

4.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA: **4- NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME**

INVESTITOR: **MESTNA OBČINA MARIBOR
HEROJA STANETA 1, 2000 MARIBOR**

NAROČNIK: **MESTNA OBČINA MARIBOR
HEROJA STANETA 1, 2000 MARIBOR**

OBJEKT: **VRTEC STUDENCI MARIBOR
ENOTA PEKRE**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: **PZI**

ŠTEVILKA PROJEKTA: **120-44-58-10**

ZA GRADNJO: **NOVA GRADNJA**

PROJEKTANT:

 **Projekta**
inženiring Ptuj d.o.o.
Trstenjakova ulica 2
2250 Ptuj

Direktor:
Miran ČEH, dipl. ekon.

ODGOVORNI PROJEKTANT: **Jožef KOROŠEC, univ. dipl. inž. el.
E - 0466**

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA: **Branko ČEPIĆ, univ. dipl. inž. arh.
ZAPS 0349 A**

ŠTEVILKA NAČRTA: **120-44-58-10**

KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA: **Ptuj, XI. 2013**

**4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN
ELEKTRIČNE OPREME št. 120-44-58-10**

- 4.1 Naslovna stran načrta
- 4.2 Kazalo vsebine načrta
- 4.3 Izjava odgovornega projektanta načrta
- 4.4 Tehnično poročilo
- 4.5 Risbe in druga vsebina
- 4.6 Izračuni

ŠT.	NASLOV RISBE	MERILO
1.0	Situacija-električne instalacije	1:500
1.1	Tloris pritličja - razsvetljava	1:100
1.2	Tloris nadstropja - razsvetljava	1:100
2.1	Tloris pritličja – mala moč, moč, ozemljitve	1:100
2.2	Tloris nadstropja – mala moč, moč, ozemljitve	1:100
3.1	Tloris pritličja –strukturirano ožičenje, javljanje požara TV instalacija, domofon	1:100
3.2	Tloris nadstropja –strukturirano ožičenje, javljanje požara TV instalacija, domofon	1:100
4.1	Prererez A-A, D-D	
4.2	Shema ogrevanja	
4.3	Shema klimata	
5.1	Shema razvoda	
5.2	Shema V-PMO	
5.3	Shema glavne izenačitve potenciala	
5.4	Shema izenačitve potenciala	
5.5	Shema javljanja požara	
5.6	Shema strukturiranega ožičenja	
5.7	Shema TV razvoda	
5.8	Enopolna shema RP	
5.9	Enopolna shema R1	
5.10	Enopolna shema Rkot	
5.11	Shema varnostne razsvetljave RP	
5.12	Shema varnostne razsvetljave R1	
5.13	Shema domofona	
5.14	Shema varovanja	
5.15	Detail prehodov kablov med požarnimi sektorji	

4- NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

- 6.1 Tloris temeljev-strelovod
- 6.2 Tloris strehe-strelovod
- 6.3 Fasade-strelovod
- 6.4 Pomen oznak strelovodne instalacije
- 6.5 EKO OTOK - RAZSVETLJAVA, MALA MOČ, STRELOVOD
- 6.6 POGON SENČIL
- 6.7 SHEMA OZVOČENJA

4.3 TEHNIČNO POROČILO

JAKI TOK

a) Splošno

Za električne instalacije velja, da morajo biti projektirane in izvedene v skladu s Pravilnikom o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (Ur. list RS, št.41/2009) ter pripadajočo tehnično smernico TSG-N-002:2009 NIZKONAPETOSTNE ELEKTRIČNE INŠTALACIJE, Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o normativih in minimalnih tehničnih pogojih za prostor in opremo vrtca U.I. 73/00, 47/10,47/13.

Načrt električnih inštalacij in električne opreme – NN električne inštalacije je izdelan na podlagi tehnične smernice TSG-N-002:2009.

Za strelovodno instalacijo velja, da mora biti projektirana in izvedena v skladu s Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. list RS, 28/2009) ter v skladu s tehnično smernico TSG-N-003:2009 in v skladu s SIST IEC 61024 – in SIST IEC 61024-1 in 2.

Načrt električnih inštalacij in električne opreme – zaščita stavb pred delovanjem strele je izdelan na podlagi tehnične smernice TSG-N-003:2009.

Zunanja razsvetljava stavbe in funkcionalne površin je projektirana v skladu z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. L. RS, št. 1/07) in uredbo o spremembah in dopolnitvah Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. L. RS, št.109/07).

b) Meritev, dovod in razvod električne energije

Glede na podatke ELEKTRO MARIBOR-a, se bo napajanje vrtca z električno energijo izvedlo iz NN dela nove nadomestne trafo postaje Pekre 1.

Projekt nadomestne TP Pekre 1, prestavitev NN in SN vodov, energetski dovod je predmet projekta distribucije- ELEKTRO MARIBOR (informacije: g. Dušan Kovačič, tel. 02 22 00 750).

Meritev el. energije je predvidena v merilni omari V-PMO, montirani na fasado objekta predvidenega vrtca.

c) Razsvetljava

Razsvetljava obsega :

- splošno razsvetljava
- zasilno razsvetljava

Pri izračunu osvetljenosti se morajo upoštevati ustrezni predpisi za nivo osvetljenosti v določenih prostorih.

Svetilke splošne razsvetljave se izberejo v skladu z opremo prostorov, vidnih zahtev in dejavnosti prostora.

V bivalnih prostorih vrtca so zahtevane minimalne osvetljenosti:300 lx na tleh

4- NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

in 350 lx na delovnih površinah. Te vrednosti so po naših izračunih prekoračene. Izračunane vrednosti: v bivalnih prostorih na tleh: od 400-480 lx, na delovni površini: od 500-550 lx.

V bivalnih prostorih vrtca so projektirani regulatorji svetlobe in svetilke vgradni downlight-i z žarnicami 1xT16-R1, 55W-PHILIPS z DALI regulacijo . Na hodnikih so predvideni vgradni downlight-i z žarnicama 2xTC-TEL 26W.

V pisarnah vrtca so pravtako predvidene regulatorji svetlobe in vgradne svetilke s paraboličnim rastrom, 1XT16 54W z DALI regulacijo

Vklop razsvetljave je lokalni preko ustreznih stikal in tipkal, preko senzorjev gibanja in regulatorja svetlobe.

Stikala in tipkala so nameščena na višini 1,2 m od tal.

Predvidi se tudi ustrezna zasilna razsvetljava z ustreznimi svetilkami z lastnimi izvori napajanja. Omenjene svetilke morajo zagotoviti ustrezno minimalno osvetljenost. Svetilke zasilne razsvetljave se vklopijo v primeru izpada električne energije in zagotavljajo na komunikacijah minimalno 1 lx osvetljenosti. Svetilke zasilne razsvetljave morajo biti opremljene s pripadajočimi simboli in napisi.

d) Vtičnice, moč

Instalacija vtičnic se izvede podometno, delno v ustreznih **samogasnih ceveh**, delno v zidnih kanalih, delno pa tudi v tleh.

Električne vtičnice morajo imeti vstavljeno zaščito (otroško varne) in biti nameščene 1,8m od tal. Minimalna horizontalna razdalja vtičnic od umivalnika 0,6m.

V kuhinji so uporabljene vtičnice in priključnice vodotesne izvedbe .

V kuhinji, pisarnah, kjer je višina montaže normalna od 0,4m do 1,2m od tal.

e) Napajanje tehnoloških porabnikov

Previdijo se priključki za tehnologijo v skladu s tehnološko opremo – razporeditvijo (kuhinja). Priključki se večinoma predvidijo v zaključnih dozah.

Kompenzacija jalove energije

Predvidena je centralna kompenzacijska naprava za R-ko. Cos φ je ocenjen glede na elektromotorne pogone in izkušenj za tovrstne objekte.

R –G

Konična obtežba objekta je $P_k = 41,3 \text{ kW}$

$\text{Cos } \varphi_1 = 0,86$

$\text{Cos } \varphi_2 = 0,96$

$K=0,3$

$Q_c = P_k \cdot K = 41,3 \times 0,3 = 12,4 \text{ kVAr}$ izberemo avtomatsko kompenzacijsko napravo 17,5 kVAr.

Izbrana je filterska kompenzacijska naprava z nazivno močjo 17,5 kVAr s stopenjskim preklopom 2,5+5+10 kVAr. Namesti se poleg omar NN razvoda v samostojni omari R-ko.

4- NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

f) Izenačitev potenciala

Predvidi se glavno in dodatno izenačevanje potenciala vseh kovinskih mas.

Glavno izenačevanje potencialov

V vsaki zgradbi mora za glavno izenačevanje potencialov medsebojno povezati naslednje prevodne dele:

- glavni zaščitni vodnik
- glavni ozemljitveni vodnik ali glavno ozemljitveno sponko
- cevi in podobne kovinske konstrukcije znotraj stavbe
- kovinske dele konstrukcij
- strelovodno instalacijo

V vseh prostorih z vodovodno in ogrevalno instalacijo je potrebno izvesti predpisane galvanske povezave za izenačitev potencialov kovinskih mas. Med seboj je potrebno povežati vse kovinske instalacije vodovoda in ostalo kovinsko opremo. Spoji se izvedejo z vodnikom P 4 mm² Cu in originalnimi objemkami za povezovanje cevi z vodnikom ali vijakom M6. Na enem koncu se vodnik veže na kovinsko maso, na drugem pa v dozi se poveže z zaščitno zbiralko v razdelilcu z vodnikom P 6 mm², Cu.

Predvidena glavna zbiralka za izenačitev potencialov (GIP) v glavnem razdelilcu RP, na katero se morajo povezati vsi zbirni vodi za izenačitev potencialov (vodovod, centralna, kanalizacija, razdelilci, valjanec, kanali,.....).

INSTALACIJE ŠIBKEGA TOKA

ZUNANJI PRIKLJUČEK NA TK OMREŽJE IN NOTRANJI RAZVOD TK INSTALACIJ

Na fasadi objekta se predvidi TK priključna omara za dovod javnega telefonskega omrežja. Predvideni sta dve direktni telefonski liniji. Od TK priključne omare za potrebe vrtca se predvidi razvod do komunikacijske omare in se izvede s kablom lySty 10x2x0,6mm. Zaključni se na telefonskem delilniku tipa KRONE predviden za montažo v 19" omaro. Dovod v objekt se zaključni na krone letvicah z ustrezno prenapetostno zaščito. Nove telefonske instalacije znotraj objekta naj se predvidijo v smislu univerzalnega ožičenja z ustreznimi FTP kabli (glej terminalski razvod). Komunikacijska omara je prostostoječe izvedbe. V njej se vgradijo distribucijski paneli in aktivna oprema. Aktivna računalniška oprema ni predmet projektne naloge oziroma projekta. Do omarice TK in komunikacijske omare se mora predvideti ozemljitev s P/F 16 mm²

OPOMBA

Na območju posega potekajo obstoječe TK instalacije, ki bodo zaradi gradnje ogrožene. Pred začetkom del je potrebno TK instalacije na terenu zakoličiti, po potrebi pa prestaviti in ustrezno zaščititi. Zaščitni pogoji za TK instalacije se bodo določili na kraju samem. Vsa dela naročiti pri Telekom Slovenije.

INSTALACIJE STRUKTURIRANEGA OŽIČENJA (telefon, računalnik)

4- NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

Iz določenega predvidenega prostora, kjer je predvidena komunikacijska omara se izvede inštalacija za telefon in računalnik z enotnimi kabli za univerzalno ožičenje cat. 6e (FTP kabli) in univerzalnimi vtičnicami RJ 45 (cat. 5e).

Lokacija koncentratorja pasivne in aktivne računalniške mreže se izbere tako, da dolžine posameznih kablov od koncentratorja do univerzalne vtičnice ne preseže dolžine 90 m.

Ozvočenje

Ojačevalna naprava se namesti v prostoru 4 N.

Zvočniki so pod ometne izvedbe nameščeni v hodnikih, pisarnah, igralnici in kuhinji. Vsi zvočniki razen v hodnikih imajo regulatorje moči.

CATV NAPELJAVA

Na fasadi objekta se predvidi KTV priključna omara, ki se naveže na obstoječi zunanji KTV sistem. Razdelilno omrežje se izdelava s pomočjo enovejnih, dvovejnih ali večvejnih odcepnikov in delilnikov, končnih vtičnic in ustreznega primarnega in razvodnega kabla (zvezda sistem). Nivo signala na vsaki vtičnici mora biti večji od 63dBmV, ne sme pa biti večji od 80dBmV. Do razdelilca KTV se pripelje napetost 230V in ozemljitev 16 mm².

JAVLANJE POŽARA

ZASNOVA NAPRAVE ZA ZGODNJE ODKRIVANJE IN JAVLJANJE POŽARA

Splošno:

Skladno študijo požarne varnosti je v projektu predviden požarnojavljalni nadzor.

Projekt je izdelan skladno uredbo o varovanju s tehničnimi sredstvi in smernicami za projektiranje požarnojavljalnih naprav , ter z elaboratom požarne varnosti.

Sistem protipožarne zaščite sestavljajo naslednji osnovni elementi:

- požarna centrala
- elementi za signalizacijo požara
- požarne instalacije

Vgradi se sodobna, analogna, adresna požarnojavljalna naprava.

Adresna - pomeni, da ima vsak javljalik ali izvršilni element svojo adresu, po kateri ga centrala prepoznava. Analogna - pomeni, da centrala neprestano sprejema od posameznih adres - javljalnikov trenutne veličine koncentracij dima ali toplote,

izračunava kratkotrajno in dolgotrajno povprečje, katerega primerja z vnaprej vprogramiranimi alarmnimi nivoji in na podlagi dobljenih pozitivnih rezultatov, vključuje požarni alarm. S tem je dana možnost, da so javljalniki vedno enako občutljivi, ne glede na stopnjo zapašenosti in centrala pravočasno signalizira ,
v

4- NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

dopoldanskem delovnem času, na katerih adresah je potrebno javljalnike očistiti.

Možnost lažnih alarmov je s tem znižana na minimum.

V primeru požarnega alarma, sistem omogoča avtomatsko krmiljenje : požarnih loput in avtomatski izklop prezračevalnih naprav (klima naprava N1), in avtomatskega odpiranja dimnih loput (naprave za odvod dima in toplote-NODT) in senčila .

Požarna centrala naj ima direktno telefonsko linijo s povezavo na dežurni center (TUS modem).

Predvidena je tudi detekcijo plina, ki preko 3. kanalnega vmesnika (3. vhodi In 3. izhodi) detektira koncentracijo prisotnosti plina in vklopi svetlobni, zvočni Signal in po potrebi zapre EMV dovoda plina.

Požarne lopute so opremljene z elektromotornim pogonom in končnim stikalom. BF-T pogon premakne loputo v delovni položaj in hkrati napenja vzmet. Pri izpadu napajanja vzmet loputo samodejno vrne v varnostni položaj. Normalno so odprte-delovni položaj. V primeru požara dobijo signal iz požarne centrale in elektromotorni pogon zapre loputo, prezračevanje se prekine. Preko vhodnih modulov na požarni loputih se prenese signal (odprt, zaprt) na požarno centralo.

Za zgodnje odkrivanje začetnega požara, smo se odločili za optične adresne javljalnike .

Gostoto javljalnikov smo določili po " VdS" priporočilih. Lokacija javljalnikov je razvidna v priloženih tlorisih.

Javljalnike , oz. njih podnožja, pritrdimo direktno na strop. Pri tem pazimo, da so odmaknjeni najmanj pol metra od drugih teles na stropu in najmanj 1 meter od prezračevalnih odprtih. V prostorih , kjer bo imel strop rebraste - izpuščene nosilce v razmaku 1,2 metra, ki segajo 0,32 metra iz stropa, namestimo javljalnike v sredino med nosilce, direktno strop.

Ob izhodih iz objekta namestimo, na dobro opazno mesto, na višino 1,5 metra od tal, adresne ročne javljalnike požara.

Glavni element požarnojavljalnega sistema je požarnojavljalna centrala.

Njene naloge so :

- oskrbovanje z energijo vseh elementov požarnojavljalnega sistema
- sprejemanje in vrednotenje detektiranih veličin od javljalnikov,
- signalizacija vseh sprememb na požarnojavljalnem sistemu,
- zaustavljanje prezračevanje, zapira lopute.

Za rezervni napajalni vir je predvidena plinotesna, Pb, akumulatorska baterija,

ki naj bo vgrajena v dodatnem ohišju, enakega dizajna kot centrala.

To ohišje z akumulatorji naj bo montirano takoj nad centralo. Akumulatorska baterija

se avtomatično dopolnjuje iz napajalno usmerniške enote v centrali.

4- NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

Centralo montiramo na hodniku pri izhodu, na višino, zgornji rob centrale naj bo 1,8 metra od tal. Na levi in desni strani centrale naj bo za 15 cm prostega prostora.

ELEKTROINSTALACIJE POŽARNEGA JAVLJANJA

Sistem tehničnega varovanja je namenjen zaščiti ljudi in premoženja, zato mora brezhibno delovati. Priporočamo, da inštalacijsko montažna dela izvede pooblaščen firma, ki je za tovrstna dela usposobljena. V vsakem primeru se priporoča strokovni nadzor nad izvedbo del, ki ga določi investitor. Zaželeno je, da se izvajalec del pred pričetkom izvajanja poveže s projektantom oziroma osebo, ki je določena za nadzor nad izvedbo, ta mu raztolmači projekt ter opravi vse potrebne konzultacije na objektu samem (določanje mikrolokacij, potek kabla, označevanje kablov in naprav ipd). Za vse naknadne spremembe je potrebno soglasje projektanta. Elektro instalacija se v večino prostorov položi deloma na kabelske police, deloma podometno, deloma v korita NIK -bele barve, ter v izolacijske cevi. Elektroinstalacijo požarnega javljanja izvedemo v skladu s predpisi za izvajanje el. inštalacij v zgradbah. Dodatne posebnosti pri izvajanju tovrstne el. inštalacije so :

- za inštaliranje analogne, adresne zanke uporabimo kabel ly(St)y 2x2x0,8 mm (rdeče barve) s povečano toplotno odpornostjo na toploto. Popolne oznake kablov so podane na risbi enopolne sheme.
- Golo žico pod stanjolinim plaščem kabla na podnožjih javljalnikov prespajamo preko posebne ozemljitvene sponke. Te žile ozemljimo samo v skupni točki v centrali. Te gole žile morajo biti izolirane od vseh drugih kovinskih mas v objektu.
- Podnožja javljalnikov montiramo vedno tako, da je svetlobni indikator na javljalniku obrnjen proti vhodnim vratom. V ta namen ima podnožje, na zunanjem obodu posebno izbočen vertikalni greben.
- Ob vsakem elementu požarnojavljalne naprave mora biti na posebni označevalni tablici napisana adresa. Te oznake morajo biti trajne in dobro vidne od tal. Tablice naj bodo bele barve, z rdečimi oznakami ali obratno.

Izvedba zapore prehoda požara skozi zidove pri prehodih kablov in instalacij, skozi različne požarne sektorje se izvede s požarnimi premazi, v kombinaciji s požarno peno Promastop Coating (EI 90), ali kameno volno.

Kabelske police za druge šibkotočne el. inštalacije v objektu, lahko uporabimo za polaganje požarnojavljalne inštalacije.

Pred priklopom javljalnikov na analogno adresno zanko, izmerimo izolacijsko upornost zanke. Ta mora biti v mejah, ki je določena z samo napravo. Pred tehničnim pregledom objekta, mora požarnojavljalna napravo strokovno pregledati in preizkusiti predstavnik pooblaščenega zavoda, ki ga pooblasti Republiški požarni inšpektor na osnovi posebne vloge, katero vloži investitor objekta. Eventuelne pomanjkljivosti, ki jih ugotovi izvedenec, morajo biti odstranjene do

4- NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

tehničnega pregleda. O brezhibnem delovanju požarnojavljalne naprave, izda pooblaščen preglednik potrdilo o brezhibnosti.

Požarnojavljalno napravo je potrebno redno vzdrževati. Priporoča se, da lastnik naprave sklene s pooblaščen servisno službo pogodbo o rednem tromesečnem preizkušanju in vzdrževanju.

VZDRŽEVANJE NAPRAV

Ob priklopu naprave servisni tehnik uvede posebno servisno knjigo, v katero dežurna oseba vpisuje vsa zapažanja na sistemu tehničnega varovanja. Ta knjiga naj bo hranjena v istem prostoru, kot je alarmna centrala oziroma poleg nje. Zraven centrale naj bodo hranjena tudi kratka navodila za uporabo, vključno z alarmnim planom po katerem ja dolžna dežurna oseba ravnati v primeru alarma. Oseba, ki je zadolžena za alarmno javljalno napravo ali oseba, ki opazi nepravilnosti v delovanju sistema, je dolžna takoj obvestiti pristojno servisno službo, da v čim krajšem možnem času odpravi nakako.

Sistem tehničnega varovanja moramo vsaj enkrat na tri mesece temeljito preiskusiti. Priporočamo, da uporabnik, pred istekom garancije s servisom sklene pogodbo o rednem vzdrževanju. Garancijski rok praviloma prične teči z dnem ko je izvršena uradna primopredaja med izvajalcem in investitorjem, oziroma po dogovoru med strankami.

DOMOFONSKA NAPRAVA

Predvidena je tudi domofonska naprava, govorna povezava med vhodnimi vrati kuhinjo, igralnicami in upravo V razdelilcu RP se zmontira napajalec 230V, 28VA, ki se dobavi v kompletu z govorno napravo.

STRELOVODNA INSTALACIJA IN OZEMLJITVE

a) Splošno

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-003:2009 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.

4- NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

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 na strelovodni inštalaciji 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.

Betonsko armaturo objekta je potrebno na več mestih povezati z ozemljitvijo.

Po končani montaži strelovodne naprave 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.

Pregled strelovodne naprave je potrebno izvesti :

- po končani montaži strelovodne naprave;
- po vsakem udaru strele v napeljavo ali objekt;
- v rednih periodičnih presledkih.

O vsakem pregledu je potrebno sestaviti zapisnik in vanj vpisati vrednosti, ki so bile ugotovljene z meritvami. Iz njega mora biti razvidno ali je strelovodna naprava brezhibna in kakšna morebitna popravila so na njej potrebna.

Na poslanem objektu je predvidena izdelava strelovodne instalacije z aluminijastim vodnikom ali Rf vodnikom, pritrjenim na strešno kritino in obrobno pločevino s tipskimi nosilnimi elementi ustreznimi dejanski kritini na objektu. Odvodni vodi na objektu se izvedejo z nerjavečim vodnikom, pritrjenim na steno objekta ali podometno. Merilni spoji se izvedejo v merilnih omaricah.

Strešne pritikline (dimniki, kolektorji, ...) se ne povežejo na strelovodno instalacijo, temveč se zaščitijo z lovilnimi palicami ustrežne višine. Višina palic se določi glede na dejansko višino strešnih pritiklin, višina se določiu po metodi krogle oz. zaščitnega kota ustreznega zahtevam standarda SIST EN 62305.

V izračunu zaščitnega nivoja je za zagotovitev dovolj nizke ocene tveganja zahtevana popolna koordinirana prenapetostna zaščita. Izvede se prenapetostna zaščite I stopnje v glavni razdelilni omarici ter prenapetostne zaščite II stopnje vgrajene v vsaki etažni podrazdelilni omarici.

Prav tako je smiselno v projekt zapisati potrebo po instaliranju prenapetostne zaščite III stopnje pred samimi porabniki.

b) 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 Nd in na dopustni letni pogostosti udarov strele Nc.

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:

- zemnika, ki se v položi v temelje in okrog objekta – nerjaveči valjanec Rf 30x3,5

4- NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

- lovilcev – kot lovilni vod služi Rf 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 - kod glavni odvod nam služi RF vodnik fi 8 mm, položen na fasado do merilnega stika, ki je nameščen na višini 1,7m od tal. Od merilnega stika do zemlje je položen nerjaveči valjanec Rf 30x3,5
Predvidi se mehanska zaščita od tla do merilnega stika.
- Zemnik se poveže z glavno ozemljitveno zbiralko objekta. Na glavno ozemljitveno zbiralko se povežejo vse kovinske mase objekta.

Za pomožne odvode so uporabljeni odtoki, ki se povežejo na strehi na lovilni vod, v temeljih pa na krožno ozemljilo. Krožno ozemljilo je položeno v temelje. Za ozemljilo je uporabljen nerjaveči valjanec Rf 30x3,5.

Na krožno ozemljilo se povežejo vsi glavni in pomožni odvodi, razdelilci, glavna zbiralka za izenačitev potencialov. Križanje strelovodne instalacije z ostalimi električnimi instalacijami se izvede tako, da se elektroinstalacije položijo v I. C. ceveh. Križanje naj bo po možnosti izvedeno čim bolj pod pravim kotom. Stiki vseh elementov strelovodne naprave morajo biti izvedeno kvalitetno, zaščiteni morajo biti pred korozijo.

ZUNANJA RAZSVETLJAVA

Zunanja razsvetljava se omejuje na osvetlitev dohodov v sam objekt in ožje okolice objekta, vse v sklopu samega objekta. Svetilke naj se vklapljajo preko ustreznega senzorja – fotocelice. Podana naj bo možnost izklopa svetilk preko stikala v notranjosti objekta.

Foto upor se namesti na fasado izven vpliva umetne svetlobe.

SISTEM ZAŠČITE PRED PREVISOKO NAPETOSTJO DOTIKA

Predvidi se TN-C-S in TN-S razdelilni sistem s samodejnim odklopom napajanja okvarjenega dela napeljave. Samodejni odklop se v napajalnih tokokrogih izvede z NV varovalkami, v končnih tokokrogih pa z instalacijskimi odklopniki in delno z diferenčnimi tokovnimi stikali.

Pri izvedbi instalacij so predvidene naslednje vrste zaščitnih ukrepov:

- zaščita pred el. udarom
- zaščita pred preobremenitvijo in kratkim stikom

I) Zaščita pred udarom

a) Zaščita pred neposrednim dotikom

Izvede jo dobavitelj opreme oz. izvajalec del.

b1) Zaščita pred posrednim dotikom

Osnovni namen te zaščite je preprečiti, da bi se v primeru okvare na izpostavljenih prevodnih delih pojavila previsoka napetost dotika v takšnem trajanju, ki bi lahko bilo nevarno.

4- NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

Predviden sistem ozemljitve:

TN -S sistem

Vsi izpostavljeni prevodni deli instalacije se morajo povezati z ozemljitveno točko sistema z zaščitnim vodnikom. Ta zahteva je izpolnjena če je:

$$Z_a \times I_a \leq U_o$$

kjer je:

Z_a - impedenca okvarne zanke

I_a - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave

Če ni mogoče izpolniti te zahteve se mora uporabiti dodatno izenačenje potenciala.

b2) Zaščita pred posrednim dotikom v TN-S (TN) sistemu - 0,03A

Za obravnavane naprave se kot zaščitni ukrep pred el. udarom izvede s pomočjo zaščitnih naprav na diferenčni tok. V tem primeru povežemo prevodne dele el. naprav s pomočjo zaščitnega vodnika na posebno ozemljilo (zaščitno ozemljilo).

Zaščita pred posrednim dotikom bo pravilno delovala, če je izpolnjen pogoj:

$$R_A \times I_{dn} < U_d$$

kjer pomeni:

R_A - upornost ozemljila zaščitnega vodnika (ohm)

I_{dn} - nazivni diferenčni tok zaščitne naprave (A)

U_d - dovoljena napetost dotika (V)

Pri zaščiti z napravami na diferenčni tok je potrebno vse kovinske dele, ki normalno niso pod napetostjo, lahko pa v slučaju okvare pridejo vezati na zaščitni vodnik rumeno/zelene barve. Pri tem je potrebno paziti, da ozemljitev ni povezana z nevtralnim vodnikom.

II) Zaščita pred preobremenitvijo in kratkim stikom

Vsi napajalni dovodi do in od energetskih razdelilcev bodo ščiteni pred preobremenitvijo in kratkim stikom z varovalkami.

Motorski pogoni bodo ščiteni:

- pred preobremenitvijo: z bimetalnimi sprožniki (tokovno vrednost nastaviti ob montaži)
- pred kratkim stikom: z varovalkami s počasnimi ali hitrimi tipi talilnih vložkov, ali pa z zaščitnimi stikali.

4- NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

2. IZRAČUNI

a) Pregled instalirane in maksimalne moči

STIKALNI BLOK V-PMO

- inštalirana moč	Pp=51,6 kW
-faktor istočasnosti	g=0,8
-konična moč	Pk=41,3 kW
	cos fi =0,96
-konični tok	Ik = 62,1 A

-glavna varovalka: 3 x NV 63A - v merilni omarici PO-DES.

-dovod: NYY-J 4x35mm²+ NYY-J 1x16mm²

b) DIMENZIONIRANJE VODNIKOV IN KABLOV

Pin.	g (ist.)	Pk	U	cos fi	I b	kabel	št.vod	tip.n.	l(m)	S	I kab	I z	I var	u	u	
kW		kW	V		A	tip	n		m	mm ²	A	A	A	%	%	
					v tok.						max	tr.dop.			skupni	
RP	43,0	0,60	25,8	400	1	38,8	NYY	4	J	3	35	126	100,8	35	0,0	0,7
RP1	19,6	0,60	11,8	400	1	17,7	NYY	4	J	16	10	60	51	25	0,2	0,8
R-kot	20,1	0,70	14,1	400	1	21,2	NYY	4	J	18	16	80	68	35	0,2	0,8
V- PMO	51,6	0,80	41,3	400	1	62,1	NYY	4	J	48	35	126	100,8	63	0,6	

TERMIČNO DIMENZIONIRANJE VODNIKOV IN KABLOV

Termično dimenzioniranje vodnikov in kablov pomeni določitev dopustne tokovne obremenitve. Najvišja dopustna tokovna obremenitev vodnikov in kablov je odvisna od:

- prereza vodnika,
- vodnikove kovine,
- vrste izolacije vodnika,
- števila vzporedno potekajočih in obremenjenih vodnikov,
- zunanje temperature in
- načina polaganja

$$I'_z = I_z \times f_1 \times f_2$$

I_z trajno dovoljeni tok pri referenčnih pogojih za določeno skupino

4- NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

- polaganja
 f_1 temperaturni korekcijski faktor
 f_2 korekcijski faktor pri polaganju več tokokrogov v skupini ali večžilnih kablov za določeno skupino polaganja

NADTOKOVNA ZAŠČITA VODNIKOV IN KABLOV

1) Zaščita pred preobremenitvenimi tokovi

- 1. pogoj** $I_B \leq I_N \leq I_Z$
2. pogoj $I_2 \leq 1,45 \times I_Z$

kjer pomeni:

- I_B tok, za katerega je tokokrog predviden.
 I_Z trajni zdržni tok vodnika ali kabla.
 I_N nazivni tok zaščitne naprave.
 I_2 tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave.
 k 1,2 – za zaščitna stikala.
 k 1,45 – za instalacijske odklopnike.
 k za talilne varovalke po tabeli:

Niskonapetostne taliine varovalke	
I_n (A)	k
2 in 4	2,1
6, 10, 13	1,9
$16 < I_n < 63$	1,6
$63 < I_n < 160$	1,6
$160 < I_n < 400$	1,6

$$I_2 = k \times I_N \qquad k \times I_N \leq 1,45 \times I_Z$$

2) Zaščita pri kratkostičnem toku

Za kratke stike, ki trajajo od 0,1 do 5s, je mogoče čas t , v katerem kratkostični tok segreje vodnike do najvišje dovoljene temperature v normalnem obratovanju približno izračunati po enačbi:

$$\sqrt{t} = \frac{k \times S}{I}$$

kjer pomeni:

- S (mm²) prerez vodnika
 t (s) trajanje
 I (A) efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka
 K 115 za bakrene vodnike s PVC izolacijo (za ostale vodnike so podatki navedeni v standardu)

Za čase, krajše od 0,1 s, velja:

$$k^2 \times S^2 > I^2 \times t$$

$I^2 \times t$ vrednost prepuščene energije zaščitne naprave, ki jo navede njen proizvajalec, oziroma tiste, ki jo predpiše standard za ustrezno nadtokovno napravo v A^2

kratkostični tok se izračuna po enačbi:

$$I_k = \frac{1,1 \times U_0}{Z_s}$$

kjer je:

U_0 230V nazivna fazna napetost

Z_s skupna impedanca od TR do mesta kratkega stika

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

R upornost ene žile kabla od transformatorja do mesta kratkega stika

X..... reaktanca ene žile kabla od transformatorja do mesta kratkega stika

ELEKTRIČNO DIMENZIONIRANJE VODNIKOV IN KABLOV

Predpisi določajo naslednje mejne dovoljene vrednosti padcev napetosti:

3 % za električne inštalacije za razsvetljavo, če se električna inštalacija napaja iz NN omrežja (priključne omarice)

5 % za električne inštalacije za razsvetljavo, če se električna inštalacija napaja neposredno iz lastne TP, ki je priključena na visoko napetost

5 % za tokokroge drugih porabnikov, če se električna inštalacija napaja iz NN omrežja

8 % za tokokroge drugih porabnikov, če se električna inštalacija napaja neposredno iz lastne TP, ki je priključena na visoko napetost.

Če je dolžina električne inštalacije daljša od 100m, lahko povečamo dovoljeni padec napetosti za 0,005 % za vsak meter, ki presega 100m, vendar skupno največ 0,5 %.

Kontrola padcev napetosti:

Izračun padcev napetosti je izveden po naslednjih enačbah:

Za trifazni vod :
$$\Delta u(\%) = \frac{100 * \sum (P * l)}{\lambda * S * U^2}$$

Za enofazni vod:
$$\Delta u(\%) = \frac{200 * \sum (P * l)}{\lambda * S * U^2}$$

u%	-	padec napetosti na koncu voda
λ	-	specifična prevodnost (Sm/mm ²)
$\sum P.l$	-	moment moči (kWm)
S	-	preseka vodnika (mm ²)
U	-	medfazna napetost za trifazni vod, fazna napetost za enofazni vod(V)

ZAŠČITA PRED TOPLOTNIM UČINKOM

Zaščito pred toplotnim učinkom je potrebno izvesti skladno s Pravilnikom o tehničnih normativih za NN električne inštalacije

V ta namen je potrebno upoštevati sledeče:

- med obratovanjem električnih inštalacij smemo uporabljati le ustrezne s projektom določene jakosti varovalnih vložkov oziroma inštalacijskih odklopnikov.

c) Izračun razsvetljave

Izračun osvetljenosti je izdelan za povprečno horizontalno osvetljenost. Izračunana je po metodi izkoristka razsvetljave ob upoštevanju faktorjev staranja in zapraševanja.

d) Izračun upornosti ozemljila

Spec. upornost tal: $R_o = 270 \text{ ohm.m}$ (predpostavljeno)

Dolžina ozemljila $l = 460 \text{ m}$

faktor $k = 1$

Ponikalna upornost:

$$R_r = (2 \times R_o) / l = 1,2 \text{ ohma}$$

Delovna upornost ozemljila je:

$$R_u = k \times R_r = 1,2 \text{ ohma, kar je v skladu s predpisi.}$$

Po končani montaži strelovodne instalacije je potrebno izvesti meritve in kontrolo upora ozemljitve.

Meritev je potrebno opraviti v suhem vremenu.

4.6 RISBE

- 1.0 Situacija-elektro
- 1.1 Tloris pritličja - razsvetljava
- 1.2 Tloris nadstropja - razsvetljava
- 2.1 Tloris pritličja – mala moč, moč, ozemljitve
- 2.2 Tloris nadstropja – mala moč, moč, ozemljitve
- 3.1 Tloris pritličja –strukturirano ožičenje, javljanje požara
TV instalacija, domofon
- 3.2 Tloris nadstropja –strukturirano ožičenje, javljanje požara
TV instalacija, domofon
- 4.1 Prererez A-A, D-D
- 4.2 Shema ogrevanja
- 4.3 Shema klimata
- 5.1 Shema razvoda
- 5.2 Shema V-PMO
- 5.3 Shema glavne izenačitve potenciala
- 5.4 Shema izenačitve potenciala
- 5.5 Shema javljanja požara
- 5.6 Shema strukturiranega ožičenja
- 5.7 Shema TV razvoda
- 5.8 Enopolna shema RP
- 5.9 Enopolna shema R1
- 5.10 Enopolna shema Rkot
- 5.11 Shema varnostne razsvetljave RP
- 5.12 Shema varnostne razsvetljave R1
- 5.13 Shema domofona
- 5.14 Shema varovanja
- 5.15 Detail prehodov kablov med požarnimi sektorji
- 6.1 Tloris temeljev-strelovod
- 6.2 Tloris strehe-strelovod
- 6.3 Fasade-strelovod
- 6.4 Pomen oznak strelovodne instalacije
- 6.5 EKO OTOK - RAZSVETLJAVA, MALA MOČ, STRELOVOD
- 6.6 POGON SENČIL
- 6.7 SHEMA OZVOČENJA