

Poročilo k načrtu št.1440, 4/1
4.Načrt električnih inštalacij in električne opreme
4.1 Načrt elektroinštalacij
» Razširitev knjižnice FZV Maribor «

T 1.1 TEHNIČNO POROČILO

T 1.1.1 Splošni opis

Načrt je izdelan v skladu s:

- Načrtom arhitekture
- Načrtom tehnološke opreme
- Načrtom strojnih inštalacij
- Študijo požarne varnosti
- Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah UL RS št. 41/2009
- Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele UL RS št. 28/2009
- Tehnično smernico TSG-N-002: 2013 Nizkonapetostne električne inštalacije
- Tehnično smernico TSG-N-003: 2013 – Zaščita pred delovanjem strele.
- Tehnično smernico TSG-1-001: 2010 – Požarna varnost v stavbah
- Tehnično smernico TSG-01-004: 2010 –Učinkovita raba energije
- Pravilnik o projektni dokumentaciji Ur. List RS št.55/2008
- Zakon o graditvi objektov (Uradni list RS, št. 102/04 - uradno prečiščeno besedilo, 14/05, popr. in 126/07 – ZGO-1B),
- Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o graditvi objektov (ZGO-1C) (Uradni list RS 108/2009),

Izvajalec elektroinštalacij mora uporabiti elektroinštalacijski material po veljavnih standardih v RS. Izvajalec bo pred pričetkom del in nabave opreme na licu mesta preveril stanje objekta. V kolikor bodo potrebne spremembe ali pa se ugotovi, da se je spremenila namembnost objekta, bo o tem pisno obvestil projektanta in nadzornega organa ter zahteval pisno soglasje o potrebni spremembi.

O pregledih, meritvah in kontrolah se vodi pisna dokumentacija. Vse meritve sme izvajati pooblaščen oseba v skladu s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (UL RS št. 41/2009).

T 1.1.2 TEHNIČNI OPIS

SPLOŠNO

Projekt obsega način in izvedbo elektroinštalacije za razsvetljavo, moč in šibki tok v objektu prizidka knjižnice FZV v Mariboru. V projektu je obdelan tehnični opis inštalacije, električni izračun, in zaščitne mera proti posrednemu dotiku delov pod napetostjo.

JAKI TOK

Razsvetljava

V objektu je predvidena glede na funkcijo splošna razsvetljava in varnostna razsvetljava.

V učilnicah in kabinetih šole se izvede razsvetljava z LED tehnologijo. Predvideva se uporaba visečih in nadometnih svetilk.

Vklop razsvetljave se bo vršil delno lokalno po posameznih prostorih in delno s pomočjo senzorjev premikanja,

Razsvetljavo je potrebno projektirati v skladu z veljavnim standardom

Srednjo osvetljenost izračunamo po formuli:
$$E = \frac{f}{S} * n * F1 * F2$$

E... srednja osvetljenost prostora(lx)

S... površina prostora(m²)

n... izkoristek svetilke

φ.. svetlobni tok vseh izvorov(lm)

F1.. faktor zaprašenosti

F2.. faktor staranja

Varnostna razsvetljava

Je izvedena v skladu s požarno študijo.

Varnostna razsvetljava se izvede z varnostnimi svetilkami, ki se napajajo iz lokalnih varnostnih virov. Uporabijo se svetilke za osvetlitev evakuacijskih poti in svetilke za oznako evakuacijskih poti, slednje so opremljene s piktogrami. Tokokrogi varnostne razsvetljave se izvedejo s kablom NYM 3x1.5mm².

V obravnavanem delu objekta bodo nameščene svetilke za varnostno razsvetljavo in sicer:

- a. zasilni izhodi, ki se uporabljajo za evakuacijo,
- b. obvezni zasilni izhodi in varnostne oznake,
- c. blizu stopnic (glej opombo) tako, da vsak sklop stopnic prejema neposredno svetlobo,
- d. blizu (glej opombo) vsake spremembe nivoja,
- e. pri vsaki spremembi smeri,
- f. pri vsakem podsektorju v koridorjih (hodnikih),

- g. ob (glej opombo) mestih prve pomoči,
- h. ob (glej opombo) mestih s postavljenimi opremo za gašenje in javljanje požara (telefoni, ročni javljalniki).

Točke označene z g.) in h.), če niso na evakuacijski poti ali v javnem prostoru morajo biti razsvetljene z najmanj 5 lx na tleh.

OPOMBA: ob/blizu pomeni najmanj v razdalji 2,0m, merjeno vodoravno.

Varnostna razsvetljava mora osvetljevati tudi morebitne ovire, ki štrlijo od zgoraj v razdaljo manj kot 2,0m od tal.

Varnostno razsvetljavo je potrebno izvesti v skladu s SIST EN 1838 pri čemer mora biti doseženo sledeče:

- glavne evakuacijske poti morajo biti osvetljene minimalno 1,0 lux na višini tal v smeri osi evakuacijskih poti;
- pri funkcionalnem preizkusu se meri čas delovanja svetilk, ki mora znašati za navedeni objekt minimalno 1 uro;
- svetilke zasilne razsvetljave naj bodo označene s številko tokokrogov in zaporedno številko svetilke v tokokrogu. Označbe naj bodo rdeče barve;
- vsak tokokrog naj ima stikalo, ki omogoča preizkus delovanja svetilk. Stikalo mora biti označeno;
- projekt mora vsebovati enopolno shemo svetilk;

Posebej morajo biti osvetljene požarnovarnostne točke s hidranti in gasilniki.

Varnostne oznake se morajo v manj kot 5 sekundah osvetliti vsaj na 50 % zahtevane svetilnosti, polno svetilnost morajo doseči v manj kot 60 sekundah.

Na križiščih glavnih prehodov, na vseh evakuacijskih poteh (hodniki, stopnišča) ter nad vrati v pritličju in tehnični etaži, morajo biti nameščeni dovolj veliki varnostni znaki, ki nedvoumno nakazujejo evakuacijsko pot.

Vse varnostne svetilke so v pripravnem spoju.

Mala moč

Napajanje objekta iz NN omrežja je obstoječe. Napajanje prozidka je izvedeno iz obstoječega glavnega elektro razdelilca objekta.

Obstoječa razdelilna omara stoji na lokaciji, kjer se bo gradil sam objekt, kot je to razvidno iz risbe 04(tloris kleti).

Iz obstoječe razdelilne omare v kleti knjižnice se položi kabel NYY-j 5x25mm² do nove elektro razdelilne omare (R-P), ki se bo nahajal v prostoru »Knjižnica novo« v pritličju. Kabli potekajo delno po kabelskih policah in delno podometno.

Izračun konične električne moči objekta:

Izračun konične moči:

R-P:

Pi	71,0 kW		
fi	0,4		
Pk	29,8 kW		
cos fi	0,95		
U	400,0 V		
Ik	45,4 A		

izberejo se avtomatske varovalke 3x50A za varovanje dovodnega kabla NYY 5x25mm² iz R-Obstoječe.

Skupna konična el. moč objekta se ne bo povečala, ker se bo koristila predvidena rezerva v el. moči v obstoječem objektu.

Za potrebe strojnih instalacij je potrebno izvesti projekt elektroinstalacij po zahtevah projektantov vode, plina, prezračevanja in ogrevanja.

ŠIBKI TOK

Univerzalno ožičenje in TV instalacija

Glavna obstoječa komunikacijska omara se nahaja v galeriji (1.nadstropje) obstoječega objekta. V tej KO se zaključijo tudi vsi izvodi, ki nadalje potekajo s kablom FTP cat.6 do posameznih komunikacijskih vtičnic po novem delu objekta.

TV inštalacija se izvede po posameznih prostorih in se naveže na obstoječ sistem TV inštalacije, ki je izveden v obstoječem delu šole.

Sistem javljanja vloma

Izvedba inštalacij se izvede:

- za povezave centrale z moduli in elementi sistema se uporabijo kabli tipa Iy(St)Y 10x0,22mm²,

za napajalne povezave ostalih elementov pa kabli NYM-j 3x1,5mm.

Sistem javljanja vloma se naveže na obstoječ sistem javljanja vloma (obstoječa vlomna centrala).

Sistem javljanja požara

V objektu, glede na požarno študijo, je potrebna vgradnja naprav za zgodnjo odkrivanje in javljanja požara. Predvideni so dimni in ročni javljalci požara in hupe za signalizacijo. Predvidena je vgradnja adresabilnega sistema javljanja požara.

Sistem javljanja požara novega dela (prizidka) se izvede z povezavo na obstoječo požarno centralo. Uporabi se obstoječa adresabilna zanka, ki se prekine in se v njo vključi nove adresabilne elemente.

Adresabilne zanke povezujejo adresabilne dimne javljalce požara, ročne adresabilne javljalce požara, temperaturne adresabilne javljalce požara, adresabilne vmesnike za: tipanje stanja požarnih loput, zapiranje požarnih loput, zapiranje protipožarnih vrat, izklop klimatov in hupe za zvočno signalizacijo. Adresabilna zanka se izvede s posebej označenim kablom rdeče barve IySty 2x0.8mm.

Požarne lopute so predvidene z elektro motornimi pogoni 230V za navijanje vzmeti, v primeru izpada napetosti mora vzmet zapreti požarno loputo. Požarne lopute imajo prigrajena končna stikala za detekcijo stanja požarnih loput.

T 1.1.3 STRELOVOD in OZEMLJITVE

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-003:2013 in v skladu s SIST EN 62305-1 do 4, SIST EN 50164-1 do 4.

Načrt električnih inštalacij in električne opreme – zaščita stavb pred delovanjem strele je izdelan na podlagi tehnične smernice TSG-N-003:2013.

Strelovodna naprava v obliki lovilcev in odvodov za prizidek šole je predvidena na način, da se za lovilce na prizidku uporabijo kovinski elementi strehe, saj se celoten del strehe prizidka prekriva z aluminijastimi okvirji oken. Izvede se samo povezava iz strehe na ozemljilo, ki se ga spoji na obstoječe ozemljilo fakultete in kovinske mase v okolici šole.

Izvede se povezava vseh novo vgrajenih kovinskih mas na glavni sistem za izenačevanje potencialov GIP.

Vodovodne cevi se smejo uporabiti kot dodatna ozemljila, če so kovinske in če so vodomeri premoščeni (Cu 16mm²).

Glavno izenačevanje potencialov GIP se izvede ob elektro razdelilcu. Ozemljitveni vod, povezava med ozemljilom in GIP, se izvede z FeZn 25x4mm. Povezava mora biti trdna in ne sme poškodovati ozemljila (vijaki M10).

Na GIP se povežejo: ozemljitveni vod, zaščitni vodniki, vodnik za izenačevanje potenciala (vodovod, tel. prik. omarica, druge kovinske mase).

Glavni vodnik za izenačevanje potenciala mora imeti prerez, ki ni manjši od polovice prereza največjega zaščitnega vodnika v instalaciji, vendar najmanj 6mm². Glavni vodnik za izenačevanje potenciala povezuje vse večje kovinske mase (vodovod, ...) z GIP.

Vse večje kovinske mase, ki so oddaljene od talnega ozemljila manj kot 20m, morajo biti povezane s ozemljilom z FeZn 25x4mm in križnimi sponkami.

Izračun upornosti ozemljila

POTENCIALNI OBROČ OKOLI OBJEKTA

Ponikalna upornost:

potencialni obroč okoli objekta

Spec. upornost tal: $R_o = 250 \text{ ohm.m}$ (predpostavljeno)

Dolžina ozemljila $l = 130 \text{ m}$ (novo in obstoječe)

faktor $k = 1$

Ponikalna upornost:

$$R_r = (2 \times R_o) / l = 3,8 \text{ ohma}$$

Delovna upornost ozemljila je:

$R_u = k \times R_r < 5 \text{ ohma}$, kar je v skladu s predpisi.

Po predpisih sme delovna upornost znašati 5 ohmov. Po končani montaži strelovodne instalacije je potrebno izvesti meritve in kontrolo upora ozemljitve.

Vrednost mora biti preverjena z meritvijo !

Meritev je potrebno opraviti v suhem vremenu.

Po predpisih sme delovna upornost znašati do 10 ohmov. Pri specifični upornosti tal, ki je večja od $250 \Omega \text{m}$, ozemljilna upornost ne sme biti večja od 8% izmerjene specifične upornosti. Po končani montaži **instalacije se izvedejo meritve in kontrola upornosti.**

Vrednotenje rizika glede na dopustni rizik R_t

Izračun je izdelan s programom SIRAC Simplified IEC Risk (priloga k SIST EN 62305-2:2006) in je prikazan v prilogi (list 1 do 3).

Prevod izrazov iz priloge:

Structure's Dimensions (dimenzije objekta):

Length of structure (m) (dolžina zgradbe) :

Width of structure (m)- (širina zgradbe):

Height of roof plane (m)* -(višina zgradbe):

Collection area (m²)- (zbirna površina):

Structure's Attributes (atributi objekta):

Risk of physical damage (incl. Fire) (stopnja rizika fizične škode (požar)) - rf: Ordinary (običajno)

Structure screening effectiveness (učinkovitost zaslanjanja zgradbe) - Ks1: Average (povprečno)

Internal wiring type (učinkovitost notranjaga ožičenja) - Ks3: Unscreened (neoklopljen)

Environmental Influences (vplivi okolja):

Location factor (faktor umeščanja) - Cd: Similar in height (podobne velikosti)

Environmental factor (faktor okolja) -Ce: Suburban (primestno)

Number thunderdays (število nevihtnih dni na leto) -Td: days/year (dni/leto)

Annual ground flash density (vrednost gostote strel)- Ng: flashes/km2 (gostota strel udarov/km2)

Protection Measures (zaščitni ukrepi):

Class of LPS (zaščitni nivo LPS) - Pb : Class IV

Fire protection provisions (ukrepi požarnr varnosti) - rp: Automated systems (avtomatsko javljanje)

Surge protection (prenapetostna zaščita): Coord. SPD IEC 62305-4

Conductive Electric Service Lines (električni dovodni kabli):

Power Line (električni priključek):

Type of service to the structure (izvedba el. Priključka do objekta) - PL: Buried cable (podzemni vod)

Type of external cable (tip zunanjega voda) - PLDO: Unscreened (neoklopjen)

Presence of MV / LV transformer (prisotnost SN/NN transformatorja) - Ct: No Transformer(brez transformatorja)

Other Overhead Services (drugi nadzemni priključki):

Number of conductive services (število oskrbovalnih vodov) - Noh: 0

Type of external cable (tip zunanjega voda) - PLD1: Unscreened (neoklopjen)

Other Underground Services (drugi podzemni priključki):

Number of conductive services (število oskrbovalnih vodov) - Nug: 2

Type of external cable (tip zunanjega voda)- PLD2: Unscreened (neoklopjen)

Types of Loss:

Type 1 - Loss of Human Life (Tip 1- izguba človeškega življenja):

Special hazards to life (stopnja nevarnosti za življenje) - hz: Low panic level (nizka stopnja panike)

Life loss due to fire (izguba zaradi požara) - Lf1: Commercial, schools...(poslovne zgradbe...)

Life loss due to overvoltages (izguba zaradi prenapetosti) -Lo1: Not relevant (ni pomembno)

Type 2 - Loss of Essential Public Services (Tip 2- izguba javne oskrbe):

Services lost due to fire (izguba zaradi požara) - Lf2: No service exist (ni oskrbe)

Services lost due to overvoltages (izguba zaradi prenapetosti) -Lo2:: No service exist(ni oskrbe)

Type 3 - Loss of Cultural Heritage (Tip 3- izguba kulturne dediščine):

Cultural heritage lost due to fire (izguba zaradi požara) - Lf3: No heritage value (brez kulturne dediščine)

Type 4 - Economic Loss (Tip 4 izguba ekonomske vrednosti):

Special hazards to economics (posebna tveganja za ekon. vredn.)- h4: No special hazards (ni posebnih izgub)

Economic loss due to fire (izguba zaradi požara) - Lf4: Museum (muzeji)

Economic loss due to overvoltage (izguba zaradi prenapetosti)- Lo4: Museum (muzeji)

Step/touch potential loss factor (izgubni faktor napetosti dotika)- Lt4: No shock risk

Tolerable risk of economic loss (dopustna izguba ekon. vredn.)- Rt4: 1 in 100

Calculated Risks- izračunana tveganja:

Loss of Human Life (izguba človeškega življenja):

Loss of Public Services (izguba javne oskrbe):

Loss of Cultural Heritage (izguba kulturne dediščine):

Economic Loss (ekonomska izguba):

Tolerable (meja) Risk Rt

Direct Strike (direktni udar) -Risk Rd

Indirect Strike (posredni udar)- Risk Ri

Calculated (izračun) - Risk R

Results for collection areas and frequencies (Rezultati zbirnih površin in pogostosti udarov strel):

Ad(m²)

- collection area of direct strikes to the structure
(zbirna površina direktnih udarov v zgradbo)

Nd(flashes/year (udarov/leto))

- expected annual number of direct strikes to the structure
(pričakovano letno število direktnih udarov v zgradbo)

$A_m(m^2)$ - collection area of structure influenced by induced overvoltages from indirect strikes
(zbirna površina zgradbe z vplivom inducirane prenapetosti indirektnega udara)

$N_m(\text{flashes/year (udarov/leto)})$

- expected annual number of strikes direct to ground or to grounded objects near the structure inducing overvoltages

(pričakovano število letnih direktnih udarov v tla ali v ozemljene objekte v bližini zgradbe, ki inducirajo prenapetost)

$A_{c1}(m^2)$

- collection area of overhead lines from direct strikes

(zbirna površina nadzemnih vodov izpostavljenim direktnim udarom)

$N_{L1}(\text{flashes/year (udarov/leto)})$

- expected annual number of direct strikes to the overhead line which are potentially dangerous

(pričakovano število letnih direktnih udarov v nadzemne vode, ki so potencialno nevarni)

$A_{I1}(m^2)$

- collection area of overhead lines to indirect strikes

(zbirna površina nadzemnih vodov izpostavljenim indirektnim udarom)

$N_{I1}(\text{flashes/year (udarov/leto)})$

- expected annual number of indirect strikes to ground near the overhead line which induce damaging overvoltages

(pričakovano število letnih indirektnih udarov v tla v bližino nadzemnih vodov, ki povzročajo škodljivo prenapetost)

$A_{c2}(m^2)$

- collection area of underground lines from direct strikes

(zbirna površina podzemni vodov izpostavljenim direktnim udarom)

$N_{I2}(\text{flashes/year -udarov/leto})$

- expected annual number of strikes direct to the underground lines which are potentially dangerous

(pričakovano število letnih direktnih udarov v podzemne vode, ki povzročajo škodljivo prenapetost)

AI2(m2)

- collection area of underground lines to indirect strikes
(zbirna površina podzemnih vodov izpostavljenim indirektnim udarom)

NI2(flashes/year (udarov/leto))

- expected annual number of indirect strikes to ground near the underground line which induce damaging overvoltage
(pričakovano število letnih indirektnih udarov v tla zraven podzemnih vodov, ki povzročajo škodljivo prenapetost)

Type 1 - Loss of Human Life (Tip 1 - Izguba človeškega življenja):

RA1 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the structure

- (riziko nevarne napetosti dotika/koraka znotraj in zunaj zgradbe zaradi direktnega udara v zgradbo)

RB1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure

- (riziko uničenja zaradi požara, eksplozije, mehanske, kemične poškodbe zaradi direktnega udara v zgradbo)

RC1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure

- (riziko za okvaro električne / elektronske opreme zaradi prenapetosti direktnega udara v zgradbo)

RM1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure

- (riziko za okvaro električne / elektronske opreme zaradi prenapetosti indirektnega udara v zgradbo)

RU1 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the service lines

- (riziko nevarne napetosti dotika/koraka znotraj in zunaj zgradbe zaradi direktnega udara v oskrbovani vod)

RV1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines

- (riziko uničenja zaradi požara, eksplozije, mehanske, kemične poškodbe zaradi direktnega udara v oskrbovani vod)

RW1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines

(riziko za okvaro električne / elektronske opreme zaradi prenapetosti direktnega udara v oskrbovani vod)

RZ1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines

(riziko za okvaro električne / elektronske opreme zaradi prenapetosti indirektnega udara v oskrbovani vod)

Type 2 - Loss of Essential Public Services (Tip 2 - Izguba javne oskrbe):

RB2 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure

(riziko uničenja zaradi požara, eksplozije, mehanske, kemične poškodbe zaradi direktnega udara v zgradbo)

RC2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure

(riziko za okvaro električne / elektronske opreme zaradi prenapetosti direktnega udara v zgradbo)

RM2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure

(riziko za okvaro električne / elektronske opreme zaradi prenapetosti indirektnega udara v zgradbo)

RV2 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines

(riziko uničenja zaradi požara, eksplozije, mehanske, kemične poškodbe zaradi direktnega udara v oskrbovani vod)

RW2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines

(riziko za okvaro električne / elektronske opreme zaradi prenapetosti direktnega udara v oskrbovani vod)

RZ2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines

(riziko za okvaro električne / elektronske opreme zaradi prenapetosti indirektnega udara v oskrbovani vod)

Type 3 - Loss of Cultural Heritage (Tip 3 - Izguba kulturne dediščine):

RB3 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure

(riziko uničenja zaradi požara, eksplozije, mehanske, kemične poškodbe zaradi direktnega udara v zgradbo)

RV3 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines

(riziko uničenja zaradi požara, eksplozije, mehanske, kemične poškodbe zaradi direktnega udara v oskrbovani vod)

Type 4 - Economic Loss (Tip 4 - Izguba ekonomske vrednosti):

RA4 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the structure

(riziko nevarne napetosti dotika/koraka znotraj in zunaj zgradbe zaradi direktnega udara v zgradbo)

RB4 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure

(riziko uničenja zaradi požara, eksplozije, mehanske, kemične poškodbe zaradi direktnega udara v zgradbo)

RC4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure

(riziko za okvaro električne / elektronske opreme zaradi prenapetosti direktnega udara v zgradbo)

RM4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure

(riziko za okvaro električne / elektronske opreme zaradi prenapetosti indirektnega udara v zgradbo)

RU4 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the service lines

(riziko nevarne napetosti dotika/koraka znotraj in zunaj zgradbe zaradi direktnega udara v oskrbovani vod)

RV4 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines

(riziko uničenja zaradi požara, eksplozije, mehanske, kemične poškodbe zaradi direktnega udara v oskrbovano linijo)

RW4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines

(riziko za okvaro električne / elektronske opreme zaradi prenapetosti direktnega udara v oskrbovano linijo)

RZ4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines

(riziko za okvaro električne / elektronske opreme zaradi prenapetosti indirektnega udara v oskrbovano linijo)

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**.

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 merilni omari v KPMO ter prenapetostne zaščite II stopnje vgrajene v vsaki podrazdelilni omari.

Pred porabniki se instalira III nivo zaščite.

SISTEM OGREVANJA, PREZRAČEVANJA IN HLAJENJA

Sistem ogrevanja in prezračevanja je razviden iz projekta strojnih inštalacij. Izvedejo se povezave med posameznimi elementi in napajanja v skladu z zahtevami strojnega načrta.

T 1.1.4 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM in DIMENZIONIRANJE

Zaščita pri posrednem dotiku v TN omrežjih

Uporabi se zaščita s samodejnim odklopom napajanja. Naveden način zaščite je usklajen s pogoji sistema omrežja. Zaščitne naprave morajo ob napaki v določenem času odklopiti tiste dele instalacije, ki jih ščitijo. Za stalno nameščene uporabnike velja, da mora zaščita s samodejnim odklopom napajanja delovati v času 5 s, v kolikor se pojavi napetost dotika višja od 50V, za prenosne porabnike pa v času 0.2s (za Ex cone 0.1s) .

Kontrola delovanja odklopa napajanja

V primeru okvare bo stekel tok okvare:

$$I_0 = \frac{0.95 * U}{5 * Z} (A)$$

Impedanca vodnika se izračuna po enačbi:

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

$$R = \frac{2 * l}{\lambda * S} (\Omega)$$

- l.. dolžina tokokroga (m)
- S.. presek zaščitnega vodnika
- l.. koeficient prevodnosti

Iz izklopne karakteristike instalacijskega odklopnika razberemo izklopilni tok pri 0.2 (Ex 0.1s), (5) s in ga primerjamo z izračunanim okvarnim tokom:

$$f = \frac{I_o}{I_a}$$

- f.. koeficient izklopa
- I_o.. dejanski okvarni tok
- I_a.. izklopni tok pri 0.2 s (Ex 0.1s)

Izpolnjen mora biti pogoj : $f > 1$.

Zaščita pred neposrednim dotikom

Izvede se z zaščito delov pod napetostjo z izolacijo, zaščito s pregradami ali okrovi, zaščito z ovirami in zaščito s postavitvijo zunaj dosega rok .

Kontrola delovanja zaščite pred preobremenitvenim tokom

Pri zaščiti pred preobremenitvenimi tokovi moramo izvesti uskladitev med vodnikom in zaščitno napravo.

Pri tem morata biti izpolnjena dva pogoja:

1.

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

2.

$$I_2 \leq 1,45 * I_z$$

$$I_2 = k * I_n$$

I_b.. tok, za katerega je tokokrog predviden

I_z.. trajni zdržni tok vodnika ali kabla

In.. nazivni tok zaščitne naprave

I2.. tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

k.. faktor varovalnega elementa (po tabeli)

k = 1,2za zaščitna stikala

k = 1,45.....za instal. odklopnike

k = za talilne varovalke po tabeli

Tabela - niskonapetostne talilne varovalke

In (A)	K
2 - 4	2,1
6 - 10	1,9
16 - 63	1,6
63 - 160	1,6
160 - 400	1,6

Kontrola padca napetosti

Padec napetosti za 1f sistem se izračuna po enačbi:

$$u = \frac{200 * P * l}{\lambda * s * U^2}$$

Padec napetosti za 3f sistem se izračuna po enačbi:

$$u = \frac{100 * P * l}{\lambda * s * U^2}$$

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 %.

Rezultati izračuna so v tabeli 01.

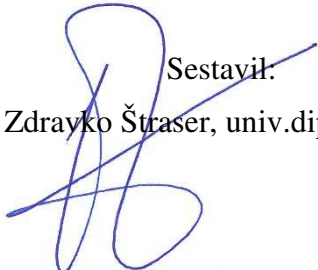
Po končani montaži se izvedejo meritve :

-jaki tok

-ozemljitve

-univerzalno ožičenje

Maribor, avgust 2017

 Sestavil:
Zdrayko Štraser, univ.dipl.inž.elek.