

3.1 TEHNIČNO POROČILO

NAČRT ELEKTROTEHNIKE IN TELEKOMUNIKACIJ

KAZALO

1.1	SPLOŠNO	3
1.2	OBSTOJEČE STANJE ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ V OBJEKTU	4
1.3	PREDLOG SANACIJE ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ	6
1.4	NAPAJANJE OBJEKTA	8
1.5	REZERVNI VIR NAPAJANJA Z ELEKTRIČNO ENERGIJO	9
1.6	EL. RAZDELILCI V OBJEKTU	9
1.7	RAZSVETLJAVA OBJEKTA	10
1.8	INŠTALACIJE ZA MOČ	12
1.9	ELEKTRIČNE INSTALACIJE ZA STROJNE INSTALACIJE	13
1.10	ZAŠČITA PRED DELOVANJEM STRELE	13
1.11	TELEKOMUNIKACIJE	16
RISBE	NAPAKA! ZAZNAMEK NI DEFINIRAN.

1.1 SPLOŠNO

Predmetna dokumentacija se nanaša na električne instalacije za:

**Rekonstrukcija - protipotresna sanacija objekta in dograditev objekta VRTEC
CICIBAN, ENOTA AJDA, LJUBLJANA**

za fazo **PZI** (Projekt za izvedbo).

Dokumentacija je narejena na podlagi naslednjih projektnih osnov:

- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov
- Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr),
- študije požarne varnosti
- Tehnična smernica – Učinkovita raba energije TSG-01-004:2010
- Tehnična smernica - Zaščita pred delovanjem strele TSG-N-003:2013
- Tehnična smernica – Niskonapetostne električne inštalacije TSG-N-002:2013
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS, št. 52/2010);
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur. l. RS št. 31/2004, 10/2005, 83/2005, 14/2007),
- Tehnična smernica TSG-1-001:2019 Požarna varnost v stavbah,
- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (EMC), (Ur. list RS št. 132/06),
- Pravilnik o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Ur. list RS št. 27/2004, 17/2011- ZTZPUS-1);
- Pravilnik o spremembi Pravilnika o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Ur. list RS št. 71/2011);
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. list RS št. 81/2007, 109/2007, 62/2010),
- Uredba o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju (Uradni list RS št. 70/96),
- standardi:
 - SIST HD 60364-1: 2008 - NN električne instalacije -1. del;
 - SIST IEC 60364 - NN električne instalacije (družina standardov);
 - SIST IEC 60439 - Sestavi NN stikalnih in krmilnih naprav (družina standardov);
 - SIST IEC 62440 - Električni kabli nazivne napetosti do 450/750 V (družina standardov);
 - SIST IEC 60287 - Električni kabli - izračun tokovne obremenitve (družina standardov);
 - SIST EN 12464-1 in 12464-2 - Svetloba in razsvetljava.

Ter upoštevane zahteve oz. projektne naloge investitorja.

Investitor je:

MOL, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana

1.2 OBSTOJEČE STANJE ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ V OBJEKTU

DOVOD – el. napajanje:

Dovod do objekta je speljan do kabelsko merilne omarice, ki se nahaja na fasadi objekta. Števec el. energije je montiran v omarici.



Slika 1: KPMO na fasadi objekta z glavno omarico objekta R-RAZ.

Glavni el. razdelilec, ki je montiran na fasadi objekta poleg merilne omarice KPMO. El. razdelilec ima montiranih več odcepov za potrebe napajanja posameznih el. porabnikov oz. pod-razdelilcev po posameznih traktih.

El. razdelilci po traktih:

El. razdelilci po traktih imajo vgrajene uvojne »zastarele« varovalke. Največja pomanjkljivost pod-razdelilcev je da so prostorsko precej zasedeni in bi jih bilo potrebno zamenjati.

El. razdelilci v kleti:

V kleti sta za potrebe kuhinje in pralnice montirana dva nova razdelilca (letnik 2008) in sta v obrem stanju.

Razvodi kablov:

Razvodi kablov od posameznih razdelilcev pa do končnih potrošnikov so izvedeni podometno in pretežno nedostopni razen v kletnem delu.

Vtičnice in priključki:



Slika 3: V igralnicah ni vtičnic oz. jih je premalo – uporabljeni so podaljški kar je nesprejemljivo!

Razsvetljava:

a.) Splošna razsvetljava

Obstoječa razsvetljava po igralnicah in hodniku Vrtca AJDA je izvedena pretežno s svetilkami z vgrajenimi fluorescenčnimi sijalkami jakosti 2x36W.

Svetila so starejša od 15 let in imajo vgrajene navadne dušilke.

Po hodnikih so montirane svetilke, ki so tam še od začetka (starost več kot 40 let). Svetilke niso ustrezne in jih je potrebno nujno zamenjati. Prav tako svetilke ne ustrezajo tehničnim pogojem za vgradnjo v vrtcih (neposredno viden svetlobni vir, ki ob eksploziji lahko poškoduje prisotne).

a.) Varnostna oz. zasilna razsvetljava

Vrtec ima izvedeno varnostno razsvetljava, ki pa ni popolna kar pomeni, da ni v skladu s sodobnimi rešitvami za primer evakuacije.

Igralnice nimajo izvedene varnostne razsvetljave, prav tako obstoječi hidranti, gasilniki in ročni javljalniki požara niso ustrezno osvetljeni = 5 lx.

Podatkovni razvod in telefonija:

Vrtec ima vgrajeno glavno komunikacijsko vozlišče, ki se nahaja v prostoru jedilnice, v pritličju pa je pri vodji enote izveden optični priključek. Igralnice niso opremljene s podatkovnim razvodom.

Obstoječa komunikacijska omarica je majhna in ne omogoča nadaljnjih širitev sistema.

Požarno javljanje:

Objekt nima izvedenega požarnega javljanja.

Strelovodna zaščita:

Vrtec ima izvedeno strelovodno napeljavo, ki je bila obnovljena. Pred sanacijo je potrebno preveriti napeljavo z ustreznimi meritvami.

Prenapetostna zaščita:

Prenapetostna zaščita je izvedena zgolj v kuhinjskem in pralničnem el. razdelilcu kar ni ustrezno in bi morala biti izvedena tudi v vseh podrazdelilcih. Prenapetosti v objektu lahko poškodujejo ljudi oz. uničijo opremo.

SPLOŠNA OCENA OBSTOJEČEGA STANJA:

Glede na zgornji zapis obstoječe električne inštalacije **niso v najboljšem stanju (razen za kletni del kjer so v dobrem stanju).**

V nadaljevanju se bomo omejili na izvedbo ustrezne in tehnično pravilne električne inštalacije prostorov.

1.3 PREDLOG SANACIJE ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ

RAZSVETLJAVA:

Med vsemi sistemi svetil LED-tehnologija trenutno najbolj napreduje. Proizvajalci svetil prinašajo na trge korenite spremembe. Zaradi prednosti so LED-tehnologije zasnovane in vstavljene v vse prostore, ki jih razsvetljujemo.

Zaradi zelo dolge življenjske dobe LED-svetila skoraj ne potrebujejo vzdrževanja in jih je le redko treba zamenjati. Kakovostna ohišja ostajajo celotno življenjsko dobo enaka, po potrebah in željah z najsodobnejšo različico pa je treba zamenjati le LED-modul. Nekateri svetilke lahko prinesejo 64-odstotni prihranek pri električni energiji in štirikratni prihranek pri vzdrževanju zaradi daljše življenjske dobe modula.

Cilji:

Cilj izvedenega ukrepa – **predlog sanacije razsvetljave** je varčevanje z električno energijo in s tem zmanjšanje stroškov ter dvig kvalitete osvetljenosti posameznih prostorov.

Energetsko stanje pred izvedbo ukrepa:

- Priključna moč: **14,2 kW**
- Srednja osvetljenost: 250-280 lx,
- Življenjska doba svetlobnih virov: 4.000 – 6.000 ur,
- Regulacija svetlobnih virov: – **ni mogoča**,

Energetsko stanje po izvedbi ukrepa:

- Priključna moč **6,8 kW (prihranek 52 %)**,
- Srednja osvetljenost **350 - 400lx (povišana za 50-60 %)**,
- Življenjska doba svetlobnih virov **50.000 ur (8-10 x (kratno) povečanje)**,
- Možnost regulacija svetlobnih virov: **DA (po igralnicah in pisarnah)**

Prednosti zamenjave so v prid napisanemu predvsem iz naslednjih razlogov:

1. Neustreznost obstoječih svetilk, ki se bodo pokazale v prihodnjih letih saj je življenjska doba dušilk na mejni vrednosti (15 let).
2. Dolga življenjska doba novih LED svetil; 50.000 ur kar ustreza vsaj 15 letnemu nemotenemu obratovanju.
3. Višje osvetljenosti na delovnem mestu kar vpliva na ugodnejše počutje.
4. Bistveno nižji vzdrževalni stroški saj odpade zamenjava sijalk.

VTIČNICE IN EL. PRIKLJUČKI

V IGRALNICAH in na hodnikih se dodajo nove vtičnice ter nemudoma odstrani podaljške in el. razdelilne vtičnice, ki v te prostor ne sodijo.
Razvod se izvede podometno z novimi kabli.

Vsi novi kabli v objektu bodo oz. morajo biti brezhalogeni.

RAZVOD EL. INŠTALACIJ

Izvede se nov razvod v medstropovju s kabelskimi policami.

STRELOVOD

V kolikor obstoječe strelovodna napeljava ni ustrezna se predvidi novo strelovodno zaščito pri kateri se uporabijo certificirani proizvodi.

Predhodno je potrebo izdelati meritve za ugotovitev dejanskega stanja ozemljitvenega traku v zemlji. V kolikor ozemljitvena upornost ni ustrezna je potrebno zamenjati ozemljitveni trak v zemlji v okolici objekta.

POŽARNO JAVLJANJE

Zaradi razširitve sistema požarnega javljanja na celoten objekt in prilagoditve novih zahtevam (evakuacijski izhodi) se montira novo požarno centralo. Prav tako se odstrani obstoječo detekcijo plina v kuhinjskem delu.

1.4 NAPAJANJE OBJEKTA

Meritve električne energije so obstoječe, izvedene v obstoječi omarici na fasadi objekta. Priključna moč objekta zaradi kuhinje ostaja enaka.

IZRAČUN MAKSIMALNE MOČI

VRTEC AJDA

Pi=170 kW

Vsota koničnih obremenitev ob upoštevanju faktorja istočasnosti $f_i = 0,60$ znaša:

Pk=102 kW

Konični tok pa znaša:

$$I_b = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{102000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,90} = 155 \text{ A}$$

Za potrebe **celotnega objekta** ustrezajo varovalke na dovodu: **1x3x160 A (110 kW).**

1.5 REZERVNI VIR NAPAJANJA Z ELEKTRIČNO ENERGIJO

Predvidene so naprave za neprekinjeno, ki napajajo nujne porabnike (centrale (požarna in prostivlomna), vozliščne omarice...Predviden je UPS:

1. UPS-1; moč naprave 3 kVA; avtonomija **8 minut** (za potrebe Ferspeda in dodatnih pisarn)

Lociran naj bo v novi komunikacijski – vozliščni omarici.

V splošnem morajo biti naprave za neprekinjeno napajanje oblikovane in izdelane v skladu z evropskimi (EN) in mednarodnimi IEC standardi:

- IEC 62310-1 Static Transfer Systems: splošne in varnostne zahteve
- IEC 62310-2 Static Transfer Systems: elektromagnetna združljivost (EMC): zahteve
- IEC 62310-3 Static Transfer Systems: Metoda določanja zmogljivosti in testi: zahteve
- IEC 60364-4 Električne inštalacije zgradb
- IEC 60950-1 Varnost I.T. opreme
- IEC 60529 Index zaščite, ki jo zagotavlja ohišje (IP)
- IEC 60439-1 Nizkonapetostne stikalne naprave

1.6 EL. RAZDELILCI V OBJEKTU

Predvideni so pretežno obstoječi električni razdelilniki, ki se jih delno oz. v celoti predelajo:

- R-RAZ - glavni,
- R-kuh – kuhinja,
- R-Pralnica
- R-A.P, R-A.N, R-B.P in R-C.P – napajanje posameznih traktov v Vrtcu

Predvidena je ZAMENJAVA vseh el. razdelilcev po traktih, medtem ko glavni el. razdelilec in el. razdelilec kuhinje R-KUH ostanejo OBSTOJEČI.

Napajalni vodi se izvedejo **na kabelskih policah** ter delno po ceveh, ki so predvideni v podstrešju. Za razvod in priključke se uporabljajo brezhalogeni kabli tipa N2XH-J.

Glavno stikalo - za izklop celotnega električnega napajanja se nahaja na glavnem el. razdelilniku.

DIMENZIONIRANJE ELEKTRIČNIH RAZDELILNIKOV:

Glede na podatke distribucije (Nazivna kratkostična moč omrežja je za 20 kV omrežje 500 MVA) znaša kratkostični tok: 24,19kA. Na to vrednost so dimenzionirani vsi el. razdelilniki.

Električni razdelilniki so predvideni za Un 0,4kV; In=2000A, I["]k=25kA, IP40, z odklopniki na ročni pogon

1.7 RAZSVETLJAVA OBJEKTA

Razsvetljava obsega : splošno razsvetljavo in varnostno razsvetljavo.

Pri izračunu osvetljenosti so upoštevani ustrezni predpisi za osvetljenost v določenih prostorih. Zahtevani nivo osvetljenosti je v skladu s priporočili evropskega društva za razsvetljavo, ki podaja vrednosti srednje osvetljenosti za posamezne prostore in standardom za razsvetljavo **SIST EN 12464**.

a) Splošna razsvetljava

Svetilke splošne razsvetljave se izberejo v skladu z opremo prostorov, vidnih zahtev in dejavnosti prostora. V poslovnem delu se predvidijo svetilke z visokimi svetlobno tehničnimi izkoristki, svetilke morajo ustrezati namenu prostora.

Vklop-izklop razsvetljave je predviden lokalno preko ustreznih stikal oz. tipkal, ki so nameščena pri vhodnih vratih posameznega prostora. Nova razsvetljava se izvede z LED svetilkami.

KRMILJENJE RAZSVETLJAVE:

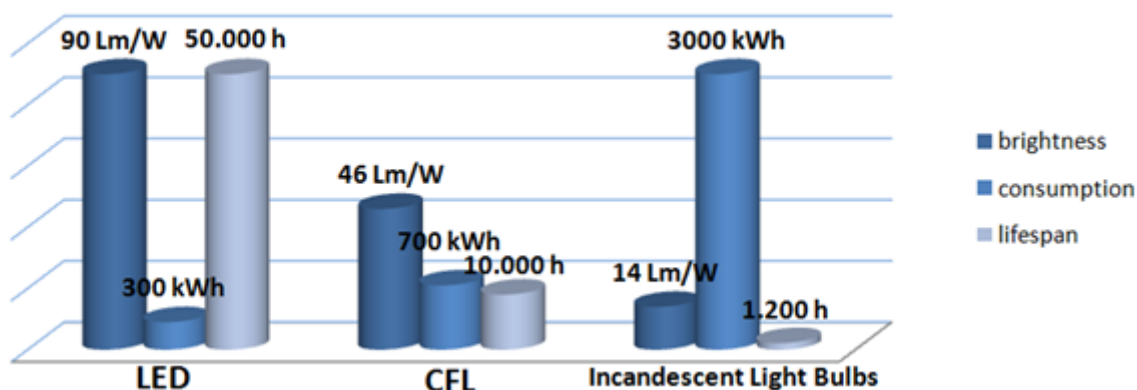
Po igralnicah in pisarnah je predvidena DALI regulacija svetilk, pri kateri se osvetljenost prilagaj zunanji osvetljenosti.

Prednosti LED svetilk:

Izkoristek: Pri LED svetilih se 90% porabljene energije spremeni v vidno svetlobo in le 10% v toplotno energijo. Tu so LED svetila v popolni prednosti pred ostalimi vrstami svetil. Ker je večina energije uporabljena za svetlobo, so 50% bolj varčne kakor najbližje varčno svetilo ("varčna sijalka").

Življenjska doba: 50.000 ur. Realna življenjska doba je 100.000 ur in več, vendar po 50.000 urah upada svetilnost. Velika prednost LED svetil je, da nikoli ne prenehajo svetiti (ne "pregorijo").

Življenjska doba LED diod je 6 krat daljša od CFL-ov in 40 krat daljša od žarnic z žarilno nitko. V življenjski dobi LED diode bi zamenjali najmanj 5 fluorescenčnih svetilk in 42 žarnic z žarilno nitko.



Odpornost in robustnost: Ni gibljivih delov oz. krhke žarilne nitke, ni lomljivih steklenih delov, zato se ne morejo enostavno poškodovati, zdrobiti. So robustne in odporne na vibracije.

Trenutno delovanje: LED svetila se hipno prižgejo in ugasnejo. Pogostost prižiganja in ugašanja ne vpliva na življenjsko dobo.

Svetlobni spekter: Svetlobni spekter je brez ultravijolične svetlobe, kar je pojav pri vseh svetilkah razen pri žarnicah na žarilno nitko (klasične, halogene).

Ekološka neoporečnost: LED svetila so narejena iz ekološko neoporečnih materialov. Možnost spreminjanja barve svetlobe: Z elektronskim krmiljenjem lahko LED svetilom spreminjamo barvo svetlobe.

Možnost spreminjanja moči in temnitve ("dimming"): Z elektronskim krmiljenjem lahko LED svetilom znižujemo moč svetilnosti (lumnov). Npr. pri svetilkah v naseljih lahko določimo 100% svetilnost v času od mraka do polnoči, nato svetilnost zmanjšamo na 50% in od 5.00 ure zopet povečamo na 100%. Vse to lahko programiramo za celo leto v naprej. LED svetila lahko temnimo (reostatsko stikalo). Druga svetila tega ne omogočajo (razen svetil na žarilno nitko).

LED svetila svetijo svetleje: LED svetila po moči svetlobnega toka svetijo veliko svetleje od ostalih vrst svetil ki so na trgu. LED svetila so dvakrat svetlejša od CFL(kompaktnih fluorescenčnih svetilk) in šestkrat svetlejša od žarnic z žarilno nitko. Najnovejše LED diode lahko dosežejo tudi 231 lm/W. Pogosto podcenjujemo pomembnost primerne kvaliteten svetlobe v prostorih kjer delamo in živimo. Študija o vplivu svetlobe na srčne bolnike je dokazala, da so pacienti, ki so dan preživeli pri kvalitetni svetlobi, ponoči spali 8% dlje kot pacienti, ki so dan preživeli pri navadnih svetilih.

LED svetila porabijo manj električne energije: Če primerjamo LED luči z ostalimi vrstami svetil časovnem razdobju 50.000 h delovanja lahko pridemo do zaključka, da LED svetila porabijo 57% manj električne energije od CFL-ov in 90% manj kot žarnice z žarilno nitko.

Razvod električne energije za potrebe razsvetljave poteka od posameznih razdelilcev vertikalno in horizontalno v odvisnosti od postavljene opreme. Instalacija se izvede podometno ali v tehniki litega betona s kablji uvlečenimi v instalacijske cevi ali po kabelski polici, glede na to, da imamo spuščen strop,

Vsi priključki za razsvetljavo in stikala se prilagodijo opremi.

Stikala in vtičnice morajo biti barvno usklajene in iz istega programa.

Razsvetljava v kotlovnici se montira po zmontiranih strojnih in tehnoloških instalacijah.

Nivoji osvetljenosti

V izračunih razsvetljave bodo upoštevani naslednji nivoji osvetljenosti:

- | | |
|----------------------|------------|
| • pisarne | 500 lx |
| • tehnični prostori | 250-300 lx |
| • igralnice | 300 lx |
| • hodniki, stopnišče | 100-150 lx |

b) Varnostna razsvetljava

Varnostna razsvetljava je predvidena v skladu s standardom SIST EN 1838:1999.

Varnostno razsvetljavo je nameščena:

- na evakuacijskih poteh;
- na požarnih točkah (gasilniki, hidranti, prva pomoč,...);

Svetilke za varnostno razsvetljavo (**avtonomija 1h**) se predvidijo za označevanje izhodov, smeri pobega in osvetljevanje izhodnih poti. Vse svetilke so **v pripravnem spoju z 1h avtonomijo**.

Svetilke za osvetljevanje izhodnih poti zagotavljajo osvetljenost 1 lx na tleh (na nivoju 2 centimetra od tal) v smeri pobega oz. 5lx v bližini hidrantov oz. ročnih gasilnikov ter ročnih javljalnikov požara.

Za doseganje 1 lx na tleh se predvidijo svetilke splošne razsvetljave, opremljene z elektronsko napravo in akumulatorjem, ki ob izpadu električne energije vklopi delovanje svetilke preko akumulatorjev.

Svetilke morajo biti opremljene z rdečo LED diodo in z napisno ploščico, ki kaže pripadnost tokokrogu.

V primeru izpada električne energije se v skladu s požarno študijo vklopijo vse varnostne svetilke, ki zagotavljajo ustrezno osvetljenost evakuacijskih poti.

1.8 INŠTALACIJE ZA MOČ

Pri instalaciji za moč se obravnava razvod za vtičnice, priključke za tehnologijo tehnološke potrošnike in instalacije za nemoteno delovanje strojnih instalacij v objektu (prezračevanje, hlajenje,...).

Vtičnice

Vtičnice za delovna mesta po pisarnah so predvidena v parapetnih kanalih. Na delovno mesto je predvidenih 6 (šest) vtičnic.

Igralnice so opremljene z podometnimi vtičnicami na lokacijah, ki se jih uskladi glede na postavitev notranje opreme.

Vtičnice v Igralnicah se montira na višino 1,80m.

PRALNICA in KUHINJA

Glede na spremenjene moči posameznih strojev v pralnici in kuhinji se ustrezno prilagodi dovode za nove stroje. Predvidi se nove dovodne kable in zamenja el. razdelilec za potrebe pralnice.

Vse vtičnice se predvidijo kot varnostne vtičnice opremljene z varnostnim kontaktom in zaščito proti dotiku.

Horizontalni in vertikalni razvod električnih inštalacij:

Horizontalni razvod električnih inštalacij je predviden na podstrešju in se izvede z kabelskimi policami za moč, ki so ločene od ostalih inštalacij.

Povezavo med horizontalnim razvodom na kabelskih policah in ostalim razvodom se izvede p/o v **negorljivih** inštalacijskih ceveh.

1.9 ELEKTRIČNE INSTALACIJE ZA STROJNE INSTALACIJE

Električne instalacije za strojne naprave v objektu so predvidene v skladu s projektom in zahtevami projektanta strojnih instalacij za predmetni objekt.

Za potrebe hlajenja so predvidene dodatne split pohlajevalne enote, katerih zunanje enote so montrane na fasadi oz. strehi, notranje pa pop posameznih prostorih.

Nove pohlajevalne enote v območju kuhinje se veže na el. razdelilec kuhinje R-1.

1.10 ZAŠČITA PRED DELOVANJEM STRELE

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

Za strelovodno instalacijo velja, da mora biti projektirana in izvedena v skladu s Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele ter v skladu s tehnično smernico TSG-N-003:2013 in v skladu s SIST IEC 61024 - in SIST IEC 61024-1 in 2. Posebno pozornost je potrebno posvetiti ozemljitvi. S strelovodno ozemljitvijo mora biti povezana vsa instalacija v objektu oziroma mora biti izvedeno izenačevanje potencialov v objektu. potrebno je opravljati redne preglede in meritve ozemljil.

Preglede in meritve ozemljil je potrebno opraviti:

- po vsaki predelavi ali popravilu,
- po udaru strele v napeljavo ali objekt,
- v rednih periodičnih presledkih po predpisih

Objekt bo zaščiten pred udarom strele s strelovodno inštalacijo. Strelovod mora biti izveden tako, da lahko odvede atmosferska razelektrenja v zemljo brez škodljivih posledic in da pri odvajanju atmosferskega udarnega razelektrenja ne pride do preskoka elektrine.

Določitev zaščitnega nivoja sistema zaščite pred delovanjem strele

Namen izbire ustreznega zaščitnega nivoja je znižanje tveganja poškodb pod največji dopustni nivo zaradi direktnih udarov strele v objekt.

Izbira ustreznega zaščitnega nivoja za načrtovan sistem zaščite pred delovanjem strele temelji na pričakovani pogostosti direktnih udarov strel N_d in na dopustni letni pogostosti udarov strele N_e .

Riziko in njegove komponente

- Izračunano po programu za določitev rizika, IEC Risk Assessment calculator.

Maksimalne vrednosti gostote strel za področje:

- Ljubljana (št. polja 116) **4,4 /km²/leto**

Določen zaščitni nivo – glede na obstoječe stanje:

- **Zaščitni nivo IV**

Zaščitni nivo IV določa, da imamo razdalje med odvodi max. na **20m** ter velikost lovilne mreže max. **20x20m**. Vse projektirane razdalje so manjše od navedenih.

V našem primeru smo dobili **četrti nivo zaščite**, kar pomeni, da je potrebno strelovodno inštalacijo izvajati po zahtevah za četrti nivo zaščite.

Objekt se opremi s strelovodno napravo sestavljeno iz:

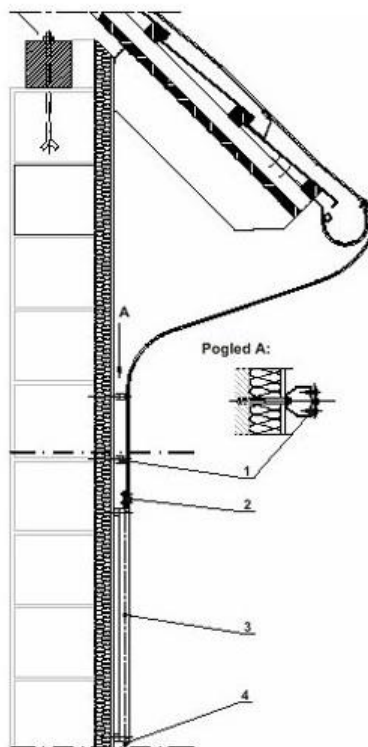
ozemljila, ki se v položi okrog objekta v zemljo na globino cca 0,8m - Rf 30x3,5mm

lovilcev - kot lovilni vod služi Al vodnik fi 8 mm, ki se s pomočjo strešnih nosilcev pritrdi na streho. Lovilni vod se veže tudi na obrobe. Na lovilni vod so priključeni glavni odvodi.

odvodov - kot glavni odvodi nam služijo Al vodniki fi 8 mm, položeni na fasadi do merilnega stika, ki so predvideni prav tako na fasadi. Od merilnega stika do zemlje je položen valjanec Rf 30x3,5mm



Slika 1. Merilni spoj



Slika 2. montaža zidnih nosilcev in vertikalnih zaščit

Ozemljilo se poveže z glavno ozemljitveno zbiralko objekta. Na glavno ozemljitveno zbiralko se povežejo vse kovinske mase objekta.

Za pomožne od vode so uporabljeni odtoki, ki se povežejo na strehi na lovilni vod, v temeljih pa na krožno ozemljilo. Krožno ozemljilo je položeno v zemljo okoli objekta (oddaljenost od objekta cca 1,5m na globini 0,6-0,8 m. Za ozemljilo je uporabljen valjanec Rf 30x3,5mm.

Ozemljitvene vodnike je potrebno polagati v čim bolj ravnih linijah in se izogibati ostrim zavojem ter nepotrebnim prekinitvam. Največja dopustna sprememba smeri je 90°

Stike je potrebno izvesti z varjenjem ali vijačenjem. Vsa inštalacija mora biti dobro zaščitena pred korozijo, posebno stiki in odvodi v zemljo ali izvedena iz korozijsko odpornega materiala.

Po končani montaži je potrebno izvesti meritve. Če vgrajena ozemljitev ni zadovoljiva, je potrebno izvesti dodatno ozemljitev v obliki krakov ali sond na mestih, kjer so priključeni odvodi na ozemljilo.

Ozemljilo se poveže z glavno ozemljitveno zbiralko objekta. Na glavno ozemljitveno zbiralko se povežejo vse kovinske mase objekta.

Zaščitni ukrepi pred napetostjo koraka

- (1) Previsoka napetost koraka se zmanjša na sprejemljivo raven, če:
v normalnih pogojih delovanja ni v razdalji 3 m od odvodov nobene osebe,
- (2) Plast izolacijskega materiala, kot npr. 5 cm asfalta ali 15 cm gramoza, načeloma zmanjšuje nevarnost napetosti koraka na sprejemljivo mejo.

Zaščitni ukrepi pred napetostjo dotika

- (1) Pri odvajanju toka strele v zemljo lahko zunaj stavbe nastanejo previsoke napetosti dotika. Te nevarnosti se zmanjšujejo na sprejemljivo raven, če:
v normalnih pogojih delovanja ni v razdalji 3 m od odvodov nobene osebe

Izračunan ozemljitvene upornosti:

Tip ozemljila	Opis	l (m)	Ro (Ohmm)	Upornost ozemljila R (ohm)
OBROČASTO	trak 02	60	250	2,43548975

Skupna ozemljitvena upornost izračunana je po enačbi:

$$\frac{1}{R_{SKUPNA}} = \frac{1}{R_{O1}} + \frac{1}{R_{O2}} + \dots + \frac{1}{R_{On}}$$

in je $R_{SKUPNA}=2,43 \Omega$, kar zadovoljuje osnovni pogoj v TN sistemi zaščite.

Na to skupno ozemljitev se morajo priključiti vsa ogrodja nizkonapetostne opreme: strelovodna instalacija, kabelske glave, jekleni opleti kablov, katodni odvodniki, tuji prevodni deli objekta itn.

Posebno pozornost je treba posvetiti pri montaži stikov.

1.11 TELEKOMUNIKACIJE

V objektu so predvidene naslednje vrste instalacij za telekomunikacije:

- telefonija in lokalna računalniška mreža LAN -
- univerzalno strukturirano ožičenje
- požarno javljanje
- protivlomno varovanje

1. SPLOŠNO

Instalacije za telekomunikacije bodo izvedene s telekomunikacijskimi vodniki in signalnimi kablji, ki bodo uvlčeni v instalacijske cevi, parapetne kanale ali pa položeni na kabelske police. Instalacijske cevi bodo položene v dvojnem stropu nadometno, po stenah pa podometno. Kjer je večja koncentracija instalacij, so za vse instalacije telekomunikacij predvidene kabelske police.

2. TELEFONIJA IN LOKALNA RAČUNALNIŠKA MREŽA LAN- univerzalno strukturirano ožičenje

Telefonska in računalniška instalacija naj bo združena, izvedena po sistemu univerzalnega, strukturiranega kabelskega ožičenja, ki omogoča prenos vseh vrst signalov: govora, slike, podatkov, multimedije...

Pasivno ožičenje oz. izgradnja pasivnega omrežja je sestavni in osnovni del izgradnje celovitega informacijsko – komunikacijskega sistema. Pasivno omrežje je v primerjavi z višjimi sloji omrežja sicer manj kompleksno in je njegova izvedba bolj vsakdanja in preprosta. Vsekakor pa to omrežje predstavlja osnovni gradnik celovitega sistema in je ustrezna kvaliteta tega omrežja predpogoj za ustrezno kvaliteto celovitega informacijsko – komunikacijskega sistema mejnega prehoda.

OPIS OBSTOJEČEGA STANJA:

Po pisarnah so predvidene informacijske vtičnice, ki so v dobrem stanju. Po potrebi se zamenjajo kablji, ki so oz. bodo prekratki pri sanaciji kabelskega razvoda na podstrehi.

Vsak trak je opremljen z anteno za distribucijo brezžičnega internetnega signala.

OPIS PREDVIDENIH PREDELAV:

V igralnicah se predvidijo dodatne vtičnice v podometni izvedbi, za potrebe telefonskega oz. internetnega priključka.

3. POŽARNO JAVLJANJE

Sistem avtomatskega javljanja požara

Za predmetne prostore se predvidi novo požarno centralo, ki se jo locira v kleti objekta pri gospodarskem vhodu.

Projektiranje in izvedba avtomatskega sistema javljanja požara mora biti skladno s **SIST EN 54** za elemente, ki niso urejeni s tem standardom pa je treba uporabiti **VdS 2095**. Gostota javljalnikov mora biti izbrana skladno z zahtevami proizvajalca izbranega sistema. Za sistem javljanja požara mora biti po izvedbi izdano potrdilo o brezhibnem delovanju skladno s pravilnikom o pregledovanju in preizkušanju vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite.

Centrala krmili:

- izklopi prezračevanje,
- zapre požarna vrata, ki so v normalnem stanju odprta
- signal o požaru prenese do pristojne gasilske enote ali družbe registrirane za požarno varovanje s stalno 24-urno prisotnostjo,
- sproži sistem za alarmiranje, ki prisotne preko naprav za alarmiranje (zvočne in svetlobne sirene) obvesti, da je v objektu prišlo do požara.

Alarmiranje

Javljanje intervencijskim enotam opravi centrala po alarmu druge stopnje. Med alarmom prve in druge stopnje je časovni zamik od **1 do 3 minute**, kar omogoča kontrolo morebitnega lažnega signala. V primeru aktiviranja ročnega javljalca preide signal takoj k investitorjevi intervencijski enoti. Med obratovalnim časom odkrivajo in javljajo eventualne požare poleg avtomatskega javljanja še zaposleni.

Opis sistema:

V projektu predvidevamo vgradnjo javljalnikov požara, ki se vežejo na novo požarno centralo. Sistem omogoča, da ima vsak javljalnik, s tem tudi vsak prostor, svojo identifikacijsko številko - addresso. Na alfanumeričnem prikazovalniku se izpiše addressa javljalnika, ki je sprožil alarm in njegova lokacija. Alarme, napake in manipulacije v sistemu zabeleži tiskalnik, z datumom in točnim časom dogodka. V primeru izpada omrežne napetosti se sistem 48 (72) ur napaja iz vgrajenih akumulatorskih baterij. Javljalniki so priključeni na 2-žične zanke, napeljene skozi zaščitene prostore. Centralna naprava kliče zapovrstjo posamezne javljalnike, ki se na poziv odzivajo tako, da vsak sporoči analogno vrednost koncentracije dima ali višine temperature v svoji okolici. Komunikacija poteka v digitalni obliki. Digitalno/analogno pretvorbo opravijo javljalniki, ki so napajani preko iste 2-žične zanke. Kontroler zanke kliče elemente na zanki izmenično z ene in druge strani. Na ta način je zagotovljeno, da sistem deluje neprekinjeno, če se zanka na kateremkoli mestu prekine.

Opis elementov za javljanje požara:

Optični javljalnik dima

Optični dimni javljalniki delujejo na principu razprševanja infrardeče svetlobe na dimnih delcih, ki zaidejo v notranjost optičnega labirinta v javljalniku.

Pulzirajoča svetleča dioda in foto-dioda sta nameščeni pod topim kotom. Kadar je zrak čist, foto-dioda ne sprejema svetlobe iz svetleče diode in proizvaja temu ustrezno nizek analogni signal. Dim, ki vstopi v komoro, razprši žarek svetleče diode, del svetlobe pade na foto-diodo in poveča njen izhodni signal.

Ročni javljalnik požara

Zaradi povečane zanesljivosti delovanja sistema za odkrivanje in javljanje požara se poleg avtomatskih javljalnikov v objektu nameščajo tudi ročni javljalniki. Namenjeni so osebjem, da jih sprožijo, kadar opazijo požar. Ti javljalniki imajo po alarmni organizaciji prednost pred avtomatskimi, ker se vsak alarm smatra za pravega.

Predvideni so za proženje ob razbitju stekla. Ob sprožitvi se istočasno vključi LED dioda, ki signalizira alarmirajoči javljalnik. Linija javljalnika je kontrolirana na kratek stik ali prekinitev, kar pomeni, da se v tem primeru na centrali sproži optični in akustični signal napake.

Javljalnik se montira na višini 120 do 150 cm od tal.

Alarmne sirene

so nameščene tako, da so slišne po celotnem objektu.

Adresirni vhodno/izhodni krmilni element

V primeru požara, požarna centrala krmili naslednje naprave:

Vklop

- Vklop sirene obveščanja
- Vklop zapiranja vrat. V objektu se dovoljuje izvedba evakuacijskih vrat na zaščitених evakuacijskih poteh, z elektromagnetnimi kotami v trajno odprtem stanju. V času požara ali pri izpadu električne energije se morajo vsa tako izvedena vrata, z uporabo samozapiralnega mehanizma, samodejno zapreti. Vrata morajo biti signalizirana na požarni centrali. Vsa požarna vrata morajo biti v času požara, v zaprtem stanju, hkrati pa omogočati prehod v obe smeri ter se po prehodu samodejno zapreti!
- Vklop alarmiranja na pristojno službo (varnostna služba, gasilce)
- Izklopi se prezračevanje
- Vklop oz. zapiranje požarnih, dimnih loput ter prikaz stanja na požarni centrali

Izpad elektricne energije:

- Vklop, varnostna razsvetljava

Izklop

- Izklop vpihavanja zraka (prezračevanja, klimati, drugo),

6. PROTIVLOMNA NAPELJAVA

Objekt se opremi z novo protivlomno napravo in protivlomnimi senzorji, ki pokrivajo vse prostore pred vlomom.