

4/1.4.1 TEHNIČNI OPIS

KAZALO

1	UVOD	3
1.1	UPORABLJENI PREDPISI	3
1.2	ZA IZVAJALCA	3
1.3	SPREMEMBA MATERIALA ALI REŠITEV	3
2	IZVEDBA INŠTALACIJ	3
3	ELEKTROENERGETSKO NAPAJANJE	4
3.1	SPLOŠNO	4
3.2	I. FAZA GRADNJE	4
3.3	II. FAZA GRADNJE	4
3.4	ELEKTRIČNI PRIKLJUČEK	5
3.5	TABELA DIMENZIONIRANJA	5
4	ELEKTRIČNA INSTALACIJA ZA RAZSVETLJAVO	6
4.1	SPLOŠNA RAZSVETLJAVA	6
4.2	ZASILNA RAZSVETLJAVA	8
5	ELEKTRIČNA INSTALACIJA ZA MOČ	10
5.1	SPLOŠNO	11
5.2	TEHNOLOŠKI PORABNIKI IN OSTALI PROSTORI	11
5.3	BREZPREKINITVENO NAPAJANJE - UPS	12
5.4	OGREVANJE ŽLEBOV	12
5.5	PRENAPETOSTNA ZAŠČITA	13
5.6	DIMENZIONIRANJE AVT. KOMPENZACIJSKE NAPRAVE	13
5.7	ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM	13
6	UNIVERZALNO OŽIČENJE	15
7	INŠTALACIJA ELEKTRIČNIH UR	16
8	OZVOČENJE	17
9	DOMOFON	17
9.1	VRTEC	17
9.2	KUHINJA	17
10	SVETLOBNO KLICNA NAPRAVA (SOS)	18
11	INSTALACIJA JAVLJANJA POŽARA	18
11.1	UVOD	18
11.2	ŠTUDIJA POŽARNE VARNOSTI	18
11.3	ZASNOVA SISTEMA	18
11.4	ALARMNI KONCEPT	19
12	TEHNIČNA ZAŠČITA	24
13	IZENAČITEV POTENCIALA, OZEMLJITVE, STRELOVOD	25
13.1	INSTALACIJA ZA IZENAČITEV POTENCIALA	25

13.2 STRELOVODNA INSTALACIJA	27
14 DEMONTAŽNA DELA	28
15 KONČNE DOLOČBE - EL. INSTALACIJE V OBJEKTU	29

1 UVOD

Savaprojekt d.d., Cesta krških žrtev 59, iz Krškega izdeluje projektno dokumentacijo za prenovo OŠ Artiče in izgradnjo novega vrtca.

Predvidena je gradnja v dveh fazah, in sicer:

- v prvi fazi gradnje je predvidena izgradnja vrtca ter vsa potrebna komunalna infrastruktura,
- v drugi fazi pa rekonstrukcija obstoječega objekta šole oz. njena dozidava.

Telovadnica je obstoječa in ni predmet projekta, ker vanjo ni posega.

1.1 UPORABLJENI PREDPISI

Dokumentacija je izdelana v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in normativi. Pri projektiranju so upoštevani naslednji predpisi, dokumenti in podatki:

- Pravilnik o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (ur.l. RS, št.41/2009) z vsemi spremembami in s tehnično smernico TSG-N-002: 2013,
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. RS, št. 28/2009) z vsemi spremembami in s tehnično smernico TSG-N-003: 2013,
- Študija požarne varnosti,
- arhitekture,
- načrtov strojnih in tehnoloških inštalacij
- dogovori med investitorjem in projektantom.

Kabli za razvod električnih inštalacij so dimenzionirani v skladu s standardom SIST IEC 60364-5-52.

1.2 ZA IZVAJALCA

Pred pričetkom del mora izvajalec projekt detajlno pregledati in morebitne pripombe nemudoma posredovati projektantu. Za vsako spremembo, dopolnilo in odstopanje od projektne dokumentacije mora pridobiti izvajalec pismeno soglasje projektanta ter soglasje investitorja in pooblaščenega nadzornega inženirja.

1.3 SPREMEMBA MATERIALA ALI REŠITEV

V primeru, da izvajalec del poda predlog za spremembo rešitev ali opreme, je na svoje stroške dolžan izdelati ali pridobiti:

- strokovne rešitve in izračune s strani strokovne in licencirane osebe (po ZGO),
- podatki dokazila o ustreznosti in vsaj enakovredni kvaliteti s projektom predvidenimi rešitvami,
- naročniku in nadzorniku dostavi vzorčne primere s projektom predvidene opreme in vzorce eventualno predlagane opreme,
- projektantu naročiti dela vezana na potrditev sprememb v kolikor ni že potrjeno s strani odgovornega nadzornika.

Za vse spremembe in ustrezno delovanje, pogojeno s spremembami, je izključno odgovoren predlagatelj opreme.

2 IZVEDBA INŠTALACIJ

Osnova za izdelavo elektrotehnične dokumentacije so gradbene podloge objekta ter tehnološki in strojni projekt.

Predvidene so skupne el. meritve za OŠ Artiče in vrtec, ki so montirane v TP Artiče – nadomestna.

Glavni razvodni električni razdelilec (EZr) se napaja iz KPMOs, ki bo montirana v transformatorski postaji TP Artiče nadomestna. Glavni električni razdelilec EZr je prostostoječa omarica, ki bo montirana na betonski temelj v bližini objekta OŠ Artiče.

Dovod el. energije do glavnih elektro omar v šoli in vrtcu (EKGs, EPku, EGv in EKtp) je urejen iz glavne razvodne elektro omare EZr, ki se nahaja zunaj v bližini objekta OŠ Artiče

Razvod el. energije je viden iz sheme električnega razvoda.

V el. omarah so vgrajeni elementi za varovanje in krmiljenje. Na nekaterih vratih so elementi za posluževanje in signalizacijo delovanja posameznih porabnikov. Vsi elementi v el. omarah morajo biti enoumno označeni po oznakah iz načrta.

Kabli iz el. omar potekajo nadometno po kabelskih policah ali nad spuščenim stropom oz. podometno v instalacijskih ceveh. Trase kabelskih polic oziroma trase kablov so prilagojene poteku strojnih instalacij in arhitekturnim zasnovam. Kabli za moč in komunikacije oz. meritve potekajo po ločenih trasah.

Uporabljeni kabli za napajanje porabnikov in za NN razvod so tipa NYY, NYY-J, oziroma NYM in NYM-J. Kabli za komunikacije, signalizacijo in meritve so tipa UTP CAT6A, IY(St)Y.

Prehodi kablov skozi požarne cone so zatesnjeni z maso, odporno na ogenj. Pri vseh napravah s kovinskimi masami je predvidena galvanska povezava s finožičnim vodnikom 1x16 mm².

3 ELEKTROENERGETSKO NAPAJANJE

3.1 SPLOŠNO

Objekt OŠ Artiče ima obstoječi el. priključek s kablom NAYY-J 4x120+2,5mm². Trenutna priključna moč šole je ca. 65kW (3x100A). Z rekonstrukcijo in novogradnjo šole bo prišlo do bistvenega povečanja priključne moči. Poleg tega je predvidena novogradnja vrtca, ki bo imel ločen dovod el. energije ter ločene el. meritve.

Objekt se bo gradil v dveh fazah. V prvi fazi je predvidena gradnja vrtca s tehničnimi prostori, črpališčem za fekalno kanalizacijo ter ostalimi zunanjimi ureditvami, v drugi fazi pa rušitev in novogradnja starega dela šole ter rekonstrukcija srednjega dela šole. Telovadnica ni predmet rekonstrukcije.

Predvidena konična moč OŠ Artiče (po dokončani II. fazi gradnje) je 230kW, predvidena konična moč črpališča pa 5kW.

3.2 I. FAZA GRADNJE

Priključno merilna omara za šolo in vrtec (KPMOs) bo montirana v TP Artiče - nadomestna. Kabel se zaključi na eno strani na KPMOs in na drugi strani pri glavnem razvodnem el. razdelilcu EZr. Električni priključek se izvede v I. fazi gradnje.

V času izvajanja I. faze gradnje bo tangiran obstoječi priključek šole. Predvidi se prestavitev el. meritev ter priključnih varovalk v prostostoječo omarico KPMOč montirano ob jašku KJ1. Od KPMOč do objekta se po ustreznih trasah predvidi priključitev el. razdelilca Rg v objektu (s kablom NAYY-J 4x70+2,5mm² + 5m rezerve v jašku KJ1).

V času I. faze gradnje se ob KPMOč montira še prostostoječa razdelilna omarica EZr, iz katere se napaja novi vrtec, porabniki v tehničnem prostoru ter do začetka II. faze gradnje tudi obstoječi el. razdelilec šole Rg.

V KPMOč pa se montirajo priključne varovalke in merilne garniture za napajanje črpališča fekalne kanalizacije. Predvidene so ločene el. meritve za OŠ Artiče in Vrtec.

3.3 II. FAZA GRADNJE

V II. fazi gradnje se v EZr predvidi izklop začasnega napajanja šole. Predvidi se nov priklop glavnega el. razdelilca šole EGs ter glavnega el. razdelilca kuhinje EPku.

3.4 ELEKTRIČNI PRIKLJUČEK

3.4.1 ŠOLA

Napajanje objekta OŠ Artiče z električno energijo bo izvedeno iz obstoječe transformatorske postaje TP Artiče nadomestna. Meritve električne energije se izvedejo na NN zbiralkah v TP. Povezava do merilne omarice KPMO se izvede s kablji 3xN2XY-0 1x300mm² + 1xN2XY-J 1x300mm².

Glavni električni razdelilec (EZr), ki bo montiran ob jašku KJ1, se napaja iz KPMOs, ki bo montirana v transformatorski postaji TP Artiče nadomestna.

Od KPMO do el. razdelilca EZr se položi kablovod 3xE-AY2Y-J 4x150mm². Kablovod se položi delno direktno v zemljo, delno pa v novo kabelsko kanalizacijo.

V KPMOs so predvidene glavne varovalke, večfunkcijski elektro števec, tokovniki, komunikatorji, GSM modem in prenapetostna zaščita. Omarica KPMOs je prostostoječa dim. 1000x2000x400mm in se montira v transformatorski postaji.

Povzetek iz tabele dimenzioniranja:

Ocenjena konična moč 230kW (Iv=3x355A v KPMOs)

3.4.2 ČRPALIŠČE

Napajanje predvidenega črpališča fekalne kanalizacije se izvede z obstoječim kablom Al 4x120 + 1,5mm², s katerim se sedaj napaja obstoječa OŠ Artiče.

Ob jašku KJ1 se predvidi postavitev merilne omarice KPMOč. Za napajanje črpališča se predvidi ločena kabelska priključna merilna omarica KPMOč. Omarica ima dvojna vrata s ključavnicami in je montirana na betonski podstavek. V del omarice se montirajo glavne varovalke, števec el. energije in prenapetostna zaščita, katere ključ ima elektro distributer. V drug del omarice, katere ključ ima upravljaliec črpališča (EČ), se montirajo lokalne varovalke, izbirno stikalo »MREŽA – AGREGAT« in vtičnica za priklop mobilnega diesel agregata. V omarico se namesti tudi RCD stikalo 0,03 A skladno s standardom VDE 0100 T 737 - Vlažna in mokra področja na prostem.

Iz KPMOč se s kablom NYY-J 5x6mm² priključi krmilna omarica črpališča KOč. Krmilna omarica bo montirana v kleti objekta OŠ Artiče (tehnični prostor).

V črpališču sta predvideni po dve črpalki. Črpalke se vklapljata izmenično. Obe črpalke v nobenem primeru ne delujeta istočasno.

Krmiljenje črpalk ter njuno izmenično delovanje omogoča krmilna omarica, ki jo dobavi in priklopi dobavitelj črpalk. Opis, funkcije, nadzor, prikaz informacij itd. za krmilne omarice so podane v PZI projektni dokumentaciji v načrtu strojnih inštalacij.

V primeru izpada električne energije je možno črpališča napajati z mobilnim električnim agregatom, ki se priklopi na vtičač v el. omarici. Vtičač mora biti v ustrezni mehanski zaščiti. V tem primeru je potrebno preklopiti stikalo »MREŽA – AGREGAT«, ki se nahaja prav tako v el. omarici EČ.

Povzetek iz tabele dimenzioniranja:

Ocenjena konična moč črpališča 5kW (Iv=3x20A v KPMOč).

3.5 TABELA DIMENZIONIRANJA

Glej prilogo 1!

4 ELEKTRIČNA INSTALACIJA ZA RAZSVETLJAVO

Pri načrtovanju osvetljenosti so upoštevani minimalni pogoji v Pravilniku o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (UL RS št.89/99) in priporočila SDR (slovensko društvo za razsvetljavo). Upoštevana so določila Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (U.L. RS, št. 47/2009), ki navaja najvišjo dovoljeno povprečno gostoto moči svetilk na enoto uporabne površine stavbe, ki znaša 13 W/m². Poleg tega je upoštevan člen, ki govori o kakovosti svetilk ter uporaba senzorjev prisotnosti.

4.1 SPLOŠNA RAZSVETLJAVA

Splošna razsvetljava je izvedena s svetilkami ustrezno tehnologiji objekta, s predpisanimi atesti in minimalno stopnjo zaščite IP20. Tipi posameznih svetilk so razvidni iz oznake svetilk in specifikacije. Način vgradnje (v stropu, nadometno, spuščeno,...) je določen s tipom svetilke.

Elektroinstalacija za razsvetljavo v objektu se izvede delno pod ometom, delno pa nad ometom (nad spuščenim stropom). V armirano betonskih stenah se instalacija izvede s kablom NYM ustreznega preseka v PVC izolacijskih ceveh. V zidanih stenah se instalacija vgradi direktno pod ometom z enakimi kabli, v primeru, da pa bodo na stenah položene keramične ploščice, se instalacija izvede v izol. ceveh.

V prostorih s spuščenim stropom se vsa instalacija izvede nad ometom z OG distančniki, v izolacijskih ceveh PN/T ali na perforiranih kabelskih policah.

V primeru polaganja kablov v (na) lesene stene (ali stropove) je električna instalacija izvedena s kabli položenimi v samougasljivo cev.

Stikala in posluževalne tabloje se montira na višino 1,2 – 1,3m v kolikor ni drugače definirano.

Večino svetilk se namesti direktno na strop na višino ca. 3,0 m oz. kolikor znaša višina stropa. Del svetilk je spuščenih/visečih.

Zaradi vzdrževanja in poenotenja razsvetljave so v vseh učilnicah predvidene enotne svetilke.

Po zidanih stenah in nad ometom se instalacija izvede s kabli NYM-J. V kopalnicah, sanitarnih in vlažnih prostorih se instalacija obvezno izvede s kabli NYM-J, ne glede na način polaganja.

Napajanje razsvetljave se izvede iz posameznih razdelilcev razporejenih po objektu. Razsvetljava je glede na namembnost in karakter objekta predvidena kot splošna v skladu s priporočilom SDR in projektno nalogo.

Za osvetlitev table so predvidene asimetrične LED svetilke z visokosijajnim zrcalnim rastrom, ki so montirane na strop ali spuščene na višino ca. 2,5m in horizontalno oddaljene od table 1,0 do 1,2 m. Nekatere svetilke za osvetlitev table so vgrajene v spuščen strop, ki so prav tako od table oddaljene 1,0 do 1,2 m.

V igralnicah so predvidene svetilke so zaščitene tako, da ob morebitni eksploziji sijalke zdrobljeno steklo ne pade iz svetilke. Svetilke se montirajo na višino min. 2,5m – 3,0m od tal. V igralnicah se svetilke prižigajo s tipkalom (preko regulacije).

Razpored in vrsta svetilk sta razvidna iz načrtov, število in tip svetilk sta izbrana glede na namen prostora in vrsta stropa. Posamezni tokokrogi so razvidni iz risb in tlorisov.

Na hodnikih, kjer je predviden spuščen strop, so večinoma predvidene vgradne svetilke. V vseh prostorih so predvidene LED svetilke.

V sanitarnih in vlažnih prostorih so predvidene svetilke v zaščiti vsaj IP44.

Razsvetljava na hodniku in sanitarijah se vključuje preko senzorjev gibanja, ki so nameščeni na stropu, steni ali v sami svetilki. Predvideni senzorji morajo resetirati timer vsakokrat, ko zaznajo gibanje.

Stikala in tipkala montirana na hodnikih, v učilnicah, jedilnici itd. so ojačane konstrukcije zaradi možnega vandalizma (posebne izvedbe). Izvajalec mora pred montažo nadzoru predati ustrezno dokazilo in zahtevati potrditev.

4.1.1 REGULACIJA RAZSVETLJAVE

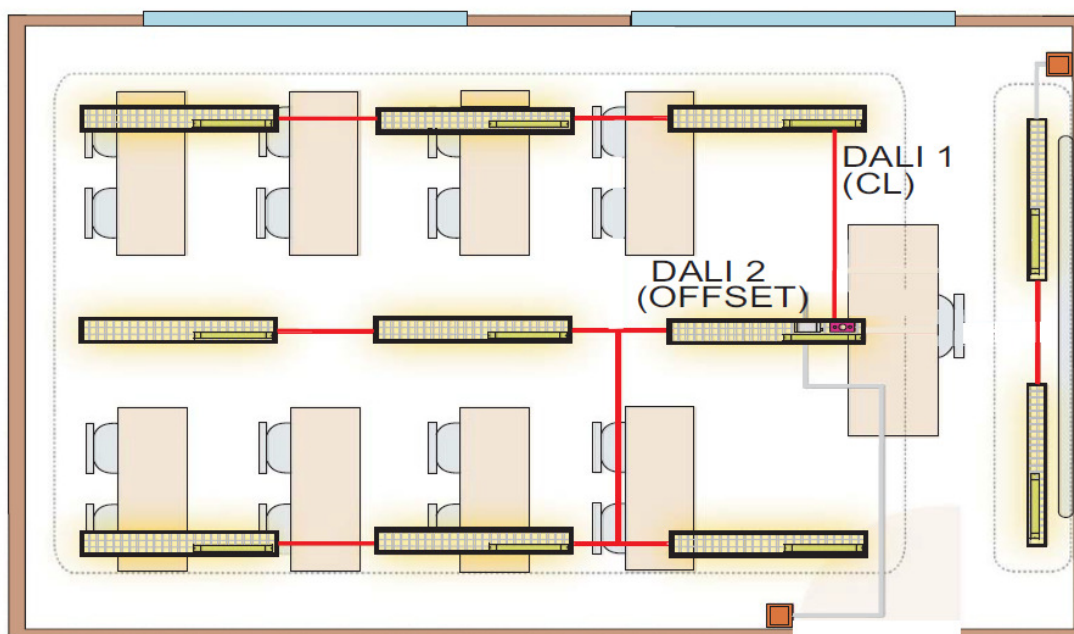
Skladno s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah je predvidena regulacija razsvetljave tudi v učilnicah in igralnicah. S tem dosežemo dodaten prihranek električne energije.

V učilnicah je predvidena regulacija razsvetljave v odvisnosti od:

- zunanje osvetljenosti (senzor osvetljenosti),
- prisotnosti osebe (senzor gibanja).

Predvidena je DALI regulacija z dvema izhodoma. Senzor se namesti v svetilko, ki je nameščena v srednji liniji. Senzor zaznava prisotnost zunanje osvetljenosti – sonca. Na izhod 1 so priključene svetilke, ki so nameščene ob oknu, na izhod 2 so priključene vse ostale svetilke. Po predhodno nastavljenem programu senzor prilagaja nivo osvetlitve na izhodu 1 in izhodu 2. Primer: če zunaj močno sije sonce v učilnico, bodo svetilke ob oknu svetilke npr. 10 %, ostale svetilke pa 50 %.

Slika: prikaz povezave svetilk s senzorjem:



4.2 ZASILNA RAZSVETLJAVA

4.2.1 OSNOVE IN ZAHTEVE ZA VARNOSTNO RAZSVETLJAVO

Pri projektiranju varnostne razsvetljave je upoštevano:

- zahteve iz ŠPV,
- standarda SIST EN 1838,
- Priročnik zasilne/nujnostne razsvetljave – Evakuacijske poti in drugi nameni, izdala IZS, Damjan Mežič, mag. inž. energ., januar 2015,
- Priročnik zasilne/nujnostne razsvetljave – Centralni napajalni sistemi, izdala IZS, Damjan Mežič, mag. inž. energ., januar 2015.

Požarnovarnostna oprema, kot so hidrantne omarice, gasilniki, ročni javljalniki in oprema z prvo pomočjo, mora biti osvetljena najmanj s 5lx (v kolikor niso na evakuacijski poti).

4.2.2 SPLOŠNA NAVODILA ZA VARNOSTNO RAZSVETLJAVO

Ne glede na namembnost varnostne razsvetljave je zanjo priporočljivo še naslednje:

- svetilke se nameščajo vsaj 2m nad tlemi,
- svetilke se namešča neposredno nad izhodi in nad mesta kjer obstoja nevarnost poškodb pri gibanju (stopnice, sprememba nivoja, sprememba smeri, sekanje poti) ter na zunanji strani izhodnih vrat, kjer se zaključujejo evakuacijske poti,
- svetilke se namešča tudi v bližino mest za oskrbo s prvo pomočjo, mest s protipožarno opremo in mest, ki omogočajo javljanje in sporočanje o nevarnosti. Če so ta mesta oddaljena več kot 2m od evakuacijske poti ali, če so ta mesta v prostorih z varnostno protipanično razsvetljavo se zanje zahteva osvetljenost minimalno 5 lx na tleh,
- z varnostno razsvetljavo mora biti osvetljena tudi zunanja stran izhodnih vrat, zlasti, če so tam stopnice do okoliške ravnine.

Varnostni znaki po SIST 1013

Z vsakega mesta v prostoru, ali na izhodni poti mora biti viden:

- varnostni znak za izhodna vrata nad izhodnimi vrati ali ob njih, ali pa
- varnostni znak za smer, ki usmerja tja, od koder je bodisi neposredno viden varnostni znak za izhodna vrata, ali pa naslednji varnostni znak za smer, ki vodi do tja koder je viden varnostni znak za izhodna vrata.

Varnostni znaki morajo biti nameščeni še na vseh mestih spremembe nivoja. Spodnji rob znaka naj bo na višini 2 do 2,5m od tal. Znaki morajo biti razporejeni na "razdaljo razpoznavnosti znaka", ki zagotavlja, daje znak še razpoznaven in viden. Standard (SIST 1013) določa razdalje razpoznavnosti za tipične velikosti znakov (osvetljen znak velikosti 300x150mm je razpoznaven do razdalje 15m, svetleč znak iste velikosti pa do 30m). Za doseg razpoznavnosti varnostnega znaka je potrebno zagotoviti njegovo svetlost vsaj 2cd/m² oz. njegovo osvetljenost 12 lx če je "pasiven", kar se doseže če je znak postavljen 2-3m od običajne zasilne svetilke. Varnostni znaki ne smejo bleščati (tabela 1 v SIST EN 1838). Varnostni znaki (piktogrami) so v trajnem spoju.

4.2.3 IZVEDBA VARNOSTNE RAZSVETLJAVE

V objektu je poleg osnovne predvidena še varnostna razsvetljava, ki ima nalogo, da v primeru izpada el. toka osvetli vse evakuacijske proti izhodu z minimalno osvetljenostjo 1 lx merjeno 20 cm nad tlemi (izračuni so

narejeni za osvetlitev 1 lx na tleh, tako da na 20 cm nad tlemi dosežemo še boljše rezultate). Ročni javljalniki požara, hidranti, gasilni aparati in glavne el. razdelilne omare, ki niso montirani na evakuacijskih poteh, so osvetljene s 5lx.

Svetilke so montirane direktno na strop ali steno.

Varnostna razsvetljava je projektirana skladno z zahtevami požarne varnosti v objektu ter Tehnično smernico TSG-N-002:2013.

Predvidena je na vseh glavnih evakuacijskih poteh po celotnem objektu. Svetilke morajo imeti rezervno napajanje za čas 1 ure, vklopiti se morajo v 3 sekundah po izpadu omrežne napetosti. Izvedena mora biti v skladu s ŠPV. Izvede se s centralnim rezervnim napajanjem pri čemur morajo biti izpolnjeni pogoji:

- akumulatorji morajo biti nameščeni v ločenem prostoru – požarni celici,
- kabli in ves pritrdilni material (kabelske police, nosilci) mora imeti požarno odpornost (E 60) povsod, razen v zadnjem požarnem sektorju.

Tokokrogi varnostne razsvetljave se označijo z rdečo barvo. Svetilke zasilne razsvetljave morajo biti označene z rdečo piko (vgrajena rdeča LED dioda), da se razlikujejo od ostalih. Oznake evakuacijskih poti-piktogrami se projektirajo v skladu s ŠPV z oznakami zelene barve na beli podlagi. Vse svetilke morajo biti označene s številkami tokokroga in zaporedno številko svetilke rdeče barve.

V elektro prostoru (EE01 - nadstropje) je predvidena centralna baterija. Centralna naprava napaja svetilke v prostorih vrtca in ostalih prostorih, ki so predvideni v I. fazi gradnje ter poddistribucijsko omaro (e-box), ki bo montirana v tehničnem prostoru (B1E.12 – nadstropje) in služi za napajanje (razvod) do svetilk varnostne razsvetljave, ki bodo montirane v II. fazi gradnje.

Pri pozicioniranju, inštalaciji in prezračevanju centralne naprave, kakor tudi njenih podpostaj je potrebno upoštevati smernice glede požarno varstvenih zahtev za električne in cevne napeljave v stavbah.

4.2.4 CENTRALNI SISTEM

Omogočena mora biti prosta izbira vezave trajni / pripravi spoj v vsakem tokokrogu, ki se mora programirati na nadzornem delu centralne naprave. Krmilna tehnologija mora omogočati mešano vezavo v trajnem ali pripravnem spoju na posamezni centrali brez dodatnega ožičenja. Sprememba trajnega / pripravnega spoja je možna naknadno, brez vsakega dodatnega posega v same inštalacije.

Elektronski sklopi so modularno sestavljeni in omogočajo enostavno montažo in vzdrževanje. Komunikacija s sistemskimi svetilkami poteka izključno preko napajalnih vodov. Naprava nadzira polnjenje, prisotnost mrežne napetosti, delovanje svetilk in zaščito pred izpraznjenjem, ter vsako napako nemudoma javi. Integrirani vmesnik omogoča priklop naprave za centralni nadzor več enot.

Nadzor mrežne napetosti pri svetilkah v pripravnem spoju je potrebno izvesti z moduli za nadzor prisotnosti faz, ki so montirani v posameznih razdelilcih. Pri lokalnem izpadu že ene faze na posameznem razdelilcu, ki napaja svetilke splošne razsvetljave mora sistem tokokroge zasilne razsvetljave na tem območju preklopiti na zasilno napajanje.

4.2.5 NAPAJANJE

Hermetično zaprte baterije polnijo pod mikroprocesorskim nadzorom. Pod njim se glede na trenutno stanje baterije aktivira polnilni sistem, tako, da se baterija optimalno napolni. Nadzorni element nemudoma javi vsako napako pri napajanju in polnjenju baterije, morebitne defekte na polnilni enoti, kakor tudi povečano upornost v posameznih celicah baterije.

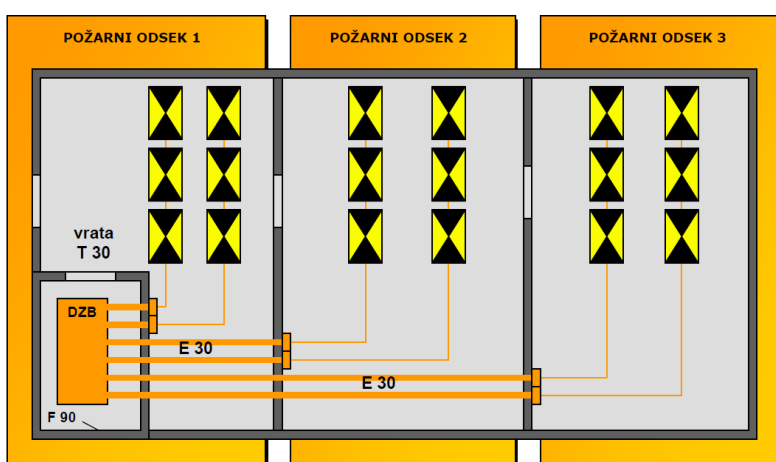
4.2.6 EL. INSTALACIJE ZA VARNOSTNO RAZSVETLJAVO

El. inštalacije za varnostno razsvetljavo morajo potekati minimalno 50 mm stran od vseh ostalih inštalacij.

Požarna zaščita električnih instalacij požarno varnostnih naprav se izvaja zato, da bodo le-te v požaru izpostavljenih prostorih vsaj določen čas opravljale svojo funkcijo (oskrba z električno energijo, krmiljenje delovanja) in da ne bodo bistveno prispevale k širjenju in razvoju požara.

Napajanje svetilk varnostne razsvetljave v požarnih sektorjih se izvede z ognjeodpornim kablom (E60) razen v zadnjem sektorju. V enem požarnem sektorju mora biti napajanje svetilk izvedeno iz najmanj dveh ločenih električnih tokokrogov.

Ognjevarno kabliranje sistemov zasilne razsvetljave (shematski prikaz):



5 ELEKTRIČNA INSTALACIJA ZA MOČ

Priključki in vtičnice so razporejeni v skladu s tehnološkimi podatki. Tokokrogi so napajani iz pripadajočih etažnih el. razdelilcev.

Vtičnice so nameščene v vseh prostorih, kot so učilnice, igralnice, zbornice, kabineti, sejne sobe, v strojnici, kotlovnici, skladiščih, stopniščih, hodnikih in ostalih splošnih prostorih. Kabli potekajo na hodnikih po kabelskih policah, nameščenih nad spuščnim stropom. Od kabelske police do vtičnic pa podometno ali v parapetnem kanalu.

Vtičnice so montirane podometno, v parapetnih kanalih, izjemoma nadometno in so razporejene glede na funkcionalne potrebe prostora. Predvidijo se servisne vtičnice ob vratih posameznih prostorov. Višine vgradnje vtičnic in stikal so :

- splošne vtičnice za moč 0,5 m od tal (če in drugače v načrtu),
- v kuhinji nad delovno površino 1,5 m od tal (če ni drugače določeno v risbi),
- stalni priključki na višini 0,5 m od tal,
- priključek za napo 1,8 m od tal,
- stikala za vklop razsvetljave 1,2 – 1,3 m od tal,
- horizontalni parapetni kanal 0,9 m od tal (oziroma nad delovno površino),
- vertikalni parapetni kanal od 0,9 m od tal do stropa,
- v vrtcu in l. triadi šole vtičnice na višini min. 1,8m od tal.

5.1 SPLOŠNO

El. instalacija za moč se izvede s kablom NYY in NYM ustreznega prereza in števil žil - glede na način polaganja in vrsto uporabe.

V armiranobetonskih stenah je predviden NYM-J kabel položen v PVC ceveh. V prostorih s spuščnim stropom se vsa instalacija nad stropom izvede nad ometom z OG distančniki, v izolacijskih ceveh PN/T ali na perforiranih kabelskih policah. V primeru polaganja kablov v (na) lesene stene (ali stropove) je električna instalacija izvedena s kablom položenimi v samougasljivo cev.

V kabinetih, zbornici, učilnicah in ostalih podobnih prostorih je del instalacije predviden za polaganje v instalacijski parapetni kanal. V učilnicah so predvideni instalacijski parapetni kanali do katerih je možno priti s kablom položenimi nad spuščnim stropom v učilnicah. Parapetni kanal se montira ob tabli oz. pri mizi učitelja.

Povsod je predviden večprekatni instalacijski parapetni kanal za polaganje el. instalacije za vtičnice in univerzalno ožičenje.

Instalacija za moč se sestoji iz fiksnih priključkov teh. opreme, vtičnic in potrošnikov za ogrevanje, pohlajevanje in prezračevanje.

Instalacija za vtičnice se izvede v glavnem podometno. Vtičnice so montirane na različnih višinah. Del vtičnic v pisarnah je montiranih v parapetne kanale. Pozicija vtičnic mora biti usklajena z opremo.

Diferenčna zaščita 30mA bo vgrajena za večino vtičnic, za vse porabnike v vlažnih prostorih ter za napajanje Ex-ventilatorja požarno varne omare z nevarnimi snovmi. Pri tem je upoštevano vodilo, da prav vse vtičnice, katere so v dosegu ali domeni otrok, bodo varovane s stikalom diferenčne zaščite 30mA. Vtičnice predvidene za montažo na hodnikih ter v učilnicah, ipd. so varnostne (otroške). Razsvetljava se ne napaja preko RCD.

V vsaki učilnici se predvidi stropni priključek (vtičnica) za priključitev projektorja. Prav tako se predvidi vtičnica za priklop morebitne interaktivne table. Nosilno konzolo za projektor se pritrdi na konstrukcijo spuščnega stopa (kjer je predviden).

Požarna vrata (drсна), ki ločujejo požarne sektorje v šoli, imajo elektromagnetna držala, tako da so ves čas odprta. V primeru požara pa centrala krmili napajanje elektromagneta in sprostí vrata, da se samodejno zaprejo. Vrata na izhodih šole in vrtca so zaklenjena z električno ključavnico. Sprostitev ključavnice omogoča požarna centrala ali izpad elektrike.

Točno navodilo, katera vrata naj bodo skoz odprta, bo podal investitor oz. uporabnik objekta v času gradnje.

Vrata na izhodih šole ali vrtca so zaklenjena z električno ključavnico. Sprostitev ključavnice omogoča požarna centrala, izpad elektrike ali panik tipka.

Večina razdelilcev je podometnih tipske izvedbe narejeni iz jeklene pločevine. Razdelilci so montirani na dostopnih mestih in so opremljeni s ključavnico in napisi kot je predvideno s predpisi. Vsi razdelilci imajo ključavnico za en sistemski ključ. V el. razdelilcih morajo biti vstavljene enopolne sheme izvedenega stanja, tokokrogí morajo biti označeni s funkcionalnimi napisi in vrednostmi varovalk.

Na zunanji strani vrat razdelilca morajo biti za vsako samostojno polje nameščene podatkovne tablice z navedbo nazivne napetosti in frekvence, sistema zaščite in instalacijskega sistema napajanja.

Za izdelani razdelilec mora izvajalec ali proizvajalec izdati ustrezní atest z navedbo opravljenih meritev in preizkusov, kot je to predvideno v Tehnični smernici TSG-N-002:2013 (Nizkonapetostne električne inštalacije).

5.2 TEHNOLOŠKI PORABNIKI IN OSTALI PROSTORI

V projektu je predvideno napajanje naprav za ogrevanje, pohlajevanje in prezračevanje. Do posameznih naprav se predvidi kabel ustreznega prereza in števila žil.

Izvajalec električnih inštalacij mora v sodelovanju z izvajalcem strojnih inštalacij pravočasno zagotoviti cevne povezave (v AB stenah, tlaku, ...) oz. pripraviti trase za polaganje internega ožičenja med napravami (povezava do posluževalnega tabloja, zunanje enote klima naprave, itd). Vse povezave in prikllope izvede pooblaščená oseba (elektro monter) dobavitelja opreme.

V mansardi objekta je predviden klimat za (dovodni, odvodni ventilator za napo kuhinje), ki se napaja iz el. razdelilne omarice EPku. Klimati, ki imajo daljinske posluževale tabloje, ki jih je potrebno povezati.

Posluževalni tablo se namesti na primerno mesto. Izvesti je potrebno vse cevne razvode za možnost uvoda kablov med napravo in posluževalnim tablojem. Krmilne kable položi in poveže pooblaščen osebja (elektro monter) dobavitelja opreme.

V kleti je predvidena kotlovnica za ogrevanje/pohlajevanje celotnega objekta. Ogrevanje/pohlajevanje objekta je predvideno s toplotno črpalko (geosonde).

Za prezračevanje učilnic, igralnic, skupnih prostorov ter sanitarij je predvidena uporaba lokalnih prezračevalnih naprav, ki bodo razporejene po objektu.

Na split klimi napravi (pohlajevanje elektro in tehničnega prostora) se izvede električni priključek na zunanji enoti. Povezavo med notranjo enoto in zunanjo enoto izvede pooblaščen osebja dobavitelja opreme. Elektro izvajalec zagotovi cevno povezavo za uvod kablov.

Protipožarno varovanje:

V primeru požara se morajo požarne lopute na sistemu prezračevanja preko avtomatskega sistema za javljanje požara zapreti, prav tako če izpade sistem požarnega krmiljenja. Napajanje loput je izvedeno iz el. razdelilca EPku. V primeru zaprte lopute se prenese signal preko požarne centrale na tangiran klimat, ki se nato izklopi.

Za izklop prezračevalnih naprav je predvidena vgradnja kontaktorjev za posamezne el. dovode do prezračevalnih naprav, ki se v primeru požara (preko požarnega vmesnika) izklopijo.

Povzetek razdelilcev:

Glede na izdelan kratkostični izračun je potrebno stikalne bloke izvesti tako, da bodo z vgrajeno opremo zagotavljali ustrezno kratkostično zmogljivost.

Za vse razdelilce velja, da mora oprema zdržati kratkostično zmogljivost 10 kA v kolikor ni drugače definirano. Splošni razdelilci so predvideni z mehansko zaščito min. IP30.

5.3 BREZPREKINITVENO NAPAJANJE - UPS

Za napajanje najnujnejših porabnikov v objektu (računalniki v upravnem delu šole – 1. nadstropje) ter komunikacijskih omar KO-s in KO-mm, je predvidena naprava za neprekinjeno napajanje.

Naprava za neprekinjeno napajanje UPS je predvidene moči 5kVA. V projektu je predvidena ločena elektroinštalacija za napajanje prioriternih porabnikov. V tehničnem prostoru (B1E.12) je montirana UPS naprava in el. razdelilec EN-U za neprekinjeno napajanje predvidenih porabnikov. V razdelilcu je montirano glavno stikalo, preklopno stikalo mreža-UPS (1-0-2), stikalo za izklop UPS naprave, voltmeter s stikalom, prenapetostna zaščita ter varovalke za razvod neprekinjenega napajanja.

5.4 OGREVANJE ŽLEBOV

Za ogrevanje žlebov se v v etaži vrtca (I. faza) ter mansardi šole (II.faza) predvidita el. razdelilca EMoz in ENoz. V razdelilcu se nahaja avtomatika s senzorji za vlago in temperaturo.

V skladu z zahtevami arhitekta se izvede ogrevanje na področjih, kjer lahko pride do zamakanja v objekt.

Za ogrevanje žlebov so položeni ogrevalni kabli kot npr. tip GL (Zorman) moči 2x20 W/m, kar skupno pomeni 40 W/m.

Od posameznega el. razdelilca do grelnih kablov je položen kabel OLFLEX 3x2,5mm². Napajalni kabel je spojen z grelnim kablom z Raychem spojko.

Grelni kabli so položeni na naslednji način :

- v žlebovih je kabel položen na površini,
- v odtočnih ceveh so obešeni na jekleno vrv v notranjosti dovolj globoko.

Vklop grelnih kablov je lahko :

- ročen preko stikala ali
- avtomatski s pomočjo termostata ali temperaturnega senzorja.

5.5 PRENAPETOSTNA ZAŠČITA

Prva stopnja zaščite je predvidena v priključni omarici KPMOs, in sicer s prenapetostnim odvodnikom razreda I.

Kombinirana I. in II. stopnja zaščite je predvidena v glavnem razvodnem el. razdelilcu EZr, in sicer s prenapetostnim odvodnikom razreda I. in II.

Druga stopnja zaščite je predvidena z odvodniki montiranimi v ostalih razdelilcih razreda II.

Pri kablji z ekransko zaščito se ekranska zaščita z objemko na eni strani poveže na zbiralko za gl. izenačitev potencialov.

5.6 DIMENZIONIRANJE AVT. KOMPENZACIJSKE NAPRAVE

Kompenzacija el. energije je predvidena skupna za celoten objekt.

Predvidena je avtomatska kompenzacijska naprava kot npr. tip ASK2-60/400 60kVAr (1 x 5+1x10+1x15+1x30) kVAr, 400 V, Iv=3x125A, proizvajalca Enerprom ali podobna. Naprava je montirana na steno. Naprava je s kablom NYY-J 4x70+35mm² priključena v glavni razvodni el. razdelilec objekta EZr.

OPOMBA:

Zaradi možnosti vgradnje elementov z različno stopnjo jalove energije, se pred dobavo in montažo avtomatske kompenzacijske naprave opravijo ustrezne meritve jalove energije.

5.7 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Zaščita s samodejnim odklopom napajanja ima za cilj preprečiti pojavljanje napetosti dotika v vrednosti in trajanju, ki bi predstavljalo nevarnost v smislu fiziološkega delovanja na človeški organizem.

Osnovni principi zaščite so naslednji:

- povezava izpostavljenih delov naprav z zaščitnim vodnikom,
- izvedba glavne izenačitve potencialov,
- samodejni izklop napajanja v določenem času,
- dopolnilno izenačevanje potencialov.

5.7.1 TN - SISTEMI

Izpostavljeni prevodni deli instalacije morajo biti povezani z ozemljeno točko sistema z zaščitnim vodnikom.

- zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v TP, v mreži, kjer je to mogoče, in pri vstopu v objekte,
- združevanje nevtralnega in zaščitnega vodnika izvesti v skladu z TSG-N-002:2013,
- karakteristika zaščitne naprave in impedanca tokokroga morata izpolnjevati pogoj:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

Z_s - imp. zanke okvarjenega tokokroga,

I_a - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave v času določenem v tabeli I v odvisnosti od U_o in pod pogoji v času manjšem od 5 sekund,

U_o - nazivna napetost proti zemlji,

Odklopni čas (tabela 2)

- a) za tokokroge vtičnic, stalne priključke za ročne aparate, katerih dostopni prevodni deli so povezani na zaščitni vodnik ali prenosne aparate, ki se med uporabo ročno premikajo:

U _o (V)	t (s)
od 50 do 120	0,8
od 121 do 230	0,4
od 231 do 400	0,2
nad 400	0,1

- b) daljši odklopni časi, ki ne smejo presegati 5 sekund so dovoljeni za:

- za napajalne tokokroge,
- končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosljivo opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega niso priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po preglednici,
- končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega so priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po tabeli 2, pod pogojem, da obstaja dodatna izenačitev potencialov.

Vrednost impedance zanke (Z_s) se v projektu določi z izračunom, izvajalec el. instal. pa je dolžan izvesti meritve vseh kratkostičnih zank in rezultate predložiti v obliki merilnega protokola.

V kolikor se pogoj Z_s < Z_{max}. ne izpolni, je potrebno izvesti dopolnilno izenačenje potenciala v skladu z TSG-N-002:2013.

Učinkovitost izenačenja potenciala se ugotavlja z meritvijo R_{pe} med istočasno dostopnimi prevodnimi deli naprav.

5.7.2 DOPOLNILNA ZAŠČITA Z NAPRAVO NA DIFERENCIALNI TOK - RCD

- ta zaščitni ukrep služi kot dopolnitev ostalim ukrepom proti direktnemu dotiku,
- uporaba RCD-30 mA je dopolnitev osnovnega ukrepa zaščite v primeru, da le-ta odpove,
- v primeru uporabe RCD morajo biti vsi izpostavljeni prevodni deli povezani z ozemljilom, in sicer preko GIP- zbiralke za izenačenje potenciala v objektu,
- zaščitna naprava mora avtomatsko izključiti napajanje dela instalacije, ki ga ščiti, tako da se ne pojavi napetost dotika višja od dovoljene v odvisnosti od časa trajanja (diagram U = f (t)),
- za izpolnitev zgornjega pogoja mora veljati:

$$R_a \cdot I_a \leq U_o$$

R_a - upornost zaščitnega ozemljila

I_a - diferencialni tok delovanja RCD

U_o = U₁ - dovoljena napetost dotika

- v kolikor se ne izpolni navedeni pogoj, se izvede dopolnilno izenačenje potenciala v skladu z TSG-N-002:2013.

6 UNIVERZALNO OŽIČENJE

Vso univerzalno ožičenje v objektu se predvidi kot novo.

Obstoječ objekt OŠ Artiče že ima obstoječ telefonski priključek (baker in optiko), ki pa bo z izgradnjo objekta tangiran in prestavljen. Telekomunikacijski priključek objekta ni predmet tega načrta in je obdelan v Načrtu telekomunikacij (izvedba kabelske kanalizacije).

Od predvidene nove lokacije telefonske omarice TO do objekta se predvidi izvedba nove cevne povezave v elektro prostor EE.01, kjer je predvidena glavna komunikacijska omara KO-G. Potrebno je zagotoviti direktno telefonsko linijo za potrebe alarmne/požarne centrale ter dvigala. Dopušča se možnost kombinacije U/UTP priključka in brezžične povezave.

V omari KO-G bo montiran tudi glavni server za šolo, stikala in optični delilniki za razvod do ostalih razvodnih omar, ki so predmet II. faze gradnje.

Aktivna oprema ni predmet tega projekta zato se investitorju prepusti možnost glede priklopa in storitev, ki jih želi koristiti.

Razvod instalacije se izvede iz posameznih komunikacijskih omar, delno p/o v izol. ceveh, delno nad spuščnim stropom ter delno na kabelskih policah in parapetnih kanalih.

Kabli univerzalnega ožičenja potekajo od novega komunikacijskega vozlišča KO-G do posameznih priključkov (vtičnic) na delovnih mestih. Razdalja od komunikacijskega vozlišča do priključkov na delovnih mestih ne sme preseči 90 m. S tem zadržimo v integriranem komunikacijskem omrežju kvaliteto omrežja predvidene kategorije. Kabli ne smejo biti premoščeni z mostički, odcepi ali spoji.

V elektro prostoru se predvidi novo glavno komunikacijsko omaro - vozlišče KO-G. Za glavno komunikacijsko vozlišče KO-G je predvidena tipska 19" prostostoječa 42HE omara dimenzij 800x1000x1970 mm. V objektu šola se predvideta še razvodna omara KO-s (za porabnike v šoli) in KO-mm za porabnike v multimedijški učilnici.

Računalniški priključek je predviden v vseh učilnicah, kabinetih, knjižnici, upravi itd. Predvidi se priključek tudi v kotlovnici in strojnici.

Po šoli in vrtcu so predvideni priključki za Access point (wireless). Naprave se predvidoma namesti pod stropom (nad spuščnim stropom v kolikor je predviden). Ob U/UTP priključku se predvidi vtičnico 230 V, 50 Hz za napajanje naprave.

Računalniška instalacija je izvedena s kabli U/UTP CAT6 in zaključena z dvojnimi vtičnicami 2xRJ45 (U/UTP), na drugem koncu instalacijo zaključimo na računalniškem koncentradorju na PATCH panelih. Kabel je položen direktno od vsake vtičnice do posamezne komunikacijske omare. Omara služi za koncentracijo računalniškega razvoda.

Instalacija poteka po izol. ceveh, kabelskih policah in parapetnemu kanalu.

Pri izvedbi računalniške mreže in definitivni specifikaciji opreme v komunikacijski omari je potrebno sodelovati z investitorjem.

Vse komponente sistema ožičenja (kabli, povezovalni in priključni paneli, vtičnice, delilniki in ostale komponente) morajo biti skladne kategoriji 6.

Računalniška instalacija je sestavljena iz:

- mreže instalacijskih cevi in kanalov,
- mreže instalacijskih kablov,
- priključnih vtičnic.

Razvod instalacije je izveden po kabelskih policah ločenih od močnostnih inštalacij. Del inštalacij se položi podometno v izolacijskih ceveh. Vtičnice so v večini montirane v parapetne kanale, del vtičnic pa je p/o izvedbe. Parapetni kanali so dvoprekatni, kar omogoča ločen potek telefonije in računalniške mreže ter elektro omrežja.

Priključne vtičnice so predvidene za priključitev dveh računalnikov ali računalnika in telefona.

V komunikacijski omarici posameznega dvigala se predvidi komunikacijski priključek za priklop v omarico dvigala.

Pred polaganjem kablov se preveri, če kabel ni poškodovan ali prekinjen, ter naslednje karakteristike:

- slabljenje,
- preizkusno slabljenje med pari,
- karakteristična impedanca.

Po končanih delih na inštalaciji je potrebno opraviti meritve in preizkuse po standardu SIST EN 50173-1:2008 - Informacijska tehnologija - Univerzalni sistemi pokabljenja.

Rezultati meritev in preizkusov so ustrezni v kolikor :

- ni medsebojne galvanske povezave med žilami
- niso prekinjeni vodniki
- izolacijska upornost med žilami ni manjša od 20 MΩ
- izolacijska upornost med vodniki in zemljo ni manjša od 10 MΩ
- upornost ozemljila ni večja od predpisane

O rezultatih meritev je potrebno izstaviti merilne liste in jih oddati investitorju in strokovnemu nadzornemu organu.

Po končanih montažnih delih je potrebno narediti projekt izvedenih del, ki zajema:

- podatke o položenem kablu,
- situacijski načrt,
- shematski načrti kabla,
- knjigo merilnih rezultatov.

7 INŠTALACIJA ELEKTRIČNIH UR

V objektu bo izvedena instalacija električnih ur. Matična ura, ki je namenjena krmiljenju posameznih ur, se montira na steno na višini 1.5 m od tal v elektro prostoru.

Matični uri je dograjen tudi programator za krmiljenje opozarjanja za začetek oz. konec pouka in vklopa predvajanja šolskega radijskega programa. Krmiljenje je možno izvesti preko vgrajenih relejskih izhodov.

Na matično uro je priključen tudi DCF-sprejemnik točnega časa TR-1. Sprejemnik se montira na takšno mesto, da bo zanesljivo sprejemal signal.

Ure na hodnikih so dvostranske, v drugih prostorih pa so stenske enostranske. Ure imajo minutni mehanizem, številčnica pa je bele barve s številkami.. LED ure potrebujejo el. napajanje 230 V, 50 Hz, kar zagotovimo iz lokalnega razdelilca.

Instalacija je izvedena s kablom NYM-O 2x1.5 mm², ki je položen delno v izolacijske cevi in delno na kabelske police.

Vse naprave morajo biti med sabo kompatibilne.

8 OZVOČENJE

Instalacija za ozvočenje je namenjena predvajanju glasbe, sporočil, opozoril za začetek oz. konec pouka ter obvestila v primeru aktiviranja požarne centrale.

V objektu so predvidene ločene ojačevalne centralne naprave (vrtec – I. faza, šola – II.faza).

Izbrani zvočniki so Hi-Fi kvalitete za odlično reprodukcijo govornega ter predvsem glasbenega dela.

Način montaže je odvisen od stropa v posameznem prostoru: v prostorih s spuščnim stropom so izbrani vgradni zvočniki, v ostalih prostorih pa zvočniki za n/o montažo.

Vsaka učilnica ali kabinet imata možnost neodvisne nastavitve moči zvoka z atenuatorjem vgrajenim pri vhodnih vratih.

Na hodniku in v sanitarijah je možna nastavev moči zvoka z atenuatorjem montiranim pri ojačevalni napravi.

Razredna in predmetna stopnja šole imata ločeni liniji, za različno predvajanje opozoril za začetek oz. konec pouka.

V j knjižnici so predvideni lastni zvočniki. Predvidena je ločena linija iz ojačevalne naprave.

Cel sistem ima predvideno povezavo na radio signal iz antene.

Poziv iz mikrofona je moč vršiti enakopravno z enim izmed reproduktorjev ali pa prioriteto, in sicer se ob vklopu mikrofona trenutna glasba izključi, nato pa je možno poslati govorno sporočilo preko ozvočenja. Ob izključitvi mikrofona se glasba vključi avtomatično.

Ojačevalno-predvajalna naprava je priključena na matično uro, katera sproži predvajanje zvoka, ki signalizira začetek oz. konec pouka.

V primeru aktiviranja požarne centrale, ta preko breznapetostnega kontakta sproži na centralni ojačevalni napravi govorno sporočilo namenjeno evakuaciji prisotnih. Sporočilo mora biti jasno in razumljivo ter mora imeti tako moč, kot je zahtevana za druge vrste zvočnega alarmiranja. Vendar to ozvočenje služi le kot pomožni sistem. Alarmiranje je še vedno predvideno z alarmnimi hupami z bliskavico, ki so nameščene po objektu.

Instalacija je izvedena s kablomi PPL n x 1,5 mm² v izol. cevi oz. na kabelskih policah.

9 DOMOFON

9.1 VRTEC

Skladno s pravilnikom o normativih in minimalnih tehničnih pogojih za prostor in opremo vrtca se glavni vhod opremi z domofonom.

Klicna naprava se montira pred glavnim vhodom v objekt. Predviden je video domofon.

Predvideni sta dve notranji enoti (slušalka z zvočnim in video signalom), ki se montirata v najbližjo igralnico ter v igralnico otrok starostnega obdobja 3-6let.

Vrata glavnega vhoda so opremljena s panik terminalom, preko katerega se vrši odklepanje/zaklepanje vrat.

Za izhod iz objekta se pri izhodnih vratih montira tipka (stikalo) na višini h=1,8m, tako da ni na dosegu otrok.

V primeru požara se preko požarne centrale (izhodni vmesnik) izvede deblokiranje el. ključavnice domofonov.

9.2 KUHINJA

Klicna naprava se montira pred servisnim vhodom kuhinje v kleti objekta. Predviden je video domofon.

Notranja enota (slušalka z zvočnim in video signalom) se montira v kuhinji (mikrolokacija bo podana v času izvedbe).

Za izhod iz objekta se pri izhodnih vratih montira tipka (stikalo) na višini h=1,2m.

V primeru požara se preko požarne centrale (izhodni vmesnik) izvede deblokiranje el. ključavnice domofonov.

10 SVETLOBNO KLICNA NAPRAVA (SOS)

Sistem signalizacije SOS je nameščen v sanitarijah za invalide. Klicna enota in enota razrešitve se nahaja v samem prostoru. Nad vhodom v sanitarije se nahaja svetlobni indikator. Pri vhodu se nahaja svetlobni indikator, na primernem mestu (investitor oz. uporabnik določi v času izvedbe del) pa se nahaja tablo receptorja.

Princip delovanja:

V primeru slabosti ali slabega počutja oseba sproži SOS stikalo. Vklopi se svetlobni indikator pred vrati, klic pa se preko kontrolne enote pošlje na centralo, na katerem se prikaže, da je prišlo do sprožitve SOS stikala. Prisotna oz. odgovorna oseba se napoti v sanitarije invalidov, kjer resetira enoto razrešitve, šele nato lahko resetira signal na centrali.

Sistem signalizacije SOS sestavljajo:

- enota klica,
- enota razrešitve,
- sobna svetilka,
- centrala,
- instalacijski vodi.

Instalacijski vodi:

Instalacijski vodi so delno položeni p/o v izolacijskih ceveh, delno pa n/o v kabelskih policah in PN/T ceveh nad spuščenim stropom. Napajalni in signalni vodi so izvedeni z UTP kablom.

Vertikalni in horizontalni vodi potekajo v kabelskih policah in izolacijskih ceveh skupaj z ostalimi inštalacijami malega toka.

11 INSTALACIJA JAVLJANJA POŽARA

11.1 UVOD

Na osnovi Študije požarne varnosti, smernic SZPV (Slovensko združenje za požarno varstvo) in standarda SIST EN 54 ter VdS 2095 je predvideno javljanje požara.

Predmetni objekt tvorijo naslednje etaže: klet, pritličje, 1. nadstropje in podstrešje.

11.2 ŠTUDIJA POŽARNE VARNOSTI

V načrtu so upoštevane zahteve Študije požarne varnosti.

11.3 ZASNOVA SISTEMA

Projekt za zgodnje odkrivanje in javljanje požara obsega protipožarno varovanje objekta s ciljem pravočasnega odkrivanja in alarmiranja požarnih veličin.

V nadstropju (elektro prostor EE.01) je montirana kontrolna enota – požarna centrala. Centrala je nova.

Napajanje centrale je predvideno iz močnostne razdelilne omarice, v kateri je vgrajen tudi prenapetostni zaščitni element in omrežni filter. Tokokrog se ščiti z varovalko 10 A, ki je ustrezno označena z rdečo barvo in opremljena z napisom požarna centrala.

Za potrebe povezave elementov na požarno centralo je predvidenih več zank za detekcijo.

11.4 ALARMNI KONCEPT

Celoten sistem za zgodnje odkrivanje in javljanje požara se lahko nahaja v naslednjih možnih stanjih:

- stopnja nevarnosti 0 (normalno stanje),
- stopnja nevarnosti 1 (nenormalnost: zvišana budnost-ni neposrednega povoda za akcijo),
- stopnja nevarnosti 2 (povečana nenormalnost: lahko privede do ogrožanja - opozorilo),
- stopnja nevarnosti 3 (ogrožanje potrjeno - alarm).

Podani alarmni koncept onemogoča nepotrebno alarmiranje, upošteva prisotnost oziroma odsotnost dežurne službe (osebe) znotraj objekta in je organiziran po principu dvostopenjskega alarma. Odziv dežurne osebe je nadzorovan z uporabo dveh neodvisnih časovnikov V1 (potrditveni čas) in V2 (maks. čas za lociranje požara).

Alarm I. stopnje vedno aktivirajo avtomatski javljalniki, alarm II. stopnje pa ročni javljalniki ali dva avtomatska javljalnika sočasno. V prvi stopnji požarnega alarma je obveščen samo varnostnik oz. dežurna oseba, v drugi stopnji pa se vklopijo sirene in krmiljenje.

Vse nastavitve v zvezi z alarmnim konceptom so programsko podprte, torej jih je možno modificirati glede na spremembo organizacije in dela v objektu.

11.4.1 CENTRALA

Centrala se nahaja v nadstropju (elektro prostor EE.01). Izvede se signalizacija napake in alarma na oddaljeni dežurni center, in sicer preko komutirane telefonske linije ali stalno kontrolirane linije.

Iz centrale bo izvedene kabelska povezava za požarno zanko, hupe, napajanje vmesnikov (transponderjev).

Ob izpadu omrežne napajalne napetosti 230 V se centrala avtomatsko preklopi na rezervni vir (akumulator) napajanja.

Rezervni napajalni vir mora napajati celotni protipožarni sistem najmanj 72 ur po izpadu osnovnega napajalnega vira in če v 72 uri pride do alarma, mora naprava delovati še pol ure v alarmnem stanju.

Požarna centrala se montira v I. fazi gradnje. Predvidena je vgradnja centrale, ki omogoča najmanj 4 zančne linije. Na predvideno požarno centralo se priključijo tudi elementi predvideni v II. fazi gradnje.

11.4.2 ELEMENTI

Za detekcijo požarnih veličin se uporabi koncept avtomatskih adresnih javljalnikov dima oziroma toplote, podprt z ročnimi javljalniki požara, ki se namestijo ob vseh izhodih za evakuacijo v skladu s ŠPV.

Paralelni tablo

Paralelni tablo DPT - upravljalno prikazovalni tablo služi za prikaz vseh informacij in izvajanje vseh funkcij. Predvidena sta dva paralelna tabloja. Nameščen bosta pri glavnih vseh v vrtce ter šolo.

Ročni javljalniki

Ročne javljalnike montiramo na dobro opazna mesta (ob izhodih, hidrantnih omaricah ipd.) na višino 1,2 metra od tal. Uporablja se inštalacijski kabel JY(St)Y nx2x0,8mm. Pri mikro lokaciji javljalnika pazimo, da je dovolj odmaknjen od ostalih stikal za razsvetljavo, tipkal in podobno. Javljalnik je prirejen na nadometno montažo. Na javljalnik nalepimo obstojno nalepko z oznako adrese (in namenom).

Avtomatski javljalniki dima in toplote

Javljalnike dima in toplote montiramo v skladu s SIST EN 54/14 oz. z VdS normativi na strop s podnožjem. Za izvedbo inštalacije uporabimo kabel JY(St)Y-1x2x0,8 mm.

Podnožja javljalnikov montiramo tako, da ima podnožje javljalnika vertikalni izbočeni rob na zunanjem obodu podnožja obrnjen proti vhodnim vratom. S tem je izpolnjen pogoj, da bo svetlobni indikator na javljalniku obrnjen proti vhodnim vratom.

Mikrolokacijo posameznih javljalnikov izberemo tako, da je javljalnik čim bolj v geometrijski sredini nadzornega polja, kateremu je namenjen, pri tem pazimo, da je odmaknjen najmanj 0,3 metra od drugih teles na stropu in najmanj 1 meter od prezračevalnih odprtín.

V objektu so montirane tudi prezračevalne naprave.

V dovodnih kanalih prezračevalnih naprav (za klimati), z zmogljivostmi večjimi od 3400 m³/h, se montirajo vzorčne komore.

Prav tako spremljamo stanje požarnih loput. Končno stikalo vodimo preko vhodnih elementov na požarno centralo.

Ob vse javljalnike in ostale elemente pritrdimo lokacijsko pripadne tablice. Te tablice morajo biti obstojne, rdeče barve z belo vgraviranimi oznakami. Tablice morajo biti berljive s prostim očesom od tal.

Oznake se morajo na vidno mesto montirati tudi za javljalnike, ki niso vidni (spuščeni strop, vzorčne komore ipd.).

Optični javljalnik dima

Javljalnik reagira na svetli dim, ki se pojavlja v prvi fazi določenih vrst požarov. Ta lastnost zahteva strogo namensko uporabo. Posebno področje uporabe teh javljalnikov predstavljajo prostori, v katerih je posebnega značaja ogroženost električnih in elektronskih naprav. Ti javljalniki so predvideni povsod po objektu razen v kotlovnici in kuhinji.

Termodiferencialni javljalnik

Uporablja se v prostorih, kjer se pričakuje nagel dvig temperature ob pojavi požara. Njegova prednost pride do izraza, ko ostali tipi niso primerni zaradi prevelike občutljivosti na lažne alarme kot posledica tehnološkega procesa. Ti javljalniki so predvideni v kotlovnici in kuhinji.

Kombinirani javljalnik dima

Ta javljalnik je kombinacija optičnega ter termodiferencialnega in ima možnost nastavljanja stopenj občutljivosti posameznega senzorja glede na pričakovano vrsto požara.

Vmesniki oz. vhodno – izhodni moduli (transponder)

Namenjeni so signalizaciji stanja zunanjih elementov in krmiljenju zunanjih elementov.

Funkcijske oznake PVM so podane v tlorisu.

Alarmne sirene

Za opozorilo prisotnim in gostom bodo v objektu nameščene alarmne sirene. Le te so adresne in priključene v požarno zanko.

V objektu bodo vse sirene prožene naenkrat, ne glede na to, v katerem požarnem sektorju je sprožen alarm požara.

11.4.3 ELEKTROINSTALACIJE

Kabli in montaža

Instalacijo izvedemo delno nadometno s samostojno položenim kablom ali uvlečenim v izol. cevi rdeče barve ali delno podometno v zaščitnih ceveh.

Za vodnike je predviden kabel tip IY-(St)-Y 1x2x0.8mm za celoten sistem protipožarnega varovanja.

Za napajalni del, kjer so napetosti 230V AC, je predvidne kabel NYM-J 3x1,5 mm². Napajanje je izvedeno iz mrežnega dela elek. razdelilca.

Zaradi sistemom, ki zahtevajo povečano zanesljivost, se predvidijo ognjeodporni kabli E60, in sicer: napajanja alarmnih siren ter napajanje vmesnikov, čigar delovanje pogojuje aktiviranje krmiljenja posameznih elementov.

Poleg kablov morajo tudi ostali elementi (nosilni elementi - kabelske police, povezovalni elementi - razvodnice) ustrezati pogojem ognje odporne izvedbe E60. Inštalacija se mora polagati vsaj 10 cm stran od splošnih el. inštalacij.

Za povezovanje ročnih javljalnikov in siren je potrebno predvideti najmanj 30 cm prostega kabla. Priključevanje je potrebno izvesti tako, da so uvodna mesta zaščitena pred vdorom prahu in vlage. V suhih prostorih je potrebno uvodna mesta tesniti. Kabel se v napravo napelje skupaj s kabelskim plaščem. Linije, kakor tudi posamezne odcepe za senzorje, je potrebno označevati z označbami usklajenimi z obstoječim sistemom.

Ob vse javljalnike in ostale elemente pritrđimo lokacijsko pripadne tablice. Te tablice morajo biti obstojne, rdeče barve z belo vgraviranimi oznakami. Tablice morajo biti berljive s prostim očesom od tal.

Vodenje požarnega kabla mora biti ločeno v posebnih kabelskih kanalih ali policah, v policah z mehansko pregrado ali v oddaljenosti 30 cm od drugih instalacij, ki bi lahko s svojim gorenjem ali delovanjem vplivale na zanesljivost kabla.

Vsi požarni kabli morajo biti rdeče barve ali v primeru posameznih izjem primerno označeni na razdaljah 2 m.

Požarna zanka

Javljalniki so priklopljeni na adresno zanko, ki se začne in konča v požarni centrali, poteka pa skozi vse prostore, kjer so montirani javljalniki. Požarna centrala ima napajalne in komunikacijske elemente za začetek in konec zanke, zato ena prekinitev zanke ne onemogoči nobenega javljalnika. V zanki so vgrajeni tudi "izolatorji", ki prekinejo zanko v primeru kratkega stika. Na ta način se izgubi delovanje samo tistih javljalnikov, ki so med dvema izolatorjema na obeh straneh kratkega stika. Nekateri sistemi imajo "izolatorje" vgrajene v javljalnike, drugi pa kot posebne elemente ali pa so vgrajeni v podnožja.

Prehodi skozi požarne stene

Prehodi kablov skozi požarne stene morajo biti zatesnjeni s požarno odpornimi materiali (npr. INTUMEX, pirotterm vrečke, ipd.), tako da se prepreči prenos požara iz enega na drug požarni sektor. Vsi cevovodi (vodovod, plin, ...), ki vodijo skozi mejne stene požarnih sektorjev in požarnih celic, morajo biti zatesnjeni z negorljivim materialom (požarno odporni kiti, vrečke, pena, ipd.), ki ima enako požarno odpornost kot mejni material, skozi katerega gredo (EI 60). Prehodi za kable in instalacije, ki gredo skozi požarne in gasilne sektorje in požarne celice, morajo biti ustrezno protipožarno zatesnjeni.

Posebno pozornost je potrebno posvetiti tesnenju vertikalnih kanalov in prehodom kablov iz njih, da se prepreči prehod požara med etažami. Tu se tesnenje izvede po zaključku inštalacijskih del.

Izvajalec mora podati posebno potrdilo (dokazilo) z opisom izvedbe tesnenja.

11.4.4 KRMILJENJE

Opis delovanja

Centrala zaznava:

- aktiviranje preko avtomatskih javljalnikov,
- aktiviranje preko ročnih javljalnikov,
- nepravilnost v delovanju požarne centrale,
- motnje aktivnega sistema javljanja požara,
- izpad napajanja na požarni centrali.

V primeru javljanja alarma se preko vmesnikov aktivirajo naslednje funkcije:

- deaktivacijo vrat, ki so v normalnem stanju zaprta in služijo evakuaciji,
- zapre požarne lopute v sistemu prezračevanja,
- izklop sistema prezračevanja,

- zapre požarna vrata, ki so v normalnem stanju odprta,
- krmili varno ustavitev dvigala,
- krmili plinski ventil,
- signal o požaru prenese do pristojne gasilske enote ali družbe registrirane za požarno varovanje s stalno 24-urno prisotnostjo,
- sproži sistem za alarmiranje, ki uporabnike preko naprav za alarmiranje (zvočne in svetlobne signale) obvesti, da je v objektu prišlo do požara.

Evakuacijska vrata

Evakuacijska vrata so opremljena z antipanik okovjem.

Požarne lopute

Napajanje požarnih loput je predvideno iz omrežnega dela el. razdelilca (24V/DC z rezervnim napajanjem). Ob izpadu napetosti, sistema požarnega krmiljenja ali aktivacije iz požarne centrale, se požarne lopute zaprejo.

Alarmiranje

V objektu se predvidi takšen zvočni ali svetlobni signal napake ali alarma, da je slišen ali viden v obravnavanih prostorih po posameznih etažah, neposredni bližini in v prostoru požarne centrale oziroma v prostoru stalno prisotne osebe.

Prezračevanje

V primeru aktiviranja požarne centrale se vse prezračevalne naprave v objektu izklopijo. Po resetiranju centrale morajo prezračevalne naprave ostati izklopljene. Ponovni zagon naprav je možen preko požarne centrale (vmesnikov) iz strani pooblaščenih oseb.

Javljalne cone

Objekt bo razdeljen na več javljalnih con (področje v nadzorovanem objektu), katere nadzoruje eden ali več javljalnikov, centrala pa požar v coni prikaže z vklopom opozorilne lučke za cono ali z izpisom na prikazovalniku. Prostor, ki tvori posamezno javljalno cono glede na norme SIST EN 54/14, ki navajajo naslednje omejitve:

- tlorisna površina posamezne javljalne cone ne sme presegati 1600 m²,
- cona naj bo znotraj enega požarnega sektorja, če pa se razteza v več sektorjev, naj bo meja cone enaka meji sektorjev in tlorisna površina manjša od 300 m²,
- cona naj zajema samo eno etažo, izjemoma se lahko razširi na več etaž, če gre za stopnišče, jašek, dvigala in podobne prostore ali če je celotna tlorisna površina objekta manjša od 300 m².

11.4.5 STABILNA GASILNA NAPRAVA V KUHINJI

Ker je kuhinja v odprti povezavi z jedilnico in je večja od 30 m² je potrebno v napi nad termičnim blokom vgraditi odobreno stabilno gasilno napravo na peno (npr. Ansul R102 itd) ali na podobno certificirano sredstvo, ki se aktivira avtomatsko in ročno. Pri tem je potrebno:

- sprožiti zvočno opozorilo v kuhinji,
- prekiniti se mora prezračevanje nape nad termičnim blokom,
- izklopi se el. napajanje termičnega bloka in EM-ventil dovoda plina v kuhinjo,
- signal alarma iz stabilne gasilne naprave se prenaša na požarno centralo.

11.4.6 DETEKCIJA PLINA

V kuhinji, kjer se nahaja dovod utekočinjenega naftnega plina (UNP) se vgradi sistem detekcije prisotnosti gorljivih plinov. Med delovnim časom odkrivajo in javljajo morebitno uhajanje plina tudi zaposleni in le-ti če ne obstaja prevelika nevarnost eksplozije zaprejo glavni plinski ventil.

Javljalnik prisotnosti gorljivih plinov bo nameščen pri tleh ($h=0,2\text{m}$ od tal - UNP). Javljalnik je preko vmesnika povezan v zanko na požarno centralo.

V kolikor javljalnik zazna prisotnost gorljivih plinov, se preko izhodnega vmesnika zapre dovod plina z elektromagnetnim ventilom.

Detektor plina mora pri pojavu koncentracije nevarne atmosfere v velikosti 10% spodnje eksplozivne meje vnetljivega plina zvočno in svetlobno javiti izpuščanje in pri dosegu 30% spodnje eksplozivne meje izvesti zapiranje glavnega plinskega ventila.

Pri montaži senzorskih glav-detektorja plina je treba upoštevati naslednje pogoje:

- zračni tokovi: Senzorji naj bodo montirani tam, kjer zračni tokovi vsebujejo najvišjo možno koncentracijo uhajajočega plina.
- relativna teža plina: Za pline, ki so težji od zraka (butan, propan) naj bodo senzorji montirani pri tleh. Za pline, ki pa so lažji od zraka, (metan, amoniak) pa naj bodo senzorji montirani pod stropom. V primeru uporabe UNP plina se vgradijo senzorji za montažo pri tleh.
- koncentracija plina: Senzorji naj ne bi bili preveč oddaljeni od možnega vira uhajajočega plina, da bi lahko pravilno in pravočasno reagirali.
- Voda, prah, umazanija: Senzorji ne smejo priti v stik z vodo, zato morajo biti senzorske glave ustrezno montirane. Vsekakor mora biti izpostavljanje senzorjev umazaniji, prahu in podobnem zmanjšano na najnižjo možno mero. Praviloma jih montiramo tako, da je senzor obrnjen navzdol.

Ukrepi ob detekciji plina:

- zvočni in svetlobni alarm,
- zapiranje ventila plina,
- prenos alarma do požarne centrale in stalnega dežurnega mesta.

Pri pregledu mora biti predložen kalibracijski list (fotokopija) za senzorje, iz katerega mora biti razvidna vrsta plina (od tega je odvisna višina montaže senzorja) in alarmni prag (oziroma pragi – če ima senzor več alarmnih pragov). Alarmni prag je lahko podan v % SPODNJE MEJE EKSPLOZIVNOSTI (SME) ali pa v ppm (part per milion). Kalibracijski listi za senzorje ne smejo biti starejši od 1 leta. Kalibracije lahko izvajajo samo serviserji, ki so pooblašteni s strani proizvajalca vgrajene opreme;

Vsak senzor za detekcijo plina vgrajen v objektu mora biti označen z adresno (s številko linije in zaporedno številko senzorja v liniji). Adrese senzorjev na objektu se morajo ujemati z adresami na centrali za detekcijo plina. Adrese senzorjev (označbe) morajo biti: fiksne (da ne odpadejo), trajne (da ne zbledijo) in dobro vidne.

Omogočiti je potrebno dostop do varovalke 230 V AC, ki napaja centralo za detekcijo plina oz. požarno centralo. Varovalka naj bo označena.

11.4.7 MONTAŽA IN PRIKLOP

Naprave, napeljave, izdelki, elementi ter sklopi konstrukcij morajo biti izdelani tako in iz takih materialov, da je zagotovljena požarna varnost.

Montažo centrale, vstavitve javljalnikov, nastavitev, priklop in preizkus ter predajo uporabniku izvede servisna služba, ki je pooblaščen od strani proizvajalca opreme in je registrirana za opravljanje tovrstnih del (s pridobljeno licenco pri MNZ).

Ob priklopu mora priklopni tehnik preizkusiti vsak javljalnik posebej. Rezultate preizkusa, ki morajo biti vsi pozitivni, vpiše v posebno servisno knjigo, katero hrani pooblaščen uporabnik naprave. Pristojne osebe, ki bodo zadolžene za nadzor nad alarmno napravo, morajo v to knjigo zapisovati vse spremembe, opažanja in posege na napravi.

Po uspešno opravljenem preizkusu mora priklopni tehnik usposobiti od investitorja pooblaščen osebje ravnati z alarmno napravo. Izroči jim tudi pisna navodila o uporabi.

Lastnik ali uporabnik objekta si mora pred pričetkom uporabe vgrajenega sistema aktivne požarne zaščite pridobiti potrdilo o brezhibnem delovanju ter skrbeti za stalni tehnični nadzor v skladu s tehničnimi predpisi in navodili proizvajalca.

11.4.8 UPORABA IN VZDRŽEVANJE SISTEMA

Zakon o varstvu pred požarom ter Pravilnik o pregledovanju in preizkušanju vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite (Ur.l. RS št. 22/95 in 73/97) določata, da mora zavezanec (lastnik, uporabnik ali upravljalec objektov) skrbeti za stalni tehnični nadzor vgrajenega sistema, v skladu s tehničnimi predpisi in navodili proizvajalca.

Iz navedenih razlogov mora biti oseba, ki je zadolžena za protipožarno napravo, strokovno usposobljena in seznanjena z njenim delovanjem. Zaželeno je, da se znanje periodično obnavlja.

Redno vzdrževanje sistema protipožarne zaščite naj se praviloma izvaja vsake 3 mesece s strani pooblaščen servisne službe, ki ima na razpolago originalne rezervne dele. Pregleda in preizkusi naj se stanje požarne centrale, stanje AKU baterij, izklop posameznih naprav, delovanje siren in prenos alarma na dežurni center.

12 TEHNIČNA ZAŠČITA

Na zahtevo investitorja ter skladno s projektno nalogo bo v objektu predvidena tudi protivlomna inštalacija ter videonadzor. Tehnična zaščita je obdelana v ločenem PZI načrtu (4/3).

V tem načrtu so predvideni samo el. priključki za posamezne naprave.

13 IZENAČITEV POTENCIALA, OZEMLJITVE, STRELOVOD

13.1 INSTALACIJA ZA IZENAČITEV POTENCIALA

Primarno varovanje objekta kot celote bo izvedeno z zunanjo strelovodno mrežo. Znotraj objekta je predvidena izvedba direktne ozemljitve vseh večjih kovinskih mas ter izenačenje potencialov, kjer dosežemo lokalno izenačitev potencialov med različnimi kovinskimi masami.

V objektu je uporabljen TN-C-S sistem napajanja in ozemljitve električnega sistema. To pomeni:

- zaščitni vodnik PE poteka ločeno od nevtralnega vodnika N,
- izpostavljeni prevodni deli se morajo povezati z zaščitnim vodnikom.

Za preprečevanje pojavljanja potencialnih razlik med različnimi kovinskimi deli se v objektu izvede glavna in dodatna izenačitev potencialov. Omarica GIP je opremljena z zbiralko Cu 30x5 mm montirane v ohišja v objektu. Zbiralka je z valjancem Rf 30x3,5 mm direktno priključena na strelovodno ozemljitev objekta.

Na glavno zbiralko za izenačenje potencialov so priključeni naslednji sistemi:

- z vodnikom HO7V-K 95 mm² zaščitna zbiralka v EKGs in EPku,
- z vodnikom HO7V-K 35 mm² zaščitna zbiralka v EKtp,
- z vodnikom HO7V-K 25 mm² zaščitne zbiralke ZIP,
- z vodnikom HO7V-K 16 mm² ostali el. razdelilci, ventilacijski kanali, kabelske police, vodovod, cevi centralnega ogrevanja, kovinska konstrukcija spuščenega stropa in zbiralka za dodatno izenačenje potencialov, kovinski podboj vrat in ostale kovinske mase,
- z vodnikom HO7V-K 10 mm² omarice in oprema instalacij malega toka.

Dodatno izenačenje potencialov se izvede v sanitarnih prostorih z razdelilcem Rip, kateri se priključi na zaščitno zbiralko ustreznega el. razdelilca.

Vsi stiki na kovinske mase in opremo se izvedejo z ustreznimi objemkami in kabelskimi čevlji in vodnikom P/F - 6 mm² položenim podometno v izolacijskih ceveh.

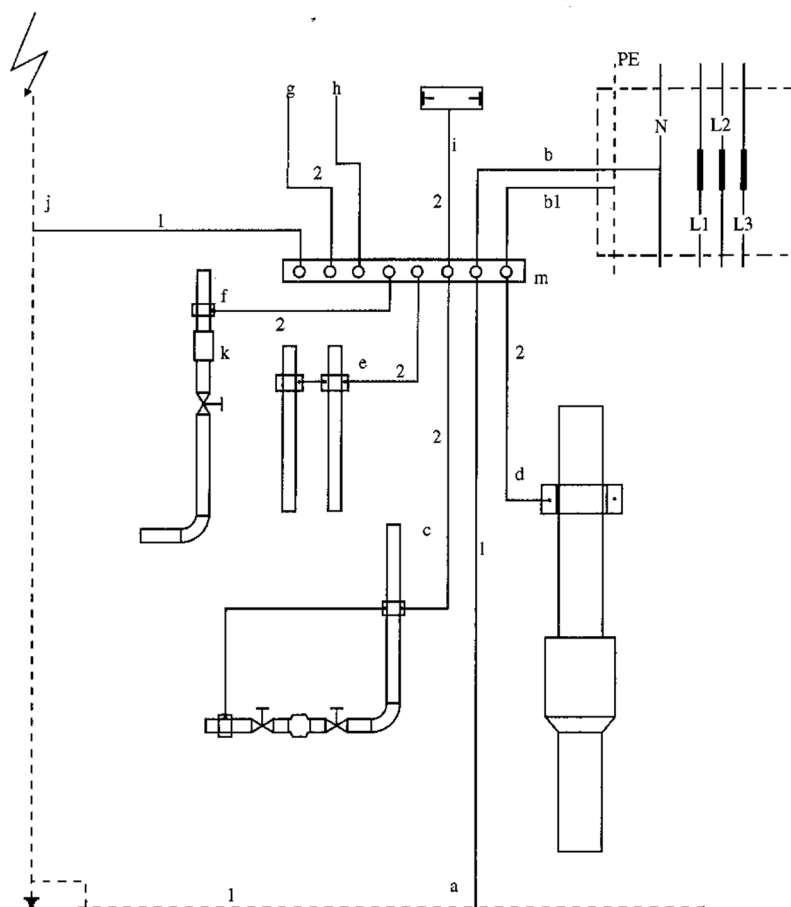
Vsi stiki morajo biti zaščiteni z antikorozijskim premazom.

Zbiralko Rip se lahko montira na kabelsko polico nad spuščenim stropom in se jih poveže z vodniki položenimi na kabelske police. Iz omenjene zbiralke Rip se izvedejo odcepi do kovinskih podbojev vrat, cevi, ...

Cevi za vodo morajo biti na spojih galvansko povezane. Kjer to ni zanesljivo, je potrebno izvesti premostitveno povezavo z vodnikom NYY-J 16 mm² in objemkami.

Kovinskih delov demontažne bivalne, sanitarne in pomožne opreme ni potrebno priključevati na priključek za izenačitev potencialov.

Slika: shematski prikaz izvedbe glavne izenačitve potencialov za TN-S sistem:



a – priključek zaščitnega ozemljila
b – priključek nevtralnega vodnika
b1 – priključek zaščitnega vodnika
c – vodovodna cev
d – kanalizacija
e – centralno ogrevanje
f – plinovod
g – antena
h – telefon

i – vodilo dvigala
j - strelovod
k – izolacijski vložek
l - ozemljilo
m – ozemljitvena zbiralka
1 – ozemljitveni vod Fe Zn 25 x 4 mm²
2 – glavni vodnik za izenačitev potenciala 6 – 16 mm²

13.2 STRELOVODNA INSTALACIJA

Strelovodna instalacija mora biti izvedena v skladu s Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Uradni List RS št. 28/10.4.2009) z vsemi spremembami in z njim povezane tehnične smernice TSG-N-003:2013.

Objekt je ščiteno z minimalno IV. stopnjo zaščite pred delovanjem strele.

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

- lovilni del,
- odvodi,
- merilni in vezni stiki,
- zemljevedi,
- ozemljilo.

Za strelovodno inštalacijo so podatki naslednji:

Zaščitni nivo LPL- IV

- določitev lovilnega sistema: Metoda LPS krogle,
- radij LPS krogle $R = 60\text{m}$.

Lovilni sistem sestavljajo:

- položena Al žica $\phi - 10\text{ mm}$.

Odvodni sistem sestavlja:

- odvodni vodi – nadometno in podometni.

Ozemljila:

- tračno

Lovilni del

Lovilni del strelovodne instalacije predstavlja Al žica $\phi - 10\text{ mm}$, položena na tipskih nosilcih.

Odvodi

Glavni odvodi so izvedeni v celoti podometno v fasadi z Al žico $\phi 10\text{mm}$ položeno v samougasno izolacijsko cev $\phi - 29\text{mm}$. Na tleh se izvede merilni stik s križno sponko v talni omarici, od tu naprej proti ozemljilu pa se položi ozemljitveni trak $25 \times 4\text{mm}$, katerega se spoji s tračnim ozemljilom.

Na odvode se priključijo vse kovinske mase na fasadi, kovinske konstrukcije objekta.

Merilni stik

Merilni stiki služijo za kontrolo ozemljitve in povezavo med odvodom in zemljevidom. Vse kovinske mase na fasadi so priključene na strelovodno instalacijo nad merilnimi stiki. Merilni stik je izveden talno s križno sponko (žica-trak).

Zemljevedi

Zemljevod je izveden z ozemljitvenim trakom Fe/Zn $25 \times 4\text{mm}$ in poteka od merilnega stika do ozemljila (tračnega). Tračno ozemljilo je položeno direktno v zemljo na oddaljenosti ca. 1-2 m od temeljev objekta.

Na ozemljilo se direktno povežejo vse kovinske mase v objektu in zunaj objekta, kot so npr.:

- kovinska konstrukcija,
- stebri razsvetljave,
- druge kovinske mase,
- ograje, itd.

Ozemljilo

Ozemljitveni vodniki se polagajo v čim bolj ravnih linijah tako, da se izogne ostrim zavojem ter nepotrebnim prekinitvam. Največja dopustna sprememba smeri je 90°, krivinski radij pa 20 cm. Stiki so izvedeni z varjenjem in z vijačenjem. Vsa instalacija mora biti dobro zaščitena pred korozijo, posebno pa še stiki in uvodi v zemljo. Križanja z električnimi kabli so izvedena pod pravim kotom in kabel do ozemljila je uvlečen v plastično cev 3m levo in desno od mesta križanja.

Po končani montaži strel vodne naprave se izvršijo meritve. Če vgrajena ozemljitev ni zadovoljiva, je potrebno zakopati dodatno ozemljitev v obliki krakov na mestih, kjer so priključeni odvodi na ozemljilo. V vsakem primeru ozemljitvena upornost strel vodne inštalacije mora biti manjša od 5 ohm, zaradi vgrajenih prenapetostnih odvodnikov in prenapetostne zaščite el. inštalacij v objektu. Pregled strel vodne naprave se izvrši:

- po končani montaži strel vodne naprave,
- po vsakem udaru strele v napeljavo ali objekt,
- v rednih periodičnih presledkih (vsakih 4 leta).

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

Temeljsko ozemljilo

Podatkov o obstoječem temeljskem ozemljilu objekta ni bilo na voljo. Z novim tračnim ozemljilom dosežemo ozemljitveno upornost manjšo od 10Ohm.

Predpostavljamo, da ima objekt obstoječe temeljsko ozemljilo, katere se poveže na novo tračno ozemljilo.

14 DEMONTAŽNA DELA

Potrebna je demontaža obstoječih el. inštalacij in električne opreme v delu objekta, kjer je predvidena rekonstrukcija.

Demontažo električnih inštalacij lahko izvede le izvajalec električnih inštalacij, ki ima registrirano dejavnost za izvajanje elektroinštalacijskih del. Vso demontirano el. opremo je potrebno sortirati in dati na pregled investitorju.

Pred pričetkom izvajanja demontažnih del je potrebno izključiti posamezne el. omare iz el. omrežja, iz katerih se napaja el. oprema oz. el. inštalacije, ki so predvidene za demontažo.

Nato se preveri breznapetostno stanje in morebitno akumulirano električno energijo dovodnega kabla v el. omari. Posamezne tokokroge, ki napajajo porabnike, obvezno izključiti ter vodnike demontirati od zaščitnega elementa in glede na stihijo električnih inštalacij tudi preveriti breznapetostno stanje na posameznih porabnikih. Pri izvajanju del je obvezno potrebno upoštevati Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka TP 7/92.

Ponudnik - izvajalec mora izvesti demontažna dela v celoti (ne glede na količine v popisu), z odstranitvijo "nevidnih" inštalacij, katerih dejansko stanje se pokaže šele med izvedbo.

Pri demontaži je potrebno ločevati različne materiale tako, da se različne skupine materialov ne mešajo med seboj.

Za deponiranje materiala iz demontažnih del mora izvajalec del pridobiti ustrezna soglasja upravljalcev za deponiranje le teh - v skladu z zahtevami predpisov, predvsem: Pravilnik o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih – U.L. RS 3/2003, Pravilnik o ravnanju z odpadki – U.L. RS 84/98 in Pravilnik o spremembah in dopolnitvah pravilnika o ravnanju z odpadki – U.L. RS 20/01).

Zbiranje, skladiščenje, prevoz, predelava in odstranjevanje odpadnih materialov mora biti izvedeno tako, da ni ogroženo človekovo zdravje, in brez uporabe postopkov in metod, ki bi čezmerno obremenjevali okolje.

Odpadne materiale je treba predelati, če za predelavo obstajajo tehnične možnosti in možnosti nadaljnje uporabe predelanih odpadkov ali njihovih sestavin, razen če so stroški predelave nesorazmerno višji od stroškov njihove odstranitve.

15 KONČNE DOLOČBE - EL. INSTALACIJE V OBJEKTU

1. Investitor je dolžan organizirati strokovni nadzor nad izvedbo elektro instalacij pred pričetkom del.
2. Investitor je dolžan zagotoviti projektantsko spremljanje gradnje objekta v skladu s potrebami in potekom gradnje.
3. Izvajalec del mora pri izvedbi upoštevati veljavne tehnične predpise in normative za tovrstne instalacije.
4. Izvajalec del je dolžan, da dela izvede strokovno in kvalitetno.
5. V kolikor izvajalec v projektni dokumentaciji zasledi morebitna odstopanja med popisom del in projektnimi rešitvami in bi zaradi nejasnosti lahko prišlo do zmanjšanja varnosti ali zanesljivosti, je o tem dolžan takoj obvestiti projektanta.
6. Kable je dovoljeno polagati samo vodoravno ali vertikalno. Podaljševanje kablov v ceveh ni dovoljeno.
7. Na mestih, kjer so kabli izpostavljeni mehanskim poškodbam, morajo biti kabli mehansko zaščiteni.
8. Polmer krivine kabla ne sme biti manjši od 15-kratnega premera kabla oz. skladno z navodili proizvajalca kabla.
9. Razdelilce je potrebno opremiti z oznakami iz projekta in enopolno shemo izvedenega stanja, ki jo izdelata izvajalec del po dokončanju del.

Varovalke morajo biti označene z namembnostjo tokokrogov in močjo varovalnega vložka.

10. Nevtralni in zaščitni vodnik sta vezana vsak na svojo zbiralko in sta glede na sistem zaščite ločena ali združena šele v glavnem razdelilcu.

Posebno pozornost je potrebno posvetiti spajanju zaščitnega vodnika na zaščitno zbiralko in na ščitene kovinske mase. Zaščitni vodnik mora biti rumeno-zelene barve (NYY-J, NYM-J).

11. V vsakem objektu se izvede izenačenje potenciala skladno s tehnično smernico TSG-N-002:2013 »Nizkonapetostne električne inštalacije«, ki mora povezati naslednje: glavni zaščitni vodnik, PEN vodnik v kolikor obstaja ($U_{dotika} > 50V$), temeljsko ali tračno ozemljilo, kovinske vodovodne cevi, cevi plinske instalacije, dvizhne vode centralnega ogrevanja, strelovodno instalacijo.
12. Pred priklopom strojnih in tehnoloških naprav je izvajalec dolžan preveriti skladnost naprave in njenih karakteristik s projektiranim stanjem (kabel, varovanje, moč, sistem interne inštalacije TN-S). Preverbo in potrdilo o skladnosti naprav s podatki iz projektne dokumentacije potrdi s poročilom tudi pooblaščen preglednik.
13. Ob dokončanju el. montažnih del mora izvajalec opraviti kontrolo in verifikacijo lastnosti izvedenih el. instalacij v skladu s Pravilnikom o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (Uradni List RS št. 41/01.06.2009) in Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele (ur.l. RS, št. 28/2009).
14. Izvajalec je dolžan preveriti tehnološko specifikacijo dejansko dostavljenih in montiranih naprav z usklajenostjo predvidenih rešitev (krmilni kabli, dopustni preseki za priklop, pogoji montaže in priklopa itd.).
15. Pooblaščen preglednik je pred pregledom in meritvami dolžan preučiti projektno dokumentacijo, kar potrdi s podpisom priložene izjave.

16. V primeru, da so med gradnjo nastala argumentirana odstopanja od projekta el. instalacij, je potrebno izdelati projekt izvedenih del - PID, ki ga investitor predloži ob tehničnem pregledu objekta.

Krško, september 2018

Sestavil:

Andrej Molan, el. teh.