

4.1**NASLOVNA STRAN NAČRTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE****MAPA – 4 - NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME**

NAROČNIK / INVESTITOR:

LUKA KOPER D.D.
Vojkovo nabrežje 38, 6000 Koper

OBJEKT:

**IZDELAVA POSNETKA OBSTOJEČEGA STANJA IN PROJEKTNE DOKUMENTACIJE PZI ZA
OBNOVO OPERATIVNO VZDRŽEVALNEGA OBJEKTA (OVO) NA TERMINALU EET
2. FAZA**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

PROJEKT ZA IZVEDBO

ZA GRADNJO:

PRENOVA

PROJEKTANT:

BONNET d.o.o., Cesta IX. Korpusa 82, 5250 Solkan

ODGOVORNI PROJEKTANT:

ALEŠ BONE, el. teh. E - 9415

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

LUČKA M. LESJAK SOKLIČ, U.D.I.A.**ŠT. PROJEKTA:****ŠT. NAČRTA:****KRAJ IN DATUM IZDELAVE
PROJEKTA:**

020/15	35/15	Solkan, 12.10.2015
--------	-------	--------------------

4.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA ŠT. 35/15:
------------	---

4.2	Načrt električnih inštalacij in električne opreme št. 35/15
4.1	Naslovna stran
4.2	Kazalo vsebine načrta št. 35/15
4.3	Tehnično poročilo
4.5	Risbe

1. Tloris nadstropja demontažna dela
2. Tloris nadstropja - kableske police za moč
3. Tloris nadstropja - kableske police za TK
4. Tloris nadstropja - razsvetljava in zasilna razsvetljava
5. Tloris nadstropja - moč in kontrola pristopa
6. Tloris nadstropja - TK razvod
7. Enopolna shema razdelilca nadstropja
8. Enopolna shema razdelilca nadstropja
9. Enopolna shema razdelilca nadstropja
10. Enopolna shema razdelilca nadstropja
11. Enopolna shema razdelilca nadstropja
12. Enopolna shema razdelilca kotlarne
13. Enopolna shema razdelilca kotlarne
14. Enopolna shema razdelilca kotlarne
15. Shemat kotlarne in toplotne postaje
16. Shemat TK inštalacij in RACK omare

4.4**TEHNIČNO POROČILO:****UPOŠTEVANI TEHNIČNI PREDPISI IN STANDARDI:**

Zakon o graditvi objektov ZGO-1 (Ur. List SRS št.110/02) spremembe: Ur.l. RS, št. 97/2003 Odl.US: U-I-152/00-23, 41/2004-ZVO-1, 45/2004, 47/2004, 62/2004 Odl.US: U-I-1/03-15, 102/2004-UPB1 (14/2005 popr.), 92/2005-ZJC-B, 93/2005-ZVMS, 111/2005 Odl.US: U-I-150-04-19, 120/2006 Odl.US: U-I-286/04-46, 126/2007, 57/2009 Skl.US: U-I-165/09-8, 108/2009, 61/2010-ZRud-1 (62/2010 popr.), 20/2011 Odl.US: U-I-165/09-34
Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah Ur.l. RS, št. 41/2009
Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele Ur.l. RS, št. 28/2009
Pravilnik o projektni dokumentaciji Ur.l. RS, št. 55/2008
GIZ – Tipizacija omrežnih priključkov, sklp št. 23, Ljubljana 17.5.2005
Zaščita objektov pred delovanjem strele (SIST IEC 61024)
Pravilnik o podrobnejši vsebini projektne dokumentacije (Ur. list RS 55/2008)
Pravilnik o tehničnih normativih za NN el. instalacije (Ur. list 53/88 in Ur. list RS 52/2000)
Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (Ur. list RS 61/97) JUS U.C9.100, DIN 5. 035
SIST IEC 1024-1 Zaščita objektov pred delovanjem strele – 1. del: Splošna načela
TEHNIČNA SMERNICA TSG-N-002:2009 nizkonapetostne električne instalacije
TEHNIČNA SMERNICA TSG-N-003:2009 zaščita pred delovanjem strele
priporočila SDR – notranje okolje in načrtovanje razsvetljave PR4/1, PR4/2, 1998
Navodila za gradnjo kabelske kanalizacije iz PVC cevi (PTT Vesnik št. 6/73)
Navodila o izdelavi betonskih kabelskih jaškov (PTT Vesnik št. 7/89)
Navodila o izdelavi ozemljitve v telefonskih kabelskih omrežjih (PTT Vesnik št. 22/87)
Priporočila SDR, »RAZSVETLJAVA IN SIGNALIZACIJA ZA PROMET PR5/2-2000«, novim PDLP ter
Tehnično specifikacijo za javne ceste ISBN 864350355x
Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja Ur.l. RS, št. 81/2007 Spremembe: Ur.l. RS, št. 109/2007, 62/2010

Načrt električnih instalacij in električne opreme je izdelan na podlagi Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne inštalacije v stavbah (Ur.l.RS.št.41/2009) in tehničnih smernic Nizkonapetostne inštalacije TSG-N-002:2013 in Zaščita pred delovanjem strele TSG-N-003:2013

UPORABLJENA LITERATURA:

- Nizkonapetostne el. instalacije, M. Vidmar, Ivan Ravnikar
- Obratovanje in vzdrževanje el. objektov, postrojev in naprav v skladu z veljavnimi predpisi, M. Vidmar
- Električni izračuni razdelilnih omrežji, M. Plaper
- Zunanja in notranja zaščita pred prenapetostmi, B.Žitnik
- Ozemljitve v električnih napravah 1.del, A. Bajc
- Katalog energetskih in signalnih kablov za napetosti do 1kV ELKA
- Katalog antenske in avdio tehnike, Fracaro
- Elektrotehnični priročnik D.Kaiser 1971

4.3 ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

PREDEMET OBDELAVE:

Investitor namerava delno rekonstruirati obstoječi objekt. Za potrebe objekta se je izdelalo posnetek obstoječih električnih inštalacij in električne opreme.

V tem načrtu za fazo PZI so obdelani priključki za moč, malo moč in razsvetljavo.

Priloženi so tlorisi z vrisom opreme ter enopolne sheme novih razdelilnih omar objekta, ter shemati.

ELEKTROENERGETSKI NN PRIKLJUČEK IN MERITVE OBJEKTA:

Elektroenergetske inštalacije so izvedene za priključek na omrežje sistem TN-C-S; skladno s standardom SIST HD 60364-1 Nizkonapetostne električne inštalacije – 1.del: Temeljna načela, ocena splošnih karakteristik, definicije; iz obstoječega napajalnega razdelilnika.

Objekt ima obstoječo glavno omaro in obstoječe merilno mesto. bstoječ NN priključek objekta se ne spreminja in ni predmet načrta.

DIMENZIONIRANJE PRIKLJUČNE MOČI OBJEKTA:

NN priključek PMO omare objekta je obstoječ in se ne spreminja.

16.1. Termično dimenzioniranje vodnikov in kablov – zaščita pri preobremenitvenem toku

Zaščita pri preobremenitvenem toku ustreza standardu SIST HD 60364-4-43 Nizkonapetostne električne inštalacije-4-43.del: Zaščitni ukrepi – Zaščita pred nadtoki.

Prožilne lastnosti zaščitnih naprav za preobremenitveno zaščito kabla ustrezajo

16.2. Zaščita pri kratkostičnem toku

Zaščita pri kratkostičnem toku ustreza standardu SIST HD 60364-4-43 Nizkonapetostne električne inštalacije – 4-43.del: Zaščitni ukrepi – Zaščita pred nadtoki.

16.3. Izračun padcev napetosti

Ustrezno s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v zgradbah [Uradni list Republike Slovenije št. 41/2009] so določene naslednje mejne vrednosti padcev napetosti od napajalne točke do katere koli točke električne inštalacije, če se ta napaja iz javnega distribucijskega omrežja:

- 3 % za električne tokokroge razsvetljave
- 5 % za električne tokokroge drugih porabnikov

Če se inštalacija napaja neposredno iz transformatorske postaje, priključene na SN ali VN omrežje, je dovoljen padec napetosti od napajalne točke do katere koli točke električne inštalacije:

- 5 % za električne tokokroge razsvetljave
- 8 % za električne tokokroge drugih porabnikov

Trofazni padec napetosti za NN priključek izdelan z energetskega kablom 0,6/1 kV,

Če je dolžina električne inštalacije večja od 100 m, lahko povečamo dovoljeni padec napetosti za 0,005 % za vsak meter, ki presega 100 m, vendar skupno največ 0,5 %.

GLAVNA RAZDELILNA OMARA

Glavna razdelilna omara je vgrajena v pritličju na fasadi pod nadstrešnico, ob vhodu v garderobe. Omara se preuredi. Dotrajano opremo, se zamenja z novo.

Izbira in namestitvev električne opreme mora ustrezati standardu SIST HD 60364-5-51 Električne inštalacije zgradb – 5-51.del: Izbira in namestitvev električne opreme – Splošna pravila. Zunanji vplivi določajo normalne karakteristike za izvedbo instalacij. Drugačne karakteristike so za posamezne prostore določene v florisnem načrtu.

Instalacije so izdelane podometno ter delno nadometno s kabli NYM-J položenimi v zaščitne PVC cevi. Vgrajena oprema je v stopnji zaščite IP 20.

Potek instalacij je razviden iz priloženih florisnih načrtov in enopolne sheme razdelilca.

Stikalni bloki so izdelani v obliki podometnih omar ustrezne izvedbe ustreznih dimenzij. Električni razdelilniki so izvedeni v ustrezni IP zaščiti (IP43). Ustrezno IP zaščito imajo tudi druge naprave, el. oprema in svetilke (glede na namen, uporabo in namestitvev).

V objektu so vgrajene razdelilne omare, ki so skrbale za napajanje vseh električnih porabnikov v objektu.

Razdelilne omare po objektu:

- R-GL – glavna razdelilna omara, ki napaja ostale razdelilne omare po objektu nameščena v pritličju
- R-1 – razdelilna omara nadstropja , nameščena v pritličju
- R-1 – razdelilna omara nadstropja, nameščena v nadstropju
- R-K – razdelilna omara kotlarne, nameščena v kotlarni
- R-GO – razdelilna omara vtičniškega gnezda, nameščena v prostoru GSO

Razdelilne omare so tipske modularne podometne izvedbe. Omare se opremi po enopolnih shemah. V omarah se vgradi avtomatsko glavno stikalo za potrebe odklopa NN napajanja.

Priključki vseh dovodov in odvodov v stikalnem bloku, morajo biti dostopni od spredaj ter izvedeni, da je njihova pripadnost tokokrogom jasna in jih je mogoče odključiti posamezno. Fazni, nevtralni in zaščitni vodniki morajo biti priključeni na ločene zbiranke oz. vrstne sponke.

Električna oprema je postavljena in grupirana tako, da ne more priti do pomot pri posluževanju in do medsebojnih škodljivih vplivov. Na primerno mesto naj se v stikalnem bloku namesti razdelilna shema. Oprema in posamezni tokokrogi morajo biti označeni z napisi v napisnih okvirčkih.

Na zunanji strani vrat naj se namesti opozorilni znak in označi stikalni blok tako kot je označen v enopolni razdelilni shemi. S kakšnimi kabli in od kod se napajajo stikalni bloki je razvidno iz shemata razdelilnih omar in kablov objekta.

Priključek do razdelilne omare R-GL je izveden v kabelski kanalizaciji s kablom. V razdelilnih omarah se vse izvode priklopi na sponke. Posebej se vgradi sponka za nevtralni in zaščitni vodnik.

IZVEDBA ELEKTRONSTALACIJ PO OBJEKTU:

Glavni napajalni ter ostali razvodni NN kabli v pritličju potekajo nadometno, razen v kuhinji in jedilnici, kjer so inštalacije zakrite s spuščnim stropom. V nadstropju je elektroinštalacija v celoti izvedena v podometnih instalacijskih ceveh v stenah, stropu, spuščnem stropu in v tlaku. Vertikalni izpusti so z ustreznimi instalacijskimi cevmi. Vsi energetske - napajalni kabli bodo na koncih in na revizijskih mestih imeli trajno neizbrisljivo oznako iz načrta.

Od posameznih razdelilnih omar potekajo kabli in vodniki: po kabelskih policah in instalacijskih ceveh položenih podometno po stenah, tlaku in stropu. Vsa instalacija v objektu, se bo izvedla z NYM-J kabli.

Instalacija moči je predstavljena z instalacijo dvopolnih vtičnic, napajanje el. aparatov objekta, ventilacije in ostalih tehnoloških porabnikov. Instalacija je izvedena z vodniki NYY-J in NYM-J ustreznih presekov in števila žil in poteka, delno p/o in delno uvlečena v negorljive instalacijske cevi ustreznih presekov.

Vtičnice so nameščene po posameznih prostorih v skladu z namembnostjo prostorov. V v ostalih prostorih in za ostale namene pa na zid v višini 0,35 m od tal, če ni drugače zahtevano. Vsi priključki morajo biti izvedeni ustrezno lokaciji-prilagojeni opremi. Za ventilacijo sanitarij so predvideni odvodni ventilatorji, ki se prižigajo preko stikala luči.

Varovanje posameznih tokokrogov pred kratkim stikom, bo izvedeno z avtomatskimi varovalkami, ustrezne amperaže in karakteristike. Dodatno varovanje električnih instalacij (aparatorov in vtičnic), bo s stikalom na diferenčni tok FI in KZS stikalom.

Priključki do posameznih porabnikov so predvideni v tlaku. Predvideno je ustrezno število vtičnic za potrebe čiščenja in servisiranja.

Instalacije za moč-energetsko napajanje porabnikov in instalacije za potrebe šibkotočne instalacije ITK in TV se vodi ločeno po ločenih inst. cevih.

Višina montaže el. opreme nad končnim tlakom:

- stikala 1,2-1,3 m
- podometne vtičnice 0,35 – 0,4 m
- nadometne vtičnice 1,6 m
- zbiralka za dodatno izen. poten. 0,4 m
- fiksna priključnica – glede na porabnik

Vodniki in kabli, ki se uporabijo v instalaciji:

-za razsvetljavo vodnik, kabel

1,5 mm ² ,	2,5 mm ²
-----------------------	---------------------

-za splošno moč

1,5 mm ² ,	2,5 mm ²	4mm ² ,
-----------------------	---------------------	--------------------

Električne vtičnice v kopalnici morajo imeti vstavljeno zaščito in biti nameščene 1,6 m od tal. Te Vtičnice se varuje s KZS 16/0,03A stikali.

Tipkala, stikala za vklop razsvetljave bodo nameščena (1,20 m do 1,30 m od tal).

Za izenačevanje potencialov v objektu so predvidene ozemljitvene zbiralnice, ki so nameščene v stikalnih blokih. Nanje povežemo : glavni N vodnik, glavni ozemljitveni vodnik, glavni PE vodnik, glavne vodnike za izenačevanje potencialov, ki povezujejo cevi vodovoda, centralne kurjave in drugih delov.

Prenapetostna zaščita objekta se izvede z vgrajenimi katodnimi odvodniki prenapetosti tipa B (razred I) v PMO omari objekta – za zaščito pred direktnim udarom strele oz. ostalih motenj.

V stikalnih blokih po objektu se vgradi prenapetosne odvodnike tipa C (Razred II) - za zaščito pred indirektnim udarom strele in ostalimi motnjami omrežja. Za ostale občutljive električne porabnike pa se vgradi lokalne odvodnike prenapetosti (Razreda III). Fazni izvodi napajalnega kabla se preko katodnih odvodnikov povežejo na temeljsko ozemljilo.

POSEBNE ZAHTEVE ZA PROSTORE S KADJO ALI PRHO:

V prostorih kjer so nameščene kadi ali tuš, veljajo, posebne zahteve glede namestitve el. instalacije. V našem primeru smo za vtičnice in razsvetljavo v kopalnicah namestili dodatno zaščito voda s KZS stikalom na diferenčni tok, ki izklopi okvarjen del instalacije že pri okvarnem toku 30 mA. Vtičnico v kopalnicah se namesti na višino min. 160cm od tal in min. 60cm horizontalno od tekoče vode. Vtičnica mora vsebovati zaščitni PVC pokrov proti povečani vlažnosti in dosegati stopnjo IP65.

STROJNE INSTALACIJE:

Električne instalacije za strojne naprave bodo izvedene na podlagi podatkov ki so predvideni v strojnem projektu. Za električno napajanje strojnih naprav v objektu je predvideno napajane iz razdelilcev R-P in R-N.

Električne instalacije v kotlarni in toplotni postaji se napajajo iz novega razdelilca kotlarne. Krmiljenje se izvede z industrijskim krmilnikom, z ustreznim številom digitalnih in analognih vhodov in izhodov.

Lokacija posameznih naprav je določena s projektom strojnih instalacij.

Instalacije bodo izvedene kot je običajno za tovrstne naprave. Detajli so predmet potrebnega strokovnega znanja izvajalca del.

Instalacija v stavbi se izvede skladno s tehniškimi ukrepi in pogoji, ki so predpisani v veljavnih tehničnih predpisih za predvidene elektroinstalacije.

RAZSVETLJAVA:

Pri projektiranju so bili uporabljeni čimbolj enotni svetlobni viri, da se bo s tem zagotovilo čim lažje vzdrževanje. Sama oblika svetilk je iz širšega izbora. Pri projektiranju so bili upoštevani veljavni predpisi in priporočila SDR PR 4/1 in PR 4/2 za tovrstne prostore. Svetlobna telesa so izbrana na osnovi izračuna osvetljenosti na nivoju 0,85 m od tal. Svetilke so locirane in izbrane glede na svetlobnotehnični izračun in glede na dogovor z arhitektom in elektro projektantom.

Zahtevana osvetljenost za prostore je določena po SDR PR 4/1 in PR 4/2 za tovrstne prostore. Faktorja K in i pa sta določena s pomočjo Kaiserjevega elektrotehničnega priročnika ter iz prospektov proizvajalcev svetilk. Dejansko osvetljenost izračunamo po obrazcu:

Predvidena je razsvetljava, s svetilkami z FC sijalkami (toble barve) ter z svetilkami z LED sijalkami. Vse FC svetilke naj bodo opremljene z ustrezno elektronsko predstikalno napravo. Prižiganje svetilk se predvidi lokalno ob vstopu v prostor s stikali ali tipkali oz. IR senzorji.

Zunanje svetilke morajo dosegati stopnjo zaščito IP55 ali več prižigajo se preko IR senzorja in fotosenzorja glede na zunanjo svetlost.

TK INSTALACIJE:

TK priključek je obstoječ in se ne spreminja.

Izvedene so povezave z FTP Cat. 6 A kablom iz obstoječe TKO omare objekta do nove ITK omare v objektu v prostoru dnevne sobe. Iz ITK omare se izvede celoten razvod po objektu za potrebe LAN za objekt.

FTP Cat. 6A , kabel se zaključi na modem-routerju (operaterja). Od tu naprej se izvede razvod do posameznih RJ-45 vtičnic po objektu s kabli FTP Cat. 6A za potrebe TK in LAN omrežja.

Podatkovni razvod se deli v dva dela in sicer razvod R in T, kjer je razvod R primarno namenjen mreži, razvod T pa telefonski. Gradniki so enaki za oba razvoda, zato sta razvoda univerzalno zamenljiva.

Telefonska in računalniška instalacija bo združena, izvede se po sistemu strukturiranega kabelskega ožičenja.

Instalacija za celotno strukturirano omrežje se izvede s kabli FTP Cat. 6A. Vtičnice se namestijo kot je določeno iz mikrolokacij posamezne naprave. Vgraditi je potrebno komunikacijske vtičnice z vgrajenima dvema mikrovtičnicama RJ45 Cat.6.

INSTALACIJA VIDEONADZOR:

V objektu sta vgrajeni dve video kameri za kontrolo gibanja po objektu. Kamere se ob pričetku del na objektu pazljivo odstrani in se jih shrani na ustreznem mestu, Po končanih delih se kamere namesti na prvotno mesto . Kamere je potrebno spustiti v delovanje in ustrezno vklopiti v obstoječ sistem.

INSTALACIJA REGISTRACIJE DELOVNEGA ČASA:

V objektu so vgrajeni terminali za registracijo delovnega časa na vhodu v garderobe 2 kosa, ter na vhodu v pisarne 1 kos.

Terminale je potrebno pazljivo demontirati, po končanih delih pa ponovno montirati na obstoječa mesta. Predviden je tudi dodatni terminal na vhodu v nadstropju. Vse terminale je potrebno vklopiti v obstoječ sistem RDČ, kompletno z vsemi del, materialom in protokoli.

TEMELJNO OZEMLJILO :

Temeljno ozemljilo je obstoječe. Izvedeno je s pocinkanim valjancem FeZn 25x4mm. Položeno je v temelje objekta. Vse kovinske mase, armaturo se poveže z ozemljilom, bodisi direktno, ali pa z vodnikom P/F 35 mm². Ozemljitveno zbiralko v razdelilcu, priključno omari-co itd. se poveže z ozemljilom z valjancem FeZn 25x4mm. Vse kovinske mase v zemlji, ki so oddaljene manj kot tri metre od ozemljila je potrebno priključiti na ozemljilo.

Osnovni namen ozemljila je, ustvarjanje ekvipotencialne ploskve. Na določenih mestih se izvedejo izpusti, za ozemljitev večjih kovinskih mas. Spoji pocinkanega valjanca se izvedejo s tipskimi sponkami, ali zavarijo v dolžini 10 cm. Vsi varjeni spoji se antikorozivno zaščitijo. Pred uporabo objekta je potrebno zagotoviti, da je upornost ozemljila manjša od 5 Ohm.

Za izenačitev potenciala v objektu se predvidijo p/o doze z ozemljitveno zbiralko za pomožno izenačitev potenciala, ki bodo nameščene v prostorih, kjer je predvideno veliko kovinskih delov.

Glavno zbiralko za izenačitev potencialov (GIP) se predvidi v prostoru kje je locirana Razdelilna omara. PMO omara bo z GIP povezana z ozemljitvenim vodnikom P/F 35mm². Prenapetostna zaščita se predvidi z vgaditvijo katodnih odvodnikov prnapetosti v razdelilne omare objekta.

Ponikalna upornost temeljskega ozemljila:

ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM IN PRI NJEM:

Zaščita pred električnim udarom je predvidena skladno s standardom SIST HD 60364-4-41 (2007).

Osnovna zaščita - zaščita pred neposrednim dotikom

Osnovna zaščita - zaščita pred neposrednim dotikom, preprečuje neposredni dotik delov pod napetostjo in je zagotovljena z izoliranjem vodnikov in delov pod napetostjo ali s pregradami in okovi (s postavitvijo vseh elementov električne instalacije v ohišja).

Kot dodatna zaščita pred neposrednim dotikom je vgrajeno tokovno zaščitno stikalo na diferenčni tok z občutljivostjo 30mA.

Zaščita ob okvari - zaščita pri posrednem dotiku

Zaščita ob okvari - zaščita pri posrednem dotiku preprečuje, da bi se nevarna napetost dotika zadrževala na prevodnih delih zaradi odpovedi osnovne zaščite (okvare) in je zagotovljena:

- z zaščitno ozemljitvijo,
- z zaščitno izenačitvijo potencialov,
- s samodejnim izklopom napajanja ob okvari,

- sistemom instalacije TN-C-S.

Zaščitna ozemljitev – vse izpostavljene prevodne dele moramo povezati z zaščitnim vodnikom (PE, PEN) pod pogoji, ki veljajo za posamezen sistem inštalacij (TN, TT IT). Hkrati dostopne izpostavljene prevodne dele moramo povezati na isti ozemljitveni sistem posamezno, v skupinah ali skupno. Zaščitni vodnik vsakega tokokroga morajo biti priključeni na ustrezno ozemljitveno zbiralko.

Zaščitna izenačitev potencialov – v vsaki zgradbi vežemo na zaščitno izenačitev potencialov (zbiralko) poleg zaščitnih vodnikov glavne ozemljitvene zbiralke še kovinske cevi dovodnih sistemov (plin, voda, ...), kovinske tuje prevodne dele, kovinske sisteme centralnega ogrevanja in klimatizacije, armaturo betona (če je dostopna).

Samodejni odklop napajanja ob okvari – to zaščito uporabljamo v NN omrežjih in inštalacijah kot temeljno zaščito, ki jo je mogoče uporabljati na celotni inštalaciji. Uporaba te zaščite ob okvari na opremi razreda I prepreči, da bi se na izpostavljenih prevodnih delih opreme nevarna napetost zadrževala dlje, kot to dovoljuje standard. Odklopne naprave vgrajene v inštalaciji, morajo ob napaki v izolaciji odklopiti napajanje dela inštalacije (linijski vodnik), ki ga odklopna naprava ščiti, v krajšem ali enakem času, kot ga določa standard za posamezen sistem inštalacij in njeno napetost.

Zaščita s samodejnim izklopom napajanja ob okvari (odklopne naprave) je izvedena z instalacijskimi odklopniki. TN-S sistem zahteva, da morajo biti vsi izpostavljeni prevodni deli povezani preko zaščitnega vodnika z ozemljitveno točko napajalnega sistema. Odklopne naprave – stikalni aparati, vgrajeni v instalacijo, morajo ob napaki v izolaciji odklopiti napajanje dela instalacije (linijski vodnik), ki ga odklopna naprava ščiti, in sicer v krajšem ali enakem času, kot ga določa standard za posamezne sisteme instalacij in njeno napetost:

za tokokroge, ki napajajo razdelilnike	$t = 5,0 \text{ s}$
za končne tokokroge napetosti $50 \text{ V} < U_0 \leq 120 \text{ V AC}$ in ne presegajo 32A	$t = 0,8 \text{ s}$
za končne tokokroge napetosti $120 \text{ V} < U_0 \leq 230 \text{ V AC}$ in ne presegajo 32A	$t = 0,4 \text{ s}$
za končne tokokroge napetosti $230 \text{ V} < U_0 \leq 400 \text{ V AC}$ in ne presegajo 32A	$t = 0,2 \text{ s}$

Če z odklopno napravo ne moremo doseči samodejnega odklopa napajanja v dovoljenem času, moramo izvesti dopolnilno zaščitno izenačitev potencialov.

Temeljni pogoj zaščite s samodejnim odklopom napajanja v TN – sistemu instalacij pri uporabi nadtokovnih zaščitnih naprav je, da karakteristiko nadtokovne naprave in impedanco (upornost) tokokroga – okvarne zanke izberemo tako, da se ob okvari z zanemarljivo impedanco (upornostjo) med linijskim (faznim) in zaščitnim vodnikom ali izpostavljenim prevodnim delom kjerkoli v instalaciji napajanje okvarjenega tokokroga samodejno izklopi v času, manjšem od določene zgornje meje navedene zgornji tabeli. Ta zahteva je izpolnjena ob pogoju:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

V instalacijah, kjer uporabljamo manjše prereze vodnikov, pa lahko zanemarimo induktivnosti vodnikov (do vključno 16mm²) ter uporabljamo neenačbo:

$$R_s \cdot I_a \leq U_0$$

kjer je:

I_a - tok, ki zagotavlja delovanje nadtokovne naprave za samodejni odklop napajanja, določenega v zgornji tabeli v odvisnosti od nazivne napetosti U_0 ali ob posebnih pogojih v času, ki ne presega 5s, v A. Pri uporabi RCD zaščitne naprave je to nazivni diferenčni tok zaščitne naprave v A.

U_0 - nazivna napetost proti zemlji v V

Z_s - impedanca okvarne zanke v Ohmih

R_s - upornost okvarne zanke v Ohmih

NOTRANJA ZAŠČITA PRED DELOVANJE STRELE:

S potencialnim izenačevanjem označujemo fizično povezovanje različnih potencialnih točk z možnimi drugimi potenciali v skupno točko enakega potenciala, da odpravimo potencialne razlike, ki bi v nepovezanih točkah lahko nastale in ostale iz kakršnihkoli razlogov. Nepomembna postane velikost potenciala, pomembna pa je njegova enakost. Moderni koncept zaščite pred prenapetostmi, nevarnimi za življenje ljudi ter uničenje naprav, je zaščitna izenačitev potencialov. Glavna ozemljitvena zbiralka (GIP) se namesti pod razdelilnik in nanjo se poveže:

- ozemljitveni vodnik, ki je povezan z ozemljilom objekta,
- glavni zaščitni (PE) vodnik,
- zaščitni vodnik odvodnikov prenapetosti v razdelilniku,
- vodnike za zaščitno izenačitev potencialov, ki povezujejo kovinske dele objekta,
- vodnike za zaščitno izenačitev potencialov, ki povezujejo kovinske dele vseh cevni razvodov,
- vodnike za zaščitno izenačitev potencialov, ki povezujejo kovinske elemente objekta in večje opreme

Izenačevanje potenciala je predvideno s posebnimi vodniki, ki niso sestavni del kablov in so položeni in uvlečeni v PNT cevi po zidovih in tleh. Vodnik za zaščitno izenačitev potencialov je zaščitni vodnik, ki električno izenačuje različne izpostavljene prevodne dele in tuje prevodne dele, da so na približno enakem potencialu. Če se pojavi napaka na električnem delu opreme, lahko pride do nezaželenih posledic, saj se lahko določen električni potencial proti zemlji prenaša po tem sistemu in povzroči na določenem delu previsoko napetost dotika. Prav tako lahko pride do napak v razdelilnem omrežju in se določen električni potencial po omenjenih kovinskih instalacijah vnaša v objekt. Z medsebojnim povezovanjem vseh kovinskih prevodnih delov teh instalacij med seboj in z zaščitnim vodnikom in s tem z ozemljitvijo dosežemo odstranitev potencialnih razlik oziroma t.i. izenačitev potencialov. Izenačevanje potencialov se izvede z vodniki H07V-K - 16mm².

V celotnem objektu je predvidena koordinirana zaščita pred prenapetostmi z odvodniki prenapetosti in sicer:

- v priključno merilni omarici so predvideni odvodniki 1. stopnje PROTEC B2S - $U_c = 320V$,
 $U_p = 2,0kV$ pri $I_n (8/20) = 25kA$, $I_{imp} (10/350) = 12,5 kA$,
- v razdelilnikih pa so predvideni odvodniki 2. stopnje PZH II V3+1/275/50 - $I_n (8/20) = 20 kA$.

UKREPI ZA ZAGOTAVLJANJE EMC ZDRUŽLJIVOSTI:

Elektromagnetna združljivost je sposobnost naprave, dela naprave ali sistema, da deluje zadovoljivo v svojem elektromagnetnem okolju, brez vnašanja nedopustnih elektromagnetnih motenj ničemur v tem okolju. Da bi to dosegli, uporabimo določene ukrepe. To so najprej splošni ukrepi za postavitev pravilne instalacije:

- pravilna izbira materiala za inštalacije (kabli, vtičnice, varovalke, ...),
- uporaba predpisanih metod dimenzioniranja (električne, termične, mehanske,...),
- uporaba predpisanih metod varovanja in zaščite (pred tokom, napetostjo,...),
- uporaba predpisane vsebine EMC standardov za instalacije.

Pri razvodu instalacij moramo paziti, da vodimo kable tehnologije ločeno od kablov krmiljenja oziroma meritev, kar pomeni da jih vodimo po ločenih kabelskih policah, ceveh, utorih na predpisanih odmikih. Pri medsebojnem križanju pa poskrbimo za vstavev ustreznih zaslonov.

Med temeljne ukrepe za zagotovitev elektromagnetne združljivosti vsekakor sodijo:

- ozemljitveni sistem,
- izenačitev potenciala (glavna ozemljitvena zbiralka),
- prenapetostna zaščita.

Za zmanjšanje širjenja in nastajanja elektromagnetnih motenj uporabljamo naslednje ukrepe:

- ozemljevanje oklopov kablov znotraj objekta (kabli frekvenčnih pretvornikov morajo biti oklopljeni, kabli meritev pa oklopljena parica),

-
- ozemljevanje kovinskih konstrukcij in prostih žil v kabljih,
 - ozemljevanje električnih omar,
 - energetsko napajanje naprav (uporaba ločilnega transformatorja, ...).

4.6	RISBE:
------------	---------------