

investitor:

**OBČINA BOVEC,
Trg golobarskih žrtev 8,
5230 Bovec**

objekt:

**Dom starejših občanov
»JEZERCA« Bovec**

vrsta projektne dokumentacije:

PZI

vrsta načrta:

**3/2 – NAČRT S PODROČJA
ELEKTROTEHNIKE**

št. načrta: **11826_3/2**

št. projekta: **11826**

datum: **december 2021**

PROJEKT

podjetje za inženiring , geodezijo, urbanizem in projektiranje
Kidričeva ulica 9a, 5000 Nova Gorica, Slovenija

tel.: +386 (0)5 338 0000 fax: +386 (0)5 302 4493
e-mail: info@projekt.si

KAZALO VSEBINE NAČRTA

Priloga 1B	Naslovna stran načrta
	Tehnično poročilo
	Popis del in projektantski predračun
	Tehnični prikazi

TEHNIČNO POROČILO

3/2.1. Uvod

Investitor Občina Bovec namerava na območju z ledinskim imenom Jezerca zgraditi objekt doma starejših občanov. Predvidi se nove elektro inštalacije v celotnem objektu.

NN priključek objekta je obdelan v načrtu 11628_3/1.

TK priključek objekta je obdelan v načrtu 11628_3/3

Tehnično varovanje objekta je obdelano v načrtu 11628_3/4

3/2.2. SPLOŠNO

Pri projektiranju so bili upoštevani tehnični predpisi in normativi veljavni v Republiki Sloveniji. Načrt je izdelan na podlagi geodetskega načrta in načrta gradbenih konstrukcij.

Uporabljena literatura:

- Niskonapetostne električne instalacije, Mitja Vidmar
- Elektrotehniški priročnik, D. Kaiser
- Elektrotehnični izračuni razdelilnih omrežij, M. Plaper
- Katalog kablov ELKA Zagreb

Uporabljeni predpisi:

- Gradbeni zakon (GZ) (Uradni list RS, št. 61/2017 in 72/17 – popr., 65/20 in 15/21-ZDUOP)
- Zakon o urejanju prostora (ZUreP-2) (Uradni list RS, št. 61/2017)
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Uradni list RS, št. 36/18 in 51/18 - popr.)
- Pravilnik o zahtevah za niskonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 41/09, 2/12 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Uradni list RS, št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o zahtevah za niskonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 140/21 in 199/21 – GZ-1)

Uporabljene tehnične smernice:

- Tehnična smernica TSG-1-001:2019 Požarna varnost v stavbah, izdaja 4.1,
- Tehnična smernica TSG-N-002:2021 Niskonapetostne električne inštalacije,
- Tehnična smernica TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele,
- Tehnična smernica TSG-1-004:2021 Učinkovita raba energije v stavbah.

Objekt se projektira po 7. členu Pravilnika o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (Ur.l. RS 41/09, 2/12 in 61/17 - GZ), t.j. z uporabo tehnične smernice TSG-N-002:2021, ter po 5. členu Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS. 140/2021), t.j. z uporabo tehnične smernice TSG-N-003:2021.

Pri izgradnji je investitor dolžan zaprositi pristojni upravni organ za tehnični pregled in urediti vso potrebno dokumentacijo za pridobitev uporabnega dovoljenja.

3/2.3. SPLOŠNA NAVODILA IN OPOZORILA GLEDE UPORABE NAČRTA

Izvajalec je dolžan uporabiti material in opremo navedeno v projektu oz. enakih karakteristik in kvalitete. Za vsa odstopanja od projekta v materialu ali tehnični izvedbi je potrebno soglasje nadzornega organa in projektanta.

Izvajalec del mora za vsako odstopanje ali spremembo pri izvajanju pridobiti dovoljenje projektanta in

Izdelavo ponudb in izvedbo projekta je potrebno izdelati skladno z načrtom. Načrt je potrebno upoštevati v celoti (risbe, tehnično poročilo in popisi). V primeru tiskarskih napak, neskladij ali tehničnih pomanjkljivosti v projektu, je ponudnik ali izvajalec dolžan na to opozoriti pooblaščenega inženirja. V sklop izvajalčeve ponudbe sodijo vsi delavniški načrti, ki jih pred izvedbo glede tehnične pravilnosti, zahtevane kakovosti in zgleda potrdi pooblaščen inženir načrta. Kjer ni opredeljenega izvedbenega industrijskega detajla ali izdelka, ga mora izvajalec pred izvedbo predstaviti, izbor potrditi pooblaščen inženir načrta in investitor. Predloge drugačnih rešitev, alternative v izbiri materiala in opreme, potrditi pooblaščen inženir načrta in investitor. Spremembe je izvajalec dolžan vnesti v izvod projekta, ki bo služil za izdelavo projekta izvedenih del.

3/2.4. SPLOŠNI POGOJI ZA IZGRADNJO ELEKTROENERGETSKIH NAPRAV

Pri izvajanju se mora uporabiti oprema in material, ki je izdelan v skladu z veljavnimi standardi. Električne napeljave in naprave morajo biti izdelane oz. vgrajene tako, da zaradi vlage, mehanskih, kemičnih, toplotnih ali električnih vplivov ne bo ogrožena varnost ljudi, predmetov in obratovanja. Pri polaganju kablov je potrebno upoštevati tudi ostale komunalne naprave, obstoječe in predvidene in njihovo faznost ter prioriteto izgradnje. Vse obstoječe in nove elektroenergetske naprave na obravnavanem in sosednjih kompleksih je potrebno medsebojno uskladiti in prilagoditi zahtevam in razmeram na terenu ter ustrezno vključiti na nove naprave.

Inštalacije morajo biti izvedene skladno z Elaboratom zaščite pred hrupom v stavbah.

3/2.5. MERITVE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Meritve so obdelane v načrtu 3.1 v sklopu priključka objekta.

3/2.6. REZERVNO NAPAJANJE

3/2.6.1. Dizel Električni Agregat

Za rezervno napajanje objekta z električno energijo ob izpadu omrežne napetosti se predvidi Diesel električni agregat (DEA). Nameščen bo zunaj pri lokaciji toplotne črpalke.

Na DEA je priključen celoten objekt, razen toplotne črpalke ogrevanja.

Iz agregata se predvidi dovodni kabel NA2XY 12x 1x 240mm².

3/2.6.2. UPS

Predvidijo je UPS naprava je predvidena v električnem prostoru v pritličju objekta. Razdelilnik R.UPS je predviden v isti razdelilni omari kor R.G, ustrezno ločen in označen. Predvideno je napajanje video nadzornega sistema, komunikacijskega vozlišča in registracije delovnega časa.

Ocenjena minimalna moč UPS-a, ki pokriva potrebe določenih porabnikov je 9 kW.

3/2.7. KOMPENZACIJA JALOVE ENERGIJE

Predvidena je kompenzacija jalove energije. Po priporočilih distributerjev električne energije se svetuje vgradnjo kompenzacijske naprave. Velikost in tip kompenzacijske naprave se določi na podlagi opravljenih meritev kvalitete el. energije in prisotnost višjih harmonikov. Za napravo je predvidena prostorska in priključna rezerva v prostostoječi omari R.0 pri agregatu.

Kompenzacija jalove energije je osnovni prijem v cilju racionalizacije porabe električne energije in z njo se dosega različni efekti (regulacija in stabilnost napetosti, povečanje prenosa delovne energije, povečanje dinamične in tranzientne stabilnosti, dušenje nihanja moči). Vsak od navedenih pozitivnih efektov ima svoj tehnični in ekonomski pomen v odvisnosti od razmer v opazovalni točki mreže. Zmanjševanje stroškov na osnovi jalove energije je najpomembnejši razlog za investitorja, ker je efekt varčevanja direktno izkazan v denarju.

Kvaliteta električne energije ima v sodobnih elektroenergetskih sistemih vse večji pomen. Vpeljava občutljivih naprav v proizvodne procese, zahteva tudi kvalitetno električno energijo v napajalni točki. Vgradnja kompenzacijskih naprav s filtri v elektroenergetski sistem ima velik vpliv na kvaliteto električne energije. Od kompenzacijske naprave pričakujemo, da popravi kvaliteto električne energije.

Vključevanje nelinearnih porabnikov v mrežo ima za posledico padec kvalitete električne energije. Harmonске popačitve so torej povzročene s strani nelinearnih bremen kot so feromagnetne naprave, določene razsvetljave, obločne naprave, statični močnostni pretvorniki, nastavljive hitrostne naprave in naprave energetske elektronike, največ tiristorji, usmerniki, razsmerniki in frekvenčni regulatorji, so najpomembnejši izvori višjih harmonikov v sodobnem elektroenergetskem sistemu.

Najznačilnejši tehnični negativni efekti harmonikov v mreži so:

nevarnost nastanka resonančnih stanj (paralelna in serijska resonanca) med kondenzatorskimi baterijami in induktivnim! deli mreže frekvenc višjih harmonikov, ki se izražajo v visokih prenapetostih in tokovih, ki nastanejo v takih primerih,
dodatne izgube v električnih strojih, kondenzatorskih baterijah in v ostalih delih omrežja,
preobremenjenost kondenzatorjev,
pregoretnje kondenzatorskih varovalk, uničenje diod in drugih elementov nelinearnih in linearnih porabnikov,
nestabilno delovanje vžignih naprav, ki temeljijo na ničelnem prehodu,
interferenca in motnje na PTT linijah,
povratno delovanje na signale upravljanja energetske elektronike in nereguliranje energetskih krogov
mehanične oscilacije strojev,...

Poleg omenjenih tehničnih negativnih efektov višjeharmonskih komponent v omrežju, je potrebno poudariti predvsem tudi negativne ekonomske efekte zaradi zmanjšanja življenjskih dob elementov, na katere vplivajo višji harmoniki (zlasti kondenzatorji). Zato klasične kompenzacijske naprave za preprečevanje pretakanja jalove energije niso več dovolj. Zaradi optimalnega parametrisiranja kompenzacijskih naprav se pojavlja potreba ne le po energetske analizi, temveč tudi harmonsko analizi napajalne napetosti in odjemnih tokov. Taka analiza se predvidi tudi na tem objektu.

Na podlagi izkušenj pri gradnji drugih, podobnih, objektov se je pokazalo, da ima kompenzacijska naprava s filtrom, kljub višji začetni investiciji, dolgoročno ugodne tehnične in ekonomske učinke.

Za porabnike je predvidena avtomatska kompenzacijska naprava. Točen tip naprave se dobavi na podlagi karakteristik, ki jih bo podala analiza omrežja in porabnikov

3/2.8. RAZDELILNIKI

Predvideni so n/o in p/o kovinski razdelilniki opremljeni s ključavnico, sobni razdelilniki so predvideni p/o plastične izvedbe.

Poleg zunanjega dizelskega električnega agregata je predvidena razdelilna omara R.O, katera loči napajanje objekta prek omrežja in agregata. Iz razdelilnika R.O je se napaja toplotna postaja, ki je napajana samo preko mreže in razdelilnik R.G, ki se napaja preko agregata. V razdelilni omari R.G se nahaja tudi razdelilnik R.UPS. Iz razdelilnika R.G se napajajo še razdelilniki R.KUH, R.BAR, R.PISARNE, R.FR, R.CSD, R.1N, R.2N in R.SEJNA. Iz razdelilnika R.G se prav tako napajajo vsi razdelilniki za posamezne sobe, ki so locirane v pritličju. Razdelilniki R.SEJNA, R.FR in R.CSD so povezana preko odštevavnega števca, za beleženje elektrine energije na posamezen razdelilnik. Razdelilnik R.1N se nahaja v tehničnem prostoru v 1. nadstropju ter napaja razdelilnik R.1N-L in R.ORD.

Priključki vseh dovodov in odvodov v razdelilnikih morajo biti dostopni od spredaj ter izvedeni tako, da je njihova pripadnost tokokroga jasna in jih je mogoče odključiti posamezno. Fazni, nevtralni in zaščitni vodniki morajo biti priključeni na ločene zbiralke oz. vrstne sponke. Električna oprema mora biti postavljena in grupirana tako, da ne more priti do pomot pri posluževanju in do medsebojnih škodljivih vplivov.

Na primerno mesto naj se v razdelilnikih namesti enopolna shema. Oprema in posamezni tokokrogi morajo biti označeni z napisi v napisnih okvirčkih. Na zunanji strani vrat naj se namesti opozorilni znak in označi razdelilnik.

V novih razdelilnikih se predvidi 30% rezervo prostora za možnost vgradnje dodatnih elementov.

3/2.9. IZVEDBA ELEKTROINŠTALACIJ

3/2.9.1. SPLOŠNO

Predvidene kabske police in parapetni kabski kanali omogočajo polaganje dodatnih kablov po končani izvedbi predvidenih inštalacij. Hkrati je tak razvod najbolj univerzalen in omogoča spreminjanje in dodajanje porabnikov. Pri prehodu kabskih polic skozi predelne stene je po položitvi vseh kablov potrebno izvesti ustrezno akustično in požarno zatesnitev prebojev zaradi ustavitve prenosa zvoka med prostori.

3/2.9.2. INŠTALACIJA RAZSVETLJAVE IN MOČI

Celotna inštalacija za razsvetljavo in moč se izvede z brezhalogenskimi finožičnimi kabli N2XH-J, napajanje razdelilnikov ter ostalih večjih porabnikov pa z brezhalogenskimi kabli N2XH-J in N2XCH-J. Izven objekta pa s kablom NAYY-J (iz omare R.0) Za izenačevanje potenciala in povezavo kovinskih mas se predvidi z brezhalogenskimi vodniki H07Z-K

Razvod inštalacij v objektu se izvede s kabli položenimi na kabske police in PN cevi, p/o po stenah s kabli položenimi v plastične inštalacijske cevi, po tlaku, betonski ploščah in stenah s kabli položenimi v ojačane inštalacijske cevi.

Vse vtičnice je potrebno opremiti z oznako razdelilnika in tokokroga iz katerega se napaja.

3/2.9.3. ELEKTROINŠTALACIJE ZA POTREBE STROJNIH INŠTALACIJ

Priključki električnega napajanja strojnih naprav so izvedeni na osnovi podatkov o moči in lokacij naprav v skladu s projektom strojnih inštalacij.

3/2.9.4. PODATKOVNE INŠTALACIJE

Razvod podatkovnih inštalacij v objektu se izvede nad spuščnim stropom s kablji položenimi na kabelske police in v PN cevi, v parapetnih kanalih, p/o po stenah s kablji položenimi v plastične inštalacijske cevi ter po tlaku s kablji položenimi v ojačane inštalacijske cevi.

Mikrolokacije priključkov/opreme se določi glede na prilagoditev ostalih inštalacij v objektu.

Vsa pasivna oprema mora biti definirana s standardom ožičenja vsaj kategorije 6 (Cat 6).

Ponudnik mora upoštevati, da je predmet ponudbe izgradnja univerzalnega strukturiranega ožičenja. Ponudnik mora v ponudbi izkazati, da je usposobljen za pridobitev certifikata za 25-letno sistemsko garancijo proizvajalca univerzalnega strukturiranega ožičenja, ki ga ponuja. Vsi gradniki ponujenega univerzalnega strukturiranega ožičenja morajo biti od istega proizvajalca. Vsi gradniki ponujenega univerzalnega strukturiranega ožičenja morajo biti v skladu s standardom EN50173. Vsi gradniki ponujenega univerzalnega strukturiranega ožičenja morajo biti v skladu požarnimi zahtevami TSG 1 001:2019 in CPR 7 razredov po namembnosti in tipu gradnje) zahtevami za vgradnjo v nov objekt - EU standard EN50575, ki vključuje posamezne parametre v skladu z EN60332-1-2, EN50399 in EN-ISO1716 Ponudnik mora v ponudbi dokazati, da ima proizvajalec ponujenega univerzalnega strukturiranega sistema ožičenja lasten razvoj gradnikov in da ima lastne proizvodne kapacitete.

3/2.9.5. HORIZONTALNI IN VERTIKALNI RAZVOD INŠTALACIJ, KRIŽANJA, ODMIKI, PREHODI

Horizontalni kabelski razvod inštalacij nad spuščnim stropom se izvede z lastnimi kabelskimi policami za moč in kabelskimi policami za podatkovne inštalacije.

Kabelske police za moč in za podatkovne inštalacije se postavi eno pod drugo. Police se montira na najvišjo možno točko, tako, da je na mestih kjer so nameščene vgradne svetilke oziroma drugi elementi dovolj prostora za namestitev le teh pod kabelske police.

Enako ločitev s kabelskimi lestvami uporabimo tudi v vertikalnih jaških. Pritrditev kablov na kabelske lestve se izvede s kabelskimi objemkami ustreznega preseka, ki jih pritrdimo na prečke kabelskih lestev. Pri tem upoštevamo, da je razmak med nizkonapetostnimi in podatkovnih inštalacijami vsaj 20 cm ter med inštalacijo univerzalnega ožičenja in ostalimi podatkovnimi inštalacijami vsaj 10 cm.

Križanja med močnostnimi in podatkovnimi inštalacijami naj se izvedejo čimbolj pod pravim kotom, da se kar najbolj zmanjša možnost vpliva elektromagnetnih polj.

V prostorih, kjer ni spuščnega stropa, se razvode izvede v položenih inštalacijskih ceveh.

Prehod električnih inštalacij skozi AB stene se izvede skozi ustrezne preboje, ki pa ne smejo posegati v njihovo nosilnost in statiko objekta.

Na kabelskih policah ne sme biti poleg električnih napeljav nobenih drugih napeljav (cevovodi). Na mestih prehoda skozi mejne konstrukcijske elemente požarnega sektorja se morajo odprtine, skozi katere so potegnjeni električni kablji, obložiti z negorljivim materialom, ki ima enako odpornost proti požaru kot mejni konstrukcijski elementi ter zatesniti z negorljivim materialom. Prehodi električnih kablov in cevi skozi stene in stropne ne smejo zmanjšati njihove požarne odpornosti. Izvedba tesnjenja prehodov mora ustrezati

splošnemu tehničnemu soglasju za določen tip tesnjenja. Če ni drugače zahtevano, sme biti najmanjša razdalja med dvema prebojema najmanj 50 mm. Tesnjenje prehodov kabelskih tras položenih na kabelske police skozi masivne stene (beton, opeka) izvedemo s pomočjo ognjeodpornih vrečk ali pa ognjeodpornih zidakov, ki takoj po vgradnji prevzamejo svoje funkcijske sposobnosti ter sta primerna za mesta, kjer se bo vršilo tudi poznejše polaganje kablov. Tesnjenje prehodov kabelskih tras položenih na kabelske police skozi lahke predelne stene, kjer je kot polnilo vgrajena mineralna volna, izvedemo z ognjeodpornimi premazi. Za tesnjenje prehodov posameznih kablov oziroma svežnjev kablov pa uporabimo ognjeodporno peno ali ognjeodporen kit. Prehode kabelskih tras skozi stene prostorov je potrebno zatesniti z maso za dušitev prenosa udarnega zvoka.

3/2.9.6. POLAGANJE INŠTALACIJSKIH CEVI

Radiusi krivin ne smejo biti manjši od 15 r p.i.c. Pri polaganju daljših p.i.c. je potrebno istočasno povleči po cevi še jekleno ali železno žico 1 mm². Vse odprtine in prehodi za kable in inštalacije (elektrika, telefon, idr.), ki vodijo skozi mejne stene požarnega sektorja oziroma požarnih celic morajo biti zatesnjeni z negorljivim materialom, ki ima požarno odpornost min. EIS 60.

3/2.10. RAZSVETLJAVA

Razsvetljava prostorov je predvidena z vgradnimi, nadgradnimi visečimi ali stenskimi LED svetilkami.

V WC-jih, garderobah, kopalnicah se na strop v kolikor se svetilke nahajajo v coni 2 lahko vgradi samo svetila razreda II. Isto velja tudi za svetila nad umivalnikom.

Vse svetilke se vklopljajo preko lokalnih stikal, če ni v risbah navedeno drugače. Vsa stikala se namestijo na višino 1,2 m, če ni v risbah navedeno drugače.

Hodniki imajo LED svetilke z DALI regulacijo. Krmiljenje razsvetljave je izvedeno preko krmilnika, proženje pa preko senzorja prisotnosti. Svetilke imajo dva režima delovanja, nočni in dnevni režim. Nočni režim je nastavljen na nočni način, ter je osvetlitev omejena na 30% nazivne moči, ter ima možnosti vžiga s tipko na 100%, če je to potrebno. Dnevni režim pa je nastavljen v času čez dan in je moč svetilk nastavljena na 100%.

Svetilke v skupnih prostorih na oddelku z dementne, v pritličju. So predvidene svetilke "True white" kater lahko spreminjajo tudi temperaturo barvne svetlobe. Krmiljenje je preko tipke in senzorja osvetlitve ki spremlja temperaturo barve zunanje svetlobe.

3/2.10.1. IZRAČUN RAZSVETLJAVE

Svetlobno tehnični izračun je izdelan z računalniškim programom in po metodi izkoristka. Upoštevani so podatki proizvajalcev svetilk, svetlobnih virov in parametri posameznega prostora po priporočilih SDR.

Srednjo osvetljenost izračunamo po formuli:

$$E = \frac{\Phi \cdot k \cdot i}{S}$$

3/2.10.2. VARNOSTNA IN ZASILNA RAZSVETLJAVA

Zasilna razsvetljava se predvidi za varno evakuacijo ljudi v primeru naravnih ali drugih nesreč. Zasilna razsvetljava mora omogočiti orientacijo v prostorih, v katerih se giblje ali mudi večje število ljudi. Ob izpadu električnega omrežja v primeru naravnih in drugih nesreč se mora zasilna razsvetljava avtomatično preklopiti na rezervni vir napajanja v času, ki ni daljši od ene sekunde, tako da se prepreči panika in da se omogoči varna evakuacija ljudi. Osvetljenost evakuacijskih poti mora biti minimalno 1 lux, merjeno na tleh, pri gasilnih aparatih, hidrantih in tipkalih ročnih javljalnikov požara pa minimalno 5 luxov. Svetilke zasilne razsvetljave morajo biti posebej vidno označene in nameščene nad vrati, na poteh za umik, tako da omogočijo, da ljudje po najkrajši poti zapustijo ogroženo mesto in odidejo na prosto.

Svetilke se predvidi v skupnem delu objekta in na evakuacijskih poteh, ki omogočajo varen dostop do izhodov na prosto, stopniščih in izhodih iz objekta. Svetilke morajo biti označene s številko tokokroga in zaporedno številko svetilke. Označba mora biti rdeče barve.

Vrata, stopnišča, evakuacijske poti in izhodi morajo biti označeni s standardnimi varnostnimi oznakami - piktogrami (označba bežečega človeka s smerjo evakuacije – označba mora biti bele barve na zeleni podlagi), vidnimi podnevi in ponoči. Montažna višina varnostnih znakov naj bo 2,0-2,5 metra od tal, označba pa naj bo navpična, lahko je:

- prilepljena na svetilkah,
- pritrjena na zid,
- visi samostojno na stropu.

Predvidene so svetilke z lokalnimi viri v pripravnem spoju, ki se namestijo v hodnikih, po stopniščih in ostalih prostorih brez dnevne svetlobe. Pri določitvi svetilk so bile upoštevane zahteve iz Študije požarne varnosti objekta in zahteve veljavnih predpisov na tem področju.

Izračuni po posameznih prostorih so bili narejeni z uporabo programskega orodja Dialux ali Relux in se hranijo v arhivu na sedežu projektanta.

3/2.11. DIMENZIONIRANJE VODNIKOV

3/2.11.1. KONTROLA PADCA NAPETOSTI

Padec napetosti računamo po naslednjih enačbah:

a) enofazni tokokrogi

b) trifazni tokokrogi

$$u\% = \frac{200 \cdot P_k \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$

$$u\% = \frac{100 \cdot P_k \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$

Za napajalne vodnike s prerezi $S > 16 \text{ mm}^2$ računamo po naslednji enačbi:

$$u\% = \frac{P_k \cdot l}{10 \cdot U^2} (r + x \cdot \text{tg } \varphi)$$

Oznake v enačbah pomenijo:

- $u\%$ - padec napetosti v %,
- P_k - konična moč (W),
- l - enojna dolžina vodnika (m),

- S - prerez vodnika (mm²),
- λ - specifična prevodnost kabla (m/Ωmm²),
- U - nazivna napetost, pri trifaznem toku medfazna napetost (V),
- r - ohmska upornost vodnika na km (Ω/km),
- x - induktivna upornost vodnika na km (Ω/km).

Padec napetosti med napajalno točko električne instalacije in točko v kateri padec napetosti računamo, ne sme biti večji od naslednjih vrednosti:

- 3% za tokokrog razsvetljave, 5% za tokokroge ostalih porabnikov, če se električna instalacija napaja iz nizkonapetostnega omrežja,
- 5% za tokokrog razsvetljave, 8% za tokokroge ostalih porabnikov, če se električna instalacija napaja neposredno iz transformatorske postaje, ki je priključena na visoko napetost.

Za električne instalacije, ki so daljše od 100 m, se dovoljen padec napetosti poveča za 0,005% na vsaki dolžinski meter nad 100 m, vendar ne več kot 0,5 %.

3/2.11.2. TOKOVNA OBREMENITEV VODNIKOV

Varovalni element, ki varuje vodnike pred preobremenitvijo je določen glede na konični tok in selektivnost varovanja. Prerez vodnikov je določen na podlagi dopustnih tokovnih obremenitev z upoštevanjem načina polaganja in temperature okolice.

Konični tok:

a) enofazni tokokrogi

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

b) trifazni tokokrogi

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

Oznake v enačbah pomenijo:

- I_k - konični tok (A),
- P_k - konična moč (W),
- U - nazivna napetost, pri trifaznem toku medfazna napetost (V),
- cos φ - faktor delavnosti toka.

3/2.11.3. KONTROLA UČINKOVITOSTI ZAŠČITE

Zaščitne naprave morajo biti sposobne odklopiti vsak preobremenitveni tok, ki teče v vodnikih, preden ta povzroči segrevanje, škodljivo za izolacijo, spoje ali okolje.

a) koordinacija med vodniki in zaščitnimi napravami

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

I _b	I _z	1,45 · I _z	vodnik ali kabel
↓	↓	↓	I(A)

↑
 I_n

↑
 I_2

naprava za zaščito pred prevelikim tokom

kjer so:

- I_b - tok, za katerega je tokokrog predviden,
- I_z - trajni zdržni tok vodnika ali kabla,
- I_n - nazivni tok zaščitne naprave,
- I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave.

b) Zaščita pred kratkostičnimi tokovi

Za vodnike $S > 6 \text{ mm}^2$ preverimo minimalni prerez vodnika, glede na segrevanje pri kratkem stiku. Minimalni prerez določimo po enačbi:

$$S_{\min} = \frac{1}{K} \cdot I_s \cdot \sqrt{t}$$

kjer je:

- S_{\min} - minimalni prerez (mm^2),
- t - čas trajanja kratkega stika (s),
- I_s - efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka (A),
- K - 115 - Cu vodniki s PVC izolacijo, 74 - Al vodniki s PVC izolacijo.

3/2.11.4. REZULTAT DIMENZIONIRANJA VODNIKOV IN KONTROLE UČINKOVITOSTI ZAŠČITE

DIMENZIONIRANJE VODNIKOV - DSO BOVEC																		
Številka	Ime PMO ali razdelilnika	tip kabla	št. kablov	prerez [mm ²]	tip inštalacije	Pk [kW]	l [m]	u% [%]	Iks1 [kA]	Iks3 [kA]	Smin [mm ²]	Ikon [A]	Idop kabla[A]	Iv [A]	I2 [A]	1.45*I2op [A]	čas [s]	cosφ
0	iz TP do R.O	NA2XY	3x	4x240	D	295,00	160,0	1,620	3,327	6,681	100,5	448,2	667	480	454,4	967,2	5,000	0,95
1	iz R.O do R.G	N2XH-J	2x	4x240	D	238,00	35,0	0,430	2,973	5,970	57,8	361,6	508	400	480,0	736,6	5,000	0,95
1.1	iz R.G do R.UPS	N2XH-J	1x	3x16	C	7,00	10,0	0,783	2,313		14,2	32,0	80	50	60,0	116,0	0,500	0,95
1.1.1	komunikacijsko vozlišče	N2XH-J	1x	3x4	C	2,00	70,0	3,569	0,281			9,2	34	16	23,2	49,3	0,100	0,95
1.2	iz R.G do R.KUH	N2XH-J	1x	5x95	C	73,30	60,0	1,109	2,207	4,432	6,1	111,4	216	125	150,0	313,2	0,100	0,95
1.2.1	RCD0x	N2XH-J	1x	5x6	C	4,00	1,0	1,118	2,090	4,197		6,1	40	32	46,4	58,0	0,030	0,95
1.2.1.1	servisne vtičnice	N2XH-J	1x	3x2,5	A	2,00	18,0	2,261	0,577			9,2	20	16	23,2	28,3	0,030	0,95
1.2.1.2	razsvetljava	N2XH-J	1x	3x1,5	A	2,00	18,0	3,020	0,385			9,2	15	10	14,5	21,0	0,030	0,95
1.2.2	3f vtičnica	N2XH-J	1x	5x4	A	4,00	20,0	1,372	0,764	1,534		6,1	24	16	23,2	34,8	0,100	0,95
1.2.3	hladilni agregat	N2XH-J	1x	5x2,5	A	1,80	21,0	1,307	0,521	1,047		2,7	18	16	23,2	26,1	0,100	0,95
1.2.4	pomivalni stroj	N2XH-J	1x	5x4	A	12,40	23,0	2,047	0,693	1,392		18,8	24	20	29,0	34,8	0,100	0,95
1.2.5	električni štedilnik	N2XH-J	1x	5x4	A	10,00	21,0	1,800	0,739	1,484		15,2	24	16	23,2	34,8	0,100	0,95
1.2.6	multifunkcijska ponev	N2XH-J	1x	5x16	A	28,00	24,0	1,670	1,427	2,866	3,9	42,5	56	50	72,5	81,2	0,100	0,95
1.2.7	bain marie	N2XH-J	1x	5x2,5	A	7,10	22,0	1,929	0,502	1,009		10,8	18	16	23,2	26,1	0,100	0,95
1.2.8	parnokonekcijska pečica	N2XH-J	1x	5x16	A	27,70	26,0	1,710	1,385	2,781	3,8	42,1	56	50	72,5	81,2	0,100	0,95
1.3	iz R.G do R.BAR	N2XH-J	1x	5x16	C	21,15	75,0	1,755	0,877	1,760	2,4	32,1	73	35	42,0	105,9	0,100	0,95
1.3.1	RCD0x	N2XH-J	1x	5x6	C	6,00	1,0	1,768	0,854	1,716		9,1	40	40	58,0	58,0	0,030	0,95
1.3.1.1	servisne vtičnice	N2XH-J	1x	3x2,5	A	2,00	18,0	2,912	0,406			9,2	20	16	23,2	28,3	0,030	0,95
1.3.1.2	razsvetljava	N2XH-J	1x	3x1,5	A	2,00	18,0	3,670	0,300			9,2	15	10	14,5	21,0	0,030	0,95
1.3.2	kavomat	N2XH-J	1x	5x2,5	A	7,40	6,0	1,988	0,637	1,280		11,2	18	16	23,2	26,1	0,030	0,95
1.3.3	pomivalni stroj	N2XH-J	1x	5x2,5	A	7,90	6,0	2,004	0,637	1,280		12,0	18	16	23,2	26,1	0,030	0,95
1.3.4	konektorji	N2XH-J	1x	3x2,5	A	0,80	20,0	2,263	0,388			3,7	20	16	23,2	28,3	0,030	0,95
1.4	iz R.G do R.PISARNE	N2XH-J	1x	5x10	C	7,81	85,0	1,310	0,549	1,102	1,5	11,9	54	35	42,0	78,3	0,100	0,95
1.4.1	RCD0x	N2XH-J	1x	5x6	C	6,00	1,0	1,323	0,540	1,084		9,1	40	40	58,0	58,0	0,030	0,95
1.4.1.1	servisne vtičnice	N2XH-J	1x	3x2,5	A	2,00	18,0	2,467	0,317			9,2	20	16	23,2	28,3	0,030	0,95
1.4.1.2	razsvetljava	N2XH-J	1x	3x1,5	A	2,00	18,0	3,225	0,249			9,2	15	10	14,5	21,0	0,030	0,95
1.4.2	konektorji	N2XH-J	1x	3x2,5	C	1,20	10,0	1,691	0,393			5,5	25	16	23,2	36,3	0,030	0,95
1.5	iz R.G do R.FR	N2XH-J	1x	5x10	C	6,68	95,0	1,271	0,499	1,003	1,4	10,1	54	16	19,2	78,3	0,100	0,95
1.5.1	RCD0x	N2XH-J	1x	5x6	C	6,00	1,0	1,284	0,492	0,988		9,1	40	40	58,0	58,0	0,030	0,95
1.5.1.1	vtičnice	N2XH-J	1x	3x2,5	A	2,00	13,0	2,110	0,336			9,2	20	16	23,2	28,3	0,030	0,95
1.5.1.2	razsvetljava	N2XH-J	1x	3x1,5	A	2,00	18,0	3,187	0,238			9,2	15	10	14,5	21,0	0,030	0,95
1.5.2	električni grelec	N2XH-J	1x	3x2,5	C	1,20	4,0	1,424	0,436			5,5	25	16	23,2	36,3	0,100	0,95
1.6	iz R.G do R.CSD	N2XH-J	1x	5x10	C	5,10	105,0	1,140	0,458	0,920	1,3	7,7	54	16	19,2	78,3	0,100	0,95
1.6.1	RCD0x	N2XH-J	1x	5x6	C	6,00	1,0	1,153	0,452	0,907		9,1	40	40	58,0	58,0	0,030	0,95
1.6.1.1	vtičnice	N2XH-J	1x	3x2,5	A	2,00	12,0	1,916	0,324			9,2	20	16	23,2	28,3	0,030	0,95
1.6.1.2	razsvetljava	N2XH-J	1x	3x1,5	A	2,00	18,0	3,055	0,228			9,2	15	10	14,5	21,0	0,030	0,95
1.6.2	konektorji	N2XH-J	1x	3x2,5	C	0,40	5,0	1,203	0,393			1,8	25	16	23,2	36,3	0,100	0,95
1.7	iz R.G do R.SEJNA	N2XH-J	1x	5x6	C	3,78	90,0	1,177	0,334	0,671		5,7	40	16	19,2	58,0	0,100	0,95
1.7.1	RCD0x	N2XH-J	1x	5x6	C	6,00	1,0	1,190	0,331	0,664		9,1	40	40	58,0	58,0	0,030	0,95
1.7.1.1	vtičnice	N2XH-J	1x	3x2,5	A	2,00	6,0	1,571	0,289			9,2	20	16	23,2	28,3	0,030	0,95
1.7.1.2	razsvetljava	N2XH-J	1x	3x1,5	A	2,00	18,0	3,092	0,192			9,2	15	10	14,5	21,0	0,030	0,95
1.7.2	konektorji	N2XH-J	1x	3x2,5	C	0,40	5,0	1,240	0,298			1,8	25	16	23,2	36,3	0,100	0,95
1.8	iz R.G do R.1N	N2XH-J	1x	5x95	C	49,55	110,0	1,271	1,811	3,636	5,0	75,3	216	125	150,0	313,2	0,100	0,95
1.8.1	iz R.1N do R.S	N2XH-J	1x	3x6	A	2,10	45,0	2,526	0,539			9,6	34	25	36,3	49,3	0,100	0,95
1.8.1.1	RCD0x (soba)	N2XH-J	1x	3x6	C	2,10	1,0	2,553	0,530			9,6	43	20	29,0	62,4	0,030	0,95
1.8.1.1.1	vtičnice	N2XH-J	1x	3x2,5	A	2,00	10,0	3,189	0,384			9,2	20	16	23,2	28,3	0,030	0,95
1.8.1.1.2	razsvetljava	N2XH-J	1x	3x1,5	A	0,20	8,0	2,638	0,351			0,9	15	10	14,5	21,0	0,030	0,95
1.8.2	ogrevanje odtoknikov	N2XH-J	1x	3x2,5	C	1,00	70,0	3,495	0,180			4,6	25	16	23,2	36,3	0,030	0,95
1.8.3	iz R.G do R.1N-L	N2XH-J	1x	5x16	C	16,61	65,0	2,173	0,798	1,603	2,2	25,2	73	50	72,5	105,9	0,100	0,95
1.8.3.1	iz R.1N-L do R.S	N2XH-J	1x	3x6	A	2,10	35,0	3,149	0,436			9,6	34	25	36,3	49,3	0,100	0,95
1.8.3.1.1	RCD0x (soba)	N2XH-J	1x	3x6	C	2,10	1,0	3,177	0,430			9,6	43	20	29,0	62,4	0,030	0,95
1.8.3.1.1.1	vtičnice	N2XH-J	1x	3x2,5	A	2,00	10,0	3,812	0,328			9,2	20	16	23,2	28,3	0,030	0,95
1.8.3.1.1.2	razsvetljava	N2XH-J	1x	3x1,5	A	0,20	8,0	3,261	0,304			0,9	15	10	14,5	21,0	0,030	0,95
1.8.4	iz R.G do R.ORD	N2XH-J	1x	5x16	C	10,38	40,0	1,618	1,024	2,057	2,8	15,8	73	50	72,5	105,9	0,100	0,95
1.8.4.1	RCD0x	N2XH-J	1x	5x6	C	6,00	1,0	1,631	0,995	1,998		9,1	40	40	58,0	58,0	0,030	0,95
1.8.4.1.1	vtičnice	N2XH-J	1x	3x2,5	A	2,00	40,0	4,173	0,258			9,2	20	16	23,2	28,3	0,030	0,95
1.8.4.1.2	razsvetljava	N2XH-J	1x	3x1,5	A	1,00	30,0	3,216	0,217			4,6	15	10	14,5	21,0	0,030	0,95
1.9	iz R.G do R.2N	N2XH-J	1x	5x50	C	24,84	130,0	1,329	1,264	2,537	3,5	37,7	141	50	60,0	204,5	0,100	0,95
1.9.1	iz R.2N do R.S	N2XH-J	1x	3x6	A	2,10	40,0	2,444	0,508			9,6	34	25	36,3	49,3	0,100	0,95
1.8.1.1	RCD0x (soba)	N2XH-J	1x	3x6	C	2,10	1,0	2,472	0,501			9,6	43	20	29,0	62,4	0,030	0,95
1.8.1.1.1	vtičnice	N2XH-J	1x	3x2,5	A	2,00	10,0	3,107	0,368			9,2	20	16	23,2	28,3	0,030	0,95
1.8.1.1.2	razsvetljava	N2XH-J	1x	3x1,5	A	0,20	8,0	2,556	0,338			0,9	15	10	14,5	21,0	0,030	0,95
1.9.2	klimatska naprava 4	N2XH-J	1x	5x4	C	4,50	30,0	1,773	0,472	0,948		6,8	31	16	23,2	45,0	0,100	0,95
1.10	iz R.G do R.S	N2XH-J	1x	3x6	A	2,10	50,0	1,824	0,560			9,6	34	25	36,3	49,3	0,100	0,95
1.10.1	RCD0x (soba)	N2XH-J	1x	3x6	C	2,10	1,0	1,852	0,551			9,6	43	20	29,0	62,4	0,030	0,95
1.10.1.1	vtičnice	N2XH-J	1x	3x2,5	A	2,00	10,0	2,487	0,394			9,2	20	16	23,2	28,3	0,030	0,95
1.10.1.2	razsvetljava	N2XH-J	1x	3x1,5	A	0,20	8,0	1,936	0,360			0,9	15	10	14,5	21,0	0,030	0,95
1.11	RCD0x	N2XH-J	1x	3x6	A	2,10	50,0	0,661	0,560	1,124		3,2	31	25	36,3	45,0	0,100	0,95
1.11.1	vtičnice	N2XH-J	1x	3x2,5	A	2,00	70,0	5,109	0,146			9,2	20	16	23,2	28,3	0,030	0,95
1.11.2	razsvetljava	N2XH-J	1x	3x1,5	A	0,40	65,0	2,034	0,104			1,8	15	10	14,5	21,0	0,030	0,95
1.12	štedilnik	N2XH-J	1x	3x4	A	2,00	40,0	2,022	0,479			9,2	26	20	29,0	37,7	0,100	0,95
1.13	akvarij	N2XH-J	1x	3x2,5	A	2,00	15,0	1,383	0,732			9,2	20	16	23,2	28,3	0,100	0,95
1.14	toplotna postaja	N2XH-J	1x	5x4	C	5,00	20,0	0,759	0,842	1,691		7,6	31	16	23,2	45,0	0,1	

3/2.12. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita pred neposrednim dotikom je izvedena z izoliranjem vodnikov in s postavitvijo vseh elementov el. instalacije v ohišja. Kot dodatna zaščita pred neposrednim dotikom je na tokokrog vtičnic uporabljena RCD zaščitna naprava.

Zaščita pred posrednim dotikom pa je izvedena s samodejnim izklopom napajanja okvarjenega dela instalacije, ki prepreči, da bi se ob okvari vzdrževala napetost dotika tako dolgo, da bi obstojala nevarnost. Zaščita je izvedena z uporabo zaščitnih naprav pred prevelikim tokom: varovalke in inštalacijski odklopniki.

Uspešno delovanje zaščite je zagotovljeno s tem, da predvidimo v vsakem tokokrogu zaščitno zanko tako majhne impedance, da lahko steče skozi zanko odklopilni tok zaščitne naprave, kratkostično zanko tvorijo fazni in zaščitni vodniki (PE zelenorumenene barve), ki so predvideni v vsakem tokokrogu in vseh napajalnih kabljih do izvora el.energije. S kratkostično zanko so z zaščitnimi vodniki vezani tudi vsi izpostavljeni prevodni deli (ohišja el. naprav, zaščitni kontakti vtičnic itd.).

Kontrola delovanja zaščite: zaščita s samodejnim izklopom napajanja deluje uspešno, če se v primeru okvare z zanemarljivo impedanco med faznim in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenim prevodnim delom kjerkoli v instalaciji avtomatično izklopi napajanje v določenem času. Ta pogoj je izpolnjen:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

- I_a - tok (v amperih), ki povzroči samodejni izklop odklopne naprave v času, ki je manjši od največjega odklopnega časa za nazivno napetost
 U_o - nazivna napetost med linijskim vodnikom in zemljo,
 Z_s - impedanca okvarne zanke(v ohmih)

Dovoljeni čas izklopa napajanja znaša največ 0,4 s pod pogojem, da se pri tem na tokokrogih ne pojavi višja napetost dotika od dopustne, to je 50 V.

3/2.13. PRENAPETOSTNA ZAŠČITA

Prenapetostna zaščita varuje ljudi in opremo pred:

- direktnimi udari strele,
- posledicami elektromagnetnih polj zaradi udara strele,
- stikalnih manipulacij,

Prenapetostni odvodniki se vgradijo v vsako fazo ter nevtralnim vodnikom proti zemlji, v vseh razdelilnikih. V merilno priključni omarici (MPO) se namesti odvodnik udarnega toka strele razreda B*, ki je ščiten z varovalkami z maksimalnim nazivnim tokom za izbran odvodnik. V vseh ostalih razdelilnikih bodo vgrajeni prenapetostni odvodniki razreda C*.

3/2.14. IZENAČITEV POTENCIALA

Za objekt je predvidena glavna ozemljitvena zbiralka, kjer se izvede izenačenje potenciala. Nanjo se poveže ozemljilo objekta, izvedeno s pocinkanim valjancem FeZn 25x4 mm, povezave do vseh cevi vodovoda in ostalih kovinskih mas.

Strelovodno inštalacijo (zunanja zaščita pred delovanjem strele) postavimo ločeno od inštalacije notranje zaščite pred prenapetostmi, inštalacija ozemljevanja ter izenačitve potencialov. Oba sistema združimo šele v GIP-u!!

Ozemljitev kabljskih polic, vrat, ostalih večjih kovinskih mas in parapetnega inštalacijskega kanala izvedemo z vodnikom H07V-K 6 mm². Povezava med dozo za izenačite potenciala in zbiralko v razdelilniku izvedemo z vodnikom H07V-K 16 mm².

3/2.15. SISTEM AVTOMATSKEGA ODKRIVANJA IN JAVLJANJA POŽARA (AOJP)

3/2.15.1. SPLOŠNO

Javljanje požara in alarmiranje se izvede s ciljem zagotavljanja zgodnjega odkrivanja požarnih veličin (predvsem prisotnost dima in/ali hiter porast temperature, tudi pojav ognja), v smislu zagotovitve požarne varnosti ljudi, premoženja in okolja.

Vodenje vseh informacij o stanju v sistemu se izvede na lokacijo centralne naprave za razširitev sistema.

Napajanje novih naprav za javljanje požara in alarmiranje z omrežno napetostjo se izvede iz el. razdelilnikov.

Lokacije naprav so razvidne iz tlorisnih podlog.

3/2.15.2. PERIFERNI ELEMENTI

Osnovo in hkrati periferijo sistema za javljanje požara predstavljajo različni javljalniki, poleg teh pa tudi požarni vmesniki, naprave za signalizacijo alarmnega stanja in napajalniki z AKU rezervnim napajanjem.

Uporabljen je koncept avtomatskih javljalnikov, podprtih z ročnimi javljalniki ob izhodih iz objektov na prosto, na evakuacijskih poteh oz. na drugih primernih mestih.

Uporabljen je koncept popolne požarne zaščite; pri določitvi števila avtomatskih javljalnikov je upoštevana slovenska smernica TSG oz. nemška smernica VdS 2095.

Avtomatski javljalniki so izbrani tudi tako, da omogočajo prepoznavanje požarnih veličin v začetni fazi požara in čim nižjo stopnjo lažnih alarmov.

Avtomatski javljalniki so multisenzorski točkasti.

Avtomatski javljalniki se namestijo:

- na stropu nadzorovanega prostora;
- v dvojnem stropu nadzorovanega prostora

3/2.15.3. CENTRALNA NAPRAVA ZA JAVLJANJE POŽARA

Centralna naprava za javljanje požara je namenska enota; sprejema signale, jih vrednoti in izvaja programsko določene akcije; je mikroprocesorsko krmiljena. Za (polni) nadzor in upravljanje je nameščen upravljalni tablo na sami centralni napravi. Polno funkcionalnost sistema (nadzor, upravljanje, ...) omogoča tudi obstoječi upravljalni tablo.

Na novo centralno napravo za razširitev sistema se priključijo nove periferne naprave za javljanje požara (javljalniki, vmesniki, naprave za signalizacijo alarmnega stanja) in preko kom. povezave novi tablo za upravljanje ter obstoječa centralna naprava in obstoječi tablo za upravljanje (mreža centralnih naprav EN54). Novi upravljalni tablo se vgradi v pritličju pri recepciji.

Število centralnih naprav in upravljalnih tablojev je pogojeno s številom perifernih elementov oz. z obsegom sistema.

3/2.15.4. ALARMNI KONCEPT

Splošni alarmni koncept preprečuje nepotrebno alarmiranje in upošteva prisotnost oz. odsotnost dežurne osebe; organiziran je na principu dvo-stopenjskega alarma (I stopnja, II stopnja).

Odziv dežurne osebe je nadzorovan tudi z uporabo dveh neodvisnih časovnikov (maks. čas za potrditev alarma in maks. čas za lociranje alarma oz. požara).

Alarm I stopnje vedno aktivirajo avtomatski javljalniki, alarm II stopnje pa ročni javljalniki.

Pri navedenem mora dežurna oseba alarm I. stopnje v času trajanja za potrditev najprej potrditi na sami centralni napravi s pritiskom na ustrezno tipko, nato pa z ogledom na lokaciji alarma ugotoviti dejanski vzrok alarma.

Če je požar manjšega obsega in ga je sposobna samostojno obvladati ali če je vzrok alarma napaka oz. motnja, mora dežurna oseba v trajanju časa za lociranje požara centralno napravo resetirati – v nasprotnem primeru se samodejno aktivira alarm II stopnje, s tem pa tudi vse izvršilne funkcije oz. krmilja.

Če je vzrok alarma požar večjega obsega, dežurna oseba aktivira najbližji ročni javljalnik požara, kar pomeni tudi alarm II stopnje, ter takojšnjo izvedbo vseh izvršilnih funkcij oz. krmilj.

V primeru odsotnosti dežurne osebe se po preteku maks. časa za potrditev alarma oz. maks. časa za lociranje požara, samodejno aktivira alarm II stopnje in vse izvršilne funkcije oz. krmilja.

Morebitni selektivni alarmni koncept, ki odstopa od navedenega splošnega koncepta (selektivna krmilja naprav – etažno krmilje alarmnih hup, selektivni izklop klimatov / hladilnih naprav, selektivna krmilja drugih el. naprav, ipd.), določi programer ob programiranju in parametranju sistema, obvezno v sodelovanju s pooblaščen osebo investitorja oz. uporabnikov.

3/2.15.5. FIZIČNA IN LOGIČNA STRUKTURA

Fizična struktura je določena z adresnimi požarnimi zankami (krožni sistem), ki se priključijo na centralno napravo za nadgradnjo sistema.

V požarne zanke se priključijo vsi avtomatski / ročni javljalniki in požarni vmesniki, preko vmesnikov se v zanke priključijo krmiljene oz. nadzorovane el. naprave.

Logična struktura v požarnih zankah je določena z javljalnimi skupinami in javljalniki.

3/2.15.6. SIGNALIZACIJA ALARMNEGA SISTEMA

Za signalizacijo alarmnega stanja se namestijo alarmne hupe in alarmne bliskavice.

Za vidno signalizacijo alarmnega stanja javljalnikov, ki niso vidni (dv. strop, jaški, kinete, kabelski prostori, servisni kanali, ipd.), se namestijo ločeni svetlobni indikatorji

3/2.15.7. IZVRŠILNE IN NADZORNE FUNKCIJE

Sistem za javljanje požara v predmetnem objektu bo izvajal naslednje izvršilne in nadzorne funkcije:

- krmilje alarmnih hup;
- krmilje alarmnih bliskavic;
- krmilje požarnih / dimotesnih loput;
- krmilje el. vrat;
- krmilje klimatov;
- krmilje naprav NODT;
- krmilje pod-sistema za javljanje gorljivih plinov;
- nadzor požarnih / dimotesnih loput;
- nadzor napajalnikov;
- nadzor naprav NODT;
- nadzor pod-sistema za javljanje gorljivih plinov;
- krmilje za prenos stanj sistema za javljanje požara na dežurno mesto.

Izvršilne in nadzorne funkcije se izvajajo preko adresnih požarnih vmesnikov.

Klimati, naprave za prezračevanje, požarne / dimotesne lopute, vrata na meji požarnih sektorjev / celic in/ali evakuacijska vrata in/ali el. vrata, električni prijerniki, morebitna druga mehanska / elektro-mehanska oprema na prehodih v smeri evakuacije, naprave NODT ter pod-sistem za javljanje plinov, niso predmet te dokumentacije.

Izvršilne funkcije in odvisnosti podrobno določi programer ob programiranju in parametriranju sistema, obvezno v sodelovanju s pooblaščen osebno investitorja oz. uporabnikov ter v sodelovanju s projektanti / izvajalci ostalih instalacij (elektro, strojne).

3/2.15.8. MONTAŽA IN PRIKLJUČITEV

Montažo centrale, vstavitve javljalnikov, nastavitve, priklop in preizkus ter predajo uporabniku izvede servisna služba, ki je pooblaščen od strani proizvajalca opreme in je registrirana za opravljanje tovrstnih del pri Ministrstvu za notranje zadeve.

3/2.15.9. ODVOD DIMA IN TOPLOTE

Za odvod dima in toplote sta v stopniščih predvideni 2 centrali za odpiranjem oken, ki se ob primeru požara odprejo. Centrala za avtomatski odvod dima in toplote, je preko vhodno / izhodnega modula vezana na linijo požarne centrale

3/2.16. VIDEODOMOFON

Videodomofonski sistem je namenjen oddaljenemu nadzoru in odpiranju prehodov. Omogoča govorno in video komunikacijo z obiskovalcem in odpiranje osebnega prehoda. Ko obiskovalec pozvoni, se ob dvigu slušalke se omogoči govor, po zaključku tega pa z pritiskom na tipko ključa, sprosti električna ključavnica.

V objektu sta predvidena dva videodomofonska sistema, ločeno na DSO in na kuhinjo.

Videodomofonski sistem za odpiranje zunanjih vrat glavnega vhoda, vhoda uprave in vhoda umrli je sestavljen iz treh zunanjih enot, kateri so nameščeni ob glavnem vhodu ter notranji enoti, kateri se bosta nahajali v prostoru recepcije in sestrške sobe.

Videodomofonski sistem za odpiranje zunanjih vrat vhoda kuhinje je sestavljen iz ene zunanje enote, ki je nameščena ob vhodu kuhinje ter notranja enota, katera se bo nahajala v prostoru kuhinje.

3/2.17. SESTRSKI KLIC

Klicni sistem je v prvi vrsti namenjeni zaščiti človekovih življenj. Če klici niso prikazani kot posledica napake (ali tudi če napake na primer niso odkrite pravočasno), so ljudje lahko ogroženi. Sodoben sistem, ki izpolnjuje te kodekse prakse in standarde, kot je VDE 0834, zagotavlja visok nivo varnosti enako kot drugi sistemi, ki za zagotavljanje varnosti postavljajo celovitost sistema na prvo mesto. Iz tega izhaja da mora biti klicni sistem avtonomen, neodvisen in enovit sistem ter mora delovati samostojno brez uporabe zunanjih naprav in sistemov, ki niso predmet tega sistema. Zunanje naprave in sistemi so vključeni lahko le in izključno preko ustreznih ločilnih modulov, ki morajo hkrati izpolnjevati varnostno funkcionalne zahteve zahtevanih standardov in predpisov.

Sistem se mora vgraditi z upoštevanjem evropsko priznanega standarda DIN VDE 0834 del 1 in del 2, ki ureja področje klicnih sistemov. Upoštevanje standarda se mora nanašati tudi na izvedbo oziroma vgradnjo sistema in ne samo na opremo samo.

Sistem mora omogočati računalniški nadzor, konfiguracijo sistema in arhiviranja dogodkov. Dogodki se arhivirajo delno v sistemu samem, dolgoročni arhiv pa se shranjuje na disku računalnika.

Vgradnja sistema mora biti izvedena profesionalno, strokovno in v skladu s priporočili standarda. Upoštevati je potrebno navodila za izvedbo inštalacije (potrebni odmiki) in priporočene višine in lokacije posameznih elementov sestrškega klicnega sistema. Upoštevane morajo biti tudi funkcionalno varnostne zahteve sistema.

Napajanje sistema mora biti izvedeno lokalno in sicer po posameznih nadstropjih s čimer je zagotovljen višji nivo varnosti in zanesljivosti. Upoštevati je potrebno varnostna določila standarda. Napajalniki so povezani v

skupno omrežje in priključeni na skupno brezprekinitveno napajanje. Avtonomija brezprekinitvenega napajanja mora zagotavljati vsaj eno uro nemotenega obratovanja klicnega sistema. Vsak nadstropni napajalnik mora biti vgrajen v podometno ali nadometno nadstropno omarico na lahko dostopnem mestu. Opremljen mora biti z odklopnikom za izklop sistema za primer servisno vzdrževalnih posegov.

Hodniški alfanumerični prikazovalnik mora biti nameščen na vidnem mestu na hodniku oddelka in v prostoru za osebje. V stanju mirovanja (brez klicev/alarmov) prikazuje uro. Ura se sinhronizira iz priključenega računalnika. Prikazovalnik sestavlja dvovrstični prikaz z velikostjo znakov vsaj 50mm.

Prikazuje aktivirane klice/alarme v rdeči barvi in aktivirane prisotnosti v zeleni barvi. Za vsak posamezen klic je prikazana kategorija/vrsta klica, opis prostora in lokacija aktiviranega klica v prostoru. Klici/alarmi se izpisujejo po prioriteti in kronološkem zaporedju. V primeru več hkratnih klicev/alarmov z isto prioriteto se le ti izmenično izmenjujejo. Višina vgradnje s priporočili standarda je od 1,5 - 2,2 m.

Pred vsakim prostorom opremljenim s klicnim sistemom se vgradi sobna elektronika z lučko kot centralni element sobe. Nanjo so povezani vsi klicni paneli v sobi in/ali sanitarnem prostoru. Komunikacija med klicnimi paneli je izvedena prek sobnega podatkovnega vodila, ki omogoča selektiranje posameznega panela. Klicni paneli so hkrati enoznačno imenovani. Posamezne sobne elektronike so med seboj povezane s podatkovnim vodilom na oddelku (nadstropju).

Vizualni prikaz je izveden s tremi barvnimi polji, ki enoznačno signalizirajo posamezne dogodke v prostoru v skladu z določili standarda. Rdeče barvno polje prikazuje aktiviran klic v prostoru, zeleno barvno polje prikazuje aktivno prisotnost v prostoru, belo barvno polje pa prikazuje aktiviran klic v pripadajočem sanitarnem prostoru. Ustrezne kombinacije barvnih polj in načina prikaza prikazujejo aktiven nujni klic.

Sobni prikazovalnik omogoča aktiviranje klica in prisotnosti. V povezavi z aktivirano prisotnostjo je izvedena prekinitvev morebitnih klicev v prostoru, prikaz in zvočno opozarjanje na morebitne klice/alarme iz drugih prostorov, aktiviranje nujnega klica. Aktiviranje nujnega klica je omogočeno na vseh klicnih panelih, če je predhodno aktivirana prisotnost. Panel se namesti se v sobi v bližini vhoda na višino 1,5 – 1,7 m.

Ob vsaki postelji se vgradi klicni panel z vtičnico za priklop ročnega tipkala. Klicni panel mora imeti integrirano tipko za aktiviranje klica in ustrezno asimetrično vtičnico. Priključeno ročno tipkalo mora biti ves čas nadzorovano. V primeru izklopa iz vtičnice se mora aktivirati klic ali alarm. Namesto ročnega tipkala se lahko priključi kateri od posebnih elementov za aktiviranje klica.

Ročno tipkalo mora imeti vsaj rdečo tipko za aktiviranje klica. Tipka za aktiviranje klica mora biti ustrezne velikosti in osvetljena. Kabel ročnega tipkala ne sme biti izveden s spiralnim raztegljivim kablom. Del ročnega tipkala je tudi stenski nosilec za hranjenje le tega.

Panel klica in reseta služi za prekinitvev klica v sanitarnih prostorih (skupne kopalnice in samostojne sobne kopalnice) v katerih ni potrebno aktivirati prisotnosti. Namesti se v ali pred sanitarni prostor v bližini vhoda na višino 1,5 – 1,7 m.

Sanitarni prostori, ki se nahajajo v sobi oskrbovanca, ne potrebujejo posebnega panela za prekinitvev klica iz sanitarnega prostora. Le ta se prekine na panelu klica in prisotnosti.

V sanitarnih prostorih v tuš kadeh se namesti potezni klicni panel. Vrvica omenjenega panela mora biti rdeče barve in opremljena z ustreznim trianglom in simbolom. Opremljena mora biti z varnostnim mehanizmom za pretrganje v primeru večje sile. Potezni klicni panel mora biti nameščen vsaj 20 cm nad izpustno šobo tuša.

Vsi klicni paneli morajo imeti ustrezno veliko tipko za aktiviranje klica (1cm²) in integriran sprejemnik za brezžična ročne tipke. Vsi klicni paneli morajo biti namenski, nemenjeni uporabi za klicne in komunikacijske

sisteme. Oprema različnih proizvajalcev elektro opreme, na katero je natisnjen ali nalepljen simbol in ni izključno namenjena za klicne sisteme, ni primerna in se ne more uporabljati.

Na podatkovno vodilo je mogoče dograditi bazne enote za vključitev brezžičnih klicnih panelov v sistem. S tem se omogoča pokritost tudi na hodnikih in drugih prostorih.

Sistemski krmilnik oziroma centralni modul v povezavi s skupinskimi krmilniki nadzoruje delovanje celotnega sistema. Skrbi za lokalno hranjenje dogodkov in posredovanje le teh na računalnik. Razdeljuje sistem na posamezne skupine za potrebe združevanja v posamezne organizacijske enote. Združevanje oddelkov/nadstropij je izvedeno časovno avtomatično glede na časovno obdobje. Konfiguracija pa mora biti prilagojena organizaciji uporabnika.

Sistemski krmilnik skupaj s skupinskimi krmilniki vrši nadzor nad delovanjem posameznih elementov/klicnih panelov klicnega sistema v skladu z zahtevami standarda. Integrirane ima vmesnike za povezavo in posredovanje alarmov ustreznim zunanjim napravam (prenosni telefoni, mobilni telefoni...)

Klici iz posamezne logične skupine znotraj nadstropja se prikazujejo na prikazovalniku, ki je tej logični skupini dodeljen. Vsak klic vsebuje informacijo o kategoriji klica (klic, nujni klic, klic iz wc-ja, nujni klic iz wc-ja), lokaciji (oznako prostora) in informacijo o mikro lokaciji znotraj prostora (postelja 1, postelja 2, wc, soba).

Glede na način združevanja oddelkov/logičnih skupin, ki lahko poteka časovno avtomatizirano, se na prikazovalnikih izpisujejo tudi klici iz drugih oddelkov/skupin. Ne glede na združitev oddelkov/skupin se morajo klici prenesti na drug oddelek v primeru daljše neaktivnosti osebja.

Osební računalnik ni centralni del sistema. Je le uporabniški vmesnik med sistemom in uporabnikom, ki uporabniku s pomočjo ustrezne programske opreme omogoča konfiguracijo sistema in arhiviranje dogodkov in pregled le teh. S sistemom je povezan preko USB ali LAN vrat. Hkrati pa služi kot strežnik za morebitne druge uporabnike. Pregled dogodkov je možen na več računalnikih.

Programski paket za konfiguracijo in arhiviranje sestavlja več modulov z uporabniško enostavnimi programskimi okni izvedenimi v smiselnih funkcionalnih celotah. Posamezni modulu oziroma nivoji morajo biti dostopni z geslom. Programski paket mora biti v slovenskem jeziku. Posodobitev programa mora biti izvedena avtomatično ali ročno.

Konfiguracijski modul mora omogočati konfiguracijo, nadgradnjo in posodobitev celotnega sistema iz enega mesta.

Modul za arhiviranje mora zagotavljati arhiv vseh podatkov sistema. Vsak arhiviran dogodek mora vsebovati datum in uro dogodka, vrsto dogodka, način aktiviranja in prekinitvev dogodka. Modul mora omogočati kronološki pregled dogodkov kot tudi pregled dogodkov po prostorih. Del modula so poročila, ki jih uporabnik izdeluje na po želji in z uporabo filtrov, ki omogočajo filtriranje dogodkov po datumu, prostoru, skupini, kategoriji oziroma vrsti dogodka...

Za hitri pregled je potreben statistični pregled dogodkov kot so povprečni odzivni čas, povprečni čas zadrževanja v prostoru, najdaljši čas odziva in zadrževanja osebja v prostoru, število dnevni klicev po prostoru, kategoriji oziroma vrsti klica/alarma...

Prenos podatkov iz sistema na disk se izvaja avtomatično v določenih intervalih ali ročno. Preprečiti se mora izguba podatkov v primeru izključitve ali nedelovanja računalnika.

Klicni sistem mora nemoteno delovati in osebju omogočati nemoteno uporabo tudi v primeru izpada zunanjih naprav. V primeru izpada/okvare centralnih elementov mora sistem delovati lokalno (vizualno signaliziranje).

3/2.18. WI-FI

V objektu je predviden nov Wifi sistem ki bo pokrival celotni del objekta. Iz dveh TK omare so izpeljane povezave do Wifi dostopnih točk ki so ustrezno nameščene po objektu, da zagotavljajo ustrezno moč signala. Pred izvedbo wifi dostopnih točk, je potrebno narediti izračun pokritosti objekta z izbranim ponudnikom ter tako določiti mikrolokacije dostopnih točk.

3/2.19. UNIVERZALNO OŽIČENJE

Za realizacijo telekomunikacijskih storitev (telefonija, televizija, internet) se predvidi izvedba univerzalnega ožičenja, zaključena na vtičnicah (RJ45) na katere se lahko priključijo televizijski sprejemniki, osebni računalniki in telefonski aparati ipd.

3/2.20. STRELOVOD

3/2.20.1. SPLOŠNO

Strelovod je izveden tako, da lahko odvede atmosfersko razelektrenje v zemljo brez škodljivih posledic. Sestavljen je iz lovilnega, odvodnega in ozemljitvenega sistema ter ozemljila.

3/2.20.2. RIZIKO UDARA STRELE

Riziko je vrednost povprečnih in verjetnih letnih izgub. Za vsako vrsto škode je za objekt in oskrbovalne vode značilna vrednost.

Riziki, ki se ovrednotijo za objekt so:

- R1 riziko izgube človeškega življenja,
- R2 riziko izgube javne oskrbe,
- R3 riziko izgube kulturne dediščine,
- R4 riziko gospodarskih vrednosti.

Riziki, ki se ovrednotijo za oskrbovalne vode so:

- R'2 riziko izgube javne oskrbe (elektrika, voda, itd.),
- R'4 riziko gospodarskih vrednosti (prekinitev delovanja).

Vsak riziko je vsota posameznih rizičnih komponent. Ob izračunu rizika se posamične komponente seštevajo glede na vzroke in vrste škod ter vrste izgub (upoštevajoč različne udare strele: v objekt, v bližino, v oskrbovalne vode, v bližino njih itd.).

Odločitev (ali preverbo) o izbiri zaščitnega nivoja stavb za zaščito pred delovanjem strele se izvede skladno s standardom SIST EN 62305-1 in SIST EN 62305-2. Postopek vrednotenja rizikov in ovrednotenja stroškov izvedbe zaščite poteka v naslednjih korakih:

- zbiranje podatkov o obravnavanem objektu
- ugotovitev vseh vrst možne škode na objektu in oskrbovalnih povezavah,
- ocenjevanje rizika,
- ocenjevanje potrebe po zaščiti pred strelo s primerjavo vseh rizikov s tolerančnim rizikom RT,
- ovrednotenje stroškov izvedbe zaščite pred strelo glede na stroške brez zaščitnih ukrepov.

V obravnavo rizičnih komponent sodijo:

- sam objekt,
- napeljave v objektu,
- vsebina v objektu,
- osebe v objektu in tiste osebe, ki so oddaljene 3m od zunanosti objekta,
- okolica objekta, ki je lahko ogrožena,
- povezovalni telekomunikacijski vodi s sosednjimi objekti,
- visokonapetostne transformatorske postaje v objektih,
- električni razdelilniki in energetske povezave,
- električne in elektronske naprave (stikala, pretokovne zaščitne naprave, števcji električne energije, nadzorni sistemi, varnostni sistemi, itd.)

Tolerančni riziko RT določa največjo vrednost sprejemljivega rizika ščitene objekta. LE-ta je za nekatere vrste izgub splošno ovrednoten:

- za izgubo človeškega življenja ali trajne poškodbe je RT = 10-5/leto,
- za izgubo oskrbovalnih sistemov namenjenih ljudem je RT = 10-3/leto,
- za izgubo kulturnih dobrin je RT = 10-3/leto.

Za obravnavani objekt je bilo vrednotenje rizikov izdelano s programsko opremo za izračun rizika SIRAC – IEC RISK Assessment Calculator 2005, ki je priloga standarda SIST EN 62305-2:2006. Pri tem so bili upoštevani vsi tehnični in ekonomski učinki različnih ukrepov, kot zahteva standard. Pri izračunu je upoštevana največja gostota strel, podana v prilogi 2 Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS št. 28/2009, sprememba 2/2012)

Tabela izračunov rizika za objekt DSO Bovec po standardu IEC 62305-2 Vodenje rizika:

	Tolerančni riziko (RT)	Riziko direktnega udara	Riziko indirektnega udara	Izračunan riziko (R)
Izguba človeškega življenja	1,00E-05	4,60E-06	1,66E-06	6,25E-06
Izguba oskrbovalnih sistemov	1.00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Izguba kulturnih dobrin	1.00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Ekonomske izgube	1.00E-03	2,41E-06	1,12E-05	1,36E-05

Iz rezultatov izračunanega rizika je razvidno, da pri izvedbi zaščite pred delovanjem strele LPS v zaščitnem nivoju IV in pri izvedbi prenapetostne zaščite SPD po IEC 62305-4 dosežemo, da so izračunani riziki za vrste izgub, ki se lahko pojavljajo v obravnavanem objektu (izguba človeškega življenja, ekonomske izgube) manjši od predpisanih tolerančnih rizikov RT.

3/2.20.3. LOVILNI SISTEM

Kot lovilni del strelovodne inštalacije na predvidenem objektu se predvidi mreža izvedena z lovilnim vodnikom Al $\phi 8$ mm. Lovilni vodnik se položi na tipske nosilne elemente ustrezne kritini na strehi. Nosilci se postavijo na razdalji 1m. Lovilna strelovodna inštalacija se spoji na odvodne vodnike.

3/2.20.4. ODVODNI SISTEM

Odvodni vodniki povezujejo lovilni del strelovodne inštalacije z ozemljilom. Odvodni vodniki se izvedejo z Al vodnik $\phi 8$ mm, položeni na zidne nosilce. Odvodi na objektu bodo izvedeni podometno. Zidni nosilci se montirajo na medsebojni oddaljenost največ 1,5m. Merilni spoji služijo za ločitev ozemljila od nadzemne inštalacije in izvedbo meritev. Z odvodnimi vodniki spojimo na ozemljilo tudi vse večje kovinske mase (kovinska okvirji vrat in oken, zunanje kovinske stopnice, stebre ZR, ...).

3/2.20.5. PRIKLJUČNI VODI

Priključni vodi so izdelani z valjancem RH1*H4 30x3,5mm v skladu s SIST EN 62305-3. Polagajo se od merilne sponke do ozemljila. Pri prehodu v zemljo mora biti valjanec zaščiten s proti korozijskim premazom do višine 30 cm od tal in vse do ozemljila. Spoj ozemljila in priključnega voda mora biti izdelan s križno sponko, zalito z bitumensko maso.

3/2.20.6. SPOJI

Spoji so vijачeni ali varjeni. Trakasti vodniki so spojeni tako, da segajo 10 cm drug čez drugega in so pritrjeni vsaj z dvema vijakoma. Okrogle vodnike spajamo s tipskimi veznimi sponkami. Ozemljitev vrat se predvidi s pomočjo pletenice med vrati in nosilnim ogrodjem.

3/2.20.7. OZEMLJILO

Za objekt se predvidi temeljsko ozemljilo z valjancem FeZn 25x4mm v skladu s SIST EN 62305-3, ki se ga spoji na ozemljili NN in TK kabelske kanalizacije, ki deluje kot dodatno ozemljilo. Spoj se zaščiti proti koroziji. Izvod ozemljila se izvede do večjih kovinskih delov. Poleg temeljskega ozemljila se v oddaljenosti 1m od objekta predvidi dodaten obroč z valjancem RH1*H4 30x3,5mm v skladu s SIST EN 62305-3.

3/2.20.8. IZRAČUN OZEMLJITVE OBJEKTA

Ozemljilo: temeljsko

Teren: beton

Predvidena specifična upornost tal $\Omega=500 \Omega\text{m}$

Ponikalno upornost R ozemljila, izdelanega iz vroče pocinkanega valjanca FeZn dimenzije 25x4 mm:

$$R = \frac{\rho}{\pi \cdot d} (\Omega), \text{ kjer je } d = 1,57 \cdot \sqrt{V}$$

kjer je:

ρ - specifična upornost tal (v Ωm),

V - volumen dela temelja obdanega z zemljo (v m^3).

$$R=7,75\Omega$$

Ozemljilo: obročasto

Teren: peščena plast do globine 0,8m,

Predvidena specifična upornost tal $\Omega=250 \Omega\text{m}$

Ponikalno upornost R_0 obročastega dela ozemljila, izdelanega iz Rf valjanca dimenzije x3,5mm:

$$R = \frac{2 \cdot \rho}{3 \cdot d} (\Omega), \text{ kjer je } d = 1,13 \cdot \sqrt{A}$$

kjer je:

- ρ - specifična upornost tal (v Ωm),
- A - površina, ki jo objema obroč (v m^2).

$$R_0 = \frac{2\rho}{3 \cdot d}$$

$$R_0 = 3,39\Omega$$

Ozemljilo: tračno

Teren: glina, peščena glina

Predvidena specifična upornost tal $\Omega=500 \Omega\text{m}$

Ponikalno upornost R tračnega dela ozemljila v vsaki od kabelskih kanalizacij (KK), izdelanega iz valjanca FeZn dimenzije 25x4 mm:

$$R = \frac{2 \cdot \rho}{L} (\Omega),$$

kjer je:

- ρ - specifična upornost tal (v Ωm),
- L - dolžina ozemljila (v m).

$$R_T = 1,85\Omega$$

Skupna udarna ponikalna upornost tako znaša:

$$R_s = \left(\frac{1}{R_T} + \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_T} \right)^{-1}$$

$$R_s = 1,04 \Omega$$

Udarna ponikalna upornost (R) je manjša od dopustne upornosti, ki znaša 10Ω .

Po dograditvi inštalacije strelovodne zaščite se predvidijo meritve sistema in potrebne korekcije ozemljilnega dela strelovodne inštalacije.

3/2.20.9. IZRAČUN VARNOSTNE RAZDALJE MED KOVINSKIMI DELI IN SISTEMOM ZAŠČITE PRED STRELO

Vse kovinske mase, ki so daljše kot 2m, ali mase s površino, ki je večja kot 2m², je potrebno priključiti na strelovodno napravo, če so v ravnini, ki je zavarovana z zaščitno kletko ali izven nje, prava razdalja od teh mas do strelovodne napeljave pa je manjša od varnostne razdalje (S).

Varnostna razdalja med strelovodno inštalacijo in kovinskimi masami v/na objektu izračunamo po naslednji enačbi :

$$S = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l = 0,65\text{m, pri } n=14$$

kjer je :

- S - varnostna razdalja (v m)
- k_i - koeficient odvisnosti od izbire vrste lovilnega sistema LPS (po tabeli)
- k_c - koeficient odvisnosti od toka strele, ki teče po odvodu (po tabeli)
- k_m - koeficient odvisnosti od električnega izolacijskega materiala (po tabeli)
- l - dolžina vodnika na katerem je ločilno razdaljo potrebno vzpostaviti do najbližje točke izenačitve potencialov (v m)
- n - število odvodov

Vrsta LPS	k _i	Število odvodov	k _c	Material	k _m
I	0,08	1	1	zrak	1
II	0,06	2	0,66	beton, opeka	0,5
III in IV	0,04	3 in več	0,44		

V primeru vključevanja vodov ali zunanjih prevodnih delov v objekt je treba zagotoviti direktno izenačitev potencialov ali povezave prek prenapetostnih zaščitnih naprav (SPD).

V objektih s kontinuirano povezavo kovinskih mas, povezano armaturno mrežo, kovinsko konstrukcijo ločilne razdalje ni mogoče doseči, kar pa zahteva galvansko povezavo vseh kovinskih delov v enotni ozemljitveni sistem.

3/2.20.10. VZDRŽEVANJE IN KONTROLIRANJE STRELOVODA

Se izvaja skladno s pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur.l. RS, št. 140/21).

POPIS DEL IN PROJEKTANTSKI PREDRAČUN

TEHNIČNI PRIKAZI

List	Opis	Merilo
3/2.1	SITUACIJA – KABELSKA KANALIZACIJA	1:200
3/2.2	SITUACIJA – ZUNANJA RAZSVETLJAVA	1:250
3/2.3	TLORIS PRITLIČJA – Moč, UO (1/2, 2/2)	1:50
3/2.4	TLORIS 1. NADSTROPJA – Moč, UO (1/2, 2/2)	1:50
3/2.5	TLORIS 2. NADSTROPJE – Moč, UO (1/2, 2/2)	1:50
3/2.6	TLORIS STREHE 2. NADSTROPJA – Moč, UO (1/1)	1:50
3/2.7	TLORIS PRITLIČJA – RAZSVETLJAVA (1/2, 2/2)	1:50
3/2.8	TLORIS 1. NADSTROPJA – RAZSVETLJAVA (1/2, 2/2)	1:50
3/2.9	TLORIS 2. NADSTROPJA – RAZSVETLJAVA (1/2, 2/2)	1:50
3/2.10	TLORIS STREHE 2. NADSTROPJA – RAZSVETLJAVA (1/1)	1:50
3/2.11	TLORIS PRITLIČJA – KABELSKE POLICE (1/2, 2/2)	1:50
3/2.12	TLORIS 1. NADSTROPJA – KABELSKE POLICE (1/2, 2/2)	1:50
3/2.13	TLORIS 2. NADSTROPJA – KABELSKE POLICE (1/1)	1:50
3/2.14	TLORIS TEMELJEV – OZEMLJILO	1:100
3/2.15	TLORIS STREHE – STRELOVOD (1/1)	1:100
3/2.16	FASADE (VZHODNI, ZAHODNI TRAK) – STRELOVOD	1:100
3/2.17	TLORIS PRITLIČJA – AOJP (1/2, 2/2)	1:50
3/2.18	TLORIS 1. NADSTROPJA – AOJP (1/2, 2/2)	1:50
3/2.19	TLORIS 2. NADSTROPJE – AOJP (1/2, 2/2)	1:50
3/2.20	TLORIS STREHE 2. NADSTROPJA – AOJP (1/1)	1:50
3/2.21	TLORIS PRITLIČJA – SESTRSKI KLIC (1/2, 2/2)	1:50
3/2.22	TLORIS 1. NADSTROPJA – SESTRSKI KLIC (1/2, 2/2)	1:50
3/2.23	TLORIS 2. NADSTROPJE – SESTRSKI KLIC	1:50
3/2.24	ENOPOLNA SHEMA R.0	SHEMA
3/2.25	ENOPOLNA SHEMA R.G	SHEMA
3/2.26	ENOPOLNA SHEMA R.UPS	SHEMA
3/2.27	ENOPOLNA SHEMA R.KUH	SHEMA
3/2.28	ENOPOLNA SHEMA R.PISARNE	SHEMA
3/2.29	ENOPOLNA SHEMA R.BAR	SHEMA
3/2.30	ENOPOLNA SHEMA R.SEJNA	SHEMA
3/2.31	ENOPOLNA SHEMA R.FR	SHEMA
3/2.32	ENOPOLNA SHEMA R.CSD	SHEMA
3/2.33	ENOPOLNA SHEMA R.1N	SHEMA
3/2.34	ENOPOLNA SHEMA R.1N-L	SHEMA
3/2.35	ENOPOLNA SHEMA R.ORD	SHEMA
3/2.36	ENOPOLNA SHEMA R.2N	SHEMA
3/2.37	ENOPOLNA SHEMA R.S	SHEMA
3/2.38	ENOPOLNA SHEMA UNIVERZALNEGA OŽIČENJA	SHEMA
3/2.39	SHEMA GLAVNE IZENAČITVE POTENCIALOV	SHEMA
3/2.40	SHEMA IZENAČITVE POTENCIALOV V SANITARIJAH	SHEMA
3/2.41	SHEMA IZENAČEVANJA POTENCIALOV UNIVERZALNEGA OŽIČENJA	SHEMA
3/2.42	VEZALNA SHEMA VIDEODOMOFONA	SHEMA
3/2.43	SHEMA PRIŽIGANJA SVETILK V OBJEKTU	SHEMA
3/2.44	ENOPOLNA SHEMA VARNOSTNE RAZSVETLJAVE	SHEMA
3/2.45	TIPSKA ENOPOLNA VEZALNA SHEMA ODT – KRMILNA OMARICA ODT 1 IN ODT 2	SHEMA
3/2.46	SHEMA PREREZA KABELSKE KANALIZACIJE	SHEMA

3/2.47	ARMATURNI NAČRT KABELSKEGA JAŠKA DIM. FI=1M	1:25
3/2.48	ARMATURNI IN POZICIJSKI NAČRT KABELSKEGA JAŠKA DIM. 1,5x1,5x1,6M Z DVOJNIM LTŽ POKROVOM	1:25
3/2.49	KARAKTERISTIČNI PRIMERI PREHODA SNOPA KABLOV IN ZAŠČITNIH CEVI SKOZI KABELSKI JAŠEK	RISBA
3/2.50	KARAKTERISTIČNI PREREZI KRIŽANJA ENERGETSKIH VODOV	RISBA
3/2.51	SHEMA JAVNE RAZSVETLJAVE	SHEMA