

## 1. ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

### Vsebina:

- 1.1 Splošno
- 1.2 Napajanje objekta
- 1.3 Meritve porabe električne energije
- 1.4 Stikalni bloki v objektu
- 1.5 Izvedba električnih inštalacij
- 1.6 Razsvetljava objekta
- 1.7 Inštalacije za moč
- 1.8 Sistem zaščite pred delovanjem strele - strelovod
- 1.9 Električne instalacije za strojne instalacije
- 1.10 Zaščita pred električnim udarom
- 1.11 Tk priključek in strukturirano ožičenje
- 1.12 Javljanje požara in detekcija plina
- 1.13 CATV napeljava
- 1.14 Tehnično varovanje
- 1.15 Električne inštalacije za zaklonišče
- 1.16 Priključna moč objekta
- 1.17 Ocena investicije električnih inštalacij

## 1. ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

### UVODNA OPOMBA:

Načrt je izdelan v skladu s tehnično smernico: TSG-N-002: 2009 – NIZKONAPETOSTNE ELEKTRIČNE INŠTALACIJE!

Strelovodna instalacija je projektirana po tehnični smernici TSG-N-003:2009!

### 1.1 SPLOŠNO

Predmet projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja so električne inštalacije za gradnjo prizidka - **ZIDAVA VRTCA ŠENTVID, enota Mravljincek**.

### 1.2 NAPAJANJE OBJEKTA

Prizidek se napaja iz obstoječega odjemnega mesta Vrtca Šentvid na Martinovi ulici 16 v Ljubljani. (148kW; 1x3x225A na merilnem mestu št. 4664). Za napajanje prizidka se predvidi nov dovodni kabel NYY-J 4x35mm<sup>2</sup>, ki se ga priklopi na rezervno varovalno podnožje v obstoječem stikalnem bloku R-G, ki se nahaja v obstoječem Vrtcu.

### 1.3 MERITVE PORABE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Meritve električne energije so obstoječe v obstoječem delu vrtca.

### 1.4 STIKALNI BLOKI V OBJEKTU

Glavni stikalni blok **SB-G** je montiran v pritličju v tehničnem prostoru.

Napajalni vodi se izvedejo po vertikalah, ki smo jih določili skupaj z arhitektom. Za razvod in priključke se uporabljajo kabli tipa NYY-J, NYM-J oz. finožični FG7R.

**Glavna stikala** - za izklope električnega napajanja za posamezne dele objekta so v elektro-omarah (električnih razdelilnikih), generalni izklop pa je možno izvesti na glavnem stikalu za objekt (stikalni blok **SB-G**).

### ***DIMENZIONIRANJE stikalnih blokov:***

Glede na podatke distribucije (Nazivna kratkostična moč omrežja je za 10 kV omrežje 250 MVA) znaša kratkostični tok: 24,19kA. Na to vrednost so dimenzionirani PMO in vsi stikalni bloki.

Stikalni bloki so predvideni za Un 0,4kV; In=2000A, I<sup>2</sup>k=25kA, IP43, z odklopniki na ročni pogon

### 1.5 IZVEDBA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ

Horizontalni kabelski razvod se predvidi s kabli položenimi:

- na kabelske police nameščene v medstropovju spuščenega stropa
- v parapetne kanale v prostorih kabinetov
- podometno v instalacijskih ceveh vloženi pod omet za priklop vtičnic nameščenih na stene, priklop stikal in povezave med kabelskimi policami in parapetnimi kanali

## 1.6 RAZSVETLJAVA OBJEKTA

Razsvetljava obsega : splošno razsvetljavo, varnostno razsvetljavo in zunanjo razsvetljavo

Pri izračunu osvetljenosti so upoštevani ustrezni predpisi za osvetljenost v določenih prostorih. Zahtevani nivo osvetljenosti je v skladu s priporočili evropskega društva za razsvetljavo, ki podaja vrednosti srednje osvetljenosti za posamezne prostore in standardom za razsvetljavo **SIST EN 12464**.

### a) Splošna razsvetljava

Svetilke splošne razsvetljave se izberejo v skladu z opremo prostorov, vidnih zahtev in dejavnosti prostora. V vseh prostorih se predvidijo ustrezne svetilke z visokimi svetlobno tehničnimi izkoristki, svetilke morajo ustrezati namenu prostora.

Vklop-izklop razsvetljave je predviden lokalno preko ustreznih tipkal, senzorjev gibanja in stikal, ki so nameščena po objektu ter preko stikalnih tablojev. Razsvetljava se izvede s fluo sijalkami in delno s kompaktnimi viri. Svetilke se montirajo v spuščen strop, na strop, na zidove, na ustrezno konstrukcijo v šoli.

Razsvetljava v strojnicah se naj montira po zmontiranih strojnih in tehnoloških instalacijah. Stikala in tipkala so nameščena na višini 1,2m od tal in so montirana podometno oziroma v tehniki litega betona.

Srednja osvetljenost igralnic se naj giblje med 300 in 350 lx, hodnikov 150 - 200 lx, ...  
Stikala in vtičnice morajo biti barvno usklajene in iz istega programa.

### b) Zasilna razsvetljava

Zasilne svetilke morajo biti nameščene na poteku evakuacijske poti, svetilke za označevanje poti evakuacije morajo biti nameščene nad evakuacijskimi vrati, na križiščih in spremembah smeri evakuacijske poti in morajo biti vidne s kateregakoli mesta na evakuacijski poti.

Zasilne svetilke morajo biti opremljene z vmesnikom za posamezni nadzor vsake svetilke (z merjenjem napetosti v svetilkah), vključno z lahko dostopnim stikalom za naslavljanje svetilke. Svetilke so že opremljene s temi vmesniki. Dodatno kabliranje ni potrebno. Pri piktogramskih svetilkah morajo biti priloženi piktogrami, ki ustrezajo DIN 4844.

Zasilne svetilke morajo biti opremljene z elektronskimi predstikalnimi napravami (EVG-ji), ki se samodejno izklapljajo ob napakah v tokokrogu. Pri uporabi standardnih EVG-jev, mora biti zagotovljeno, da so primerne za uporabo v centralnih napravah po DIN VDE 0108, kar pomeni, da morajo brezhibno delovati na območju med 183,6V do 259,2V. Nujno morajo ustrezati zahtevanim preklopnim časom. Ker v primerjavi z namenskimi EVG-ji za zasilno razsvetljavo običajni EVG-ji porabijo več toka, je potrebno ob njihovi uporabi ustrezno povečati moč centralne baterije. EVG-ji morajo ustrezati normam EN 60924 in EN 60926.

Pri pozicioniranju, inštalaciji in prezračevanju centralne naprave, kakor tudi njenih podpostaj je potrebno upoštevati VDE 0108 in nacionalne smernice glede požarno varstvenih zahtev za

električne in cevne napeljave v stavbah.

V neposredni bližini zasilne svetilke mora biti označena številka svetilke, in kateremu tokokrogu pripada.

### c) Zunanja razsvetljava

Zunanja razsvetljava se omejuje na osvetlitev dohodov v sam objekt in ožje okolice objekta, vse v sklopu samega objekta. Svetilke naj se vklaplajo preko ustreznega senzorja - fotocelice. Podana naj bo možnost izklopa svetilk preko stikala v notranjosti objekta.

Foto upor se namesti na fasado izven vpliva umetne svetlobe.

## 1.7 INŠTALACIJE ZA MOČ

Pri instalaciji za moč se obravnava razvod za vtičnice, priključke za tehnologijo tehnološke potrošnike in instalacije za nemoteno delovanje strojnih instalacij v objektu ( prezračevanje, ogrevanje, sanitarna voda,...).

Razvod električne energije poteka od posameznih razdelilcev vertikalno in horizontalno v odvisnosti od postavljene opreme. Instalacija se izvede podometno s kablji uvlečenimi v instalacijske cevi, po kabelski polici, v ustreznih ceveh, ...

Vsi priključki za moč in malo moč se prilagodijo opremi.

### Stikalni bloki – električni razdelilniki

Se predvidijo kot kovinske omare, nameščene v gradbene niše ali v posebne prostore namenjene za namestitev NN omar kot prostostoječe omare.

Pozicije stikalnih blokov so razvidne iz tlorisov, točne dimenzije pa bodo podane v projektu PZI oziroma bodo razvidne v popisih.

Predvidi se več glavnih in pomožnih jakotočnih vertikal s cevmi. Vertikale naj bodo dostopne v primeru kasnejših širitev. Če vertikalo predstavljajo cevi vlitim betonu ali podometno se naj predvidi 50% rezerva.

Horizontalni razvod poteka po kabelskih policah s pokrovi v spuščениh stropovih ali pa v instalacijskih ceveh vlitim betonu oz. podometno.

### Vtičnice

Instalacije vtičnic se izvedejo podometno - tehnika litega betona ali v ustreznih parapetnih kanalih. Pozicija vtičnic mora biti usklajena s projektom notranje opreme. Splošne vtičnice se v igralnicah montirajo na višini 1,8 m od tal, vtičnice v parapetnih kanalih na višini parapetnega kanala, vtičnice nad delovno površino - splošno na višino 1,1 m od tal, v umivalnici 1,8 m od tal - s pokrovom, oziroma v odvisnosti od zahtev posameznih porabnikov.

V prostorih se poleg ostalih vtičnic predvidi tudi sistem vtičnic za potrebe vzdrževanja in čiščenja objekta.

Vse vtičnice se predvidijo kot varnostne vtičnice opremljene z varnostnim kontaktom in zaščito proti dotiku. Vtičnice, ki se napajajo preko UPS naprave morajo biti opremljene z posebnimi vtiči, ki onemogočajo priklop navadnega vtičnega vtičnega v vtičnico in morajo biti rdeče barve. Vtičnice za večje moči kot 16A se opremijo z bremenskimi odklopniki.

Vtičnice naj bodo istega proizvajalca in serije kot so stikala.

V vsaki igralnici se predvidi minimalno pet - šest vtičnic 230V, 16A, ki se montirajo 1,8 m od. V pisarnah se predvidi 4-5 vtičnic po delovnem mestu, ostalo po zahtevah opreme in potrebah. Na delovnem mestu se predvidi pet vtičnic, ki se montirajo v stenski parapetni kanal. Pozicija vtičnic in izvodov mora biti usklajena s projektom notranje opreme.

#### **Napajanje tehnoloških porabnikov**

Previdijo se priključki za tehnologijo v skladu s tehnološko opremo - razporeditvijo. Tehnološka oprema se priključi v odvisnosti od dobavljenih aparatov ( direktno, vtičnice, zaključne doze, ..... ).

#### **Ogrevanje odtokov meteorne vode**

V prostoru server, kjer se nahaja glavna elektro omara se nahaja el. omarica **SB-OGR** za ogrevanje odtokov in žlebov meteorne vode. Razvod je predviden podometno do strehe. Na strehi razvod izvede izvajalec el. del glede na razporeditev vtočnikov in žlebov.

### **1.8 SISTEM ZAŠČITE PRED DELOVANJEM STRELE - STRELOVOD**

Za strelovodno instalacijo velja, da mora biti projektirana in izvedena v skladu s Pravilnikom o zaščiti stavb pred delovanjem strele ter v skladu s tehnično smernico TSG-N-003:2009 in v skladu s SIST IEC 61024 - in SIST IEC 61024-1 in 2. Posebno pozornost je potrebno posvetiti ozemljitvi. S strelovodno ozemljitvijo mora biti povezana vsa instalacija v objektu oziroma mora biti izvedeno izenačevanje potencialov v objektu. potrebno je opravljati redne preglede in meritve ozemljil.

Preglede in meritve ozemljil je potrebno opraviti:

- po vsaki predelavi ali popravilu,
- po udaru strele v napeljavo ali objekt,
- v rednih periodičnih presledkih po predpisih

Objekt bo zaščiten pred udarom strele s strelovodno inštalacijo. Strelovod mora biti izveden tako, da lahko odvede atmosferska razelektrenja v zemljo brez škodljivih posledic in da pri odvajanju atmosferskega udarnega razelektrenja ne pride do preskoka elektrine.

Ozemljitvene vodnike je potrebno polagati v čim bolj ravnih linijah in se izogibati ostrim zavojem ter nepotrebni prekinitvam. Največja dopustna sprememba smeri je 90°.

Stike na strelovodni inštalaciji je potrebno izvesti z varjenjem ali vijačenjem. Vsa inštalacija mora biti dobro zaščiten pred korozijo, posebno stiki in odvodi v zemljo ali izvedena iz korozijsko odpornega materiala.

Betonsko armaturo je potrebno na več mestih povezati z ozemljitvijo.

Po končani montaži strelovodne naprave je potrebno izvesti meritve. Če vgrajena ozemljitev ni zadovoljiva, je potrebno izvesti dodatno ozemljitev v obliki krakov ali sond na mestih, kjer so priključeni odvodi na ozemljilo.

Pregled strelovodne naprave je potrebno izvesti:

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

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

Na objektu je predvidena izdelava strelovodne instalacije z aluminijastim vodnikom, pritrjen im na strešno kritino in obrobno ploščevino s tipskimi nosilnimi elementi ustreznimi dejanski kritini na objektu. Odvodni vodi na objektu se izvedejo z Fe-Zn trakom, položenim v nosilne stebre. Merilni spoji se izvedejo v talnih omaricah.

### Določitev zaščitnega nivoja sistema zaščite pred delovanjem strele

Namen izbire ustreznega zaščitnega nivoja je znižanje tveganja poškodb pod največji dopustni nivo zaradi direktnih udarov strele v objekt.

Izbira ustreznega zaščitnega nivoja za načrtovan sistem zaščite pred delovanjem strele temelji na pričakovani pogostosti direktnih udarov strel Nd in na dopustni letni pogostosti udarov strele Ne.

V našem primeru smo dobili **četrti nivo zaščite**, kar pomeni, da je potrebno strelovodno inštalacijo izvajati po zahtevah za četrti nivo zaščite.

Objekt se opremi s strelovodno napravo sestavljeno iz:

**Temeljskega ozemljila**, ki se v položi v temelje in okrog objekta - valjanec Fe-Zn 25x4mm

**lovilcev** - kot lovilni vod služi Al vodnik fi 10 mm, ki se s pomočjo strešnih nosilcev pritrdi na streho. Lovilni vod se veže tudi na obrobe. Na lovilni vod so priključeni glavni odvodi.

**odvodov** - kot glavni odvod nam služi Al vodnik fi 10 mm, položen v nosilne stebre do merilnega stika v talni povozni omarici. Od merilnega stika do zemlje je položen valjanec Fe-Zn 25x4mm

Zemnik se poveže z glavno ozemljitveno zbiralko objekta. Na glavno ozemljitveno zbiralko se povežejo vse kovinske mase objekta.

Za pomožne od vode so uporabljeni odtoki, ki se povežejo na strehi na lovilni vod, v temeljih pa na krožno ozemljilo. Krožno ozemljilo je položeno v temelje objekta in v zemljo. Za ozemljilo je uporabljen valjanec Fe-Zn 25x4mm.

### IZRAČUN

Spec. upornost tal:  $R_o = 250 \text{ ohm.m}$  (predpostavljeno)

Dolžina ozemljila  $l = 550 \text{ m}$

faktor  $k = 1$

Ponikalna upornost:

$$R_r = (2 \times R_o) \times l = 0,9 \text{ ohma}$$

Delovna upornost ozemljila je:

$$R_u = k \times R_r = 0,9 \text{ ohma, kar je v skladu s predpisi.}$$

Po predpisih sme delovna upornost znašati 5 ohmov. Po končani montaži strelovodne instalacije je potrebno izvesti meritve in kontrolo upora ozemljitve.

## 1.9 ELEKTRIČNE INSTALACIJE ZA STROJNE INSTALACIJE

Električne instalacije za strojne naprave v objektu so predvidene v skladu s projektom in zahtevami projektanta strojnih instalacij za predmetni objekt.

Za prezračevanje je predvideno več klimatskih in raznih ventilacijskih naprav, ki se vklapljajo po zahtevi projektanta strojnih naprav. Projektant strojnih naprav, kakor tudi izvajalec strojnih instalacij in naprav morata predvideti, da imajo vse samostojne strojne naprave tudi vgrajeno vso pripadajočo električno instalacijo in opremo, ki je potrebna za njihovo delovanje (npr. klimat je opremljen s tipsko komandno in močnostno elektro omaro ter povezanimi elementi, ki so potrebni za njihovo delovanje).

preboje elektro inštalacij preko mej požarnih sektorjev je potrebno je potrebno zatesniti s požarno odpornimi materiali v skladu z navodili proizvajalca – požarna odpornost enaka kot so mejni konstrukcijski elementi, EI 60

## 1.10 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Kot zaščita pred električnim udarom so po SIST HD 60364-5-51:2006 Električne inštalacije zgradb - 5-51. del: Izbira in namestitvev električne opreme - Splošna pravila predvideni naslednji zaščitni ukrepi:

- zaščita pred neposrednim dotikom (**osnovna zaščita**)
- zaščita pred posrednim dotikom (**zaščita ob okvari**)

Zaščita pred neposrednim dotikom se izvede z izoliranjem in zaklanjanjem delov električnih naprav, ki so pod napetostjo,

Predvideni zaščitni ukrepi pred posrednim dotikom so naslednji:

- zaščita s samodejnim odklopom napajanja
- izenačitev potencialov

### Zaščita s samodejnim odklopom napajanja

Temeljni pogoj zaščite s samodejnim odklopom napajanja v TN sistemu ozemljitve je, da karakteristiko zaščitne naprave in impedanco tokokroga izberemo tako, da se ob okvari med faznim in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenim prevodnim delom kjerkoli v napeljavi napajanje samodejno odklopi v določenem času. Impedanca okvarne zanke mora biti torej dovolj mala, da steče dovolj velik tok, ki prekine tokokrog (izklop zaščitne naprave) v predpisanem času.

Ta zahteva je izpolnjena, ko je izpolnjen pogoj:

$Z_s \times I_a < U_0$   
kjer pomeni

$Z_s$  impedanca okvarne zanke ( $\Omega$ )

Uo nazivna fazna napetost (V)  
Ia tok delovanja naprave za samodejni odklop v času, ki ustreza podatkom iz spodnje tabele.

Impedanco splošno računamo po enačbi:

$$Z = \frac{l}{56 \times S_f} + \frac{l}{56 \times S_o}$$

kjer pomeni:

l (m) dolžina kabla v obravnavanem primeru  
Sf (mm<sup>2</sup>) presek faznega vodnika  
So (mm<sup>2</sup>) presek ničnega (zaščitnega) vodnika  
Zo (Ω) impedanca omrežja, v našem primeru max 0,1 Ω

Najdaljši odklopni časi v TN - sistemu

Uo (V)	t (s)
50	5
120	0,8
230 ali 220	0,4
277	0,4
400 ali 380	0,2
Nad 400	0,1

Za tokokroge z vtičnicami do 63A, preko katerih se lahko priklapljajo ročni el. aparati razreda I ali prenosni aparati, ki se pri uporabi premikajo z rokami, znaša maksimalni dovoljeni izklopni čas 400 ms pri obratovalni napetosti 230 V izmenično.

Da dosežemo v zgornjem tekstu in tabeli navedene pogoje je v konkretnem primeru uporabljen **TN-S sistem ozemljitvene** prevodnih delov el. naprav in izbire ustezne zaščitne naprave takšnih karakteristik, ki zagotavljajo navedene izklopne pogoje; na tej osnovi pa logično temelji tudi pravilno dimenzioniranje posameznih tokokrogov (ustezni preseki, materiali in dolžine vodnikov).

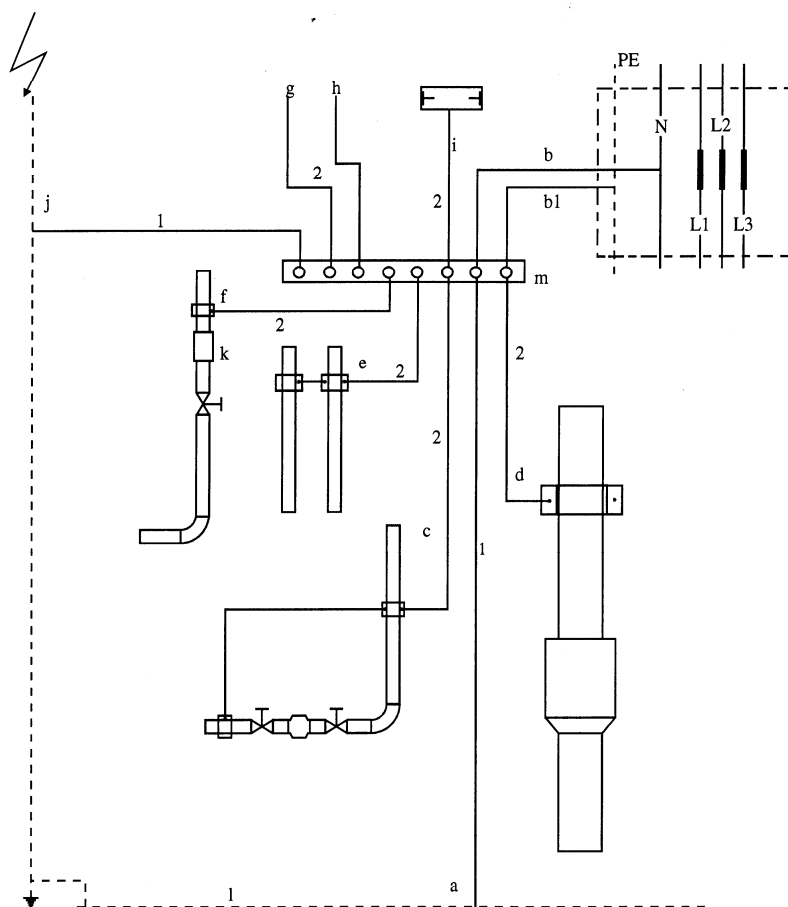
V vseh tokokrogih razsvetljave in močnostnega razvoda je izveden zaščitni vodnik, ki je položen, izoliran in označen skladno zahtevam tozadevnega standarda. Na strani porabnikov je spojen na kovinska ohišja, oziroma zaščitne kontakte vtičnih naprav, v razdelilcu pa na zbirno zaščitno letev PE, ki je spojena z glavnim zaščitnim vodnikom v sklopu napajalnega kabla razdelilca, oziroma z zaščitnim vodnikom, ki je voden posebej kot ozemljitveni vod in vod za izenačevanje potencialov vseh kovinskih mas v objektu in njegov presek ni manjši od minimalnega, ki ga še dovoljuje standard **SIST HD 60364-5-54**.

### Izenačitev potencialov

Na glavni vodnik za izenačevanje potencialov morajo biti povezani

- glavni zaščitni vodnik
- glavni zbiralni ozemljitveni vod
- kovinski deli vseh cevnih razvodov
- kovinski elementi objekta in večje opreme

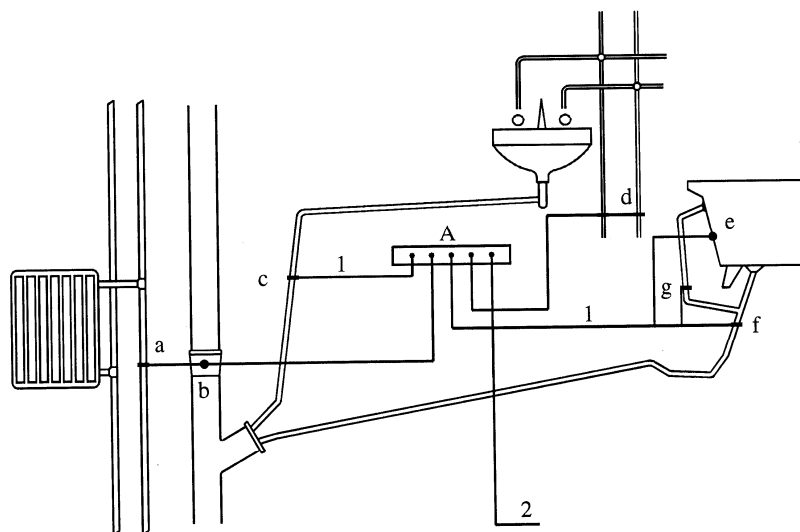




- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| a – priključek zaščitnega ozemljila | i – vodilo dvigala                                |
| b – priključek nevtralnega vodnika  | j – strelvod                                      |
| b1 – priključek zaščitnega vodnika  | k – izolacijski vložek                            |
| c – vodovodna cev                   | l – ozemljilo                                     |
| d – kanalizacija                    | m – ozemljitvena zbiralka                         |
| e – centralno ogrevanje             | 1 – ozemljitveni vod Fe Zn 25 x 4 mm <sup>2</sup> |
| f – plinovod                        | 2 – glavni vodnik za izenačitev                   |
| g – antena                          | potenciala 6 – 16 mm <sup>2</sup>                 |
| h – telefon                         |   |

V objektu je predvidena razvodnica izenačevanja potencialov GIP (v pritličju). V njej se združijo vsi ozemljitveni vodi. Glavni ozemljitveni vod poteka od GIP do ozemljila objekta.

V kopalnici je predvidena zbiralnica za dodatno izenačitev potencialov "IP" (v podometni razvodnici), ki je povezana z zaščitno zbiralnico GIP. Na to zbiralnico je treba vezati vse kovinske dele napeljav v kopalnici (vodovod, radiatorje...itd) z izoliranim vodnikom P/F-Y 6 mm<sup>2</sup>.



- a – priključek na kovinsko cev centralnega ogrevanja  
b – priključek na kovinsko cev kanalizacije  
c – priključek na kovinsko odvodno cev umivalnika  
d – priključek na kovinske vodovodne cevi  
e – priključek na kovinsko kopalno kad  
f – priključek na kovinski odtok kovinske kopalne kadi  
g – priključek na kovinski preliv kopalne kadi  
A – zbiralka za dodatno izenačitev potencialov (Cu 20 x 30 mm v dozi 95 x 95 mm)  
1 – vodniki dodatne izenačitve potencialov 4 mm<sup>2</sup>  
2 – vodnik za povezavo med zbiralko dodatne izenačitve potencialov in zbiralko glavne izenačitve potencialov 6 – 16 mm<sup>2</sup>

Kontrola presekov zaščitnih oziroma ozemljitvenih vodnikov in vodnikov za izenačevanje potenciala je izvedeno ustrezno standardu **SIST HD 60364-5-54:2007 Nizkonapetostne električne inštalacije - 5-54. del: Izbira in namestitvev električne opreme - Ozemljitve in zaščitni vezni vodniki**, ki določa, da mora biti presek zaščitnega vodnika:

- enak preseku faznega vodnika do preseka 16 mm<sup>2</sup>
- 16 mm<sup>2</sup>, če je prerez faznega vodnika 16 - 35 mm<sup>2</sup>
- polovični prerez faznega vodnika, če je ta večji od 35 mm<sup>2</sup>

Standard določa, da mora biti prerez vodnika za izenačitev potenciala (**SIST HD 60364-5-54**):

- ne manjši od polovice prereza največjega vodnika, vendar ne manj od 6 mm<sup>2</sup>
- njegov prerez omejen na 25 mm<sup>2</sup> - za baker.

Dodatni vodniki za izenačitev potenciala (**SIST HD 60364-5-54**) pa ne smejo biti manjši od prereza najmanjšega zaščitnega vodnika, vezanega na te prevodne dele.

Presek vodnikov za izenačevanje potencialov je izbran ustrezno standardu **SIST HD 60364-5-54**, in je sledeč:

- od ozemljila, do GIP – FeZn 25x4 mm
- od GIP, na kovinske mase – P/F-Y 6 mm<sup>2</sup>
- od GIP, na PE zbiralico v razdelilcu – P/F-Y 10 mm<sup>2</sup>

## 1.11 TK PRIKLJUČEK IN UNIVERZALNO OŽIČENJE

Nov Vrtec se priklupi na obstoječo vozliščno omarico obstoječega Vrtca.

Dovod v objekt se zaključi na krone letvicah z ustrezno prenapetostno zaščito oziroma se montira ustrezna kasetna za priklup optike. V UTO se predvidi tudi vtičnica 230V. Nove telefonske instalacije znotraj objekta naj se predvidijo v smislu univerzalnega ožičenja z ustreznimi FTP (UTP) kabli (glej shemo TK razvoda in terminalski razvod).

Komunikacijski omari sta prostostoječe izvedbe. V njej se vgradijo distribucijski paneli in aktivna oprema.

Aktivna računalniška oprema ni predmet projektne naloge oziroma projekta in jo določi strokovna služba.

Podrobnejše zahteve bodo razvidne iz zahtev investitorja in računalniškega tehnologa in strokovne službe.

Do omarice UTO in komunikacijske omare se mora predvideti ozemljitev s PIF 16 mm<sup>2</sup>.

### INSTALACIJE STRUKTURIRANEGA OŽIČENJA ( telefon, računalnik)

Predvidi se dve komunikacijski omari, ki sta locirani v 1.nadstropju. Vsa inštalacija za telefon in računalnik se izvede z enotnimi kabli za univerzalno ožičenje cat. 6<sub>A</sub> ( FTP ali UTP kabli) in univerzalnimi vtičnicami RJ 45 ( cat. 6<sub>A</sub>).

Lokacija koncentradorja pasivne in aktivne računalniške mreže se izbere tako, da dolžine posameznih kablov od koncentradorja do univerzalne vtičnice ne preseže dolžine 90 m.

Predvidi se tudi razvod za brezžični dostop do interneta (Wi-Fi). Razvod se izvede z ustreznimi FTP(UTP) kabli na katere se priključi antena za brezžični dostop do interneta. Pri predvideni anteni se predvidi tudi izvod za 230V. Brezžični dostop se predvidi v avli, dvorani in eventualno po etažah.

V avli se predvidi izvod za javno govorilnico, ki se napaja iz priključne Telekom omare na fasadi objekta.

### OZEMLJITEV

Ozemljitev mora biti kvalitna ( $R < 5$  ohmov) in se pripelje v glavni delilnik. Od tu se razpelje( minimalni presek 16 mm<sup>2</sup>) na vse ostale komunikacijske omare, etažne delilnike, komandni pult, parapetni kanali, ....

## 1.12 JAVLJANJE POŽARA

### Sistem avtomatskega javljanja požara

V objektu je predviden sistem avtomatskega javljanja požara (AJP) po sistemu popolne zaščite, Projektiranje in izvedba avtomatskega sistema javljanja požara mora biti skladno s **SIST EN 54** za elemente, ki niso urejeni s tem standardom pa je treba uporabiti **VdS 2095**. Gostota javljalnikov mora biti izbrana skladno z zahtevami proizvajalca izbranega sistema. Za sistem javljanja požara mora biti po izvedbi izdano potrdilo o brezhibnem delovanju skladno s pravilnikom o pregledovanju in preizkušanju vgrajenih sistemov aktivne požarne zaščite.

#### Centrala krmili:

- zapre požarne lopute v sistemu prezračevanja,
- izklopi prezračevanje,
- zapre požarna vrata, ki so v normalnem stanju odprta (**požarna vrata se zaprejo ne glede na to v katerem delu je prišlo do požara**),

- signal o požaru prenese do pristojne gasilske enote ali družbe registrirane za požarno varovanje s stalno 24-urno prisotnostjo,
- sproži sistem za alarmiranje, ki prisotne preko naprav za alarmiranje (zvočne in svetlobne sirene) obvesti, da je v objektu prišlo do požara.
- spusti dvigalo po programu v pritlično etažo

### Alarmiranje

Javljanje intervencijskim enotam opravi centrala po alarmu druge stopnje. Med alarmom prve in druge stopnje je časovni zamik od **1 do 3 minute**, kar omogoča kontrolo morebitnega lažnega signala. V primeru aktiviranja ročnega javljalca preide signal takoj k investitorjevi intervencijski enoti. Med obratovalnim časom odkrivajo in javljajo eventualne požare poleg avtomatskega javljanja še zaposleni.

### Sistem detekcije plina

V kotlovnici **se vgradi sistem detekcije prisotnosti gorljivih plinov**.

Javljalnik prisotnosti gorljivih plinov bo nameščen pod stropom (*zemeljski plin*). Sistem bo imel ustrezno rezervno napajanje (*akumulatorsko napajanje - 48 ur*) za delovanje v primeru izpada električnega omrežnega napajanja ter alarmiranjem okolice (*zvočni signal*).

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

### Opis sistema:

V projektu predvidevamo vgradnjo javljalnikov požara, ki se vežejo na zanke požarnega javljanja in posledično priklopijo na požarno centralo, ki je locirana v pritličju pri info točki.

Sistem omogoča, da ima vsak javljalnik, s tem tudi vsak prostor, svojo identifikacijsko številko - adresu. Na alfanumeričnem prikazovalniku se izpiše адреса javljalnika, ki je sprožil alarm in njegova lokacija. Alarme, napake in manipulacije v sistemu zabeleži tiskalnik, z datumom in točnim časom dogodka. V primeru izpada omrežne napetosti se sistem 48 (72) ur napaja iz vgrajenih akumulatorskih baterij. Vsa stanja, ki so prikazana na čelni strani centrale bodo prikazana tudi na ločenem prikazovalniku v prostoru hišnika, ki se nahaja v dijaškem domu (del celotnega kompleksa).

Javljalniki so priključeni na 2-žične zanke, napeljene skozi zaščitene prostore. Centralna naprava kliče zapovrstjo posamezne javljalnike, ki se na poziv odzivajo tako, da vsak sporoči analogno vrednost koncentracije dima ali višine temperature v svoji okolici. Komunikacija poteka v digitalni obliki. Digitalno/analogno pretvorbo opravijo javljalniki, ki so napajani preko iste 2-žične zanke.

Kontroler zanke kliče elemente na zanki izmenično z ene in druge strani. Na ta način je zagotovljeno, da sistem deluje neprekinjeno, če se zanka na kateremkoli mestu prekine.

### Opis elementov za javljanje požara:

#### Optični javljalnik dima

Optični dimni javljalniki delujejo na principu razprševanja infrardeče svetlobe na dimnih delcih, ki zaidejo v notranjost optičnega labirinta v javljalniku.

Pulzirajoča svetleča dioda in foto-dioda sta nameščeni pod topim kotom. Kadar je zrak čist, foto-dioda ne sprejema svetlobe iz svetleče diode in proizvaja temu ustrezno nizek analogni signal. Dim, ki vstopi v komoro, razprši žarek svetleče diode, del svetlobe pade na foto-diodo in poveča njen izhodni signal.

#### Ročni javljalnik požara

Zaradi povečane zanesljivosti delovanja sistema za odkrivanje in javljanje požara se poleg avtomatskih javljalnikov v objektu nameščajo tudi ročni javljalniki. Namenjeni so stanovalcem

in osebju, da jih sprožijo, kadar opazijo požar. Ti javljalniki imajo po alarmni organizaciji prednost pred avtomatskimi, ker se vsak alarm smatra za pravega.

Predvideni so za proženje ob razbitju stekla. Ob sprožitvi se istočasno vključi LED dioda, ki signalizira alarmirajoči javljalnik. Linija javljalnika je kontrolirana na kratek stik ali prekinitev, kar pomeni, da se v tem primeru na centrali sproži optični in akustični signal napake.

Javljalnik se montira na višini 120 do 150 cm od tal.

Alarmne sirene

so nameščene tako, da so slišne po celotnem objektu.

Adresirni vhodno/izhodni krmilni element

V primeru požara, požarna centrala krmili naslednje naprave:

#### **Vklop**

- Vklop sirene obveščanja
- Vklop zapiranja vrat. V objektu se dovoljuje izvedba evakuacijskih vrat na zaščitnih evakuacijskih poteh, z elektromagnetnimi kotami v trajno odprtem stanju. V času požara ali pri izpadu električne energije se morajo vsa tako izvedena vrata, z uporabo samozapiralnega mehanizma, samodejno zapreti. Vrata morajo biti signalizirana na požarni centrali. Vsa požarna vrata morajo biti v času požara, v zaprtem stanju, hkrati pa omogočati prehod v obe smeri ter se po prehodu samodejno zapreti!
- Vklop alarmiranja na pristojno službo (varnostna služba, gasilce)
- Izklopi se prezračevanje
- Vklop oz. zapiranje požarnih, dimnih loput ter prikaz stanja na požarni centrali

#### **Izpad električne energije:**

- Vklop, varnostna razsvetljava
- Dvigalo se po programu spusti v pritličje

#### **Izklop**

- Izklop vpihanja zraka (prezračevanja, klimati, drugo),

Indikatorji delovanja, ki so nameščeni na avtomatskih javljalnikih, morajo biti obrnjeni v smeri vrat, tako da so ob vstopu v prostor takoj vidni.

Napajanje centrale je predvideno iz omrežja 230V, 50Hz in mora biti izvedeno po ločenem tokokrogu. V primeru izpada omrežne napetosti je predvideno rezervno napajanje iz akumulatorske baterije centrale za javljanje požara.

Vsa krmiljenja se vršijo selektivno po etažah, delih etaž oz. klima napravi.

Inštalacija za požarno javljanje je predvidena s termično odpornimi kabli JE-H(St)H 1x2x0,8 mm FE180/E30-90, uvlečenimi v zaščitne instalacijske cevi, ki se jih vloži v beton in delno na kabelske police.

#### **DETEKCIJA PLINA:**

V kotlovnici je montiran detektor zemeljskega plina, ki ob povečani koncentraciji plina zapre glavni elektromagnetni ventil in optično in akustično signalizira oz. opozarja zaposlene v vrtcu na nevarnost.

Detektor plina je vezan na požarno centralo, ki preko izhodnih vmesnikov aktivira opozorilne napise in zapira elektromagnetni ventil.

### 1.13 CATV NAPELJAVA

Predvidi se ustrezna priključna omarica za dovod kableske televizije v objekt iz zunanjega obstoječega omrežja.

Razdelilno omrežje se izdelava s pomočjo enovejnih, dvovejnih ali večvejnih odcepnikov in delilnikov, končnih vtičnic in ustreznega primarnega in razvodnega kabla (zvezda sistem). Kabli se položijo podometno v ustreznih ceveh oziroma po šibkotočni kabelski polici, kjer je spuščen strop.

TV priključki se izvedejo v učilnicah, zbornici, ....  
Glavna KTV omara se namesti v CNS prostoru.

Po želji se lahko predvidijo inštalacije za potrebe interne televizije, ki bi se vršila iz kabineta multimedije ali multimedijske učilnice oziroma od zahteve investitorja (obdela v PZI projektu, če bo zahteval investitor).

### OZEMLJITEV

Ozemljitev mora biti kvalitetna ( $R < 5$  ohmov) in se pripelje v glavni delilnik. Od tu se razpelje (minimalni presek 16 mm<sup>2</sup>) na vse ostale komunikacijske omare, etažne delilnike, komandni pult, parapetni kanali, ....

### KABELSKE POLICE

Predvidijo se perforirane pocinkane kableske police. Razvodi kablov naj bodo čimboli enakomerno porazdeljeni po polici, da dobimo čim manjši faktor redukcije toka v kablu. Police se naj polagajo delno po montaži tehnoloških in strojnih inštalacij ter se glede na to določi točen potek posameznih tras polic in kablov.

### 1.14 TEHNIČNO VAROVANJE

V prostorih z drago opremo in na hodnikih je predvideno tehnično varovanje.

Sistem je priklopljen na alarmno centralo, ki je opremljena z lastnim rezervnim napajanjem in protisabotažno zaščito. Javljalne linije se v času prisotnosti osebja zaposlenih lahko izključijo na dislociranih tipkovnicah.

Detektorji gibanja bodo po objektu nameščeni tako in v takšnem številu, da bodo pokrivali željene prostore ali kritične točke prostorov, ki so varovani. Njihov položaj je izbran v skladu z geometrijo prostorov.

Centrala za javljanje vloma mora ustrezati zahtevam 51ST EN 50131. in je predvidena v CNS prostoru.

Predvidijo se kombinirani infrardeči in mikrovalovni javljalniki (IR/MW), z antimasking funkcijo. Centrala mora registrirati do 500 dogodkov, imeti izpis teksta v SLOVENSKEM jeziku, najmanj 8 programibilnih relejev za prenos alarma in ločeni tiskalnik.

## 1.15 ELEKTRIČNE INŠTALACIJE ZA ZAKLONIŠČE

### UVODNA OPOMBA:

Načrt je izdelan v skladu s tehnično smernico: TSG-N-002: 2009 – NIZKONAPETOSTNE ELEKTRIČNE INŠTALACIJE!

Strelovodna instalacija je projektirana po tehnični smernici TSG-N-003:2009!

## ELEKTRIČNE INŠTALACIJE ZA ZAKLONIŠČE

pri projektiranju električnih napeljav, ki morajo biti v zaklonišču, je potrebno dosledno upoštevati vse veljavne tehnične predpise in standarde, ki trenutno veljajo za takšne električne napeljave. Posebej je potrebno upoštevati, da je v zakloniščih pogosto prisoten vlažen zrak, predvsem v prostoru peščenega predfiltra ter v hodniku in jašku zasilnega izhoda.

Električne napeljave v zakloniščih je potrebno projektirati tudi v skladu s sledečimi specifičnimi predpisi in v njih navedenih zahtevah in določilih:

1. Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami - ZVNDN-UPB1 (Ur. list RS št. 51/06)
2. Uredba o graditvi in vzdrževanju zaklonišč (Ur. l. RS št. 57/96)
3. Navodilo o zakloniščnem redu (Ur. l. RS št. 1/97)
4. Pravilnik o tehničnih normativih za zaklonišča in zaklonilnike (Ur. l. RS št.: 17/98, 26/98, 25/00, 38/01 in 66/06)
5. Navodilo za tehnični in kontrolni preizkus zaklonišča (MORS-URSZR št. 843-154/2007).

V zgoraj navedenih predpisih le določena poglavja in členi govorijo o električnih napeljavah jakega in šibkega toka v zakloniščih. Upoštevati je potrebno vsa določila, ob tem pa še vse ostale elektrotehnične predpise za običajne in vlažne prostore. Posebej opozarjam na detajle pri vgradnji, ki morajo biti izpolnjeni, saj mora biti zaklonišče tesno, za plin torej nepropustno. Potrebno je res upoštevati vsa določila, saj je iz njih možno razbrati še nekatere neobhodne posebnosti, ki predvsem v prostorskem smislu določajo izvedbo električnih napeljav v zakloniščih.

Pri projektiranju se je potrebno ravnati po načelu, da mora biti vsako zaklonišče samostojna enota, torej mora imeti možnost neodvisne uporabe, ne glede na to, ali je v bližini še kakšno drugo zaklonišče.

1. V prostoru z napravami mora biti električni razdelilnik **SB-ZKL**, do katerega bo napeljan glavni napajalni kabel (trifazni priključek) iz SB-G. Ta razdelilnik mora biti na steno pritrjen na elastičnih blažilnikih, da je zaščiten pred tresljaji. Na in v razdelilniku morajo biti vgrajeni vsi potrebni elementi, označbe, sheme, itd. Površina dela prostora, ki je namenjen za električni razdelilnik, mora znašati najmanj 1m<sup>2</sup>, pri čemer je treba zagotoviti, da je pred razdelilnikom 0,80 m praznega prostora (33. člen).
2. Porabniki moči v zaklonišču so: po ena večja prezračevalna naprava s trifaznim elektro motorjem moči do 500 W za vsakih 100 zaklonilnih mest ali ena manjša prezračevalna naprava za vsakih 50 zaklonilnih mest, najmanj po dve vtičnici 230 V v vsakem bivalnem prostoru in ne manj kot ena za vsakih 25 oseb ter v prostoru z napravami najmanj še ena vtičnica in svetilke oz. žarnice osnovne razsvetljave. Investitor lahko zahteva tudi vgradnjo drugih porabnikov moči, kar je potrebno upoštevati.
3. Osnovno razsvetljavo za zaščitno funkcijo zaklonišča je potrebno izvesti s svetilkami, ki imajo stekla zaščitena z zaščitnimi mrežami (ladijske), ki jih mora biti toliko in v takšni razporeditvi, da je v prostoru z napravami in v bivalnih prostorih povprečna osvetljenost najmanj 80 (150) lx, v vseh ostalih prostorih zaklonišča ter pred vhodom in zasilnim izhodom pa najmanj 50 (80) lx. Vrednosti v oklepajih veljajo za razsvetljavo s

- fluorescentnimi cevmi. Svetilke s fluorescentnimi cevmi morajo imeti zaščitne mreže ali polikarbonatne pokrove.
4. Potek kablov in lokacija svetilk morata biti takšna, da se izogibata cevovodom za razdelitev zraka. V primeru uporabe ladijskih svetilk, kar je priporočljivo, je smiselno uporabiti čim večje svetilke, saj v njih lahko vstavimo žarnice z močjo do 100 W, ali pa manjše moči. V manjše svetilke večjih žarnic ni smiselno vstavljati, ker se zelo hitro pregreva in pregorijo. V primeru potrebe bodo svetilke namreč delovale sedem dni skupaj po 24 ur, pri čemer bo prišlo do pregrevanja in odpovedovanja žarnic.
  5. Nadomestno razsvetljavo opredeljuje 121. člen, v praksi pa se v zakloniščih ta razsvetljava izvede najmanj s po enim ročnim električnim generatorjem za vsakih 100 zaklonilnih mest (za enosmerni tok, 24 V; 2,5 A, kar je 60 VA), ki morajo biti vgrajeni v prostoru z napravami (proizvajal jih je PAP Ljubljana z oznako GR-2A-Z, ki pa ne obstaja več; novi tip teh generatorjev je v razvoju in bo na trgu do izgradnje tega zaklonišča, zato v popisu navedite le potrebne tehnične lastnosti). Ročni generatorji morajo biti v prostoru z napravami, za pogon vsakega vgrajenega generatorja mora biti predvidena površina približno 1m<sup>2</sup>. V prostoru z napravami je tudi razdelilnik te razsvetljave, za katerega veljajo ista načela, kot pri osnovni napeljavi. Na posamezni električni ročni generator se priključi do 12 svetilk nadomestne razsvetljave z močjo 5W. Te svetilke so v bivalnih prostorih vezane direktno, v vseh ostalih prostorih pa naj bodo vgrajena stikala za lokalni vklop. Svetilke in stikala nadomestne razsvetljave se morajo razlikovati od svetilk in stikal osnovne razsvetljave po barvi ali obliki (običajno se uporabijo enaka stikala in svetilke, na njih se nanese le barvna označba). Poudarjamo, da gre za nadomestno in ne za zasilno razsvetljavo. Napajajo se iz el. razdelilca SB-Z/PR-1.
  6. Zaklonišče ima predvideno tudi zasilno razsvetljavo za funkcijo zaklonišča za drugi namen. Ta razsvetljava je projektirana tako, da je osvetljenost na evakuacijski poti na najbolj neugodnem mestu najmanj 1 luks.
  7. Ostale svetilke in stikala ter označitve poti umikanja se izvedejo v skladu z zahtevami drugih predpisov ob upoštevanju funkcije zaklonišča za drugi namen (mirnodobna) uporabe zaklonišča.
  8. V zaklonišču je možno vgraditi tudi usmerniško-polnilno napravo in aku-baterijo, signalizacijo odprtosti vrat, domofon, itd., kar pa odsvetujem (ni obvezno), ker je za vzdrževanje zahtevno.
  9. V zaklonišču je vgrajen detektor strupenega plina CO, ki ima krmilno-signalni del v prostoru z napravami, napajanje tega dela mora biti omogočeno s samostojnim napajalnim priključkom 230 V in 24 V. Ta detektor mora imeti v kompletu dobavljen tudi senzor strupenega plina CO s povezovalnim kablom. Senzor je nameščen v prostoru peščenega pred filtra in s kablom povezan na detektor v prostoru z napravami.

Generatorja za napajanje nadomestne razsvetljave morata biti tako povezana, da detektor CO s 24 V priključkom deluje ne glede na to, kateri generator je v ročnem pogonu, ker ni nujno, da bosta oba generatorja hkrati stalno v pogonu. Oba ročna generatorja v zaklonišču je potrebno povezati v en stikalni blok na skupni zbiralki, kjer se neposredno napaja nadomestna razsvetljava tudi za bivalni del zaklonišča

10. V bivalnem prostoru, ki je ob prostoru z napravami, je vgrajena telefonska vtičnica, s kablom povezana v hišno omrežno telefonsko centralo. Telefonski aparat se v primeru potrebe lahko prinese iz poslovnega dela istega objekta. Vtičnica in aparat sta lahko standardne izvedbe.
11. Ob telefonski vtičnici je vgrajena tudi antenska vtičnica, ki je z antenskim kablom povezana v jašek zasilnega izhoda, tam pa naj ostane v kolutu zvitega še 5 m antenskega kabla za priključitev antene. Na zunanji strani jaška zasilnega izhoda je vgrajen nosilec za antenski drog, do katerega naj bo puščena luknja za preboj kabla iz jaška. V antenskem kompletu je tudi nosilni drog in antena, kar predpiše Uprava RS za zaščito in reševanje. Antenska vtičnica je standardne izvedbe. Detajl lahko pripravimo mi za fazo PZI.



12. Pri vhodu v zaklonišče skozi zaporo vhoda je na notranji strani v bivalnem prostoru predviden po en ročni javljalik in ena požarna sirena, ki se vklopi samo, če se aktivira javljalik požara v zaklonišču. Sirena mora imeti tipko za utišanje v zaklonišču.
13. Vse napeljave so običajno nadometne (ker v zakloniščih ometov ne sme biti, se naprave in napeljave pritrdijo po izravnavi in zagladitvi ter po prvem oplesku vseh sten in stropov).
14. Preboji kablov skozi notranje stene so klasični, preboji kablov skozi stene z zahtevo plinotesnosti pa morajo biti izvedeni po posebnem, plinotesnem detajlu, obojestransko.
15. Stene z zahtevo plinotesnosti so: vse stene zunanje cone plinotesnosti in vse stene notranje cone plinotesnosti. Zahteva za plinotesni preboj velja za navedene stene in za vse kable, ne glede na njihovo funkcijo ali namen.
16. Novi sistem prehoda kablov omogoča tesnjenje več kablov hkrati skozi isto uvodnico ter tudi poznejšo zamenljivost posameznih kablov brez dodatnih izvrtin.
17. Zaščita je izvedena v standardni verziji, kar velja tudi za povezanost kovinskih mas z vsemi potrebnimi premostitvami gumijastih ali plastičnih elementov cevovodov za razdelitev zraka.
18. Stopnja mehanske zaščite ni predpisana, tehnični pregledniki pa zahtevajo najmanj IP 44.
19. Na trgu sta dosegljivi dve standardni velikosti prezračevalnih naprav (zakloniščnih ventilatorjev): večja s kapaciteto za 100 oseb (600/200 m<sup>3</sup>/h) oz. manjša za 50 oseb (300/100 m<sup>3</sup>/h).
20. Za zaklonišče s 132 zaklonilnimi mesti potrebujemo eno večjo in eno manjšo napravo. Napravi imata 3-fazni priključek s priključno močjo do 500 W. V tem smislu je bil tudi predviden prostor za naprave, za peščeni predfilter in za filtre za RBK zaščito, saj je to najracionalnejša izvedba.
21. V času pridobivanja dokumentov za tehnični preizkus zaklonišča in celotnega objekta bodo morali izvajalci z vsemi dokumenti dokazati ustreznost vgrajenih elementov in izvedbe (certifikati, meritve, itd.), na kar morajo biti opozorjeni v tehničnem poročilu.
22. Priporočam vgradnjo standardne opreme in izvedbo tesnjenja kablov ter elastičnega obešanja elementov po izkustveno najboljših metodah, za kar vam lahko posredujemo podatke in detajle v fazi izdelave projektne dokumentacije za izvedbo (PZI).
23. Prehodi kablov so izdelani po izkušnjah. Določiti pa je potrebno število in premere kablov na posamezni prehodni točki, da je dimenzijo uvodnice možno točneje izbrati.
24. Bivalna oprema (postelje) je samostoječa in se ji na stropu ni potrebno izmikati, naj pa bodo svetilke razporeditvi postelj in cevovodov smiselno vgrajene, da bo čim manj senc. Ta izvedba je običajno v projektu približna, saj je trenutno potek cevovodov za zračenje zaklonišča v zaščitni funkciji vrisan izkustveno, v PZI pa bo dokončno določen.
25. Lokacija stikal osnovne in nadomestne razsvetljave naj bo priročna, vtičnice so v hodnikih med posteljami. Vtičnice in stikala so lahko na podlago pritrjena fiksno.
26. Svetilke morajo imeti zaščitne mrežice ali, da so izdelane iz materiala, ki pri tresljajih ne more poškodovati zaklonjenih oseb.

## 1.21 PRIKLJUČNA MOČ OBJEKTA

### a.) VRTEC:

V naslednji tabeli je podan pregled električnih priključnih moči po posameznih močnostnih tokokrogih.

**TABELA I. Instalirana moč**

**SB-G**

<b>z.št.</b>	<b>Naziv</b>	<b>napetost(V)</b>	<b>Moč (kW)</b>	<b>Tok (A)</b>
1.	R-G (obstoječe)	400	148	225
2.	SB-G - (obravnavani objekt)	400	30	35

Instalirana moč: **178 kW**

Faktor istočasnosti: **0,85**

Vsota koničnih obremenitev znaša: **148 kW**

Konični tok pa znaša:

$$I_b = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{148000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,95} = 225 \text{ A}$$

Za vrtec ustrezajo obstoječe glavne obračunske varovalke **1x3x225A**.