

4 – NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME ŠT.: 738-2015

Investitor:	OBČINA AJDOVŠČINA, Cesta 5. maja 6a, 5270 AJDOVŠČINA
Objekt:	OSNOVNA ŠOLA ŠTURJE - DOZIDAVA
Vrsta projektne dokumentacije in njena številka:	PZI – NAČRT ZA IZVEDBO 738-2015
Vrsta gradnje:	NOVOGRADNJA - DOZIDAVA
Projektant:	EMMI d.o.o. Ajdovščina Cesta IX.. Korpusa 45 5270 AJDOVŠČINA
Odgovorni projektant:	Ciril Čadež elth. Identifikacijska št.: E-9065
Odgovorni vodja projekta:	Marko Kosovel u.d.i.a. Identifikacijska št.: ZAPS – 1091
Številka projekta :	22-2015
Številka načrta:	738-2015
Številka izvoda:	1 2 3 4 5 A
Kraj in datum izdelave načrta:	Ajdovščina, januar 2016

4.2. KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN EL. OPREME št.: 738-2015**I. TEKSTUALNI DEL**

4 – NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN OPREME ŠT.: 738-2015.....	1
4.2. KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN EL. OPREME št.: 738-2015.....	2
4.3. IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NAČRTA ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME V PGD št.: 738-2015.....	3
4.4. TEHNIČNO POROČILO.....	4
4.4.1. IZVEDBA ELEKTROINSTALACIJE ZA MOČ IN RAZSVETLJAVO.....	6
4.4.2. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM.....	9
4.4.3. DIMENZIONIRANJE VODOV IN KONTROLA PADCEV NAPETOSTI.....	9
4.4.4. TABELA NAJNEUGODNEJŠIH TOKOKROGOV.....	12
4.4.5. IZVEDBA RAZSVETLJAVE.....	13
4.4.6. STRELOVODNA NAPRAVA IN OZEMLJILA.....	15
4.4.7. PREIZKUSI IN MERITVE ELEKTRIČNIH INSTALACIJ.....	17
4.5. PROJEKTANSKA OCENA STROŠKOV.....	18

II. GRAFIČNI DEL

1. Enopolna shema R-G (glavni razdelilnik v pritličju)	
2. Enopolna shema R-Pp (razdelilnik prizidka v pritličju)	
3. Enopolna shema R-1Np (razdelilnik prizidka v 1 nadstropju)	
4. Enopolna shema R-2Np (razdelilnik prizidka v 2 nadstropju)	
5. Enopolna shema povezav protipožarne zaščite	
6. Blok shema centralnega ozvočenja	
7. Blok shema računalniških in telefonskih povezav	
8. Tloris pritličja – priključki za vtičnice, moč, komunikacije	M1:100
9. Tloris 1 nadstropja – priključki za vtičnice, moč in komunikacije	M1:100
10. Tloris 2. nadstropja – priključki za vtičnice, moč in komunikacije	M1:100
11. Tloris pritličja – razsvetljava in ozemljilo	M1:100
12. Tloris 1. nadstropja – razsvetljava	M1:100
13. Tloris 2. nadstropja – razsvetljava	M1:100
14. Tloris strehe-strelovodna naprava	M1:100

4.4. TEHNIČNO POROČILO

Izdelati je potrebno načrt električnih instalacij za izvedbo (PZI) za objekt: **PRZIDEK UČILNIC –OSNOVNA ŠOLA ŠTURJE, v Ajdovščini.**
Investitor: **OBCINA AJDOVŠČINA, Cesta 5maja 6a, 5270 AJDOVŠČINA**

Projektna naloga za načrt električnih instalacij, komunikacijskih povezav in strelovodna naprava:

Načrt električnih instalacij naj se izdela v skladu s tehničnimi smernicami TSG-N1-001:2007 Tehnična smernica za požarno varnost, TSG-N-002;2013 za n.n.električne instalacije, TSG-N-003:2013, Tehnična smernica zaščita stavb pred strelo.

Napajanje z električno energijo poteka preko priključno merilne omare PMO, ki je nameščena na fasadi. V PMO so nameščeni tokovni transformatorji 200/5A, preklopna ura in kombinirani števec električne energije. Števec ima modem za prenos digitalnega signala dobavitelju električne energije.

Glavni razvod za moč in tehnologijo ter priključki do vseh razdelilnikov in močnejših porabnikov v objektu je izveden iz razdelilnika R-G, ki je prostostoječe izvedbe, nameščen v prostoru vzdrževanja.

Po podatkih o porabi električne energije znaša obstoječa maksimalna obremenitev šole:

Konična moč: 62kW

konični tok: 3 x95A

sistem zaščite: TN-S z nadtokovnimi izklopilnimi napravami in napravami na diferenčni tok –stikala RCD

glavna varovalka: 3 x 150A - NV

Ocenjujemo, da bo obstoječe elektroenergetsko soglasje, ki dopušča obremenitve do 106kW zadoščalo tudi za povečano instalirano moč, ki bo nastala zaradi prizidka.

Napajanje električnih porabnikov v prizidku naj bo urejeno tako, da se uporabijo obstoječi dovodi do razdelilnikov v pritličju in nadstropjih. Iz teh razdelilnikov naj se izdelajo dovodi do razdelilnikov v prizidku.

Električne instalacije v obstoječem objektu so izvedene pretežno v n/o izvedbi s kabli, položenimi v PK in POK kanalih na stropu. Vertikalni odvodi do stikal in vtičnic po stenah pa je izveden podometno s kabli in vodniki v rebrastih ceveh. Enak način naj se uporabi tudi za instalacije v prizidku.

Zahtevani nivo naj bo v skladu s priporočili Slovenskega društva za razsvetljavo, ki podaja vrednosti srednje osvetljenosti za posamezne prostore za izobraževanje. Podane so tudi maksimalne vrednosti UGR, ki podaja vrednosti srednje osvetljenosti za posamezne prostore za izobraževanje. (metoda za ocenjevanje in omejevanje neugodnega bleščanja).

Prostor	Esr (Ix)	UGR
Učilnice in predavalnice	500	19
Šolska tabla	500	19
Specialne učilnice	500	19
Kabineti	300	19
Zbornica	300	22
Knjižnica – knjižne police	300	19
Knjižnica – čitalnica	500	19
Telovadnica	400	19
Vhodne avle	200	22
Hodniki stopnišča	150	25
Družabni prostori	300	22
Šolske menze	250	22
Kuhinja	500	22

Za osvetlitev skupnih prostorov, kot so stopnišča, hodniki, sanitarije, avle,... naj se uporabijo svetilke s kompaktnimi varčnimi viri.

V splošnih in specialnih učilnicah se naj predvidijo fluo ali led svetilke z elektronsko predstikalno napravo, z regulacijo osvetlitve po linijah, ki so vzporedne z okni. Svetilke naj imajo parabolični visoko sijajni zrcalni raster ter posebne svetilke za osvetlitev table. Barvna temperatura sijalk naj bo med **3300 – 5300° K**.

Svetilke v sanitarijah naj se prižigajo preko IR relejev nameščenih na stropu. Releji imajo nastavljiv čas izklopa svetilke. Orientacijska razsvetljava v hodnikih naj ima prižiganje urejeno preko bistabilnih relejev.

Na fasadi so predvideni reflektorji za osvetlitev dvorišča, ki naj se prižigajo direktno, ali v polnočnem in celonočnem režimu delovanja preko ure in svetlobnega regulatorja. Ti tokokrogi bodo spojeni na R-G. Enak način izvedbe naj se izvede tudi za svetilke v zelenici.

- ┆ Prizidek naj ima urejeno varnostno osvetlitev na vseh hodnikih in stopnišču s kombiniranimi svetilkami varnostne razsvetljave z lastnim napajalnim virom z enourno avtonomijo delovanja. Preizkus teh svetilk je možen na razdelilnikih, iz katerih se napaja razsvetljava za ta del prostora. Izhodi morajo biti osvetljeni in označeni s piktogrami po SIST 1013
- ┆ Vtičnice pri oknu v učilnici naj bodo nameščene na dvoprekatnem parapetnem kanalu. V istem kanalu naj bodo nameščene tudi telefonske in računalniške vtičnice. Priključki naj bodo povezani na obstoječi server.
- ┆ Specialne učilnice morajo imeti svoj razdelilnik, ki naj bo nameščen med tablo in oknom. Razdelilnik mora imeti steklena vrata, ključavnico, RCD stikalo z diferenčnim tokom 30mA, signalno svetilko za signalizacijo delovanja, ter avtomatske odklopnike. V vsaki specialni učilnici se predvidijo na dostopnem mestu SOS tipke, ki izklopijo vso napajanje vtičnic na delovnem mestu učenca in učitelja. Ponovni vklop je možen le s tipko, ki je nameščena v razdelilniku. Natančen razpored in mikrolokacijo vtičnic po prostorih bo določen s uporabnikom.
- ┆ Predvidijo se tehnološki priključki, ki morajo biti v skladu s tehnološko opremo (kuhinje, toplotna postaja, naprave prezračevanja in hlajenja...). Projekt strojnih instalacij bo izdelalo podjetje PINSS d.o.o., Nova Gorica.
- ┆ Telekomunikacijska infrastruktura je že urejena. V vsaki učilnici se naj predvidi dvojna telekomunikacijska vtičnica CAT5, ki se montira v parapetni kanal ob tabli. V kabinetih in pisarnah se predvidevajo po dve dvojini TK vtičnici CAT5 na delovno mesto. Instalacije se izvedejo s kablji FTP 4x2x24 AWG, CAT5.
- ┆ Računalniško ožičenje naj bo zgrajeno tako, da je mogoče ločiti pedagoško (računalniki na katerih lahko delajo učenci) in administrativno omrežje (računalniki na katerih lahko delajo učitelji in drugi zaposleni) in brezžično omrežje
- ┆ Zgraditi je potrebno infrastrukturo za brezžično omrežje (predvideti toliko brezžičnih dostopnih točk) access point, da so z brezžičnim omrežje pokriti vsi prostori šole. Pri izbiri rešitev naj bodo upoštevane zahteve uporabnika in kriterij »dolgoročno finančno optimalne rešitve«.
- ┆ V vsaki učilnici predvideti napeljavo za digitalni projektor (prikluček na računalniško omrežje, možnost priklučitve na računalnik, električna napeljava in nosilec za projektor na stropu v vsako učilnico). V vsaki učilnici predvideti uporabo interaktivne table. Izgraditi povezavo med katedrom in interaktivne table na računalnik. (USB kabel in električna vtičnica za tablo in projektor)
- ┆ Ojačevalna naprava za ozvočenje objekta je nameščena v obstoječem delu objekta. Zvočniki se montirajo v vseh učilnicah in skupnih prostorih ter zbornici. Omogočeno mora biti nastavljanje zvočne jakosti posameznemu zvočniku ali posamezni liniji zvočnikov (uprava, skupni prostori, učilnice). Zvočnike in atenuatorje naj se poveže na obstoječi sistem.
- ┆ Javljanje požara se izvede v skladu in z zahtevami iz študije požarne varnosti (avtomatsko javljanje požara). V skladu s študijo morajo biti upoštevane zahteve za električne instalacije pri prehodih skozi požarne sektorje.
- ┆ Objekt ima urejeno strelvodno napravo v obliki lovilcev, odvodov in ozemljila. V objektu se mora izvesti glavno in dodatno izenačenje potencialov. V vsaki zgradbi je mora vodnik za glavno izenačevanje potencialov medsebojno povezati naslednje prevodne dele: glavni zaščitni vodnik, glavni ozemljitveni vodnik ali glavno ozemljitveno sponko, cevi in podobne kovinske konstrukcije znotraj stavbe, kovinske dele konstrukcij in strelvodno instalacijo, merilne omarice (na fasadi)
- ┆ V vseh prostorih z vodovodno instalacijo je potrebno izvesti predpisane galvanske povezave za izenačitev potencialnih kovinskih mas. Med seboj je potrebno povezati vse kovinske instalacije vodovodna in ostalo kovinsko opremo. Spoji naj se izvedejo z vodnikom P 4-6 mm² Cu in originalnimi objemkami za povezovanje cevi.

- ↓ Namestitev prenapetostnih zaščit mora biti urejena v vseh rezdilnikih in na dovodu telefonske linije tako, da prenesejo predvideno velikost toka strele, ne da bi bili pri tem poškodovani.

Pri izdelavi tehnične dokumentacije je potrebno upoštevati optimalne rešitve in izračune ob upoštevanju veljavnih tehničnih predpisov in standardov

Izvajalci in dobavitelji aparatov, naprav in električne opreme so dolžni upoštevati vse zakone in predpise, standarde in druge smernice, ki so navedeni v tehnični dokumentaciji. Upoštevati morajo vse v Sloveniji veljavne sezname standardov, katerih uporaba ustvari domnevo o skladnosti gradbenih proizvodov za nameravano gradnjo.

Projektno nalogo sestavil:
Ciril Čadež

Naročnik:

4.4.1. IZVEDBA ELEKTROINSTALACIJE ZA MOČ IN RAZSVETLJAVO

Pri izdelavi te tehnične dokumentacije so upoštevani naslednji veljavni tehnični predpisi in standardi:

Energetski zakon (Uradni list RS, št. 27/07 EZ–UPB2
Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ur.l. RS, št. 56/99 in št. 64/01)
Zakon o graditvi objektov (Ur.l. RS, št. 102/04,14/05 in 126/07)
Zakon o gradbenih proizvodih (Ur.l. RS, št. 52/00)
Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti, (Uradni list RS, št. 99/04),
Zakon o varstvu pred požarom (Ur.l. RS, št. 3/07)
Zakon o splošni varnosti proizvodov (Ur.l. RS, št. 101/03)
Zakon o standardizaciji (Ur.l. RS, št. 59/99)
Zakon o meroslovju (Ur.l. RS, št. 22/00)
Zakon o varstvu okolja (Ur.l. RS, št. 41/04)
Zakon o prevozu nevarnega blaga (Ur.l. RS, št. 79/99, 96/02 in št. 110/02)

Pravilnik o tehničnih normativih za nn električne instalacije (Ur.list št.41/2009),
Tehnična smernica za n.n.električne instalacije TSG-N-002.
Pravilnik o električni opremi, ki je namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej (Uradni list RS, št. 27/04),
Pravilnik o elektromagnetni združljivosti - EMC (Uradni list RS, št. 132/06),
Pravilnik o tehničnih normativih za zaščito stavb pred delovanjem strele (Ur.list št.: 28/2009,
Tehnična smernica zaščita stavb pred strelo TSG-N1-003:2013,
Tehnična smernica požarna varnost v stavbah TSG-N1-001:2010,
Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur.list RS št.: 13/04, 10/05,83/05in 14/07,
Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Ur.l. RS, št. 101/04),
Pravilnik o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih snovi (Ur.l. RS, št. 101/02),
Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah(Ur.l.RS, št. 42/02),
Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah Ur.list RS št. 93/2008,
Pravilnik o prežračevanju in klimatizaciji stavb (Ur.l.RS, št. 42/02)
Pravilnik o požarni varnosti (Uradni list RS, št. 31/04, 10/05, 83/05 in 14/07),
Pravilnik o protieksplozijski zaščiti (Uradni list RS, št. 102/00 in 91/02),
Pravilnik o projektni in tehnični dokumentaciji (Uradni list RS, št. 66/04).

Standardi s področja električnih instalacij in strelododne zaščite:

SIST EN 60439, IEC 60364; SIST HD 60364-6;2007,
SIST IEC 60364-4-41, SIST HD193 S2000-napetostna območja za el.instal zgradb,
SIST EN 61140;2002 in SIST HD 384.4.41 S2 - zaščita pred el.udarom,
SIST HD 60364-12008 – nn el. instalacije temeljna načela,
SIST HD 384.4.42 S1;2000 – zaščita pred toplotnimi učinki,
SIST HD 384.4.45 S1;2000 – prenapetostna zaščita,
SIST HD 384.5.52 S1;2000 – izbira instalacijske opreme,

SIST HD 384.5.523 S2;2002 – trajno dovoljeni toki,
SIST HD 384.5.54 S1;2000 – ozemljitve in zaščitni vodniki,
SIST HD 60346-5-54;2006 – ozemljitve, zaščitni vodniki in izenačitev potencialov,
SIST HD 60346-7-706;2007 – zahteve za posebne instalacije in lokacije, omejeno prevodni prostori,

SIST EN IEC 62305-1 Zaščita pred delovanjem strele – del 1: Splošni principi,
SIST EN 62305-2 Zaščita pred delovanjem strele – del 2: Vrednotenje rizika,
SIST EN 62305-3 Zaščita pred delovanjem strele – del 3: Fizične škode na stavbah in življenjska nevarnost,
SIST EN 62305-4 Zaščita pred delovanjem strele – del 4: Električni in elektronski sistemi znotraj stavb,
SIST EN 50164-1 Elementi za zaščito pred strelo (LPC) – del 1: Zahteve za povezalne elemente,
SIST EN 50164-2 Elementi za zaščito pred strelo (LPC) – del 2: Zahteve za vodnike in ozemljitvene elektrode,
SIST EN 50164-3 Elementi za zaščito pred strelo (LPC) – del 3: Zahteve za izolirna iskrišča,
SIST EN 50164-4 Elementi za zaščito pred strelo (LPC) – del 4: Zahteve za spojke in prevodnike.
Tehnična smernica za požarno varnost TSG-1:2007 (Uradni list RS št. 1/08),
SIST 1013; znaki požarne varnosti(Ur.l.RS, št. 138/04 in IBODO 6790), SIST EN 54-1,
54-2, 54-3 do 25,
SIST EN 1838, SIST EN 50171, SIST EN 560598-2-22 varnostna razsvetljava,

Izvajalci in dobavitelji aparatov, naprav in električne opreme so dolžni upoštevati vse zakone in predpise, standarde in druge smernice, ki so navedeni v tehnični dokumentaciji.
Upoštevati morajo vse v Sloveniji veljavne sezname standardov, katerih uporaba ustvari domeno o skladnosti gradbenih proizvodov za nameravano gradnjo.

Elektroenergetski priključek in obremenitev objekta

Napajanje z električno energijo poteka preko priključno merilne omare PMO, ki je nameščena na fasadi. V PMO so nameščeni tokovni transformatorji 200/5A, preklopna ura in kombinirani števec električne energije. Števec ima modem za prenos digitalnega signala dobavitelju električne energije.

Glavni razvod za moč in tehnologijo ter priključki do vseh razdelilnikov in močnejših porabnikov v objektu je izveden iz razdelilnika R-G, ki je prostostoječe izvedbe, nameščen v prostoru vzdrževanja.

Po podatkih o porabi električne energije znaša obstoječa maksimalna obremenitev šole:

Konična moč:	62kW
konični tok:	3 x95A
glavna varovalka:	3 x 150A - NV

Instalirana moč prizidka :	32kW
$\cos \varphi$	0,95
konična moč:	27,0kW
konični tok:	3 x41A

Skupna nova instalirana moč:	199kW
Faktor istočasnosti:	0,4
$\cos \varphi$	0,95
Konična moč:	84,2kW
konični tok:	3 x128A
sistem zaščite:	TN-S z nadtokovnimi izklopilnimi napravami in napravami na diferenčni tok –stikala RCD
glavna varovalka:	3 x 150A - NV

Obstoječe elektroenergetsko soglasje, ki dopušča obremenitve do 106kW bo zadoščalo tudi za povečano instalirano moč, ki bo nastala zaradi prizidka.

Glavni razvod za moč, priključke tehnološke opreme(klima, kuhinja,...) ter priključki do vseh razdelilnikov in močnejših porabnikov v objektu je urejen iz razdelilnika R-G, ki je prostostoječe izvedbe, in je nameščen v prostoru vzdrževanja v pritličju.

Električni porabniki v prizidku bodo imeli v vsaki etaži svoj razdelilnik R-Pp, R-1Np in R-2Np. Vsak bo imel dovod izdelan po hodnikih iz obstoječih razdelilnikov v pritličju in nadstropjih.

Instalacije v objektu bodo izvedene pretežno nadometno. Tam, kjer je spuščeni strop, pa imajo kombinirano izvedbo – vertikalni vodi do vtičnic in stikal so izvedeni s kabli, položenimi v izolirnih rebastih ceveh podometno, horizontalni razvod nad spuščeni stropom pa je izdelan s kabli, ki so položeni v PK kanalih.

Pri izvedbi priključkov iz tlaka mora biti kabel položen v cevi, ki je mehansko odporna (poškodbe nastanejo pri čiščenju). Pri polaganju instalacij v tlak je potrebno upoštevati predpisane koridorje po VDE 18015. Pas je lahko širok največ 30cm in oddaljen vsaj 20cm od stene. Odmik od vratnih podbojev naj znaša 15cm.

V prostorih in na hodnikih so predvidene še posamezne vtičnice za splošno rabo (čiščenje ipd.). Število priključnih mest in lokacija je razvidna na tlorisih. V pritličju sta dva prostora namenjena očencem 1. razreda, kjer so predvidene varnostne vtičnice, ki bodo nameščene višje na višini stikal 1,3m od tal. Te vtičnice naj imajo urejeno zaščito pred električnim udarom - pred posrednim dotikom - preko RCD stikal.

Celotna instalacija mora biti zavarovana pred mehanskimi poškodbami do višine 2 m od tal.

Instalacije za hlajenje in ogrevanje

Projekt strojnih instalacij za strojne instalacije je izdelalo podjetje PINSS d.o.o., Nova Gorica. Za ogrevanje objekta je v pritličju obstoječa kurilnica na zemeljski plin. Na krmilno omaro so priključeni delovni, varnostni termostati, in regulator ogrevanja. Kotel ima svojo avtomatiko v omarici, ki je nameščena poleg R-K.

Prostori imajo predvideno ogrevanje s hladilno grelnimi konvektorji, ki bodo nameščeni na stenah pod stropom.

Na strehi je predviden klimat za prizidek. Klimat ima lastni razdelilnik v katerega je potrebno dograditi ocep za ogrevalne kable. V prostorih prizidka se urejuje temperatura prostora preko difuzorjev na kanalih (4.enote po 4.difuzorji). Krmilne omarice difuzorjev potrebujejo dovod 230V. Na krmilno omarico je priključen prostorski senzor in kanalsko tipalo ter pogon difuzorja 12V.

Na strehi bo poleg klimata nameščena še toplotna črpalka. Tudi v ta razdelilnik je potrebno dograditi odvod za ogrevalne kable. Vklon in izklon hlajenja v prostorih bo urejen preko stenskih izmenjevalcev 230V, ki imajo vgrajeno prostorsko tipalo in večstopenjsko stikalo.

Za obe enoti na strehi je potrebno izdelati dovod iz R-G v pritličju (tkg.11) s kablom FG07R 4x35mm². Kabel bo položen po isti trasi, kot potekajo obstoječi dovodi na streho.

Montažo, priključitev in funkcionalni preizkus izvede pooblaščen serviser navedene opreme. Izvajalec elektro del ima nalogo izvesti dovode do navedenih porabnikov in izvesti vse galvanske povezave.

Komunikacijski vodi

Razvod komunikacijskih vodov in tokokrogov za vtičnice v učilnicah naj bo izdelan s parapetnim kanalom, ki ima vgrajeno pregradno steno. Telefonski, antenski in računalniški priključki se zaključujejo pri serverju, ki je nameščen v multimediji učilnici.

Objekt je opremljen z ozvočenjem za obvestila, v ta namen je nameščena ojačevalna naprava v kompletu z cd in radio predvajalnikom v zbornici. Vsi prostori, ki bodo imeli nameščene zvočnike naj imajo na steni atenuator za regulacijo jakosti zvoka. Dobavitelj opreme in izvajalec je bilo podjetje SEA d.o.o., Cesta na Polane35, 6210 Sežana.

Urni prikazovalniki po hodnikih naj bodo povezani na obstoječo instalacijo.

Sistem za javljanje požara

V skladu s požarno študijo št. 072/15-PV je v prostorih predvideno varovanje z aktivnim sistemom za javljanje požara. To so vsi prostori, razen tistih z majhno požarno obremenitvijo (sanitarije, skladišče...).

Centrala protipožarnega sistema je nameščena v prostoru vzdrževanja, v pritličju. Centrala je adresabilna, programska oprema omogoča več-consko delovanje in zagotavlja vsem pogojem v požarni študiji. Centrala ima rezervno napajanje za min. 48,5 ur, pri čemer je upoštevana tudi poraba vseh vmesniških modulov. Instalacijo in dobavo opreme na obstoječem delu šole je izvedlo podjetje Vezave d.o.o., Velika pot 25,5250 Solkan.

Projektirana centrala omogoča povezavo preko telefonske linije z dežurnim centrom.

Ob vseh evakuacijskih poteh se namestijo ročni javljalniki požara in sicer tako, kot je predvideno po požarni študiji in se označijo s fotoluminescenčnimi znaki. Alarm z ročnih javljalnikov bo nezakasnjeno prožil vse izhodne funkcije požarne centrale

Na adresno zanko se preko DI/DO vmesnikov priključijo še ostali elementi požarnega sistema, ki so: alarmne sirene, končna stikala požarnih loput in loput za odvod dima in toplote, izklon sistema prezračevanja in odpiranje avtomatskih vrat...V priloženi enopolni shemi je prikazano, kje se dodajo in povežejo v zanko dodani stropni javljalci in ročni javljalci požara prizidka.

Ožičenje adresne linije se izvede signalnim kablom, z negorljivim plaščem rdeče barve J-Y(st)Y 1x2x0,8mm in 2x2x0,8mm, z rdečo barvo zunanjega plašča in oznako »Brandmeldekabel«. ožičenje za potrebe napajanja vmesniških modulov pa se izvede s požarno odpornim kablom NHXH E30.

Požarni kabli se vodijo podometno v zaščitnih ceveh po betonski konstrukciji, oz. na kabelskih držalnih, odpornosti E90, ki se, pritrjujejo na primarno, konstrukcijo, tako da kabel v primeru požara ne ogroža porušitev ostalih instalacij,

oz. sekundarnih, gradbenih konstrukcij. Prehode kablov skozi požarno cono je potrebno zatesniti s tesnilno maso in podati izjavo o izvedb. Mesta prehodov kablov morajo biti vidno označena.

Do klimata naj bodo speljani signali, ki bodo javljali, da so odprte požarne lopute.

Pri izvedbi povezav naj se upošteva priporočila izbranega dobavitelja in serviserja opreme. Izvajalec mora pred pričetkom ponovnega obratovanja objekta pridobiti " potrdilo o brezhibnem delovanju " v smislu Zakona o varstvu pred požarom. Pregled zajema elemente in opremo aktivne požarne zaščite in delovanje varnostne razsvetljave.

Dela se lahko izvajajo le pod strokovnim nadzorom. Izvajalec mora imeti ustrezna pooblastila za izvajanje po zakonu ZGO. Po dokončanju del mora posredovati vse spremembe, ki so nastale med gradnjo izvajalcu prikaza izvedenih del PID z vsemi atesti, poročili o meritvah in izjavo o zanesljivosti objekta.

Garancijski rok za vsa izvedena dela (razen za potrošni material) je 2 leti, v kolikor se izvajalec in investitor ne dogovorita drugače.

4.4.2. ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

SIST EN61140;2002 in SIST HD 384.4.41 S2

a) Zaščita pred neposrednim dotikom

Zaščita pred neposrednim dotikom je izvedena z izoliranjem vodnikov in postavitv vseh elementov v ohišja

b) Zaščita pred posrednim dotikom je v tem delu objekta izvedena v sistemu instalacij TN-S z nadtokovnimi izklopilnimi napravami in napravami na diferenčni tok. Večji električni fiksno priključeni porabniki imajo predvideno nadtokovno zaščito.

Ti tokokrogi bodo varovani pretežno preko taljivih varovalk, manjši pa preko avtomatskih odklopnikov.

Sistem preprečuje, da bi se ob okvari zadrževala napetost dotika tako dolgo, da bi predstavljala nevarnost za ljudi in opremo.

Uspešno delovanje zaščite je zagotovljeno na ta način, da predvidimo v vsakem tokokrogu zaščitno zanko tako majhne impedance, da lahko steče v primeru okvare skozi zanko tako velik odklopni tok, ki zanesljivo povzroči izklop zaščitne naprave. Kratkostično zanko tvorijo fazni in zaščitni vodniki, ki so predvideni v vsakem tokokrogu. Zaščitni vodniki povezujejo na EB zbiralki v razdelilniku tudi vse izpostavljene prevodne dele naprav in zaščitne kontakte vtičnic.

Vsi dostopni kovinski deli bodo povezani z zaščitnim vodnikom na ozemljilo objekta. Na ozemljilo je spojena GIP zbiralka pri R-G ter vse Pe zbiralke v razdelilnikih, vodovod in kovinske mase na objektu.

Pri izdelavi izenačitve potencialov je upoštevan SIS-IEC 1024-1, SIST EN 50164, SIST EN 62305, SIST EN 61663, SIST HD 384.5.54 S1;2000, SIST HD 60346-5-54;2006 – ozemljitve in zaščitni vodniki

Vse kovinske instalacije bodo zunaj objekta priključene na ozemljilo. Notranja instalacija in vsi večji kovinski deli pa bodo povezani na sistem izenačevanja potenciala.

Energetski dovodni kabel je varovan v R-G z grobo prenapetostno zaščito, ki spada v razred B. Naslednja vmesna zaščita tip VM 280 pa naj bo nameščena za tokokroge na katerega bodo priključeni računalniki ipd. (razred C).

4.4.3. DIMENZIONIRANJE VODOV IN KONTROLA PADCEV NAPETOSTI

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 kabla in temperature okolice po SIST HD 384.4.42 S1;2000 in SIST HD 384.5.523 S2;2002

Konično moč izračunamo po enačbi :

$$Pk = \frac{Pi \cdot Fi \cdot Fo}{\sqrt{3}}$$

Konični tok:

- za enofazno napetost

- za trifazno napetost

$$I_k = \frac{Pk \hat{=} 1000}{Uf \hat{=} \cos //} \quad I_k = \frac{Pk \hat{=} 1000}{\sqrt{3} \hat{=} U \hat{=} \cos //}$$

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

Kontrola padcev napetosti v instalaciji je bila izračunana po enačbi:

- za enofazne tokokroge

- za trifazne tokokroge

$$u\% = \frac{200 \hat{=} S I \hat{=} P}{Q \hat{=} S \hat{=} Uf^2}$$

$$u\% = \frac{100 \hat{=} S I \hat{=} P}{Q \hat{=} S \hat{=} U^2}$$

Padec napetosti za napajalne vode, ki imajo prereze večje od 16 mm² računamo po enačbi:

$$u\% = \frac{100 \hat{=} S I \hat{=} P}{U^2} (\sqrt{3} r + x \hat{=} tg \phi)$$

Impedanca dovoda pri KRO znaša 0,10W.

Izračun koničnih moči, koničnih tokov, tipov dovodnih vodnikov in padcev napetosti v teh vodih je razviden iz tabel dimenzioniranja napajalnih vodov in najneugodnejših tokokrogov.

Kontrola delovanja zaščite

Zaščita pred električnim udarom - SIST EN 61140;2002 in SIST HD 384.4.41 S2

a) Zaščita pred neposrednim dotikom

Zaščita pred neposrednim dotikom je izvedena z izoliranjem vodnikov in postavitv vseh elementov v ohišja.

b) Zaščita pred posrednim dotikom je izvedena s samodejnim izklopom napajanja v TN-CS sistemu instalacij z nadtokovnimi izklopilnimi napravami in napravami na diferenčni tok za vtičnice. Sistem preprečuje, da bi se ob okvari zadrževala napetost dotika tako dolgo, da bi predstavljala nevarnost za ljudi in opremo.

Zaščita pred prevelikimi toki - SIST HD 384.5.523 S2;

Zaščita pred prevelikimi toki je izvedena z varovalkami in instalacijskimi odklopniki.

Izklopni časi naprav za nadtokovno zaščito pred el. udarom so:

Ti = 5 s za fiksno priključene porabnike

Ri = 400 ms za 1f porabnike

Ri = 200 ms za 3f porabnike

Ti = 100 ms za eksplozijsko ogrožene prostore

Zaščita pred preobremenitvenim tokom

Zaščitne naprave morajo biti spodobne odklopiti vsak preobremenitveni tok, ki teče v vodnikih, preden ta povzroči segretek, škodljiv za izolacijo, spoje, sponke ali okolje.

Koordinacija med vodniki in zaščitnimi napravami

Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo, mora izpolniti dva pogoja:

1.) $I_b \Rightarrow I_n \Rightarrow I_z$

I_b I_z $1,45 \times I_z$

2.) $I_2 \Rightarrow 1,45 \times I_z$

I_n I_2

I_b = tok porabnika

I_z = trajni zdržni tok (po tabeli)

I_n = nazivni tok zaščitne naprave

I_2 = tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave - VDE 0636.T1/01

Kontrola tokokrogov je prikazana v tabeli:

Zaščita s samodejnim odklopom napajanja deluje uspešno, če pri stiku faznega vodnika z zaščitnim vodnikom steče večji tok napake od izklopilnega toka zaščitne naprave.

Pri zaščiti z nadtokovnimi napravami veljajo naslednja razmerja:

$$I_a < I_k$$

$$Z_k \times I_a < U_o$$

$$I_k = K_u \times U_o / Z_k$$

$$Z_k = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$f = I_k / I_{kv}$$

Izpolnjen mora biti pogoj, da je $f > 1$.

Pri čemer pomeni:

I_a (A) tok delovanja zaščite

I_k (A) tok kratkega stika

I_{kv} (A) izklopilni tok varovalke za $t = 0,4$ sek

U_o (V) fazna napetost

R (W) celotne upornosti faznih vodnikov kratkostične zanke

$K_u = 0,8$ za eksplozijsko ogrožene prostore in $0,95$ za ostale prostore

Pri izračunu toka kratkega stika uporabljamo v praksi ohmske upornosti, ker so pri manjših presekih induktivne zanemarljive.

Izklopni časi naprav za nadtokovno zaščito pred el. udarom so:

$T_i = 5$ s za fiksno priključene porabnike

$R_i = 400$ ms za ostale porabnike - vtičnice

$T_i = 100$ ms za eksplozijsko ogrožene prostore

Vsak kratkostični tok, ki se pojavi v katerikoli točki tokokroga, mora biti prekinjen v času, v katerem se vodniki ne segrejejo preko dopustne mejne temperature. Za kratke stike, ki trajajo do 5 sekund, se čas t izračuna po formuli:

$$t = (115 \times S / I_k)^2 \text{ (s) ... za Cu vodnike s PVC izolacijo}$$

$$t = (74 \times S / I_k)^2 \text{ (s) ... za Al vodnike s PVC izolacijo}$$

4.4.4. TABELA NAJNEUGODNEJŠIH TOKOKROGOV

		razdel. R-G	razdel. R-P	razdel. R-Pp	razdel. R-1N	razdel. R-1Np
		tkg.1	tkg.5	tkg.5.1	tkg.7	tkg.7.1
Nazivna napetost	(V)	400	400	400	400	400
Instalirana moč	(W)	199990	19440	5440	51570	8770
Faktor $F_i \times F_o$		0,4	0,6	0,8	0,55	0,8
cos //		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Konična moč P_k	(W)	84206	12278	4581	29856	7385
Konični tok I_k	(A)	128,1	18,7	7,0	45,4	11,2
Varovalni element I_v	(A)	160	35	25	50	25
Tip varovalnega elementa		NV 3x160A	NV 3x35A	odkl.3xC25A	NV 3x50A	odkl.3xC25A
Rezerva varov. elementa	(A)	43	54,3	16,4	39,3	16,4
Tip el. napeljave		C	C	C	C	C
Št. kablov v skupini		1	1	1	1	1
Faktor polaganja kabla fs		1	1	1	1	1
Temperatura okolice	(C)	35	35	35	35	35
Faktor temp. okolice		0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Dopustna obrem.kabla = I_z	(A)	203	89,3	41,4	89,3	41,4
Tip kabla		FG07R	FR07G	FR07G	FR07G	FR07G
Prerez kabla	(mm ²)	95	25	6	25	6
Dolžina kabla	(m)	40	21	23	29	24
Padec napetosti	(%)	0,50	0,62	0,82	1,21	1,54
Impedanca dovoda	(W)	0,12	0,12	0,15	0,12	0,15
Kratkostična upornost	(W)	0,14	0,15	0,29	0,16	0,29
Kratkostični tok	(A)	2857	2667	1379	2500	1379
$I_2 = VDE 0636 T1/01$	(A)	256	61,25	43,75	87,5	43,75
$1.45 \times I_z > I_2$	(A)	294,35	129,49	60,03	129,49	60,03
Dejan.in dovolj.čas izklopa	(s)	< 0.1/5,0	< 0.1/5,0	< 0.1/5,0	< 0.1/5,0	< 0.1/5,0

		razd.R-2Nd	razd.R-2Np	topl.črpal.	vtič.1f.	razsvetljava
		tkg.9	tkg.9.1	tkg.11	tkg.9.1/11	tkg.9,1/2
Nazivna napetost	(V)	400	400	400	230	230
Instalirana moč	(W)	26490	8770	29400	800	690
Faktor Fi x Fo		0,7	0,8	0,9	0,9	0,8
cos //		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Konična moč Pk	(W)	19519	7385	27853	758	581
Konični tok Ik	(A)	29,7	11,2	42,4	2,0	1,5
Varovalni element Iv	(A)	35	25	63	16	10
Tip varovalnega elementa		NV 3x35A	odkl.3xC25A	NV 3x80A	odkl.1xC16A	odkl.1xC10A
Rezerva varov. elementa	(A)	54,3	16,4	63,9	8,4	6,9
Tip el. napeljave		C	C	C	C	C
Št. kablov v skupini		1	1	1	1	1
Faktor polaganja kabla fs		1	1	1	1	1
Temperatura okolice	(C)	35	35	35	35	35
Faktor temp. okolice		0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Dopustna obrem.kabla = Iz	(A)	89,3	41,4	126,9	24,4	16,9
Tip kabla		FR07G	FR07G	FR07G	NPI	NPI
Prerez kabla	(mm ²)	25	6	35	2,5	1,5
Dolžina kabla	(m)	27	24	36	34	31
Padec napetosti	(%)	0,24	0,57	0,82	0,92	0,98
Impedanca dovoda	(W)	0,12	0,16	0,14	0,24	0,24
Kratkostična upornost	(W)	0,16	0,30	0,18	0,73	0,98
Kratkostični tok	(A)	2500	1333	2222	315	235
I 2 = VDE 0636 T1/01	(A)	61,25	43,75	110,25	28	17,5
1.45 x Iz > I 2	(A)	129,49	60,03	184,01	35,38	24,51
Dejan.in dovolj.čas izklopa	(s)	< 0.1/5,0	< 0.1/5,0	< 0.1/5,0	< 0.1/5,0	< 0.1/5,0

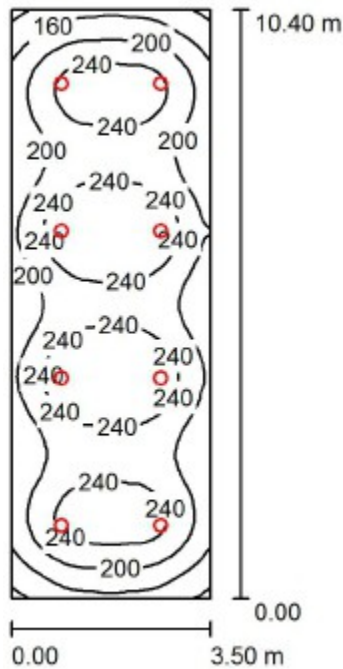
4.4.5. IZVEDBA RAZSVETLJAVE

Razsvetljava učilnic, naj bo izvedena z vgradnimi LED svetilkami, ki se prižigajo lokalno pri vhodih s stikali. Svetilke imajo predstikalno napravo, ki omogoča regulacijo osvetlitve preko dimerja(regulatorja). V načrtu so vrisana klasična stikala(cenejša rešitev). V vsaki učilnici naj se vsaka vrsta svetilk prižiga ločeno. Svetilka, ki je namenjena za orientacijo pa naj ima prižiganje urejeno preko bistabilnega releja in tipkala. Osvetlitev table naj bo urejena s spuščeni AS svetilkami, ki morajo biti od stene oddaljene 750mm.

Svetilke, ki so predvidene za varnostno osvetlitev imajo EM modul (akumulator s pretvornikom) z enurno avtonomijo delovanja. Preizkus teh svetilk bo izvedljiv na razdelilnikih, ki napajajo tokokroge razsvetljave za določeno etažo.

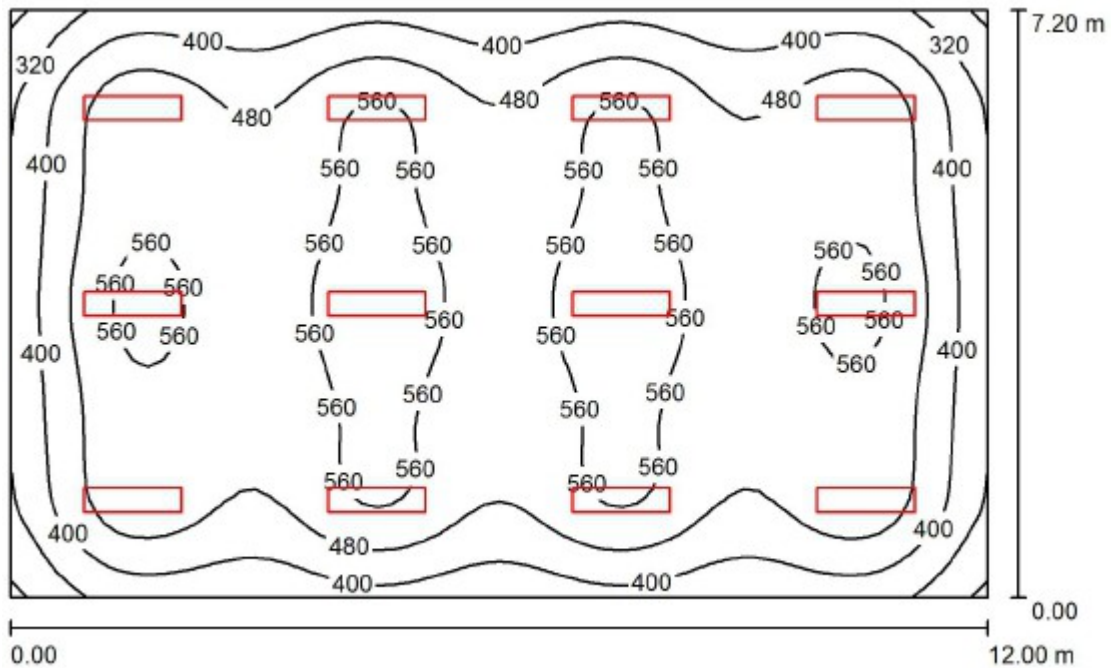
Svetlobno-tehnični izračun za obravnavan objekt je izdelan na osnovi srednje horizontalne osvetljenosti. Izračun je izdelan s pomočjo programa Dialux.

Osvetljenost učilnic znaša:

Garderoba P 03

Osvetljenost prostora znaša: $E_{sr} = 217(\text{Lx})$; $E_{min} = 111(\text{Lx})$; $E_{max} = 278(\text{Lx})$; $E_{min} / E_{max} = 0,508$

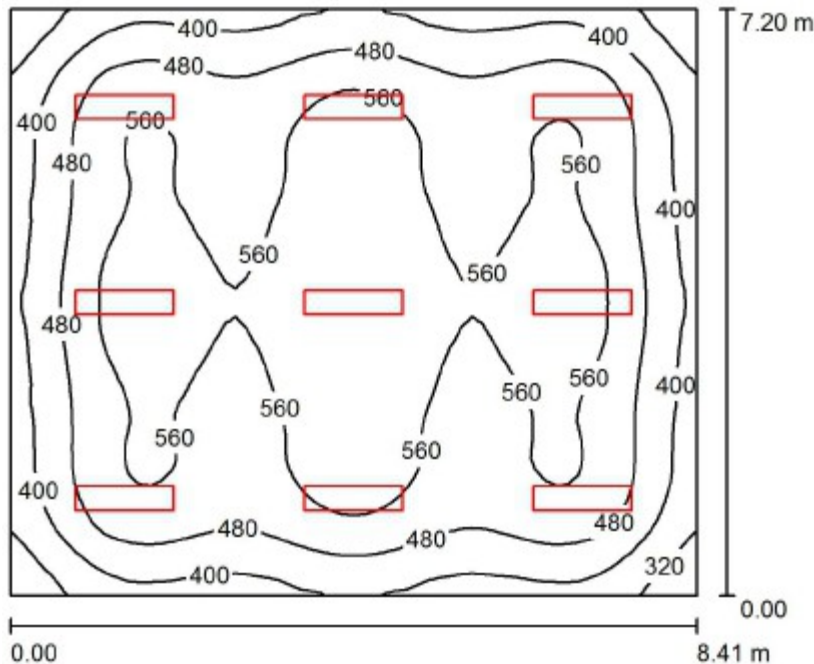
Uporabljene svetilke: 8 kosov INTRA LIGHTING 148434222001 NITOR RV-WH LED 4000K 16W
Specifična zaključna vrednost $3,63\text{W}/\text{m}^2$, skupaj $132,0\text{W}$. Površina prostora $36,4\text{m}^2$.

Predmetna učilnica 1N 05

Osvetljenost prostora znaša: $E_{sr} = 505(\text{Lx})$; $E_{min} = 264(\text{Lx})$; $E_{max} = 635(\text{Lx})$; $E_{min} / E_{max} = 0,523$

Uporabljene svetilke: 9 kosov INTRA LIGHTING 11187426201 106 PR LED 4400 840 42W
Specifična zaključna vrednost $6,41\text{W}/\text{m}^2$, skupaj $387,9\text{W}$. Površina prostora $60,6\text{m}^2$.

Učilnica prvega razreda P 05



Osvetljenost prostora znaša: $E_{sr} = 488(\text{Lx})$; $E_{\min} = 228(\text{Lx})$; $E_{\max} = 618(\text{Lx})$; $E_{\min} / E_{\max} = 0,467$
 Uporabljene svetilke: 12 kosov INTRA LIGHTING 11187426201 106 PR LED 4400 840 42W
 Specifična zaključna vrednost $5,99\text{W}/\text{m}^2$, skupaj $517,2\text{W}$. Površina prostora $86,4\text{m}^2$.

Ostali prostori so bili kontrolirani po enakem postopku. Natančnejši diagrami in podatki so v arhivskem izvodu načrta.

4.4.6. STRELOVODNA NAPRAVA IN OZEMLJILA

Strelovodna naprava oziroma sistem pred delovanjem strele LPS je sestavni del objekta in mora biti smiselno povezan z vsemi napravami v objektu.

Izveden mora biti skladno s tehničnimi predpisi za strelovođe in standardih SIST 1024-1, SIST EN 50164, SIST EN 62305 in SIST EN 61663, pravilnikom o tehničnih normativih za zaščito pred delovanjem strele (Ur.list št. 28/2009 in tehnično smernico zaščita stavb pred strelo TSG-N1-003:2013).

Obstoječi objekt ima nameščeno strelovodno napravo LPS, neizoliran sistem v obliki lovilcev, odvodov in ozemljila. Streha prizidka bo izvedena kot dvokapnica z malim naklonom, pokrita s strešno folijo.

Po vsej strešni kritini se namestijo lovilni vodi in sicer z aluminijastim vodnikom $\text{Al}\varnothing 10\text{mm}$. Na strehi se na lovilno mrežo povežejo tudi vse večje kovinske mase, na odvode pa se spojijo tudi vse večje kovinske mase na fasadi objekta, ki so oddaljene od ravnine fasade manj kot znaša preskočna razdalja.

O nevarnem približevanju delov zunanega LPS kovinskim elementom in električnim napravam v notranjosti ščitenege objekta govorimo takrat, ko **ločilna razdalja** med lovilnim sistemom ali strelovodnim odvodom in kovinskimi elementi ali električnimi napravami v objektu ni dovolj velika.

Razdalja d lovilne palice ali strelovodnega odvoda od naprave, ki jo ščitimo, mora biti večja od izračunane razdalje s .

$$s = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l$$

K_i = koeficient odvisen od izbranega zaščitnega nivoja od I. do IV. –izbran je IV.nivo $K_i=0,80$

K_c = koeficient odvisen od geometrije objekta in toka, ki steče v odvode; št. odvodov $n_1=1$,

$n_2=0,66$ za tip ozemljila »A« in $0,5\dots 1$ za tip »B«, za n_3 ali več je $0,44$ za tip ozemljila »A« in

0,25...0,5 za tip »B«

K_m = koeficient odvisen od materiala za zrak = 1, za beton ali opeko je 0,5

L = horizontalni razmak med točko približevanja in najbližjo točko izenačevanja

S = ločilna razdalja na tem objektu se giblje med 0,5 in 1,0m.

Tam, kjer ne dosežemo ločilnih razdalj moramo izvesti izenačitev potencialov z vodnikom P/F-Y Cu=16mm²

Ozemljilo bo tip »B« (temeljsko ali krožno) V prizidku bo položeno v temelju in delno v jarku od kanalizacije. Iz temelja bodo izdelanami izvodi za odvode, ozemljitev kovinske konstrukcije, cevovodov ipd.

Ozemljilo naj bo izvedeno (kjer je možno izvesti neprekinjenost temeljev in neposreden stik temeljev z zemljo) tako, da se v pasovne temelje pokončno polaga pocinkan, kovinski trak (FeZn 25x4mm), in se z vseh strani zalije z min. 10cm betona. Na mestih kjer položitev v temelje ni možna pa se položi krožno ozemljilo z nerjavečim, kovinskim trakom FeZn 25x4mm, ki se polaga v jarek, na globino min. 0,7m. Temeljsko ozemljilo se na večjih mestih poveže s krožnim ozemljilom objekta.

Prizidani del objekta se mora spojiti na obstoječo strelovodno napravo tako, kot je prikazano v tlorisu strehe pri merilnih mestih 9, 10 in 11.

Izvajalec mora preveriti vse spoje (strelovodne naprave) na obstoječem objektu, ki so bili ob dozidavi odklopljeni ali premaknjeni.

Po podatkih o meritvah objekta Šola Šturje znaša ponikalna upornost ozemljila $1,28 W < 5 W$ ustreza.

Strojne zahteve glede ponikalne upornosti ozemljila so potrebne, ker je notranji SPD izveden s prenapetosnimi odvodniki.

Nadomestna ponikalna upornost ozemljila bo v končni fazi še boljša, ker bo na ozemljilo spojen še dozidan objekt. Kovinske mase, ki potekajo vzporedno s strelovodno napravo po dolžini $> 4m$, se priključijo na eni strani, z dolžino večjo kot 8 m pa morajo biti priključki napravljeni na obeh straneh.

Vse kovinske mase v zemlji, ki so oddaljene manj kot 3 m od strelovoda naj se priključijo na ozemljilo.

Izvedene naj bodo tudi izenačitve potencialov pri vseh večjih kovinskih masah, strojih in pri kovinski konstrukciji. Razdelilniki morajo imeti nameščene prenapetostne zaščite SPD v skladu z načrtom.

Močne prenapetostne impulze odvajamo že v vhodnem področju stavbe in jih zatem postopoma slabimo in odvajamo proti zemlji. S tem prenapetosti tako oslabimo, da niso več dovolj močne, da bi povzročale inducirane motnje v vzporedno položenih podatkovnih kabljih

Poleg naravnih motenj atmosferske prenapetosti pa moramo upoštevati še motnje v napajalnem omrežju zaradi elektronskega spreminjanja jakosti osvetlitve, elektronskega krmiljenja in reguliranja elektromotorjev, vključev (alarmne naprave...) in krmilnih naprav. S pravilno izvedbo ozemljevanja lahko preprečimo motilni vpliv nizkofrekvenčnih ozemljilnih tokov.

Na zbiralko za potencialno izenačitev povežemo vse obstoječe kovinske uvode v zgradbo, kot so: informacijski kabli, vodovod, jakotočna ozemljitev, centralna kurjava, temeljsko ozemljilo, kovinske dele konstrukcij in armaturo zgradbe. Od vseh mest s komunikacijsko in prenosno opremo, (ki je običajno nameščena v omarah), je poleg zaščitne ozemljitve potrebno položiti še dodatni ozemljilni vodnik, ki poveže prevodne dele uporabnikove opreme z najbližjo potencialno izenačitvijo. Za preprečitev nizkofrekvenčnih, sistemu tujih ozemljilnih tokov, kakor tudi tokov zaradi napake preko elektronske opreme, je potrebno uporabnikovo opremo znotraj zgradbe spojiti na glavno izenačitveno zbiralko

4.4.7. PREIZKUSI IN MERITVE ELEKTRIČNIH INSTALACIJ

Po končanju elektromontažnih del je potrebno preveriti in preizkusiti električno instalacijo v skladu s 11 in 12 členom pravilnikom o tehničnih normativih za nizkonapetostne električne instalacije v zgradbah Ur.list RS št. 41/2009, SIST EN 60439, IEC 60364; SIST HD 60364-6;2007 in TSG-N-002.

S pregledom mora biti preverjeno:

- delovanje zaščite pred električnim udarom, ukrepi za zaščito pred razširanjem ognja in termičnimi vplivi,
- izbira in nastavitve zaščitnih naprav za nadzor,
- postavitve ustreznih stikalnih naprav glede ločilne razdalje,
- izbira opreme in zaščitnih ukrepov glede na zunanje vplive,
- prepoznavanje N in Pe vodnika, obstoj shem in ostalih informacij,
- prepoznavanje tokokrogov, varovalk, sponk in druge opreme,
- povezave vodnikov,
- dostopnost do el. opreme za obratovanje in vzdrževanje

Posebej morajo biti pregledani razdelilniki v sklopu instalacij in električnih naprav po zahtevah standarda SIST EN 40639-1,2 in 3.

Redni pregled je potreben v roku, ki ni daljši od 8 let.

Prostori, kjer bodo instalacije izpostavljene večjim atmosferskim, kemičnim vplivom ali mehanskim obremenitvam Pa je priporočljiv rok preverjanja vsaka 4 leta.

Izredni pregled se opravi po poškodbah, po rekonstrukcijah instalacij, ki lahko vplivajo na njihovo

Kontrola ponikalne upornosti obratovalnega ozemlja in preizkus zaščitnih diferenčnih stikal RCD-dve leti.

Priporočen je ponovni pregled z meritvami vsake 4 leta v obsegu:

- ↓ delovanje zaščite pred električnim udarom,
- ↓ neprekinjenost zaščitnega vodnika in medsebojna povezanost vseh kovinski delov, ki se vključujejo v sistem izenačevanja potenciala,
- ↓ izolacijska upornost električne instalacije,
- ↓ funkcionalnost.

Po končanem pregledu in meritvah mora biti izdelan zapisnik-poročilo o stanju električnih instalacij in naprav.

4.5. PROJEKTANSKA OCENA STROŠKOV**UREDITEV DOVODA IN RAZDELILNIKI****RAZSVETLJAVA****MOČ****ŠIBKI TOK****STRELOVOD****IZENAČITVE POTENCIALOV****ZAKLJUČNA DELA**

SKUPAJ STROŠKI ELEKTROINSTALACIJE:

NEPREDVIDENA DELA 5%

SKUPAJ STROŠKI ELEKTROINSTALACIJE: €

Opomba:

- DDV ni vštet v predračunu stroškov
- Cene so informativne in za izvajalca niso obvezne
- V rekapitulaciji stroškov niso zajeta pomožna gradbena dela.