

4.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

Številčna oznaka načrta:	4/1
Vrsta načrta:	NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME
Investitor:	MESTNA OBČINA LJUBLJANA Mestni trg 1 1000 Ljubljana
Objekt:	PRIZIDEK NOVE TELOVADNICE K OŠ VIŽMARJE-BROD, Na Gaju 2, 1000 Ljubljana
Vrsta projektne dokumentacije:	PGD
Za gradnjo:	NOVA GRADNJA
Projektant:	MC EPRO, Marko Cerar s.p. Hudo, Hujska cesta 21 1235 Radomlje
Odgovorna oseba projektanta:	Marko Cerar, dipl. inž. el.
Podpis:	
Odgovorni projektant:	Marko Cerar, dipl. inž. el. IZS E-1665
Podpis:	Osebni žig:
Številka načrta:	E-2017-018
Kraj in datum:	Hudo, september 2017
Odgovorni vodja projekta:	Rok Žnidaršič, univ. dipl. inž. arh.
Podpis:	Osebni žig:

MAPA 1, 2, 3, 4, A

4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

- 4.1 Naslovna stran načrta
- 4.2 Kazalo vsebine načrta
- 4.3 Izjava odgovornega projektanta načrta
- 4.4 Projektna naloga
- 4.5 Tehnično poročilo
- 4.6 Ocena vrednosti materiala in del
- 4.7 Risbe

Vsebina risbe

Št. risbe:

Shema napajanja	S1
Shema regulacije razsvetljave in žaluzij	S2
Shema varnostne razsvetljave	S3
Shema izenačitve potencialov	S4
Shema univerzalnega ožičenja	SK1
Shema ozvočenja	SK2
Shema električne ure	SK3
Shema nujnega klica	SK4
Shema javljanja požara	SK5
Situacija	T01
Tloris kleti – razsvetljava, moč in kabelski razvod	T02
Tloris pritličja – razsvetljava, moč in kabelski razvod	T03
Tloris medetaže – razsvetljava, moč in kabelski razvod	T04
Tloris ostrešja – električne inštalacije za strojne naprave	T05
Tloris temeljev - strelovod in ozemljitve	ST1
Tloris strehe - strelovod in ozemljitve, priklop pluvije	ST2
Področje ščitenja strelovoda PREVECTRON (prerez 2-2)	ST3
Tloris kleti – komunikacijske inštalacije in javljanje požara	TK1
Tloris pritličja – komunikacijske inštalacije in javljanje požara	TK2
Tloris medetaže – komunikacijske inštalacije in javljanje požara	TK3

4.3 IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NAČRTA

Odgovorni projektant

Marko Cerar
(ime in priimek)

I Z J A V L J A M,

1. da je načrt E-2017-018 skladen s prostorskim aktom,
2. da je načrt skladen z gradbenimi predpisi,
3. da je načrt skladen s projektnimi pogoji oziroma soglasji za priključitev,
4. da so bile pri izdelavi načrta upoštevane vse ustrezne bistvene zahteve in da je načrt izdelan tako, da bo gradnja, izvedena v skladu z njim, zanesljiva,
5. da so v načrtu upoštevane zahteve elaboratov.

E-2017-018
(št. načrta)

Hudo, september 2017
(kraj in datum izdelave)

Marko Cerar, dipl. inž. el.
(ime in priimek)

.....
(osebni žig, podpis)

4.4 PROJEKTNÁ NALOGA

ELEKTROINSTALACIJE

Splošno:

Natečajna naloga obravnava izgradnjo nove telovadnice ob obstoječi osnovni šoli skupaj s pripadajočo prometno in zunanjo ureditvijo.

Projektna dokumentacija naj bo izdelana na podlagi Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v zgradbah (UL RS 28/2009) in pripadajočih Tehničnih smernicah: TSG – 1 – 001:2010 (Požarna varnost v stavbah), TSG – N – 002:2009 (Nizkonapetostne električne inštalacije), TSG – N – 003:2009 (Zaščita pred delovanjem strele).

Pri projektiranju je potrebno upoštevati trenutno veljavne tehnične predpise in normative ter načrt elektroinštalacij natančno prilagoditi arhitekturnemu načrtu, načrtu opreme, projektu strojnih napeljav in samemu razporedu in namenu prostorov.

Za nov objekt se predvidi izvedba novega električnega NN priključka z lastnim števnim mestom ter novega priključka telekomunikacij z lastno priključno omarico.

Osnova za izdelavo načrta elektro inštalacij in električne opreme so:

- načrt arhitekture,
- načrt notranje opreme,
- načrt strojnih naprav in napeljav,
- študija požarne varnosti,
- ter razgovori z naročnikom in z ogledom dejanskega stanja.

Načrt elektro inštalacij in električne opreme mora minimalno zajemati:

- nov priključek na obstoječe NN elektro omrežje po navodilih Elektra Ljubljana po pridobitvi projektnih pogojev. Na izdelan načrt priključka mora biti pred pridobitvijo gradbenega dovoljenja pridobljeno soglasje »Rešitve so ustrezne« s strani Elektra Ljubljana d.d.,
- razsvetljavo (splošno, varnostno, namensko, fasadno in razsvetljavo parkirišča in dovoza na ustreznih drogovi, z upoštevanjem priporočene osvetljenosti za posamezne prostore),
- razvod moči z razdelilci, napajanje strojnih naprav, tehnološke priklope,
- izenačitev potencialov,
- komunikacijsko omrežje,
- ozvočenje (splošno za potrebe spremljanja tekem, ozvočenje za potrebe prireditvev oz. športnih dejavnosti),
- ure s centralnim sistemom,
- strelovodno napravo z navezavo na obstoječo napravo,
- javljanje požara po zahtevah Študije požarne varnosti,
- protivlomna zaščita in videonadzor,
- kontrola pristopa na določenih vratih.

Zahteve za posamezne prostore.

TELOVADNICA

- srednja osvetljenost min. 500 lx, svetilke z zaščitno mrežo ali odporne na udarce z žogo, orientacijska razsvetljava kot del splošne razsvetljave,
- zasilna razsvetljava- svetilke odporne na udarce z žogo ali zaščitene z mrežo,
- vtičnice za čiščenje, mehansko odporne (kovinske),
- ura, vezana na centralni sistem, z zaščitno mrežo,
- zvočniki zaščiteni pred udarci,
- ozvočitev - možnost napovedovanja tekme od zapisnikarske mize
- ozvočitev za prireditve (mešalna miza, ojačevalnik, tuner, CD/MP3 predvajalnik, brežični mikrofoni, ročni, naglavni),
- semaforji v telovadnici.

KABINETI

- srednja osvetljenost 500 lx svetilke fluo mat parabolika,
- vtičnice za čiščenje, pisarniško delo,
- ura, vezana na centralni sistem,

- zvočitev – 100V sistem, zvočnik z regulatorjem glasnosti,
- računalniški priklopi,
- telefonski priklopi.

SANITARIJE IN GARDEROBE

- srednja osvetljenost 200 lx svetilke s kompaktnim ali varčnimi žarnicami, s steklom, IP44,
- vtičnice za čiščenje, sušenje las,
- ura, vezana na centralni sistem z DCF sprejemnikom,
- zvočniki 100V sistem,
- avtomatika pisoarjev.

HODNIKI IN STOPNIŠČA

- srednja osvetljenost 150 lx svetilke s kompaktnim ali varčnimi žarnicami,
- zasilna razsvetljava,
- vtičnice za čiščenje na razdalji 8 m,
- ure, vezane na centralni sistem,
- zvočniki – 100V sistem.

KOTLOVNICA

- srednja osvetljenost 200 lx svetilke fluo vodotesne z zaščitno kapo,
- tehnološki priklopi po zahtevah strojnih naprav ter ostale zahteve v skladu s predpisi,
- upoštevanje Študije požarne varnosti glede el. instalacij, javljanja in zapiranja plina.

Vtičnice morajo biti zaščitene proti nepredvidenemu posegu šolske mladine.

Prehodi instalacij med posameznimi požarnimi sektorji in požarnimi celicami se izvedejo v ognjevarni izvedbi in ustrezno označijo.

Jakotočne napeljave in naprave:***Napajanje***

Objekt se bo napajal iz obstoječega elektro omrežja z novim dovodnim kablom. Prikllop se izvede po navodilih upravljalca elektro omrežja, Elektro Ljubljana, v skladu z izdanimi projektnimi pogoji.

Razsvetljava

Zahtevani nivo osvetljenosti in uporabljena svetila so opisana zgoraj. Svetila naj se namestijo na strop ali na steno.

Prižiganje naj bo v glavnem lokalno, v telovadnici naj se namesti stikalni tablo razen za pohodno razsvetljava, na hodnikih in stopniščih pa naj se koristijo impulzni releji po potrebi v kombinaciji s kontaktorji ali po potrebi preko senzorjev. Tipkala naj bodo opremljena s tlivkami. Namestijo naj se v višini 1,5 m od tal.

Zahteve za varnostno razsvetljava je potrebno povzeti iz Študije požarne varnosti.

V načrtu naj bodo upoštevane zahteve iz Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah PURES, UL RS 93/2008. Člen 21. določa da se mora v stopniščih, hodnikih, kletih in pomožnih prostorih uporabiti senzorje za vklop in izklop razsvetljave.

Pri načrtovanju osvetljenosti naj bodo upoštevani minimalni pogoji Pravilnika o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (UR RS št. 89/99), priporočila SDR (slovensko društvo za razsvetljava) in standard SIST EN 12464 – 1/2004, svetloba in razsvetljava na delovnem mestu. Izračun osvetljenosti bo narejen po metodi svetlobnega izkoristka.

Razsvetljava naj bo izvedena s led svetilkami z ustrezno optiko in zaščito. Razpored svetilk mora ustrezati potrebni priporočeni osvetljenosti. Svetilke naj imajo vgrajene elektronske predstikalne naprave.

Svetilke zunanje razsvetljave morajo ustrezati zahtevam iz Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja UL RS št. 81/2007. V glavni omari naj se predvidi odjemno mesto. Nad vse vhode naj se namesti svetilka z mehansko zaščito proti razbitju s senzorskim prižiganjem na gibanje in svetlobo.

V načrtu morajo biti predvidene vse priključne omare z varovalkami, ki naj se nahajajo na za to primernih lokacijah, prav tako morajo načrti predvideti tudi vse merilne in stikalne omare.

Kabli morajo biti z načrti predvideni v zadostnem obsegu. Vse kable je potrebno predvideti na primerne kabelske police ali kanale z ozirom na namembnost.

Vtičnice, moč

Predvidene naj bodo vtičnice za čiščenje, ki naj se montirajo 0,5 m od tal. V telovadnici naj bodo vtičnice kovinske izvedbe s pokrovom oz. umetni material, ki naj zagotavlja odpornost proti udarcem. Ostale vtičnice naj se montirajo po zahtevah opreme.

Za napajanje strojnih naprav z električno energijo je potrebno upoštevati načrte strojnih napeljav.

Priključki in vtičnice naj se predvidijo v skladu s potrebami in tehnološkimi podatki. Tokokrogi naj bodo napajani iz pripadajočih etažnih elektro omar. Potrebno število vtičnic:

Delovno mesto v upravnem delu in kabinetih 6 x 230V/50Hz.

Pod stropom telovadnice naj se predvidi vgradnja razsvetljave, reflektorjev in videoprojektorjev za potrebe izvajanja kulturnih predstav.

Predvidi naj se električno ogrevanje horizontalnih in vertikalnih žlebov strehe oziroma točkovnih odtočnikov.

Zaščita pred električnim udarom

Uporabi se naj sistem napajanja po navodilih Elektro Ljubljana. Kot dodatni ukrep pa zaščitna stikala na diferenčni tok.

Prenapetostna zaščita

Prenapetostna zaščita v glavnem razdelilcu naj se predvidi 1. stopnja, v etažnih razdelilcih 2. stopnja, lokalno v parapetnih kanalih ali končnih pomembnih vtičnicah pa 3. stopnja.

Ozemljitve in izenačitev potencialov

Predvideti je potrebno glavno izenačitev potencialnih razlik, ki se izvede zraven glavnega razdelilca na zbiralnici GIP. Dodatno naj se izvede še lokalna izenačitev potencialnih razlik, ki se poveže na RIP razvodnicah ter poveže na GIP.

Strelovodna naprava

Strelovodna naprava mora ustrezati Smernici TSG-N-003:2009. Naprave, nameščene na strehi naj se dodatno ščitijo s sistemom izolirnih palic. Odvodi naj se izvedejo v fasadi v instalacijski cevi do merilnega stika. Ta naj bo izveden v omarici v fasadi – RAL glede na fasado. Odvodi do ozemljila naj se izvedejo prav tako v fasadi.

Predvidena naj bo temeljna ozemljitev objekta v prizidku in ozemljitev ob objektu v zemlji 1m od fasade objekta ki bo tvorila združeno obratovalno in zaščitno ozemljitev.

Šibkotočne napeljave in naprave:

Telekomunikacije

Izvede naj se sistem univerzalnega ožičenja iz glavne komunikacijske omarice telovadnice, ki se postavi na lokacijo, usklajeno z arhitektom. Celotno območje telovadnice naj ima dostop do brezžičnega interneta.

Vsi kabli naj bodo vsaj cat. 6a, enako tudi vtičnice in oprema v komunikacijski omarici.

Izvede naj se nov priključek na omrežje telekomunikacij, skladno z zahtevami upravljalca omrežja.

Ozvočenje

Centralna ojačevalna naprava v sestavi: ojačevalnik, digitalni tuner RDS, predojačevalnik, CD/USB player, preklopno polje ter mikrofoni s stojalom in elektronskim gongom in odul za zvonjenje z glasbo. Omarica naj bo nameščena v samostojnem ohišju. Uredi naj se možnost navezave na šolsko ozvočenje v zgradbi šole in povezava merd ozvočenjem telovadnice in šolskim ozvočenjem.

Mala telovadnica/ igralnica naj ima tudi ozvočenje (mixer, naglavni mikrofoni, cd/mp3 predvajalnik, zvočniki stenski)

Za pisarne, hodnike, sanitarije in splošne prostore naj se izvede 100V sistem ozvočenja, s potenciometri za uravnavanje glasnosti v posameznem prostoru ter izbiro kanala. Omarica z opremo (ojačevalnik, tuner, playerji) naj se postavi v prostor po dogovoru z arhitektom.

Električne ure

Namesti naj se matična ura z DCF sprejemnikom točnega časa. Predvideti je treba enostranske oz. dvostranske ure glede na zahteve prostora.

Javljanje vloma in videonadzorni sistem

Centrala za javljanje vloma z lastnim virom napajanja naj se namesti v primernem prostoru (zraven požarne centrale). V vseh dostopnih prostorih naj se pod stropovi namestijo IR senzorji premika. V hodnikih naj se namestijo senzorji dolgega dosega. Kodirni šifratorji naj bodo nameščeni ob servisnih in glavnih vhidih in varovani s senzorji z zakasnjnim delovanjem.

Zunanja sirena z lastnim napajanjem naj bo nameščena na fasadi šole.

V dovolj varnem prostoru naj se postavi videosnemalnik z monitorjem, ter nanj vežejo PoE kamere na lokacijah na fasadi tako, da pokriva celotno okolico objekta.

Požarno javljanje

V skladu s požarnim elaboratom naj se izvede sistem avtomatskega javljanja požara.

Centrala naj se veže na sistem ozvočenja.

Kontrola pristopa vrat

Določenim vratom bo potrebno predvideti vgradnjo kontrole dostopa ter vgradnjo električnih ključavnic, ki preko požarne centrale avtomatično odklenejo vrata v primeru požara ali panike.

Investitor:

4.5 TEHNIČNO POROČILO

IZJAVA O VARSTVU PRED POŽAROM

Pri izdelavi projektne dokumentacije za:

Objekt: PRIZIDEK NOVE TELOVADNICE K OŠ VIŽMARJE-BROD,
Na Gaju 2, 1000 Ljubljana

Načrt: ELEKTRIČNE INŠTALACIJE IN ELEKTRIČNA OPREMA

Vrsta projektne dokumentacije: PGD

Številka načrta: E-2017-018

so bili v smislu 28. člena Zakona o varstvu pred požarom (ZVPoz-UPB1, UL RS, št. 3/07) upoštevani naslednji predpisi, pravilniki in normativi o varstvu pred požarom:

- Zakon o varstvu pred požarom (ZVPoz-UPB1, UL RS, št. 3/07)
- Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o varstvu pred požarom (ZVPoz-C, UL RS št. 9/11)
- Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o varstvu pred požarom (ZVPoz-D, UL RS št. 83/12)
- Pravilnik o zasnovi in študiji požarne varnosti Ur.l. RS, št.12/13 in 49/13.
- SIST 1013 – Požarna zaščita – Varnostni znaki – Evakuacijska pot, naprave za gašenje in ročni javljalniki požara

TEHNIČNI OPIS

Splošno

Na podlagi 13. člena Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah (Ur. l. RS št. 41/2009) navajamo, da je ta načrt el. instalacij izdelan na podlagi Tehnične smernice TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne instalacije.

V projektu so upoštevane zahteve iz presoje požarne varnosti, ki jo je izdelalo podjetje MEDPROSTOR d.o.o, št. projekta 0139-2017, št. elaborata: JTOSVB-5P/01, september 2017.

Dovod električne energije

Dovod električne energije je predviden iz transformatorske postaje v bližini objekta in ni predmet te projektne dokumentacije. Dovod se obdela v posebnem načrtu E-2017-019, MC EPRO, Marko Cerar s.p.

Dovod kablov od VPMO do glavnega razdelilnika R-K-G v objektu se izvede delno v kabelskih ceveh, delno po kabelskih policah.

Razdelilniki

Za potrebe razvoda električne energije za posamezne porabnike se v objektu predvidi ustrezno število razdelilnikov. Razdelilniki v objektu se predvidijo kot kovinske prostostoječe omare, deloma kot kovinske nadometne omare ali podometne omare. Razdelilniki se namestijo tako, da posamezna dolžina kabelskega izvoda iz posameznega stikalnega bloka ne bo presegala dolžine 50 m – 70 m. V kleti se namesti glavni razdelilnik R-K-G, iz katerega se napajajo ostali razdelilniki razporejeni po objektu, kot je razvidno iz sheme napajanja. Z glavnim stikalom na vratih razdelilnika K-R-G se izklopi napajanje z električno energijo v celotni stavbi, skladno z zahtevo iz študije požarne varnosti. S tipko 1T1 na vratih razdelilnika K-R-G se izklopi tudi napajanje varnostne razsvetljave.

Energetska bilanca

R-K-GL

$P_i = 138,00 \text{ kW}$

$f_p = 0,6$

$P_k = 82,80 \text{ kW}$

$I_k = 121,95 \text{ A}$

Glavne varovalke v priključno merilni omari VPMO 3x125A.

Glavni kabelski razvod v objektu

Kabelski razvod v objektu se izvede:

- Nadometno s kabli položenimi v na kabelske police v medstropovju spuščениh stropov (v vseh prostorih opremljenih z spuščениm stropom)
- Podometno s kabli uvlečenimi v instalacijske cevi, deloma s kabli uvlečenimi v parapetne kanale v vseh kabinetih
- Podometno s kabli položenimi v instalacijske cevi v hodnikih, stopniščih, dvoranh, avlah,

Pri polaganju kablov je potrebo upoštevati tudi radije krivljenja posameznih kablov – v skladu z veljavnimi pravilniki

- za enožilne kable z izolacijo iz umetnih mas radij krivljenja $r = 15 \text{ d.}$
- za večžilne kable z izolacijo iz umetnih mas radij krivljenja $r = 12 \text{ d.}$

Kabelski prehode med požarnimi sektorji je potrebno ustrezno označiti in zatesniti z certificirano požarno maso.

Vtičnice

Vtičnice morajo biti zaščitene pred nepredvidenimi posegi šolske mladine.

Vse vtičnice v objektu se predvidijo kot varnostne vtičnice, pomeni da so opremljene z zaščitnim kontaktom. Barve vtičnic določi odgovorni arhitekt objekta

Vtičnice v servisnih prostorih v kletih se predvidijo kot varnostne vtičnice, opremljene z Pe sponko, nadometne ali podometne izvedbe, opremljene z pokrovi, zaščite IP 44.

V stopniščih in hodnikih objekta - se predvidijo varnostne vtičnice, podometne izvedbe, opremljene z pokrovi, IP 20, nameščene na višino 0,5 m od tal.

V jašku dvigala se namestijo servisne nadometne vtičnice IP55 na višino 1,2m od tal v najnižji etaži dvigala.

Ogrevanje žlebov in tal

V objektu se predvidi električno ogrevanje odtokov (pluvia), iz razdelilnika R-og2. Delovanje naprave je avtomatsko preko krmilno komandne omarice, ki deluje s pomočjo zunanjih tipal temperature in vlage.

V objektu se predvidi električno ogrevanje dovozne klančine iz razdelilnika R-og1. Delovanje naprave je avtomatsko preko krmilno komandne omarice, ki deluje s pomočjo zunanjih tipal temperature in vlage

Razsvetljava objekta:

Razsvetljava v objektu se izvede: v telovadnici, kabinetih, sanitarijah, garderobah, hodnikih in v ostalih prostorih z led svetilkami, po priporočilu arhitekta.

Nivo osvetljenosti se predvidi:

- telovadnica in večnamenski prostor	srednja osvetljenost 500 lx
- kabineti	srednja osvetljenost 500 lx
- sanitarije in garderobe	srednja osvetljenost 200 lx
- hodniki in stopnišča	srednja osvetljenost 150 lx
- stranski prostori	srednja osvetljenost 150 lx

Zunanja razsvetljava

Zunanja razsvetljava zajema vso razsvetljavo zunanjih površin razen javne razsvetljave. Osvetliti je potrebno zlasti glavni vhod, igrišče ter stranske vhode in dostopne površine. Zunanja razsvetljava se izvede s svetili po izboru odgovornega arhitekta.

Svetilke zunanje razsvetljave in zunanja osvetlitev so skladne z zahtevami Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaženja okolja.

Vklapljanje in izklapljanje razsvetljave je predvideno:

- notranja razsvetljava po hodnikih posameznega nadstropja, prostor pred dvigalom, stopnišča - preko IR senzorjev
- notranja razsvetljava po sanitarijah - preko IR senzorjev
- zunanja razsvetljava - ročno preko tabloja za prižiganje ali preko programske stikalne ure
- notranja razsvetljava servisni prostori - ročno preko lokanih stikal nameščenih pri vhodu v prostor
- notranja razsvetljava kabineti - ročno preko lokalnih stikal nameščenih pri vhodu v prostor
- telovadnica in večnamenski prostor se krmilita preko sistema Litecom, ki upravlja s svetilkami, senčili ter upošteva položaj mobilnih sten med prostori. Prednastavljene scene (po željah stranke) prikličejo določen nivo osvetlitve in položaj žaluzij. Ko je predelna stena odprta, sistem zazna da je več prostorov sedaj en prostor. V tem primeru se scenske tipke ki so nameščene v vsakem prostoru obnašajo enotno. Ko se predelne stene zaprejo se vsak prostor obravnava posebej.

Višina namestitve stikal

Stikala za vklop razsvetljave se namestijo:

- v kletnih servisnih prostorih na višini 1,5 m od tal
- v vseh ostalih prostorih na višini 1,2 m od tal

Varnostna razsvetljava

Za varnostno razsvetljavo je predvidena centralna baterija za napajanje varnostne razsvetljave, ki se namesti v elektro prostoru v 1. kleti. Centralna baterija se napaja iz razdelilnika R-K-ML s kablom NYY-J 3x6 mm². Posamezne svetilke varnostne razsvetljave se napajajo iz centralne baterije s požarno odpornim kablom E60 3x1,5 mm² do prehoda v novo požarno cono, naprej pa se napajajo s kablom NYM-J 3x1,5 mm². V razdelilnike R-K-ML, R-P-ML in R-M-ML se namesti modul ONLITE Central EPD2, ki se poveže na centralno baterijo s kablom NYM 2x1,5 mm² (glej shemo varnostne razsvetljave).

Na evakuacijskih poteh, predprostorih WC-jev in pisarnah so predvidene dodatne svetilke, ki se vklopijo v primeru izpada mrežne napetosti.

Varnostna razsvetljava mora biti izvedena v skladu s standardi SIST EN 1838, SIST EN 50171 in SIST EN 60598-2-22.

Za mesta z notranjimi hidranti, gasilniki in stikali, ki so potrebna za požarno varnost, je primerna osvetlitev s 5 lx.

Evakuacijske poti vodijo tudi preko telovadnice. Za tako velike prostore je primerna osvetlitev z 0,5 lx, kar pri telovadnici ni mogoče zagotoviti, ker znaša višina do spodnjega roba nosilcev 11 m. Primerno nadomestilo predstavljajo varnostne svetilke in usmerjevalni znaki, ki se jih namesti na obodne stene telovadnice

Izhod iz prostorov je označen s svetilkami varnostne razsvetljave na katerih je piktogram in so v trajnem spoju.

Vse svetilke varnostne razsvetljave je potrebno označiti z nalepkami na katerih je napisan razdelilnik iz katerega se napaja, tokokrog in zaporedna številka. Po zaključku del je potrebno izvesti funkcionalni preizkus varnostne razsvetljave in pridobiti izjavo o delovanju od pooblaščen organizacije.

Izenačevanje potencialov

V objektu se izvede glavno in pomožno izenačevanje potencialov. V glavnem elektroenergetskem prostoru objekta se predvidi glavna zbiralka za izenačevanje potenciala GIP.

Na GIP zbiralki je združen valjanec FeZn 25x4mm iz temeljnega ozemljila. Na GIP zbiralko se poveže valjanec FeZn 25x4mm, ki je nameščen pod stropom kleti in je povezan na GIP zbiralke ter služi skupaj z valjancem FeZn 25x4mm nameščenim v elektroenergetskih vertikalah kot podaljšek GIP zbiralke.

Kot pomožne glavne zbiralke za izenačitev potenciala po posameznih etažah se predvidi valjanec FeZn 20 x 3 mm, položen v medstropovju posameznih etaž, pritrjen na distančne podpornike. Ta valjanec služi kot glavna zbiralka za izenačitev potenciala v vsaki etaži. Na ta valjanec se priklopijo vse kovinske mase v posameznih prostorih in vse potrebne doze za izenačevanje potenciala.

Na to etažno zbiralko za izenačevanje potenciala se priklopijo z finožičnom vodnikom H07V-K 6 mm² vse doze za izenačevanje potenciala. Na zbiralke v posameznih dozah za izenačevanje potenciala se priklopijo vse kovinske mase z finožičnimi vodniki H07V-K 4 mm².

Za izenačevanje potencialov se v serverskih prostorih se predvidi namestitvev Cu zbiralnice, ki je povezana na valjanec na stropu z vodnikom H07V-K 25 mm² na Cu zbiralnico pa se priklopijo kovinske komunikacijske omare z finožičnim kablom H07V-K 16 mm².

Povezave ozemljitvenih elementov so razvidne iz sheme ozemljitev v grafični podlogi.

Prenapetostna zaščita

V PMO omarico na dovodu NN napajalnega kabla se namesti prenapetostna zaščita tipa I (B), (zajeto v načrtu NN prikločka).

V glavnem razdelilniku objekta K-R-GL se namesti prenapetostne odvodnike tipa B zaščita do 40 kA; zaščitni nivo < 0,4 kV.

V vseh preostalih glavnih etažnih distribucijskih razdelilnikih v objektu in se predvidijo za varovanje pred prenapetostjo prenapetostni stopnje zaščite tip: C , zaščita do 20 kA; zaščitni nivo < 0,4 kV.

Električne instalacije za strojne inštalacije

Električne instalacije za strojne instalacije se izdelajo v skladu z zahtevami projektanta strojnih inštalacij in zajemajo kabelski razvod in napajanje posameznih elektrokomandnih omar posameznih strojnih naprav in strojnih elementov.

Iz razdelilnika R-K-STR so predvideni dovodi za napajanje:

- prezračevalna naprava KN2
- prezračevalna naprava KN4
- R-črp – črpališče za fekalno kanalizacijo

Iz razdelilnika R-M-STR so predvideni dovodi za napajanje:

- zračna plinska toplotna črpalka za prezračevalno napravo KN-1.1 (2x)
- zračna plinska toplotna črpalka za prezračevalno napravo KN-1.2 (2x)
- zračna plinska toplotna črpalka za ostale prezračevalne naprave
- zračna plinska toplotna črpalka za talno ogrevanje in DX konvektorje
- prezračevalna naprava glavna dvorana KN1
- prezračevalna naprava večnamenska dvorana KN3

Za klimatske prezračevalne naprave se zagotovi napajanje z ustreznim kablom in ustrezno zaščito (po podatkih projektanta strojnih inštalacij) in povezavo na požarno centralo, ki napravo izklopi v primeru požara.

Pred izvedbo instalacij za strojne naprave je potrebno glede na dobavljeno opremo pri proizvajalcu oz. dobavitelju preveriti tehnične karakteristike naprav, sistem krmiljena in prilagoditi zahtevam proizvajalca dobavljene opreme izvedbo priključka, napajalne kable in velikosti varovalnih elementov ter eventuelen izklop v primeru požara.

Dvigalo

V objektu se namesti dvigalo za katerega se zagotovi napajane priključne omarice naprave. Iz temeljnega ozemljila se v dvigalnem jašku zagotovi dva izvoda valjanca FeZn 25x4mm, valjanec pa se položi tudi vertikalno ob dvigalu od kleti do strehe za ozemljitev kovinske konstrukcije dvigala.

Polnilnica za električne avtomobile

Na parkirnem prostoru se predvidi stebriček (22 kW) za možnost polnjenja električnih avtomobilov.

Zaščitni ukrep proti udaru električnega toka

Kot osnovni zaščitni ukrep pred udarom električnega toka je uporabljen samodejni odklop (varovalke v razdelilni omarici) v TN sistemu instalacije.

Osnovni pogoj zaščite je:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

kjer je:

- Zs - impedanca tokokroga okvare, ki zajema vodnik pod napetostjo do točke okvare, zaščitni vodnik od točke okvare do izvora, ter izvor energije.
- Ia - tok ki zagotavlja delovanje zaščitnega elementa ali zaščitne naprave za samodejni odklop, v času ki ga določa standard.
- Uo - nazivna napetost proti zemlji.

Kot dodatni zaščitni ukrep pred udarom električnega toka je uporabljeno zaščitno stikalo na diferenčni tok KZS 10/16 A za varovanje tokokrogov talnih doz.

Izračun potrebne upornosti ozemljila:

okvarni tok: $I_a = 0,03 \text{ A}$
 dovoljena napetost dotika: $U_o = 50 \text{ V}$

Potrebna upornost ozemljila:

$$R_{zp} \leq \frac{U_o}{I_a} = \frac{50 \text{ V}}{0,03 \text{ A}} = 1666 \Omega$$

Tehnični izračun in dimenzioniranje kablov

Pri izračunu koničnih moči in koničnih tokov razdelilnika upoštevamo vsoto instaliranih moči vseh tokokrogov in ocenjene faktorje istočasnosti, obremenitve ter izkoristkov motorja.

Pri napajalnih razdelilnikih upoštevamo vsoto koničnih moči napajanih stikalnih blokih in ocenjeni faktor prekrivanja:

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

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

kjer pomeni:

P_i	(kW)	... instalirana moč
P_k	(kW)	... konična moč stikalnega bloka
U	(V)	... nazivna napetost
I_k	(A)	... konični tok
$\cos \varphi$... faktor moči
f_i		... faktor istočasnosti
f_o		... faktor obremenitve
f_p		... faktor prekrivanja
η		... izkoristek motorjev

Velikost izklopne naprave, ki varuje kabel pred preobremenitvijo in kratkim stikom, je določen glede na konični tok in selektivnost varovanja. Presek kabla je določen v odvisnosti od tipa električne instalacije in od korekcijskih faktorjev vzporednega polaganja ter temperature okolice.

Ustrezno SIST HD 384.4.43 izvedemo kontrolo zaščite pred prevelikimi tokovi. Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo, mora izpolniti dva pogoja:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 \times I_z$$

kjer je:

I_n (A) - nazivni tok zaščitene naprave

I_z (A) - zdržni tok kabla, določen po zgornjem standardu

I_b (A) - tok, za katerega je tokokrog predviden, izračunan po formuli:

$$I_b = \frac{P_n}{U \times \cos \phi \times \eta} \quad \text{za enofazne porabnike}$$

$$I_b = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times U \times \cos \phi \times \eta} \quad \text{za trifazne porabnike}$$

$$I_2 = k \times I_n$$

I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

k - faktor določen s standardom in znaša:

- za *talilne varovalke*

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

$$I_n = 6 \text{ in } 10 \text{ A} \quad k = 1,9$$

$$I_n \geq 16 \text{ A} \quad k = 1,6$$

- za *instalacijske odklopnike*

$$I_n = \text{za vsa območja} \quad k = 1,45$$

- za *zaščitna stikala*

$$I_n = \text{za vsa območja} \quad k = 1,2$$

Kontrola padca napetosti

Padci napetosti električne instalacije, ki se napaja iz nizkonapetostnega omrežja ne smejo presegati dopustnih padcev, ki znašajo:

3 % ... za tokokroge razsvetljave

5 % ... za vse ostale tokokroge

Če je el. instalacije napajane direktno iz TP so dovoljeni padci napetosti:

5 % ... za tokokroge razsvetljave

8 % ... za vse ostale tokokroge

Izračun padcev napetosti so izvedeni po obrazcih:

$$u = \frac{200 \cdot P \cdot l}{56 \cdot U_f^2 \cdot s} \quad \text{enofazni tokokrog}$$

$$u = \frac{100 \cdot P \cdot l}{56 \cdot U^2 \cdot s} \quad \text{trifazni tokokrog}$$

kjer pomeni:

u	(%)	... padec napetosti
P	(W)	... priključna moč tokokroga
l	(m)	... dolžina vodnika
S	(mm ²)	... presek vodnika
U _f	(V)	... fazna napetost
U	(V)	... medfazna napetost

Kontrola minimalnega potrebnega preseka kablov je izvedena ustrezno standardu SIST HD384.4.43 in sicer po formuli:

$$S_{\min} = \frac{1}{k} \times I_a \times \sqrt{t}$$

kjer je:

k - faktor odvisen od vrste kovine, izolacije in drugih parametrov vodnika

t - izklopni čas zaščitne naprave (odčitani iz izklopne karakteristike zaščitne naprave)

I_a - kratkostični tok, izračunan po formuli:

$$I_a = \frac{U}{Z}$$

kjer je

U - napetost proti zemlji

Z - impedanca zanke okvare - kratkostična impedanca, vključujoč vir, fazni vodnik od izvora do mesta okvare in zaščitni (oz nevtralni) vodnik od mesta okvare do vira.

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

Kontrola presekov zaščitnih vodnikov je izvedena ustrezno standardu SIST HD 384.5.54, ki določa, da mora biti prerez zaščitnega vodnika S_z :

- enak prerezu faznega vodnika,
- polovični prerez faznega vodnika, če je $I_e \cdot t_a$ večji od 35 mm².

Prerez vodnikov za glavno izenačitev potenciala (SIST HD 384.5.54) mora biti med 6 in 16 mm² Cu, če vodnik ni mehansko zaščiten, oziroma 16 mm² Al, pri čemer v tem razponu ne sme biti manjši od polovice prereza največjega zaščitnega vodnika v inštalacijskem sistemu.

Prerez vodnikov za dodatno izenačitev potencialov mora biti 4mm², prerez povezave med zbiralko dodatne izenačitve potencialov in zbiralko glavne izenačitve potencialov pa mora biti enak prerezom vodnika za glavno izenačitev potencialov.

Izračun se izvede za najbolj karakteristične tokokroge glede na velikost varovalke, glede na obremenitev in glede na dolžino tokokroga.

Izračun je podan v tabeli dimenzioniranja kablov

TABELA KONTROLIRANIH VELIČIN										
NAPAJANO IZ			VPMO	R-K-GL	R-K-GL	R-K-GL	R-K-GL	R-K-GL	R-K-GL	R-K-GL
PORABNIK			R-K-GL	R-K-STR	R-K-ML	R-K-gk1	R-P-ML	R-zp	R-M-ML	R-M-STR
TIP NAPELJAVE			E	E	E	E	E	E	E	E
NAZIVNA NAPETOST	Un	V	400	400	400	400	400	400	400	400
MOČ PORABNIKA	P	kW	82,8	5,0	10,0	20,0	11,0	11,0	11,0	37,0
cos φ			0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
NAZIVNI TOK PORABNIKA	Ib	A	121,95	7,36	14,73	29,46	16,20	16,20	16,20	54,49
VRSTA KABLA			FG70R	YYY-J	YYY-J	YYY-J	YYY-J	YYY-J	YYY-J	YYY-J
PRESEK FAZNEGA VODNIKA	Sf	mm ²	70,0	6,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	25,0
PRESEK NEVTRALNEGA VODNIKA	So	mm ²	70,0	6,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	25,0
ŠTEVILO VODNIKOV			1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
TRAJNI ZDRZNI TOK KABLA	Iz	A	185,0	30,1	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0	70,7
KOREK. FAKTOR OKOLNE TEMPERATURE			0,94	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
KOREKCIJSKI FAKTOR POLAGANJA			0,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
KOREK. FAKTOR TOPLOTNE UPORNOSTI TAL			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
NAZIVNI TOK VAROVALKE	In	A	125	25	40	40	40	40	25	63
TOK DELOVANJA ZAŠČITE	I ₂	A	181,25	36,25	58,00	58,00	58,00	58,00	36,25	91,35
I ₂ x1,45			268,24	43,65	60,90	60,90	60,90	60,90	60,90	102,52
DOLŽINA TOKOKROGA	l	m	50	10	10	90	60	50	60	60
IMPEDANCA OMREŽJA	Z ₀	ohm	0,20	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226
IMPEDANCA OD R DO PORABNIKA	Z ₁	ohm	0,03	0,060	0,036	0,321	0,214	0,179	0,214	0,086
SKUPNA IMPEDANCA	Z	ohm	0,23	0,285	0,261	0,547	0,440	0,404	0,440	0,311
TOK OKVARE	I _a	kA	780,45	617,47	673,75	321,79	400,19	435,56	400,19	565,51
ODKLOPNI ČAS	t	s	0,40	0,40	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
PADEC NAPETOSTI OD R DO PORABNIKA	u ₂	%	0,66	0,09	0,11	2,01	0,74	0,61	0,74	0,99
KONTROLA PRESEKA	S _{min}	mm ²	4,29		3,71	1,77	2,20	2,40	2,20	3,11

Iz tabele vidimo, da velja:

I_b<I_n<1,45xI₂ I₂<I₂x1,45

kablo so pravilno izbrani

I_b<I_nI_n<1,45xI₂I₂<I₂x1,45

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

VELJA

Strelovod

Splošno

Načrt strelovodne instalacije je izveden, po veljavnih principih EU (28 do 30 člena pogodbe ES in v skladu s sodno prakso Evropskega sodišča), standardu NF C 17-102 ZGO-1D Url. RS št.: 57/2012 in po 6. členu Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele Url. RS št.: 28/2009, ter z upoštevanjem:

- Potrdila o preskusu Slovenskega instituta za kakovost in meroslovje SIQ št.:C 212-0028/07 z dne, 05.04.2007, ter poročila o preskusu št.:T212-0089/07 z dne, 05.04.2007,
- Izjave o učinkovitosti za aktivni strelovod Prevectron2 proizvajalca Indelec Francija z dne, 14.10.2008 – prevod sodnega tolmača z dne 13.09.2009,
- Izjave o skladnosti proizvajalca Indelec Francija za Prevectron2 po standardu NFC 17 100, NFC 17 102, NFC 17 106 z dne, 08.01.2009 – prevod sodnega tolmača z dne 13.09.2009,
- Sklep Vlade RS-Ministrstvo za okolje in prostor RS Št.:5423-7/2007/148 z dne, 22.05.2009.
- Certifikat št.: VNO 100900002 Končar Institut za elektrotehniko-Quality Austria z dne 28.05.2009, ter priloge certifikatu št.: VNO 100900002,
- Indelec ocena tveganja izjava z dne, 09.10.2009,
- Pravno mnenje Pravne Fakultete Maribor o uporabi strelovoda Prevectrona2, 06.01.2010,
- Dokumenta Evropske komisije: ENTR/C2/LS/kd D(2010) 2015 z dne, 25.01.2010,
- Dokument CEN-CENELEC referenca:DG/14148/JPV z dne, 17.8.2011,
- Certifikat Bureau Veritas št.:6010320 z dne, 29.11.2011,
- Certifikat TUV AVSTRIJA CERT GMBH Certification Body Reg.-No.:TA38512 1641 z dne, 14.03.2012,
- Strokovno poročilo Bureau Veritas št.:2463825/1 z dne, 29.05.2012,
- Certifikat Bureau Veritas št.:2436847/1/3 z dne, 11.04.2012
- Certifikat Bureau Veritas št.:62752421/2/1/4 z dne, 19.10.2015
- CE z dne 21.09.2015

Objekt je zaščiten pred udarom strele s strelovodno inštalacijo. Strelovod je izveden tako, da lahko odvede atmosferska razelektrenja v zemljo z čim manj škodljivimi posledicami in da pri odvajanju atmosferskega udarnega razelektrenja ne pride do preskoka elektrine.

Ozemljitveni vodnik je položen v čim bolj ravnih linijah in brez ostrih zavojev ter nepotrebnih prekinitev. Upoštevana je največja dopustna sprememba smeri 90°.

Stiki na strelovodni inštalaciji so izvedeni z varjenjem ali vijačenjem. Vsa inštalacija je dobro zaščiten pred korozijo, posebno stiki in odvodi v zemljo oz. je izvedena iz korozijsko odpornega materiala.

Po končani montaži strelovodne naprave so bile izvedene meritve.

Pregled strelovodne naprave – instalacije je potrebno izvajati :

- 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.

Določitev zaščitnega nivoja sistema zaščite pred delovanjem strele - ocena tveganja

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, glede na oceno tveganja udara strele po navodilu UTE C 17-108. V našem primeru smo dobili **prvi nivo**, kar pomeni, da je strelovodna inštalacija izvedena po zahtevah za **prvi nivo zaščite**.

Enakovreden nivo zaščite dobimo tudi po standardu IEC 62305-2. Uporabljeno je bilo programsko orodje IEC Risk Assessment calculator, ki je usklajen s standardom 62305-2.

- Nivo IV = 80%
- Nivo III = 90%
- Nivo II = 95%
- Nivo I = 98%

Za izračun ščitenega področja smo uporabili INDELEC programsko orodje LPDS, Protec 2001, ki je usklajen s standardom NF C17-102 in Glej priloge!

Zaščita s sistemom aktivnega strelovoda

Sistem PREVECTRON3® je aktivni strelovod, ki deluje na principu zgodnjega kontroliranega proženja impulza za generiranje lovilne strele.

PREVECTRON3® je izdelan in testiran na osnovi zahtev iz francoskega standarda NFC 17-102.

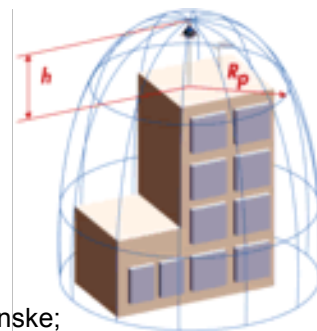
Aktivni strelovod predstavlja zaščito objekta v smislu, da prevzame udare strele in s tem zmanjša negativne učinke delovanja udara strele, ki jih poznamo pri klasični strelovodni inštalaciji (prenapetosti, elektromagnetni vplivi, mehanske poškodbe strelovodne inštalacije in mehanske poškodbe fasade,...)

Namen sistema PREVECTRON3® je, da prestreza strele v območju nad ščitenim objektom ter tok strele preko odvodnega vodnika varno odvede v zemljo. PREVECTRON3® je aktivni strelovod, ki povzroči lovilno strela tako, da kontrolirano generira impulze v naelektreno atmosfero. Ko se lovilna in vodilna strela stakneta se ustvari ionizacijski kanal za atmosfersko razelektritev in odvod toka strele v zemljo.

Strelovodni lovilcec PREVECTRON3® je primeren za zaščito zgradb, odprtih površin kot so terase, stadioni in drugi objekti v komercialne in industrijske namene, predstavlja višjo kvaliteto varovanja zgradbe v primerjavi s klasičnim strelovodom (testi v realnih razmerah).

Glavne značilnosti sistema PREVECTRON3® so:

- veliko območje pokrivanja objekta in okolice;
- visok zaščitni nivo;
- brez radioaktivnega sevanja;
- brez zunanjega napajanja;
- delovanje v vseh atmosferskih pogojih;
- minimalno vzdrževanje;
- z minimalnimi elektromagnetnimi vplivi na objekt ob udaru strele;
- testiran v realnih razmerah na območjih Francije, Brazilijske, Amerike in Japonske;
- različni Certifikacijski organi so ga preizkusili in certificirali;
- reference – ščiti preko 100.000 objektov po celem svetu.



Zaščitni polmer po metodi

Za načrtovanje ustrezne zaščite objekta pred delovanjem strele z uporabo aktivnih elementov sistema PREVECTRON3® smo uporabili programsko orodje LPDS, Protec 2001. Program je zasnovan na metodi določanja zaščitnega polmera, ki temelji na enačbi iz standarda NF C17-102. Enačba je naslednja:

$$R_p = \sqrt{(h(2D-h) + \Delta L(2D + \Delta L))}$$

Pri čemer je:

- D = 20, 30, 45 ali 60 odvisno od nivoja zaščite, ki je potrebna (I, II, III ali IV), glede na oceno tveganja po navodilu C 17-108;

- h = dejanska višina lovilca za PREVECTRON3® nad površino, ki je ščitena.
Velja za $h < 5\text{m}$;

- ΔT - pridobitev pri času sprožitve izbranega PREVECTRON3® (glej Tehnična navodila: visoko napetostni laboratorij – rezultati testov Priloga 3), ki dovoljuje, da je ΔL določena po formuli $\Delta L(m) = V(m/_s) \cdot \Delta T(_s)$.

- ΔL = dolžinska prednost generiranja lovilne strele PREVECTRON3® lovilca pred klasičnim lovilec.

Z zaščitnim polmerom je določeno področje pokrivanja **za zaščitni nivo I**. Število, tip in mesto vgradnje PREVECTRON3® ter področje pokrivanja je prikazano v prilogah.

Montaža

Montaža sistema PREVECTRON3® je izvedena na objekt s tipskim montažnim materialom.

Priloge.: Število, tip in mesto vgradnje PREVECTRON3® ter področje pokrivanja.

Pregled strelovodne naprave PREVECTRON2® je potrebno izvesti :

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

Periodično	Običajno	Intenzivno
Nivo zaščite I	2 leti	1 leto
Nivo zaščite II	2 leti	2 leti
Nivo zaščite III, IV	4 leta	2 leti

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.

Od vodi

PREVECTRON3® je nameščen na streho objekta + 5m. Od PREVECTRON3® sta odvoda izvedena z okroglim Al fi 8-10mm vodnikom in sta nameščena po strelovodnem stebru, strehi, ter sta spojena na strelovodno ozemljitev. Na odvod je nameščen indikator udara strele.

Vsaka kovinska masa je povezana z odvodom na preskočni razdalji 1m (podrobne informacije v francoskem standardu NFC 17-102).

Merilni in vezni stiki

Merilni stiki služijo za kontrolo ozemljitve in povezavo med odvodom in ozemljitvijo.

Ozemljitev

Lovilna in vertikalna strelovodna instalacija je priključena na strelovodno ozemljilo. Upornost strelovodnega ozemljila je pod 10 Ohmov. (podrobne informacije v francoskem standardu NFC 17-102).

Ponikalna upornost ozemljila:

$$R = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln \frac{L^2}{H \cdot d} (\Omega)$$

$$R = \frac{260}{2 \cdot \pi \cdot 100} \cdot \ln \frac{100^2}{0,8 \cdot 0,025} (\Omega) = 5,43 (\Omega)$$

V enačbi pomenijo:

ρ ... specifična na upornost tal v Ωm

L ... dolžina temeljnega ozemljila v m

H ... globina vkopa temeljnega ozemljila v m

d ... premer vodnika/cevi v m (pri traku: polovica širine).

Izračunana ponikalna upornost izpolnjuje pogoje po francoskem standardu NFC 17-102, ter Pravilniku o zaščiti stavb pred delovanjem strele.

Univerzalno ožičenje

V objektu se izvede univerzalno ožičenje za prenos govora (telefon) in podatkov (računalnik). Namesti se komunikacijsko vozlišče KV in razvede se inštalacijo.

Komunikacijsko vozlišče KV-V je sestavljeno iz 19" omare, za montažo na steno, višine 24HE, širine 560mm in globine 600mm, spredaj steklena vrata v kovinskem okvirju in na vrhu pokrov s hladilnim ventilatorjem. Omara ima na dnu panel s po 8. vtičnicami 230V~. V omari je še ozemljitvena letvica in pa ena kovinska polica za 19" omaro.

Vse omare se napajajo z napajalno napetost 230V~, ki se jo priključi na panel z vtičnicami 230V~.

Komunikacijsko vozlišče se ozemlji z ozemljitvenim vodnikom H07V-K 16 mm² z ozemljitvijo objekta.

Prevezavo med posameznimi priključki na priključnem panelu in aktivno opremo se izvede s prevezovalnimi kablji, na obeh koncih zaključenimi s konektorjem RJ45 Cat 6A.

Aktivna oprema ni predmet tega načrta.

Komunikacijsko vozlišče se poveže z komunikacijskim vozliščem v obstoječi šoli z U/UTP kablji in z optičnim kablom. Te kable se položi na kabelsko polico, ki povezuje telovadnico in obstoječo šolo.

Po objektu se namesti vtičnice RJ45 Cat 6A. Vtičnice so enojne (z enim priključkom RJ45) in dvojne (z dvema priključkoma RJ45). Priključki morajo imeti protiprašne pokrovčke.

Vtičnice so za podometno in nadometno montažo, za vgradnjo v parapetni kanal in za vgradnjo v talno dozo.

Razvod inštalacije se izvede s kablji U/UTP 4x2x23AWG Cat 6A.

Do enojne vtičnice se položi en kabel U/UTP, do dvojne pa dva kabla U/UTP.

V objekt se lahko vgrajuje za enako vrsto opreme le proizvode enakega proizvajalca (enake priključke RJ45, isti tip kabla U/UTP, enaki priključni paneli, ...).

Kable U/UTP se mora na priključkih RJ45 in na priključnih panelih zaključevati po isti metodi.

Instalacijo se izvede delno po kabelskih policah s pokrovom delno pa v instalacijskih ceveh položenimi podometno. Instalacijske cevi morajo biti kovinske, če pa so plastične pa morajo biti od jakotočnih inštalacij odmaknjene minimalno 20cm.

Vertikalni razvod instalacije se izvede v vertikalnem kabelskem jašku po kabelski polici položeni vertikalno.

Po končani montaži je potrebno izvesti meritve U/UTP in optičnega kabla, investitorju pa predati merilne liste z opisano merilno metodo.

Po končani montaži mora izvajalec pridobiti garancijo principala za podatkovni razvod.

Univerzalno ožičenje se mora izvesti skladno z normativi za projektiranje in izgradnjo LAN, V5.4, ki ga je izdalo ministrstvo za javno upravo.

Telekomunikacijski dovod do objekta je obdelan v načrtu E-2017-020.

Ozvočenje

Za reprodukcijo zvoka se v objektu se predvidi ozvočenje.

Namesti se ojačevalno napravo OZV, po objektu pa se namesti zvočnike ter razvede se inštalacija.

Naprava se napaja z napajalno napetostjo 230V~.

V recepciji se namesti tudi namizni mikrofoni za dajanje obvestil in sporočil. Za telovadnico pa se predvidi daljinske mikrofone.

Po objektu se namesti zvočnike za podometno in nadometno montažo. Zvočniki so moči 5W ter 10W in so za 100V linijo.

V telovadnici se namesti zvočne kombinacije.

V večnamenski dvorani v medetaži se predvidi svoj sistem ozvočenja, s svojo ojačevalno napravo in zvočnimi kombinacijami.

Električne ure

Za prikaz točnega časa se namesti matično uro in električne ure

Matična ura je za krmiljenje stranskih ur z polariziranim impulzom 24V na vsako minuto. Ura se napaja z napajalno napetostjo 230V~.

Poleg matične ure se namesti še sprejemnik točnega časa.

Enostranske se namesti na steno, dvostranske pa na strop s posebno stropno konzolo.

Razvod inštalacije se izvede od matične ure do stranskih električnih ur s kablom položenim na kabelsko polico in delno uvlečenim v instalacijsko cev.

Nujni klic

V wc-jih za invalide se vgradi sistem za nujni klic.

V vsakem wc-ju se namesti klicno enoto, ki ima rdečo tipko za vključitev poziva. Enota se namesti poleg wc-ja.

Klic je posredovan na signalni tablo v recepciji.

Razrešitev klica je možna le pred vrati wc-ja, v kateri je bil sprožen klic, na enoti razrešitve. To zahteva obvezno posredovanje, kar preprečuje eventuelno "izgubo" poziva. Nujni klic je svetlobno prikazan na signalnem tabloju, na enoti razrešitve in tudi na klicni enoti. Zvočni alarm je vključen le na tabloju, kjer ga je možno tudi izključiti, a vsi optični signali ugasnejo z razrešitvijo. Ob vključitvi poziva se prižge tudi rdeča sobna svetilka nad vrati vhoda wc-ja, kjer je bil sprožen klic. Za delovanje sistema se namesti napajalnik, ki se napaja z napajalno napetostjo 230V~.

Vse enote se vgradi v posamezne podometne doze.

Višine namestitve posamezne enote je razvidna iz sheme nujni klic.

Javljanje požara

V objektu se izvede javljanje požara skladno s študijo požarne varnosti št. **JTOSVB-5P/01**, **september 2017**.

V objektu se namesti požarno centralo PC, javljalnike požara adresne vmesnike (module), alarmne sirene, napajalnike, vzorčne komore, evakuacijske terminale ter razvede se inštalacija.

Požarna centrala je modularna analogna, z minimalno 2. javljalnimi zankami, v eni zanki 125 javljalnikov. Centrala se napaja z napajalno napetostjo 230V, za rezervno napajanje pa ima vgrajene akumulatorske baterije. Namesti se jo v elektro prostoru v kleti.

V pritličju pri recepciji se namesti paralelni tablo (oddaljeni prikazovalnik), ki ima iste funkcije kot centrala.

Za prenos signala (alarm/napaka) na stalno zasedeno mesto (24ur na dan vse dni v mestu) se namesti univerzalni modul.

Po objektu se namesti avtomatske (optični, termodiferencialni) in ročne javljalnike požara.

Avtomatske javljalnik požara se namesti na strop prostora, kjer je dvojni strop pa tudi v dvojni strop. Javljalnike v dvojnem stropu se namesti še na dodatna nadometna podnožja. Ročne javljalnike požara se jih označi z oznakami po SIST 1013.

Za krmiljenje posameznih naprav v primeru požara se namesti adresne vmesnike. Namesti se jih v bližini naprav, ki jih krmilijo.

Za nadzor delovanja posameznih naprav se namesti vhodno module. Namesti se jih v bližini naprav, ki jih nadzirajo.

Za alarmiranje se namesti alarmne sirene z bliskavko. Označi se jih z oznakami po SIST 1013.

Za napajanje naprav, ki se napajajo z napetostjo 24V in se krmilijo s pomočjo modulov, se namesti dodatne napajalnike 24V z baterijami za rezervno napajanje. Napajalnik se napaja z napajalno napetostjo 230V~. Dodatne napajalnike se preko vhodnega vmesnika nadzira proti izpadu napajalne napetosti.

V prezračevalne kanale se vgradi vzorčne komore. Komore se vgradi v ravne, prazne (brez elementov prezračevanja) dele kanalov.

V primeru požara se izvedejo naslednje krmilne funkcije:

- Vključitev zvočnega in svetlobnega alarmiranja v celotni stavbi
- Zapiranje požarnih loput in izključitev prezračevanja v celotni stavbi
- Odpiranje odprtih (posebna okna), ki so namenjene za naravni odvod dima in toplote
- Prenos alarmov na sprejemni center pogodbene organizacije, ker v stavbi ne bo zagotovljena 24 urna prisotnost oseb za sprejem požarnih alarmov
- Deblokiranje (avtomatsko odklepanje) vseh vrat na evakuacijskih poteh, ki bodo (če bodo) zaklenjena z elektromehanskimi ključavnicami
- Zapiranje EM ventila na priključku za dovod ZP v stavbo (Ta ukrep se podvaja s sistemom za spremljanje koncentracije ZP v plinski kotlovnici)

Razvod instalacije se izvede od centrale za javljanje požara do prvega javljalnika v liniji, nato preko vseh javljalnikov do končnega javljalnika v liniji in nato nazaj do centrale s kablom, ki ima plašč rdeče barve. Ozemljitvena folija v kablu se v vs kem podnožju in povsod, kjer se kabel prekime, prespoji in v centrali poveže na ozemljitev.

Po končani montaži je potrebno pridobiti potrdilo o brezhibnem delovanju, s strani pooblaščen organizacije.

Javljanje plina

Za nadzor prisotnosti zemeljskega plina se izvede javljanje plina, ki je del sistema za javljanje požara. V kotlovnici se namesti javljalnik zemeljskega plina. Namesti se ga pod strop prostora.

Javljalnik se poveže na adresni vmesnik z dvema vhodoma, ki sta povezana v javljalno linijo javljanja požara.

V kotlovnici se namesti opozorilni tablo z napisom " POZOR PLIN-ZAPUSTI PROSTOR ". Pred vhomom v kotlovnico pa se namesti napis " POZOR PLIN-NE VSTOPAJ ". Tabloji se napajajo z napajalno napetostjo 24V iz dodatnih napajalnikov.

Posamezni tablo se vklopi oz napis se prižge, ko izhodni adresni vmesnik vklopi napajalno napetost 24V in to takrat, ko javi posamezni javljalnik plina.

Hkrati z prižiganjem napisa se izvede tudi zvočno alarmiranje, z vgrajeno sireno v tablo.

Alarmiranje se izvede pri 5% SME (0,2% vol).

V primeru, ko javi javljalnik plina v (zazna prisotnost plina), se preko izhodnega vmesnika izvede zapiranje elektromagnetnega ventila E.M. za dovod plina.

Zapiranje ventilov se izvede pri 10% SME (0,4% vol).

Elektromagnetni ventil se zapre tudi, če v teh prostorih javljalnik požara javi požar.

Pri vhomu v kotlovnico je tipka, s katero se zapre svoj E.M. ventil

Po končani montaži je potrebno pridobiti potrdilo o brezhibnem delovanju, s strani pooblašene organizacije.

Tehnično varovanje objekta

Tehnično varovanje objekta in sicer javljanje vloma, video nadzor in kontrola pristopa bodo natančno opisani v PZI dokumentaciji.