

PRIZMA inženiring d.o.o. Škocjan 10 Koper IZS E-0717 tel: 041-707-596

**1. NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU
MAPA 4 - NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME**

INVESTITOR: ZNANSTVENO-RAZISKOVALNO SREDIŠČE KOPER
Garibaldijeva ulica 1, 6000 Koper

OBJEKT: PALAČA BASEGGIO, KRELJEVA ULICA 6
NA PARCELI ŠT. 552 K.O. 2605-KOPER

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA **PROJEKT ZA IZVEDBO št. 6-2021**

ZA GRADNJO: DOKONČANJE PRENOVE – REKONSTRUKCIJE
OBJEKTA

PROJEKTANT: PRIZMA inženiring d.o.o. Škocjan 10 Koper
IZS E-0717 tel: 041-707-596

Odgovorna oseba projektanta:
Janez Slobko , univ.dipl.inž.el..

PRIZMA
inženiring d.o.o.
pokojska ulica 10
6000 KOPER

ODGOVORNI PROJEKTANT: **Janez Slobko , univ.dipl.inž.el.**
ident. št. pri IZS E-0717

JANEZ SLOBKO
univ. dipl. inž. el.
IZS E-0717

podpis

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA: **Marjetica Garzarolli Dharu, u.d.i.a., PA PPN ZAPS**
0113

podpis

MARJETICA
GARZAROLLI DHARU
UNIV. DIPL. INŽ. ARH.
PODBLAŠČENA ARHITEKTKA,
PODBLAŠČENA PROSTORSKA
NAČRTOVALKA
PA PPN ZAPS 0113

ŠT. NAČRTA: **6-2021/1**

KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA: **Koper, JUNIJ 2021**

IZVOD: 1 2 3 4 5

movida ARH
MOVIDA ARH d.o.o.

2. KAZALO VSEBINE NAČRTA

1. NASLOVNA STRAN NAČRTA

2. KAZALO VSEBINE NAČRTA

3. TEHNIČNO POROČILO

3.1. Tehnično poročilo in izračuni

3.2. Popis materiala in montažnih del

RISBE

1. Tloris pritličja - razsvetljava
 2. Tloris 1. nadstropja - razsvetljava
 3. Tloris 2. nadstropja – razsvetljava
 4. Tloris mansarde – razsvetljava
 5. Tloris pritličja – jaki tok
 6. Tloris 1. nadstropja - jaki tok
 7. Tloris 2. nadstropja – jaki tok
 8. Tloris mansarde – jaki tok
 9. Tloris pritličja – šibki tok
 10. Tloris 1. nadstropja - šibki tok
 11. Tloris 2. nadstropja – šibki tok
 12. Tloris mansarde – šibki tok
 13. Vežalna shema PMO
 14. Vežalna shema RV
 15. Vežalna shema RST
 16. Vežalna shema RP1
 17. Vežalna shema RP2
 18. Vežalna shema R1N1
 19. Vežalna shema R1N2
 20. Vežalna shema R2N
 21. Vežalna shema Rm1
 22. Vežalna shema Rm2
 23. Vežalna shema zasilne razsvetljave
 24. Vežalna shema alarmnega sistema
 25. Vežalna shema domofona
 26. Vežalna shema požarne zaščite
 27. Vežalna shema univerzalnega ožičenja
 28. Blok vežalna shema multimedijske opreme
 29. Tloris strehe – strelovod
- Detajli

3.0. TEHNIČNO POROČILO IN IZRAČUNI

UVOD

Naročnik ZNANSTVENO-RAZISKOVALNO SREDIŠČE KOPER, Garibaldijeva ulica 1, Koper želi dokončati prenovo – rekonstrukcijo objekta PALAČA BASEGGIO na parceli št. 552 k.o. 2605-Koper, naslov Kreljeva ulica 6, Koper začeto leta 2010.

Za objekt je bil že izdelan projekt PZI št. načrta 11-11, po katerem se je izvedla skoraj vsa cevna instalacija, kotlarna, priključki in požarno javljanje.

Potrebno je pregledati stanje izvedene instalacije in naprav ter nadaljevati izvedbo.

V skladišču objekta so skladiščene svetilke, ki jih je potrebno sestaviti in montirati.

Pred montažo je potrebno delovanje svetilk preizkusiti.

S pomočjo zunanjih sodelavcem smo v fazi projektiranja pregledali svetilke v skladišču, jih dešifrirali in uskladili z projektom. Na vsako svetilko smo zapisali oznako svetilke skladno s projektom. **Točno mikrolokacijo in smer montaže svetilk potrdi arhitekt pred izvedbo.** Na zalogi so sledeče svetilke:

SVETILKE V SKLADIŠČU	OZNAKA
LA CREU	
- STENSKA 484-R 6 KOSOV	SV34
- STENSKA 05-4377-21-M1 1 KOS	SV30
LOMBARDO	
- LB8224G 2 KOSA	SV31
I-LED	
- GEM 1 2 KOSA	ART 87809W30 talne-se ne mon- tira
- INGER 2 2 KOSA	ART 87646W30 talne-se ne mon- tira
- JOST 2 32 KOSOV	ART 87672W50 SV13
- NAVAP 6 7 KOSOV	ART 87698W70 vgradni v svetil- ke d110- za SV12?
HUNTER SPOT	
- RV1-H	SV12

15 KOSOV	
ZASILNA SVETILKA	
- OVA 38083 6 KOSOV	
PIKTOGRAM -ZASILNA SVETILKA	
- OVA 53048 7 KOSOV	
- OVA 53047 18 KOSOV	
- OVA 53046 17 KOSOV	
INTRALIGHTING	
- 2013425411 10 KOSOV	SV8
- 3326461436 8 KOSOV	SV5...
- 3841412215 5 KOSOV	SV3
- 3326462416 5 KOSOV	SV5...
HUNTER FLEX SISTEM	
- 3HF0409000 HSF (15 KOSOV) 1 KOMPLET	SV2
- 3HF0408900 HSF (4 KOSI) 2 OMPL.	SV15
- 3HF0409200 HSF (5 KOSOV – DELNO SESTAVLJEN) 1 KOMPLET	SV2.1 SV2.2
METALSPOT	
- JAZZ SAVOY 81004 2 KOSA	SV6
LED TRAK	
- KRATEK PRIBL. 1,5 M 2 KOSA	SV17- 17.2...
- SREDNJI PRIBL. 2 M 10 KOSOV	SV17
- DOLG PRIBL. 2,35 M 3 KOSI	SV17
FABBIAN TRAFO 3 KOSI	SV11
FABBIAN SVETILKA 1 kos	SV11

Na zalogi svetilke , a neuporabljene v projektu:

1 kos KALIS W 1x28W T16 G5 EB EM 1h

16 kos JOST 3X2W

2 kos INGER 2

2 kos GEM 1

1kos Stenska 05-4377-21-M1

Energetsko napajanje

Objekt se bo napajal iz obstoječ merilne omare PMO. Objekt je izklopljen iz električnega omrežja in ga je potrebno ponovno priklopiti. Trenutne obračunske varovalke so 3 x 63 A in ne zadostujejo za celotno porabo objekta. Potrebno je pridobiti novo elektro soglasje za povečavo moči iz 3 x 63 A na novo 3 x 100 A. Elektro priključek je že izveden in ostane nespremenjen.

STIKALNI BLOKI

Stikalni bloki so v glavnem že izvedeni, razen stikalnih blokov mansarde. Potrebno je samo pregledati stikalne bloke in jih ustrezno označiti, dopolniti vezalno shemo skladno z dejanskim stanjem.

Posamezni vodniki tokokrogov v razdelilnikih morajo biti vidno označeni.

Fazni vodniki morajo biti priključeni z vijačnimi sponkami. Priključki nevtralnih in zaščitnih vodnikov morajo biti dostopni in izvedeni s posebno zbiralko ali sponkami tako, da jih je mogoče odključiti posamezno in ugotoviti kateremu tokokrogu pripadajo.

Stikalni bloki morajo imeti med seboj zanesljivo galvansko povezavo, prav tako pa morajo biti povezana vsa vratca kovinskih omaric z ohišji.

Galvanska povezava je izdelana s fleksibilno žico opremljeno na koncih s kabel čevlji.

Vsi elementi nameščeni na razdelilniku morajo biti opremljeni z napisnimi ploščicami in ustreznimi napisi.

Pri glavnih stikalih mora biti vidno označen položaj vklop - izklop.

V vsakem stikalnem bloku mora biti nameščena

čitljiva pripadajoča vezalna shema, ki mora biti v skladu z dejanskim stanjem razdelilnika in mora vsebovati vse potrebne podatke.

Na stikalnem bloku mora biti na zunanji strani ploščica z imenom proizvajalca, oznako uporabljenega sistema glede ozemljitve, napetosti, frekvenca, stopnja zaščite

INSTALACIJA

Zunanji vpliv temperaturne okolice na električne instalacije je normalen razreda AA4 (-5 stopinj celzija - + 40 stopinj celzija)

Instalacija v objektu je izvedena z NYM-J in NYY-J kabli na kabelskih policah in v instalacijskih ceveh.

V spušenih stropovih bodo kabli na instalacijskih policah in v ceveh. Razpored opreme je razviden iz tlorisa.

El. Kabli morajo biti teško gorljiva razreda Ca.

Pred izvajanjem je potrebno mikrolokacije in višine priključkov definirati, glede na dobavljeno opremo.

Vtičnice splošne so na višini 0,4 m.

Stenske svetilke so na višini 2,2 m.

Vsa stikala so na višini 1,0 m.

ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM.

a) Zaščita pred neposrednim dotikom

Za zaščito pred neposrednim dotikom delov pod napetostjo uporabimo naslednje ukrepe:

- zaščita delov pod napetostjo z izoliranjem
- zaščita s pregradami in okrovi
- zaščita z ovirami

b) Zaščita pred posrednim dotikom

Za zaščito pred posrednim dotikom delov pod napetostjo uporabimo zaščito z avtomatičnim odklopom napajanja z nadtokovno zaščito TN-C-S sistem.

Avtomatični odklop napajanja v primeru okvare ima namen preprečiti vzdrževanje napetosti dotika v takšnem trajanju, da bi lahko postalo nevarno, to je 100 ms

Avtomatični odklop napajanja dosežemo tako, da vse prevodne dele el. naprav, katere je potrebno zaščititi pred previsoko napetostjo dotika, zvežemo z zaščitnim vodnikom. Nevtralni in zaščitni vodnik morata biti po vsej dolžini enake kvalitete in enakega prereza kot pripadajoči fazni vodnik. Zaščitni vodnik mora biti v vsej instalaciji kombinirane, to je ZELENO-RUMENE barve, nevtralni pa je modre barve.

Kovinski deli, katere je potrebno zaščititi pred posrednim dotikom, morajo biti opremljeni s posebno označenimi priključki.

V vseh prostorih je treba med seboj galvansko povezati vse kovinske dele, (ki ne pripadajo elektroinstalaciji objekta) naprav, ohišja strojev, cevi vodovoda, radiatorje, odvodne kovinske cevi in podobno. Vse te kovinske dele, ki so medsebojno povezani priključiti na zbiralko za izenačevanje potencialov.

Pred priklopom elektroinstalacije na napetost javnega omrežja je instalaciji izmeriti izolacijsko upornostno vrednost, ki pa ne sme biti manjša od 1 M ohm.

PREIZKUSI IN PREVERJANJE S PREGLEDOM ELEKTRIČNE INSTALACIJE

Po končanju elektromontažnih del je potrebno preveriti in preizkusiti električno instalacijo.

- delovanje zaščite pred električnim udarom
- neprekinjenost zaščitnega vodnika
- medsebojna povezanost vseh kovinskih delov, ki se vključujejo v sistem izenačevanja potenciala
- neprekinjenost glavnega in dodatnih vodnikov za izenačevanje potencialov
- izolacijska upornost električne instalacije
- zaščita z električno ločitvijo tokokrogov
- funkcionalnost. Po končanem preverjanju in preizkušanju je potrebno napraviti zapisnik o funkcionalnem preizkusu vseh električnih instalacij.

Izvajalec mora po tehničnem pregledu predložiti izjavo o preverjanju neprekinjenosti zaščitnih vodnikov.

Varovalni element, ki varuje vodnike pred preobremenitvijo, je določen glede na konični tok in selektivnost varovanja. Prerez kabla je določen na podlagi dopustnih tokovnih obremenitev z upoštevanjem korekcijskih faktorjev za skupinske tokokroge in okolno temperaturo. Vsi tokokrogi so zadostno dimenzionirani na tok, segrevanje, padec napetosti in zaščito pred posrednim in neposrednim dotikom.

ELEKTROENERGETSKI PODATKI

Objekt

Pi = 108 kW

i = 0,6

Pko = 65 kW

cos fi = 0,98

Iko = 95,5 A

Iv= 3 x 100 A

Zaščita: TN-CS nadtokovna zaščita z avtomatičnim odklopom napajanja

Sistem ozemljitve: TN-CS

Vsi tokokrogi so zadostno dimenzionirani na tok, segrevanje, padec napetosti in zaščito pred posrednim in neposrednim dotikom.

POŽARNE ZAHTEVE

Varnostna razsvetljava

Varnostna razsvetljava se na vseh evakuacijskih poteh, hodnikih, stopniščih in izhodih vklopi v primeru izpada električnega napajanja. Najmanjša osvetlitev znaša **1 lx**, merjeno **na tleh** - v osi poti za umik (sistem izveden skladno s standardi EN). Rezervno napajanje zadosti za **1 uro** delovanja (redne kontrole). Varnostna razsvetljava **osvetljuje tudi varnostne znake - piktograme**.

Osvetlitev varnostnih naprav in opreme

Hidrantne omarice, gasilnike, ročne javljalnike ali mesta z opremo izven evakuacijskih poti ali javnih prostorov se dodatno varnostno osvetli vsaj s **5 lx**, **merjeno na tleh**. Poleg zahtevane osvetljenosti evakuacijskih poti (*tal*), znakov za umik in znakov za požarnovarnostne naprave in opremo, pa je z varnostno razsvetljavo osvetljeno tudi vse morebitne ovire, ki štrlijo od zgoraj v razdaljo manj kot **2 m** nad tlemi in prostor oziroma predel **glavnega stikalnega bloka**.

Varnostna razsvetljave spada med sisteme **aktivne požarne zaščite**, zato mora biti v požarnem redu in kontrolnih listih kot sestavnem delu požarnega reda predvidena periodika kontrol (**tedenski, mesečni, polletni in letni pregledi**) ter obseg kontrol v posameznem obdobju. Ustreznost sistema se ob vgradnji in v periodi **2 let** dokazuje tudi s potrdilom o brezhibnem delovanju.

Zahteve za evakuacijske poti

V primeru izpada električnega omrežja objekta je bistven hiter pričetek delovanja sistema **varnostne razsvetljave**, ki se mora po izpadu napajanja splošne razsvetljave takoj vklopiti (*interna baterija*). Varnostna razsvetljava mora zagotavljati vsaj **eno urno** delovanje. Smeri izhodov se označi s piktogrami ustreznih velikosti na vidni razdalji skladno z zahtevami **SIST 1013**. Evakuacijske poti, izhodi, dostopi do izhodov morajo biti nedvoumno označeni s poenotenimim oznakami (**SIST 1013**) in morajo biti dobro vidni. Varnostne znake se namešča na stene ali druge navpične površine pravokotno na smer pogleda oziroma na os evakuacijske poti. Spodnji rob znaka naj bo, kjer je le mogoče, **2,0 do 2,5 m od tal**.

Sistem avtomatskega javljanja požara

V objekt se vgradi sistem avtomatskega javljanja požara (AJP), ki se bo z instalacijo

navezoval na požarno centralo locirano v sklopu objekta. 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**. Predvidena je vgradnja sistema avtomatskega javljanja požara po sistemu popolne zaščite. 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 pravnikom o pregledovanju in preizkušanju vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite.

Avtomatski javljalniki požara in dima

Avtomatski javljalniki naj bodo kombinirani in morajo imeti možnost nastavljanja stopenj občutljivosti posameznega senzorja glede na pričakovano vrsto požara. En avtomatski javljalnik lahko nadzira le omejeno površino – področje pokrivanja (skladno z SIST EN 54/14 oziroma VdS 2095).

Ročnih javljalniki požara - specifikacije

Sistem avtomatskega javljanja požara bo dopolnjen tudi z **ročnimi javljalniki** požara, ki bodo nameščeni po celotnem objektu. Ročni javljalniki morajo biti razporejeni tako na gosto, da pot do javljalnika za nobeno osebo v prostoru ne bo daljša od **30 m**. Ročni javljalniki so predvideni ob izhodih iz objekta in na sečiščih evakuacijskih poti, priporočena višina montaže je med **1,2 m** in **1,5 m**. Predlog za razmestitev javljalnikov je razviden iz grafičnih prilog.

Požarna centrala

Požarna centrala je že nameščena v sklopu celotnega objekta s sistemom prikazovalnikov za vsak del posebej. Požarni javljalci kuhinje in obedovalnice se priklopijo na obstoječo požarno centralo.

Napajanje:

V primeru požara v in na objektu je velika verjetnost, da bo izpadlo omrežno napajanje. Do požara lahko pride tudi takrat, ko je omrežno napajanje prekinjeno. Iz obeh razlogov se predvidi obvezno rezervno napajanje za vsak požarni sistem. Rezervno napajanje morajo zagotavljati akumulatorji, ki skladno z zahtevami standarda **SIST EN 54/14** oziroma **VdS 2095** zahtevajo avtonomijo rezervnega napajanja **72 ur v normalnem stanju, po poteku tega časa pa še 0,5 ure v alarmnem stanju**. Napajanje alarmnega sistema se ne sme uporabljati v druge namene.

Centrala zaznava:

- aktiviranje preko avtomatskih javljalnikov,
- aktiviranje preko ročnih javljalnikov,
- nepravilnosti v delovanju prezračevalnega sistema,
- motnje aktivnega sistema javljanja požara,
- izpad napajanja na požarni centrali,

Centrala krmili:

- aktiviranje sistema javljanja požara,
- signal o požaru prenese do pristojne gasilske enote.
- sproži sistem za alarmiranje, ki uporabnike preko naprav za alarmiranje (zvočne in svetlobne signale) 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 intervencijski enoti. V primeru aktiviranja ročnega javjalca preide signal na centrali v alarm druge stopnje. V primeru požara mora biti možno alarmiranje tudi preko telefona. V objektu mora biti izveden sistem alarmiranja (sirena oziroma ozvočenje), ki omogoča takojšnje obveščanje prisotnih, da je v objektu oziroma v prostoru prišlo do požara in da naj takoj zapustijo objekt oziroma prostor. Med obratovalnim časom odkrivajo in javljajo eventualne požare poleg avtomatskega javljanja še zaposleni. Ustreznost sistema se ob vgradnji, rekonstrukcijah in v periodi **5 let** dokazuje tudi s potrdilom o brezhibnem delovanju.

Ukrepi varstva pred požarom pri načrtovanju električnih, strojnih in drugih tehnoloških napeljav in naprav v objektu

Električna napeljava

V kabelskih kinetah ne sme biti poleg električnih instalacij drugih napeljav (cevovodi). Na mestih prehoda skozi mejne konstrukcijske elemente požarnega sektorja se morajo odprtine, skozi katere so potegnjeni električni kabli, obložiti z negorljivim materialom s požarno odpornostjo. **Lokacija glavnih stikal mora biti poznana intervencijskim enotam**, zato mora biti njihova lokacija vnesena tudi v grafičnih prilogah požarnega reda za objekt.

Izenačitev potenciala

Vse kovinske dele instalacij je potrebno medsebojno povezati v **točko enotnega potenciala**. S tem se prepreči preboje ne ohišja in kovinske dele drugih naprav instalacij, ki so posledica razelektritvenega toka, ki ustvari po udaru strele močno magnetno polje v okoliških zankah, kar inducira napetost, ki uničuje naprave in predstavlja možnost za preskok iskre in s tem nastanka požara. Kriterije za izenačitev potenciala določa standard IEC 1024.

DIMENZIONIRANJE

IZRAČUN KONIČNE MOČI IN DIMENZIONIRANJE

Pri določitvi koničnih moči in koničnih (bremenskih) tokov stikalnih blokov, računamo z vsoto instaliranih moči posameznih tokokrogov in z ocenjenimi faktorji ističasnosti, izkoristki elektromotorjev ter faktorji obremenitve.

$$P_k = \frac{P_i \cdot f_i \cdot f_o}{\eta}$$

f_i - faktor istočasnosti

P_k - konična moč (kW)

P_i - instalirana moč (kW)

f_o - faktor obremenitve

η - izkoristek motorjev

Konični (bremenski) tok :
za enofazno napetost:

$$I_b = \frac{P_k \cdot 1000}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

I_b - konični (bremenski) tok (A)

P_k - konična moč (kW)

$\cos \varphi$ - faktor moči

za trifazno napetost:

$$I_b = \frac{P_k \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

U_f - fazna napetost (220 V ; 230 V)

U - medfazna napetost (380 V ; 400V)

Varovalni element, ki varuje vodnik pred preobremenitvijo je določen glede na konični (bremenski) tok in selektivnost varovanja. Prerez kabla je določen na podlagi dopustnih tokovnih obremenitev z upoštevanjem načina polaganja kabla, korekcijskih faktorjev za skupinske tokokroge in temperature okolice.

ZAŠČITA VODNIKOV PRED PREVELIKIMI TOKOVI

A) PREOBREMENITVENIMI TOKOVI:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{in} \quad I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \quad \text{ozioroma} \quad I_n \leq \frac{1,45 \cdot I_z}{k}$$

I_b - konični (bremenski) tok za katerega je predviden tkg, (A)

I_n - nazivni tok zaščitne naprave, (A)

I_z - zdržni tok kabla, določen z

talilne varovalke:

$I_n = 2 - 4 \text{ A}, \quad k = 2,1$

$6 - 10 \text{ A}, \quad 1,9$

$> 16 \text{ A}, \quad 1,6$

instalacijski odklopniki:

I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje
 $k = 1,45$

zaščitne naprave

k - faktor zaščitne naprave,

za vse I_n ,

B) KRATKOSTIČNI TOKOVI:

Pri vodnikih prereza nad 6 mm² preverimo min presek vodnika S_{min} , ki vzdrži kratkostični tok v dopustnem času, odklopu napajanja (0,1s, 0,4s ali 5s).

$$S_{\min} = \frac{\sqrt{t_i \cdot I_k}}{k}$$

S_{\min} - minimalni presek vodnika, (mm²)

t_i - dopustni čas trajanja kratkega stika (0,1s, 0,4s ali 5s)

I_k - kratkostični tok, (A)

k - faktor vodnika: $k = 115$, Cu/PVC; $k = 74$, Al/PVC.

IZVEDENA KONTROLA:

A) ZAŠČITNI VODNIKI, ki ustrezajo zahtevi, da mora biti presek zaščitnega vodnika S enak:

$S = S$ fazni vodnik do 16 mm²

$S = 16$ mm², za fazne vodnike od 16 mm² do 35 mm²

$S =$ polovica S faznega vodnika za fazne vodnike večje od 35 mm².

B) VODNIKI ZA IZENAČEVANJE POTENCIALA, ustrezajo zahtevi, da:

- prerez ni manjši od polovice največjega zaščitnega vodnika, vendar najmanj 6 mm²
- je omejen na 25 mm², če je bakren.

Dodatni vodnik za izenačevanje potenciala ne sme bi manjši od najmanjšega zaščitnega vodnika vezanega na te prevodne delle.

C) OZEMLJITVENI VODNIKI, ustrezajo zahtevi, da:

- prerez za mehansko zašitene vodnike veljajo enake zahteve kot za zaščitne vodnike
- prerez za mehansko nezaščitene in izolirane vodnike ni manjši od 16 mm² Cu
- prerez za neizolirane vodnike ni manjši od 25 mm² Cu ali Fe/Zn valjanec 25x4 mm.

Kontrolni izračuni so prikazani v naslednjih tabelah.

			0,463%	0,608%	0,831%
DIMENZIONIRANJE VODNIKOV	OD	RO	PMO	RV	
ZA STIKALNI BLOK :	DO	PMO	RV	RP2	

Nazivna napetost	U (V)	400	400	400
Instalirana moč	Pi (kW)	108,00	108,00	40,00
Faktor istočasnosti	fi	0,60	0,60	0,50
Izkoristek motorjev	eta	0,90	0,90	1,00
Faktor obrem. mot.	fo	0,90	0,90	1,00
Faktor moči cos	cos fi	0,98	1,00	0,98
Konicna moč	Pk (kW)	64,80	64,80	20,00
Konični tok	Ib (A)	95,55	93,64	29,49
Zaščitna naprava	In (A)	100	100	35
Rezerva zaščitne naprave	In/Ib	1,05	1,07	1,19
Tip el. napelje		D	C	C
Št. kablov v skupini		1	1	1
Fakt. polaganja kabla	fs	1	1	1
Temperatura okolice	(°C)	20	20	20
Fakt. temp. okolice	ft	1	1,12	1,12
Obr. Kab. In / (fs*ft)	lok (A)	100,00	89,29	31,25
Fakt. istoč. skup. k.	fis	1	1	1
Material vodnika		AL	CU	CU
Št. paralelnih kablov		1x	1x	1x
Tip kabla		PP00-Y	PP00-Y	PP00-Y
Prerez kabla	S (mm ²)	4X150	4X50	5X10
Dop. obremenitev kabla	Iz0 (A)	178	141	54
Iz=Iz0 * fs * ft	Iz (A)	178	157,92	60,48
Dolžina kabla	l (m)	60	10	10
Padec napetosti	u (%)	0,46%	0,14%	0,22%
Upornost kabla	R2 (ohm)	0,025	0,008	0,036
Upornost kabla	X2 (ohm)	0,009	0,002	0,002
Tip zaščitne naprave		NV	NV	NV
Faktor zaščitne naprave		1,45	1,45	1,45
1,45 * Iz / k		178,00	157,92	60,48
Kon : Ib<=In<=Iz, In<=1,45*Iz/k		USTREZA	USTREZA	USTREZA

KONTROLA PADCEV NAPETOSTI

Padec napetosti na instalaciji izračunamo po enačbi:

za enofazne tokokroge:

za trofazne tokokroge:

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100.000}{\lambda \cdot S \cdot U_f^2} \qquad u = \frac{P \cdot l \cdot 100.000}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$

Padec napetosti za tokokroge pri prerezih večjih od 16 mm² računamo po enačbi:

$$u = \frac{P \cdot l \cdot 100}{U^2} \cdot (r + x \cdot \operatorname{tg}\varphi)$$

Kjer pomeni:

- u - padec napetosti (%)
- P - moč (kW)
- l - dolžina kabla (m)
- S - prerez kabla (mm²)
- U_f - fazna napetost (220 V ; 230 V)
- U - medfazna napetost (380 V ; 400 V)
- r - ohmska upornost (Ω/km)
- x - induktivna upornost (Ω/km)
- λ - prevodnost (m/Ω mm²)
- λ = 56 (m/Ω mm²) za baker
- λ = 35 (m/Ω mm²) za aluminij

Padci napetosti za najneugodnejše tokokroge so prikazani v naslednje tabeli.

PADEC NAPETOSTI					
NA STIKALNEM BLOKU:			PMO	RV	RP2
Številka tokokroga					
Nazivna napetost		U (V)			
Konična moč		Pk (kW)			
Faktor moči		cos φi			
Dolžina kabla		l (m)			
Prerez vodnika		S (mm ²)			
Material vodnika					
PADEC NAPETOSTI tkg		(%)			
PADEC NAPETOSTI					
DO STIKALNEGA BLOKA:			0,00%	0,46%	0,61%
		u1 (%)	0,46%	0,14%	0,22%
(Glej tabelo dimenzioniranja		u2 (%)	0,00%	0,46%	0,14%
vodnikov)		u3 (%)	0,00%	0,00%	0,46%
		u4 (%)	0,00%	0,00%	0,00%
		u5 (%)	0,00%	0,00%	0,00%
CELOTNI PADEC NAPETOSTI		(%)	0,46%	0,61%	0,83%
DOPUSTNI PADEC NAPETOSTI		(%)	3	3	3

KONTROLA UČINKOVITOSTI ZAŠČITE

Pred posrednim dotikom z uporabo nadtokovne zaščite z avtomatičnim odklopom napajanja v sistemu TN.

Zaščitne naprave in prerezi vodnikov so izbrani tako, da se v primeru okvare med faznim in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenimi prevodnimi deli naprav, kjerkoli v instalaciji, samodejno odklopi napajanje tistega dela instalacije, ki je v okvari.

Ta zahteva je izpolnjena z naslednjim pogojem:

$$Z_k \cdot I_a \leq U_o \quad I_k \triangleright I_a$$

$$I_k = k_u \frac{U_o}{Z_k}$$

$$Z_k = \sqrt{(2R_1 + 2R_2 + R_3 + R_t)^2 + (2X_1 + 2X_2 + X_t)^2}$$

Izklopilni časi naprav za nadtokovno zaščito pred električnim udarom so odvisni od značaja prostora, za katerega je predvidena instalacija in od vrste porabnika, ki je na instalacijo priključen, ti časi so:

$T_i = 5 \text{ s}$ - fiksno priključene naprave

$T_i = 400 \text{ ms}$ - prenosne naprave

$T_i = 100 \text{ ms}$ - naprave v eksplozijsko ogroženih prostorih

kjer pomeni:

I_k - enopolni kratkostični tok, (A)

I_a - tok delovanja naprave za smodejni odklop v predpisanem času, (A)
(povečan za 10 % - toleranca izklopilne naprave)

U_o - nazivna napetost proti zemlji (220 V)

Z_k - Impedanca celotne kratkostične zanke

R_1, R_2, R_3, R_t - delovne upornosti kratkostične zanke

X_1, X_2, X_t - induktivne upornosti kratkostične zanke

$k_u = 0,8$ - za eksplozijsko ogrožene prostore

$k_u = 0,95$ - za ostale prostore

KONTROLA ZAŠČITE V TN SISTEMU				
NA STIKALNEM BLOKU:		PMO	RV	RP2
Številka tokokroga				
Dolžina tokokroga	l (m)			

Prerez tokokroga	S (mm ²)			
Material tokokroga				
Upornost tokokroga	R1 (Ohm)			
Upornost tokokroga	X1 (Ohm)			
Upornost dovodov:	R2.1 (Ohm)	0,025	0,008	0,036
	X2.1 (Ohm)	0,009	0,002	0,002
(Glej tabelo dimenzio- niranja vodnikov)	R2.2 (Ohm)	0,000	0,025	0,008
	X2.2 (Ohm)	0,000	0,009	0,002
	R2.3 (Ohm)	0,000	0,000	0,025
	X2.3 (Ohm)	0,000	0,000	0,009
	R2.4 (Ohm)	0,000	0,000	0,000
	X2.4 (Ohm)	0,000	0,000	0,000
	R2.5 (Ohm)	0,000	0,000	0,000
	X2.5 (Ohm)	0,000	0,000	0,000
Impedanca omrežja	Zom (Ohm)			
Moč transformatorja	Pt (kVA)	400,00	400,00	400,00
Upornost transfo- matorja	Rt (Ohm)	0,005	0,005	0,005
Upornost transfo- matorja	Xt (Ohm)	0,015	0,015	0,015
Kontaktne upornosti	R3 (Ohm)	0,01	0,01	0,01
Impedanca celotne kratkostične zanke	Zk (Ohm)	0,05	0,06	0,10
Faktor napetosti	ku	0,95	0,95	0,95
1p kratkostični tok	Ik (A)	4202,10	3648,62	2273,02
Varovalni element	Iv (A)	100	100	35
Tip varovalnega el.		NV	NV	NV
Izklopni čas v.e.	Ti (s)	0,1	0,1	0,1
Izklopni tok v.e.	Ia (A)	1234,00	1234,00	361,00
UČINKOVITOST ZAŠCITE	Ik>Ia	DA	DA	DA
Prerez tokokroga	S (mm ²)	150	50	10
Faktor vodnika	k	75	115	115
Min. prerez tokokroga f (Ti)	Smin (mm ²)	17,72	10,03	6,25
Kratkostična kont.	Smin<S	USTREZA	USTREZA	USTREZA

Seznam svetlobnih teles

1	SV2 , Viseči sistem svetil, linijski, po tlorisu, neprekinjen, aluminijški okvir širine 243mm, v katerega se ugrajuje komponente, dark raster 2x54W, mat optika, regulacija nivoja, pregibni reflektorčki LED 7,3W-W-24°-12V, siva barva. Kot HUNTER FLEX S 15x2X54W MP DEB1/10V + 10xLED HF S Spot QR111 + krmilniki		
	HUNTER FLEX S 15x2X54W MP DEB1/10V + 10xLED HF S Spot QR111 8x2W + krmilniki - samo vgradnja	kpl	1
	SIJALKA FQ 54W/840 G5	kos	30
	žarnica za reflektorček Osram PP LEDSPOT 111 7.3 W/930 G53	kpl	10
	napajalnik za reflektorček 20W 12V	kos	10
2	SV2.1-2.2 , Viseči sistem svetil, linijski, po tlorisu, neprekinjen, aluminijški okvir , v katerega se ugrajuje komponente, dark raster 2x54W, mat optika, siva barva. HUNTER FLEX S 3x2X28W MP DEB1/10V samo montaža	kpl	1
	SIJALKA FQ 54W/840 G5	kos	6
4	SV3 , Stropna svetilka, aluminijško ohišje, steklen prosojnik, montaža na višino nad okni		
	MINUS C S2C 1x28W T16 G5 EB - samo montaža	kos	5
	SIJALKA HE 28W/840 G5	kos	5
5	SV4 , Ugradna premična svetilka LED 6x2w, WW, 70°, napajalniki, regulacija 360/45°, črn INTRA HUNTER SPOT 1x6x2W, 70°, WW		
	HUNTER SPOT RV1-H max.1x100W QR111 G53 12V - samo vgradnja	kos	6
	Navap 6 LED 6x2W 70° WW - samo vgradnja	kos	6
	Napajalnik regulacija - 702120111 Driver J20D 20W 250-700mA max.43V DALI(preveriti dovod 2x 1mm2 do svetilk)	kos	6
	Dali krmilnik za vgradnjo v omaricoOsram MCU Dali	kos	1
	svetilke SV 5.1 samo montaža. Sestavijo se po načrtu v linije skupaj 11 svetil! Pri EM modulih preveriti izpravnost akumulatorjev in po potrebi zamenjati akumulatorje.		
6	SV5A.1 , Stropna neprekinjena, linearna svetilka, aluminij, polikarbonatno trostransko opalno ohišje, dimenzije 85x36mm, sijalke Seamless 54W, osvetlitev brez prekinitve, modul zasilne razsvetljave EM 1h Kot MINUS LINE S 2x54W SEAMLESS 1kpl		
	MINUS LINE S 2x54W SEAMLESS EM 1h - samo vgradnja	kpl	1

	Sijalka SEAMLESS 54W	kos	5
7	SV5A.2 , Stropna neprekinjena, linearna svetilka, aluminij, polikarbonatno trostransko opalno ohišje, dimenzije 85x36mm, sijalke Seamless 54W, osvetlitev brez prekinitve, modul zasilne razsvetljave EM 1h Kot MINUS LINE S 5x54W SEAMLESS 1kpl		
	MINUS LINE S 5x54W SEAMLESS EM 1h - samo vgradnja	kpl	1
	Sijalka SEAMLESS 54W	kos	5
8	SV5.3 , Stropna neprekinjena, linearna svetilka, aluminij, polikarbonatno trostransko opalno ohišje, dimenzije 85x36mm, sijalke Seamless 54W, osvetlitev brez prekinitve, Kot MINUS LINE S 5x54W SEAMLESS 1kpl		
	MINUS LINE S 5x54W SEAMLESS EM 1h - samo vgradnja	kpl	1
	Sijalka SEAMLESS 54W	kos	5
9	SV5A.4 , Stropna neprekinjena, linearna svetilka, aluminij, polikarbonatno trostransko opalno ohišje, dimenzije 85x36mm, sijalke Seamless 54W, osvetlitev brez prekinitve, modul zasilne razsvetljave EM 1h Kot MINUS LINE S 5x54W SEAMLESS 1kpl		
	MINUS LINE S 5x54W SEAMLESS EM 1h - samo vgradnja	kpl	1
	Sijalka SEAMLESS 54W	kos	5
10	SV6 , Stenska svetilka, gips, polokrogla, indirektna 15W E27 JAZZ E27 15W - samo prevzem, prevoz in vgradnja žarnica led E27 4 W 3000 °K opalna	kos	2
11	SV7 , Stenska zunanja svetilka, 13W, aluminij ohišje samo vgradnja MELRIE Ares Led 483002.3 8W samo vgradnja	kos	2
12.	SV8 , Stropna svetilka, siva, 2x54W, mat raster 201 MP 2x54W T16 G5 EB - samo vgradnja SIJALKA FQ 54W/840 G5	kos	14
		kos	28
13.	SV11 , Viseča dekorativna svetilka, Luster, original, po izboru arhitekta TIM SOSPESA 300x50mm, 12V G4 72x10W - samo prevzem, prevoz in vgradnja LED sijalka PIN CorePro LEDcapsuleLV 2,1-20W 210lm 827 G4 300st. DIMM Mat 12V A++ PHILIPS [929002389402] Regulator dimer - min. 400 W za vklop	kpl	1
		kos	72
		kos	1

14.	SV12 , Vgradna svetilka, pregibna, vklop preko dimerja, AR111 65W IRC 12V, dimer za regulacijo v omarici		
	HUNTER SPOT RV1-H max.1x100W QR111 G53 12V - samo vgradnja	kos	9
	Led žarnica Osram PP LEDSPOT 111 11.5 W/930 G53 40° 900 Lm 12V -dimmable	kos	9
	Napajalnik regulacija - min 20W 12V Dali	kos	9
	Dali krmilnik za vgradnjo v omarico Osram MCU Dali (preveriti dovod 2x 1mm2 do svetilk)	kos	1
15.	SV13 , Nadgradna premična svetilka, LED, 3x2W, WW, 50W, črna, z modulom zasilne razsvetljave, napajalniki		
	TIM JOST 3X2W 50° WW EM 1h - samo prevzem, prevoz in vgradnja	kos	16
	napajalniki -veže se po 2 svetili zaporedno!!! Intra Driver PF30 30W 350-725mA max.44V FO 702120265	kos	8
	moduli zasilne razsvetljaveEM Intra KIT LED 9-57Vdc/350mA 1H AL 702230114	kos	8
16.	SV15 , Aluminijski viseči sistem, povezan v linije, sistem linearnih profilov, direktno/indirektna svetloba, 2 vklopa		
	HUNTER FLEX S 4x2x28W MP DI + 3x slepi element - samo in vgradnja	kos	2
	SIJALKA FH 28W/840 G5	kos	16
	Modul zasilne razsvetljave EM 1h za svetilko HUNTER FLEX S 2x28W MP DI-zamenjati akumulatorje!!	kos	2
17.	SV17 , LED linija, nameščena v podu ob ograji, aluminijski profil z LED vložkom, 5W/m, warm white, izdelano na pravo dolžino, opalni prosojnik, napajalniki in regulacija 24V-cca 30 m		
	TIM LED LINE 30m - samo vgradnja	kos	1
	Napajalnik Intra 702120245 Driver LC 100W 24V FO	kos	2
	Intra 702120244 Driver LC 60W 24V FO	kos	2
18	SV17.1 , LED linija, vgrajena na prekladi vrat, odrezano na mero na objektu, aluminijski profil z LED vložkom, 5W/m, warm white, opalni prosojnik, napajalniki in regulacija 24V		
	TIM LED LINE 2,5m - komplet cca 30 m-samo vgradnja	kos	1
	Intra 702120244 Driver LC 60W 24V FO	kos	2
19.	SV14 , Viseča svetilka, aluminijski profil, enotna dolžina, dark, 2x2x28W		
	TARO SDI DP 2+2x28W T16 G5 EB - samo vgradnja	kos	1
	SIJALKA FH 28W/840 G5	kos	4
20.	SV19 , Aluminijski viseči sistem linearnih profilov, direktno/indirektna svetloba.		

	TARO SDI DP 2x35W T16 G5 EB - samo vgradnja	kos	6
	SIJALKA FH 35W/840 G5	kos	12
	Modul zasilne razsvetljave EM 1h za svetilko TARO SDI HDP 2x35W EB-preveriti, če so enote v svetilki pri montaži in zamenjati akumulatorje	kos	2
21.	SV26 , Plafonjera 2x9W, IP44, polikarbonat in steklo.		
	TIM AIRY 484-R- - samo vgradnja montira se eno žarnico	kos	6
	SIJALKA LEDE27 3000°opalna 4W	kos	6
22.	SV26.1 , Nadgradna svetilka		
	Intra Lona C 300 h100 SOP 1050 lm 11 W 830 FO IP43 white 18272411101	kos	7
23.	SV26.1A , Nadgradna svetilka z modulom zasilne razsvetljave EM 1h		
	Intra Lona C 300 h100 SOP 1050 lm 11 W 830 FO EM 1h IP43 white 18272711101	kos	6
24.	SV32 , Zasilna stenska svetilka za označevanje izhodov v pravnem spoju s pripadajočimi oznakami smeri izhoda		
	LYS-W ACT.SA/1NC SS - samo prevzem, prevoz in vgradnja	kos	6
	Piktogram puščica (ustrezna) - samo prevzem, prevoz in vgradnja		
	oznake v načrtu niso iste-glej opis pozicije	kos	6
25.	SVx1 . vgradna Svetilka, mansarda-plafonjera WC in predprostor Intra-18291011211-Nola RV RG-SOP 560-730 lm 6-9 W 250-350 mA 27 V 830 IP44 white/white	kos	5
	napajalnik Driver U20 20W 250-700mA 2-54V FO 702120100-nastavitev na 250 mA	kos	5
	moduli zasilne razsvetljaveEM Intra KIT LED 9-57Vdc/350mA 1H AL 702230114	kos	1
26.	SVx2 . Svetilka, mansarda-plafonjera v sobah Intra Lona C 300 h100 SOP 1050 lm 11 W 830 FO IP43 white 18272411101	kos	4
27.	SVx3 . Svetilka stenska Kalis 65 W SOP 720lm 11W 830 L575mm FO IP44 white (svetilka v kopalnicah na steni)	kos	4

STRELOVODNA NAPRAVA

Objekt je pokrit s korci. Lovilni vodi so INOX fi 8 mm na držalih.

Prehod iz ozemljila INOX 30x3,5 mm.

Ozemljila so INOX 30 x 3,5 mm v temeljih in v priključkih in povezana z obstoječimi ozemljili.

Splošno

Za zaščito pred udarom strele je na strehi objekta predviden klasičen strelovodni. Strelovod izkorišča princip LPS krogle. Strelovodno instalacijo je potrebno izvesti le z elementi, predvidenimi po veljavnih standardih.

Valjanec je potrebno polagati v čim bolj ravnih linijah in se izogibati ostrim zavojem ter nepotrebnim prekinitvam. Največja dopustna sprememba smeri je 90°, krivinski radij pa 20 cm.

Stike je potrebno izvesti z vijačenjem.

Vsa instalacija mora biti dobro zaščitena pred korozijo, posebno pa še stiki in uvodi v zemljo. Stike nad zemljo je potrebno premazati s silicijevo bronzo, z bitumnom pa stike pod zemljo in uvode valjanca v zemljo (30 cm nad in pod zemljo).

Križanja z električnimi kablji je potrebno izvesti pod pravim kotom in kabel ali ozemljilo uvleči v plastično cev 3 m levo in desno od mesta križanja.

S tipskimi spojkami armatura-valjanec je potrebno na več mestih (na 3-4m) povezati betonsko armaturo objekta z valjancem.

Zunanja strelovodna instalacija je predvidena z valjancem RF 35x3mm in RF žico 08mm.

Po končani montaži strelovodne naprave je potrebno izvesti meritve. Če vgrajena ozemljitev ni zadovoljiva, je potrebno zakopati dodatno ozemljitev v obliki krakov 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 skladno z veljavnimi predpisi;

0 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.

IZVEDBA STRELOVODNE INSTALACIJE

Strelovodno instalacijo izvedemo tako, da tvori zaprto kletko okrog varovanega objekta. To kletko sestavljajo:

- lovilci;
- odvodi;
- merilni in vezni stiki;
- zemljevodi;
- ozemljitev;
- železni stebri;

Za strelovodno instalacijo je predvideno, da je jeklena armatura temeljev, stebrov, sten in ostale betonske konstrukcije povezana med seboj in z valjancem položenim poleg armature. Merilni stiki so predvideni v talnih dozah kot je prikazano v tlorisu temelja.

LOVILCI

Za lovilce na strehi objekta je predvidena AL žica fi 8 mm položen na odстойna držala po strehi tako da tvori zanke, ki ne smejo biti širše kot 20 m. Strešne podpore so lahko med seboj oddaljene največ 0,8 m.

Z lovilci je potrebno povezati vse kovinske mase na strehi, kot so: obrobe, ograje... Za ventilatorje, klima naprave in ostale podobne elemente strojnih naprav je predviden izolirni sistem z lovilnimi palicami, ki so povezane na strelovodno instalacijo.

ODVODI

Odvodi povezujejo lovilce s temeljskim ozemljilom. Izvedeni so s AL fi 8 mm do merilnih spojev in tipskimi sponkami povezanimi na armaturo.

MERILNI IN VEZNI STIKI

Merilni stiki služijo za kontrolo ozemljitve in povezavo med odvodom in zemljevodom. Nameščeni so v talnih dozah kot je prikazano v tlorisu temelja na vsakem odvodu.

ZEMLJEVODI

Zemljevodi povezujejo merilne stike z zunanjo ozemljitvijo. Izvedeni so s RF valjancem 35x3 mm.

OZEMLJITEV

Ozemljitev je izvedena z RF valjancem 35x3 mm, položenim v zemljo okrog objekta, 0.8 m globoko ter povezana z objektom. Z ozemljitvijo je potrebno povezati vse kovinske mase v zemlji, kot so cevovodi itd., če so od ozemljitve oddaljeni manj kot 3 m. Prav tako je potrebno z ozemljitvijo povezati vse ozemljitve sosednjih objektov, če so oddaljene do 20 m.

2. Izračun

Določitev zaščitnega nivoja in učinkovitosti strel vodne naprave:

$N_d < N_c$; sistem zaščite pred delovanjem strele ni potreben

$N_d > N_c$; potrebno je namestiti sistem zaščite pred delovanjem strele z učinkovitostjo

E učinkovitost sistema zaščite pred delovanjem strele
 N_d povprečna letna pogostost direktnih strel v objekt.
 N_c , dopustna pogostost udarov strele v objekt

Povprečno letno pogostost direktnih strel v objekt dobimo:

$$N_d = N_g \times A_e \times C_e \times 10^{-6}$$

N_g povprečna letna pogostost strel proti zemlji km² na področju, na katerem se nahaja objekt (po tabeli)

A_e , ekvivalentna zbirna površina objekta [m²]
 C_e koeficient okolja (po tabeli)

Ekvivalentno zbirno površina objekta izračunamo:

$$A_e = LW + 6H(L+W) + 9\pi H^2 ;$$

L dolžina

W širina

H višina

Do ustno pogostost udarov strele v objekt (N_c) določimo z analizo tveganja škode z upoštevanjem naslednjih faktorjev:

$$N_c = A \times B \times C;$$

A ovrednotenje konstrukcije zgradbe (po tabeli)

B ovrednotenje namembnosti in opreme (po tabeli)

C ovrednotenje škode (po tabeli)

Izračun upornosti krožnega ozemljila

Ponikalna upornost R:

$$R = \frac{\rho}{2 \times \pi \times l} \ln \frac{l}{d} = \frac{250}{2 \times \pi \times 86} \ln \frac{86}{0,0125} = 4,08 \Omega$$

kjer pomeni:

ρ - specifična upornost zemljišča (Ω)

d – polovica širine valjanca (m)

l - skupna dolžina položenega valjanca (m)

Približevanje sistemom pred delovanjem strele:

$$s \geq d$$

s ločilna razdalja med sistemom zaščite pred delovanjem strele in kovinskimi deli.

d varnostna razdalja med sistemom zaščite pred delovanjem strele in kovinskimi deli.

$$d = k_i \frac{k_g}{k_m} \times l$$

$$k_i = \text{za nivo IV. znaša } 0,04$$

$$k_m = 1$$

$$k_g = 0,38$$

$$l = 6$$

$$d = 0,09m$$

IZENAČEVANJE POTENCIALOV IN ZAŠČITA PRED PRENAPETOSTMI

GLAVNO IZENAČEVANJE POTENCIALOV

V objektu mora biti v skladu z TSG-N002:2009 (Nizkonapetostne električne inštalacije) izvedeno glavno izenačevanje potencialov. Za glavno izenačenje potencialov v zgradbi je predvidena glavna ozemljitvena zbiralnica (GIP), nameščena v bližini glavnega razdelilnika zgradbe (pri vходу el. instalacije v zgradbo). Nanjo mora biti vezano naslednje:

- glavni ozemljitveni vod
- glavni PEN ali PE vodnik
- strelovodno ozemljilo
- glavni vodniki za izenačenje potenciala, ki povezujejo:
 - posamezne omarice za izenačevanje potenciala kovinskih mas in strojev,
 - glavne cevi vodovoda,
 - kanalizacije,
 - kabelske police
 - druge večje kovinske mase v zgradbi

Glavni ozemljitveni vod povezuje glavno ozemljitveno zbiralnico z ozemljilom zgradbe, ki služi kot zaščitno ozemljilo.

DOPOLNILNO IZENAČEVANJE POTENCIALOV

V vseh vlažnih prostorih (sanitarije, kuhinje,...), je kot dodatni zaščitni ukrep predvideno dopolnilno izenačenje potencialov. Za dopolnilno izenačevanje potencialov so v objektu predvidene plastične omarice s Cu zbiralko. Nanjo je potrebno poleg vseh prevodnih delov povezati tudi vse tuje izpostavljene prevodne dele (ohišja strojev, kovinske mize in stojala vodovodne pipe, radiatorji in druge kovinske mase v prostoru). Vsi tuji prevodni deli so z vodnikom preseka najmanj 4 mm² povezani z omarico za dopolnilno izenačenje potencialov (IP). Te omarice pa so z vodnikom HO7V-K(Y) 6, 16, 25 povezane na glavo izenačevanje potencialov (GIP) posameznega dela objekta.

Za izenačevanje potencialov so tudi v komunikacijskih omaricah z audio in video opremo predvidene podometne plastične omarice-doze s Cu zbiralko. Tudi te omarice pa so z vodnikom HO7V-K(Y) 16 povezane na glavo izenačevanje potencialov posameznega dela objekta (GIP).

UNIVERZALNO OŽIČENJE

Univerzalno ožičenje je delno že izvedeno. Komunikacijska omara je že izvedena in v njej so že zaključeni vsi položeni kabli.

Telefonska in računalniška instalacija se izvede z UTP vodniki CAT 6, po principu strukturiranega ožičenja. Strukturirano ožičenje se zaključi v komunikacijski omari na patch panelih. Komunikacijska omara se namesti v posebnem prostoru.

V komunikacijsko vozlišče bo pripeljan zunanji priključni telefonski kabel in optični kabel, po posebnem projektu.

Maksimalna dolžina UTP komunikacijskega vodnika ne sme presegati 90 m.

Na strani uporabnika se instalirajo UTP cat6, RJ 45 konektorji. Vodniki se položijo v instalacijske cevi, instalacijske police in talne kanale.

Vodniki telefonske in računalniške mreže naj potekajo 20 cm od jakega toka. Križanje se izvede pravokotno z distanco 3 cm.

Po končanju del je potrebno izvesti vse predpisane meritve.

Aktivna oprema za strukturirano ožičenje ni predmet tega projekta.

SISTEM AVTOMATSKEGA JAVLJANJA POŽARA

Sistem avtomatskega požara je že izveden, vendar izklopljen, zato ga je potrebno ponovno vključiti, preveriti delovanje Sistema in po potrebi očistiti javljalce požara, preuzkusiti in opraviti pregled izvedenca aktivne požarne zaščite.

Sestavljen je iz naslednjih osnovnih elementov: požarne centrale, avtomatskih optičnih javljalnikov požara, ročnih javljalnikov požara, izhodnih vmesnikov za požarna krmiljenja in sirene.

Predvidi se popolna zaščita prostorov z optičnimi avtomatskimi ter ročnimi javljalniki požara, pri čemer so varovani vsi prostori razen manj ogroženih prostorov (sanitarije).

To je doseženo z namestitvijo ustreznega števila javljalnikov požara, ki so nameščeni na stropove varovanih prostorov. Avtomatski javljalniki požara se namestijo na sekundarni strop.

V objektu se namestijo ročni javljalniki požara, ki se namestijo na vidnih in dostopnih mestih - ob službenem izhodu ter pri glavnem izhodu in vhodu v objekt.

Za zvočno indikacijo alarma se namestijo notranje sirene in zunanja sirena z bliskavico, katerih slišnost mora biti dobra v vseh delih varovanega objekta.

V primeru alarma požara se izvede krmiljenje:

- Aktiviranje požarnega ozvočenja
- Aktiviranje požarnih siren v objektu
- Odpiranje drsnih vrat
- Izklop klimatov
- Odpiranje dimovodnih kupol in prezračevalnih rež
- Prenos signalov alarma požara in napake na VNC pooblaščen družbe za varovanje.

Prenos alarmnih signalov in alarmiranje

Prenos alarmnih signalov (alarm, napaka) je izveden preko oddajne enote v požarno/vlomni centrali. Prenos podatkov deluje na modemskem prenosu. Modemski prenos se realizira preko analogne telefonske linije, v primeru izpada le-te pa preko GSM vmesnika na VNC pooblaščen družbe za varovanje. Oddajna enota v skladu z veljavnim pravilnikom pošilja naslednje signale:

- požarni alarm,
- napaka na požarnem sistemu,
- periodični testni signal na 4 ure in
- ostalo (izpad 230 V, slab akumulator, številka sprožene linije).

Alarmiranje je izvedeno na naslednji način:

- zvočni signal na centrali, s prikazom mesta sprožitve,

- aktiviranje požarnega ozvočenja,
- vklop siren v objektu,
- izvede se prenos alarma na VNC pooblašcene družbe za varovanje.

GOVORNA NAPRAVA

Govorna naprava še ni izvedena , potrebno je izvesti še določene instalacije in montirati naprave.

Govorna naprava služi za vzpostavljanje govorne zveze med obiskovalcem pri vhodu in posamezno etažo. Notranji govornilni aparat ima tipko za odpiranje vhodnih vrat.

Notranji, etažni govornilni aparat je nameščen na višini 1,4 m od tal. Zvončni, zunanji pozivni tablo z pozivnimi tipkami in mikrozvočnikom je nameščen pred vhodnimi vrati na višini 1,2 m. Centralni ojačevalnik z usmernikom je nameščen v podometni omarici v pritličju.

Instalacija hišne govornilne naprave je izvedena z vodniki TI 44 položenimi v plastične rebraste cevi RB. Za el. ključavnico uporabimo vodnik P/F 2x 1,5 mm².

Vsi vodniki hišne govornilne naprave morajo biti položeni 10 cm od jakega toka ali telefonije, križanje pa naj se izvede pravokotno. Ostalo je razvidno iz grafičnega dela projekta.

PROTIVLOMNO VAROVANJE

Protivlomno varovanje še ni izvedeno, zato je potrebno izvesti instalacijo in montirati naprave.

Sistem javljanja vloma sestavljajo alarmne centrale, šifradorji in senzorji gibanja. Vsi senzorji na objektu so kombinirani (IR + MW), za pomembnejša področja naj bodo senzorji z ANTIMASKING funkcijo, kar pomeni da senzor zaznava morebitno prekrivanje.

Vlomno varujemo celotno pritličje in del nadstropja – kjer je možen vstop nepooblaščenih oseb. Sistem vklaplja in izklaplja zaposleni .

MULTIMEDIJA

Multimedijo je potrebno v celoti še izvesti.

Z multimedijo bo opremljena glavna dvorana in sejna soba.

Predvidena AV oprema Sejne sobe in dvorane je načrtovana glede na predlogi sejne sobe. s prilagoditvami glede na dodatne potrebe v projektiranih prostorih.

V sejni sobi je predvidena projekcija (projektor in platno) ter sekundarni zaslon za podvojeno sliko, da je vsem prisotnim vsebina dobro vidna.

V sistemu je predviden tolmaški sistem in do dva tolmača - prevod v en jezik ter snemalnik za snemanje sej.

Za krmiljenje sistema je na mizi uporabnikom na voljo zaslon na dotik, ki omogoča upravljanje:

- Krmiljenje vklopa in izklopa sistema in naprav
- Krmiljenje video projektorja ter pogon platna
- Kontrolo glasnosti
- Preklapljanje med AV vhodi na mizi
- Krmiljene senčnin in luči
- Krmiljenje stropnega mikrofona in snemalnega sistema
- Izbiro/krmiljenje samo sejne sobe ali združenih dvoran

Krmilni zaslon v sejni sobi v primeru uporabe združenih dvoran prevzame krmiljenje celotnega združenega prostora ter naprav v njem.

V sejni sobi je predviden tudi sistem za brezžično prenašanje slike in zvoka na projektor za dva udeležence.

V stropu so predvideni kakovostni zvočniki, ki so dovolj kompaktni, da se skrijejo med stropne lamele. Ozvočenje lahko deluje v stereo načinu.

V sejni sobi je predvideno dodatno platno, ki se ga uporablja za projekcijo v primeru združenih dvoran. Sejna soba je zasnovana tako, da se jo po potrebi enostavno prilagodi za dodatek videokonferenčne opreme.

Dvorana

V dvorani je predvidena projekcija (projektor in platno). Za priklop predavatelja je v predavateljevi mizi predvidena namizna doza s krmilnim zaslonom na dotik. Ob uporabi uporabnik dvigne pokrov doze in tako postane zaslon na dotik dostopen – po uporabi se zaslon-pokrov doze ponovno zapre. Doza bo predavatelju nudila priključke: 1x230V, 1x USB A napajanje, 1x USB C napajanje (za sodobnejše prenosnike), 1x HDMI priključek in 1 LAN priklop. V specifikaciji AV opreme je predvideno, da se predavateljeva miza lahko postavi na 3 različne lokacije pred platnom (levo, sredinsko ali desno).

Za predavatelja sta predvidena kravatni brezžični mikrofon ali namizni žični mikrofon, za vprašanja udeležencev je predviden ročni brezžični mikrofon. Mikrofonni so posebej prilagojeni govorni vsebini in samodejno regulirajo vhodno občutljivost tako, da zajemajo govor govornika vedno optimalno. V prostoru je predviden tudi priklop za novinarje, ki lahko med tiskovnimi konferencami za svoje potrebe zajemajo neposredno signal iz mikrofonov sistema.

V sejni sobi je predviden tudi sistem za brezžično prenašanje slike in zvoka na projektor za enega udeleženca.

V stropu so predvideni kakovostni zvočniki, ki so dovolj kompaktni, da se skrijejo med stropne lamele. Ozvočenje je razdeljeno na »dve coni« in sicer:

1. vrsta zvočnikov pred platnom, ki je med uporabo dvorane utišana ali izključena (da ne prihaja do mikrofonije piskanja)
2. ostali zvočniki v dvorani.

Projektor, ki se nahaja v dvorani je namenjen uporabi tako v sami dvorani, kot pri združenih dvoranah – za ta namen ima projektor motoriziran objektiv (zoom in fokus), da ga lahko krmilni sistem samodejno prilagodi glede na način uporabe.

Tolmaški in snemalni sistem se, po potrebi lahko uporabljata tudi v kombinaciji z dvorano.

Tolmaški (prevajalni) sistem

Brezžični prenos med oddajnikom sistema in sprejemniki je radijskega tipa. Sprejemniki so v obliki stetoskopa – v eni enoti so združene slušalke in RF sprejemnik. Sprejemnik se samodejno vključi, ko si ga slušatelj postavi na ušesa in izključi, ko ga odstrani. Sprejemnik omogoča enostavno kontrolo glasnosti in izbiro kanala.

KTV INSTALACIJA

V objektu je predvidena tudi instalacija KTV antenskega sistema.

Antenski razvod je predviden in zastavljen za distribucijo frekvenčnega območja od 5 – 862 MHz.

Antenski razvod je dimenzioniran v zvezda sistemu z delilniki in odcepniki ter kabli, ki zagotavljajo enakomeren nivo signala (od 65 do 77dB μ V) na vseh priključkih.

Instalacija se izvede s koaksialnimi kabli položenimi v plastične rebraste cevi ali na kabelske police v spuščnem stropu. Uporabijo se končne antenske vtičnice, katere nam s pomočjo vgrajene kretnice delijo signal na radijski in TV.