONIRANJA

- Izračun instaliranih in koničnih moči
- Termično dimenzioniranje kableskega razvoda
- Kontrola zaščite pred el.udarom
- Izračun padcev napetosti

30.2. Izračun ozemljitve