

4.1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

**4. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME
NN vodi in razsvetljava**

INVESTITOR:

**Občina Laško, Mestna ulica 2,
3270 Laško**

OBJEKT:

**UREDITEV KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ZA DEL OBMOČJA
TABORJE II. LAŠKO (KS11)**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA

**Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja
(PGD), št. 056/11-P**

ZA GRADNJO:

REKONSTRUKCIJA IN NOVOGRADNJA

PROJEKTANT:

Prein d.o.o., Trbovlje
Ulica 1. junija 4, 1420 Trbovlje
Odgovorna oseba: **Borivoj KRANJC**

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Dušan Jordan, u.d.i.e.
Id. št.: **E-0423**

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Boris Smodiš, u.d.i.g.
Id. št.: **G-2713**

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

Številka načrta: **693/11**

Datum: **Trbovlje, september 2012**

4.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 693/11
------------	---

- 4.1** Naslovna stran s ključnimi podatki o načrtu
- 4.2** Kazalo vsebine načrta
- 4.3** Izjava odgovornega projektanta načrta v PGD

Tehnično poročilo:

Inštalacije jakega toka
Inštalacije razsvetljave
Tehnični izračuni
Tehnični ukrepi za zaščito

Ocena investicije

- 4.4**
 - T.1.1** **Tehnično poročilo**
 - T.1.1.1 Splošno
 - T.1.1.2 Opis skladnosti s pogoji, ki izhajajo iz prostorskih aktov
 - T.1.1.3 Inštalacije jakega toka
 - T.1.1.4 Cestna razsvetljava
 - T.1.1.5 Kabelske trase
 - T.1.1.6 Opis kako so upoštevane bistvene lastnosti
 - T.1.1.7 Opis vplivnega območja
 - T.1.2** **Tehnični izračuni**
 - T.1.2.1 Tehnični zaščitni ukrepi
 - T.2** **Projektantski popis in stroškovna ocena**
 - T.2.1 Projektantski popis del
 - T.2.2 Rekapitulacija investicijskih stroškov

- 4.5** **G** **Risbe**

4.3

**IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NAČRTA V PROJEKTU ZA
PRIDOBITEV GRADBENEGA DOVOLJENJA**

Odgovorni projektant

Dušan Jordan, u.d.i.e.

I Z J A V L J A M,

1. *da je načrt št. 693/11 skladen s prostorskim aktom,*
2. *da je ta načrt skladen z gradbenimi predpisi,*
3. *da je načrt skladen s projektnimi pogoji oziroma soglasji za priključitev,*
4. *da so bile pri izdelavi načrta upoštevane vse ustrezne bistvene zahteve in da je načrt izdelan tako, da bo gradnja, izvedena v skladu z njim, zanesljiva,*
5. *da so v načrtu upoštevane zahteve elaboratov.*

Št. načrta: 693/11

Dušan Jordan, u.d.i.e. E-0423

Trbovlje, september 2012

4.4 T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

T.1.1.1 SPLOŠNO

Predmet načrta je izdelava nizkonapetostnega električnega omrežja 0,4 kV za štirinajst stanovanjskih hiš v kraju Laško in novogradnja cestne razsvetljave v sklopu »Ureditve komunalne infrastrukture za del območja Taborje II. Laško (KS 11).

Osnova za izdelavo načrta so:

- geodetski načrt št.: IBT NGT-2007-7769/302
- načrt gradbenih konstrukcij št.: IBT NGT 056/11-N
- projekt električnih inštalacij in električne opreme št.: RC BETA d.o.o. 28/09
- načrt električnih inštalacij in električne opreme št.: PREIN d.o.o. 7769/302
- tehnični predpisi, normativi in standardi

Pri izdelavi načrta so upoštevani predpisi in standardi, ki urejajo področje Cestne razsvetljave in NN omrežij:

- Evropski standard EN 13201 (v Sloveniji SIST EN 13201 – Cestna razsvetljava)
- Pravilnik o projektiranju cest (Ur. l. RS št. 91/05), 59.člen
- Zakona o varnosti cestnega prometa (Ur. l. RS št. 56/08), 3.odstavek 7.člena
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur.l. RS, št. 81/2007, 109/2007)
- Zakon o javnih cestah

Pri projektiranju sta bili upoštevani tehnični smernici TSG-N-002:2009 in TSG-N-003:2009

T.1.1.2 OPIS SKLADNOSTI S POGOJI, KI IZHAJAJO IZ PROSTORSKIH AKTOV

Na območju predvidenega posega velja »Odlok o spremembah in dopolnitvah Odloka o zazidalnem načrtu za območje Taborje II. Laško (KS11)«

V omenjenih dokumentih, so podana izhodišča za načrtovanje komunalne ureditve področja:

- rušitve, rekonstrukcije in vzdrževanje obstoječih objektov
- gradnja, rekonstrukcija in vzdrževanje komunalnih, elektroenergetskih ter prometnih objektov in naprav

Iz zgoraj navedenega, izhaja da je novogradnja Javne razsvetljave skladna s pogoji prostorskih aktov.

T.1.1.3 INŠTALACIJE JAKEGA TOKA

Objekt bo na distribucijsko omrežje priključen na nizkonapetostnih zbiralnicah obstoječe TP 20/0,4 kV Taborje s povezavo preko PRO omarice. Dovod od TP Taborje do PRO omarice je obdelan v projektu št.: **28/09, ki ga je izdelalo podjetje RC BETA d.o.o..**

Skladno s »Tipizacijo energetskih kablov - Zemeljski kabli nazivne napetosti 0,6/1 kV, ELEKTRO CELJE, d.d«, je za primarni vod (povezava od PRO do PRO-1), predviden kabel tipa NA2XY-J/ 4x150 SM+1,5 RE mm².

Trasa primarnega projektiranega kabla, poteka od PRO ob robu krajevne ceste v kabelski kanalizaciji do predvidene prosto stoječe priključno razdelilne omarice PRO-1, locirane ob robu cestišča.

Za priključitev predvidenih štirinajstih objektov, so na robu parcel projektirane prosto stoječe razdelilne omarice (PS-R1, PS-R2,.....).

Napajanje je predvideno v treh vejah in sicer:

Veja 1 – PRO-1 → PS-R4 → PS-R3 → PS-R2 → PS-R1

Veja 2 – PRO-1 → PS-R6 → PS-R5

Veja 3 – PRO-1 → PS-R7

Za povezavo sekundarnega razvoda, so predvideni kabli tipa NA2XY-J/ 4x70 SM+1,5 RE mm².

Trasa sekundarnega projektiranega kabla, poteka od PRO-1 ob robu krajevne ceste v kabelski kanalizaciji do predvidenih prosto stoječih omaric PS-Rx. Omarice so locirane ob robu cestišča.

MERITVE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Objekt bo priključen na: **NN ZBIRALNICO v transformatorski postaji TP Taborje: 051**

Priključna moč: **14x14kW**

Skupina končnih odjemalcev: **Gospodinjski odjem**

Jakost omejevalca toka: **14x3x20A**

Moč največjega porabnika: **4kW**

Nazivna napetost na odjemnem mestu bo: **400V**

Potek trase: **razviden iz priložene situacije**

T.1.1.4 CESTNA RAZSVETLJAVA

V načrtu je predvidena postavitev cestnih svetilk (svetilke v načrtu označene z S1,S2,...) za direktni natik na drog, zaščitnega razreda II in zaščitne stopnje IP 66 z ravnim steklom. Svetilke bodo montirane na vroče cinkanih koničnih okroglih drogovih višine 5,5m, s sidrno ploščo.

Drogovi se pritrdijo na sidrno ploščo vgrajeno v predhodno pripravljene temelje izdelane iz betonskih cevi BC $\phi 400/1000$. Instalacija v drogu je izvedena z vodniki NYM $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ in uporabo priključnega seta (npr. PVE-4/16) v priključni omarici droga

Podana je okvirna vrednost nastavitve preklopne točke za vklop razsvetljave, ko se dnevna svetloba zmanjša na 40 lx.

IZBIRA OPREME

Za osvetlitev področja, je projektirana razsvetljava po naslednjem opisu:

- Svetilke za direktni natik na drog, zaščitnega razreda II in zaščitne stopnje IP 66 (npr. (DL20LED) ali enakovredna glede na karakteristike → 10 kos
- Svetilke se montirajo na vroče cinkane konične okrogle drogeve $h=5,5 \text{ m}$, z direktno nasaditvijo svetilke (nastavek $\phi 60 \text{ mm} \times 85 \text{ mm}$), naklon $\alpha = 0^\circ$. Drogovi dimenzionirani za vetrovne pogoje III.cone (veter do 150 km/h). → 10 kos
- Temelji za postavitev drogov $h=5,5 \text{ m}$, so izdelani iz BC $\phi 400/1000$ s sidrno ploščo → 10 kos
- uporabljeni kabli:
 - NAYY-J/ $4 \times 16 + 1,5 \text{ RE mm}^2$ → razvod med svetilkami → 250 m
 - NYM 0,6/1kV $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ → povezava v drogu
 - H07V-K $1 \times 35 \text{ mm}^2$ → ozemljitveni vodnik
- ozemljitve v funkciji strelovodne zaščite → pocinkani valjanec FeZn $25 \times 4 \text{ mm}$ v celotni dolžini trase s povezavo na obstoječo ozemljitev
- mehanska zaščita → PVC cevi $\phi 110 \text{ mm}$ → v celotni dolžini kabelske kanalizacije.
 - PVC cevi $2 \times \phi 50 \text{ mm}$ → od razvodnega jaška (r.j.) do droga.

IZBIRA SVETLOBNOTEHNIČNEGA RAZREDA

Svetlobno tehnični razred (Priporočila SDR-Cestna razsvetljava).

Podatki:

- tipična hitrost udeležencev v prometu: *zmerna (>30km in <60km)*
- glavni udeleženci: **MTK (motorni promet, počasni promet, kolesarji)**
- ostali udeleženci: **P (pešci)**

Na osnovi podatkov dobimo skupino situacij **B2**

Za izbiro svetlobno tehničnega razreda uporabimo tabele B2.1, B2.2 in tabelo 6.4 (razred M)

Podatki:

- povprečni letni dnevni promet: **< 7000**
- konfliktno področje: ne
- število križišč: **< 3**

Na osnovi skupine situacij B2 in zgornjih podatkov dobimo svetlobno tehnični razred razred **M4b** ($L_{sr} = 0,5 \text{ cd/m}^2$, $U_o = 0,35$ – tabela 6.4)

Za primer kontrolnega izračuna smo izbrali svetilke DL 20 LED.

- Svetlobno-tehnični izračuni so izdelani na osnovi računalniških metod s programom Relux ter bodo priloženi v načrtu PZI.

NAPAJANJE, KRMILJENJE RAZSVETLJAVE

Napajanje projektirane razsvetljave, se izvede s povezavo na razsvetljavo, obdelano v projektu električnih inštalacij in električne opreme št.:28/09, katerega je izdelalo podjetje RC BETA d.o.o.. Prižiganje vej razsvetljave, bo izvedeno v obstoječem prižigališču PMO-JR. V prižigališču PMO-JR so v ločenem polju izvedene meritve porabe električne energije. Polje se zaklepa s tipsko ključavnico elektrodistribucije. Napajanje je izvedeno od TP Taborje: 051.

T.1.1.5 KABELSKE TRASE

Cevna kabelska kanalizacija

Razvod NN vodov in razsvetljave, se izvede z uvlečenjem kablov, ustreznih prerezov v predhodno izdelano cevno kanalizacijo zgrajeno iz zaščitnih PVC (PEHD) cevi rdeče barve.

Za primarni vod (povezava od PRO do PRO-1) se zgradi cevna kanalizacija iz PVC cevi 2x Φ 160 mm.

Za sekundarni vod (povezava od PRO-1 do PS-R1, PS-R2,.....), pa se zgradi cevna kanalizacija iz PVC cevi 2x Φ 110 mm.

Za povezavo razsvetljave se zgradi cevna kanalizacija iz PVC cevi 1x Φ 110 mm.

Na odsekih, kjer potekajo kabelske trase pod voziščem in na vseh hišnih uvozih ter priključkih stranskih cest, je potrebno cevi pod voziščem dodatno utrditi s slojem betona!

- globina kabelskega jarka \rightarrow 0,8 m (prilagojeno razmeram!)
- ozemljitveni trak FeZn 25x4 mm \rightarrow 0,5 - 0,6 m
- opozorilni trak \rightarrow 0,3-0,4 m

Kabelski jaški

Na mestih odcepov in večjih krivin, ter pred vsako omarico, se postavi kabelske jaške ustreznih dimenzij.

Jaški z oznako E.j., so AB jaški dimenzij AB 1,2x1,2x1,5m, jaški z oznako E.pj. pa so jaški PE DN=1, h=1,5 ali ABM DN 1,2, h=1,3. Jaške se pokrije z litoželeznimi pokrovi kabelskih jaškov z okvirji razreda C (250kN).

Cevna kanalizacija in jaški so v skladu s »Tipizacijo kabelske kanalizacije, DN.63.618 Elektro Celje d.d.«

Križanja, odmiki in varnostne razdalje

Pri vseh navedenih in morebitnih drugih križanjih ter približevanjih je upoštevano soglasje prizadetih upravljavcev in veljavni tehnični normativi.

- Križanje NN kabla s cevmi vodovoda in kanalizacije se izvede na oddaljenosti 0.5 m, oziroma 0.3 m v primeru priključnega cevovoda. Kabel položiti v plastično cev ϕ 110 mm.
- Križanje cest je izvedeno na globini 1 m, s položitvijo kabla v obbetonirano plastično cev ϕ 110 mm. Najmanjša navpična oddaljenost od zgornjega roba kabske kanalizacije do površine ceste je 0,8 m.
- Križanje energetskega kabla 1 kV in telekomunikacijskega kabla je izvedeno na navpični oddaljenosti 0.5 m. Kot križanja mora biti praviloma 90° , ne sme pa biti manjši od 45° . Če te oddaljenosti ni mogoče zagotoviti, je potrebno energetski kabel položiti v železno cev ϕ 159 mm, dolžine 2 do 3 m, telekomunikacijski kabel pa v plastično cev ϕ 110 mm iste dolžine. Tudi v tem primeru razdalja ne sme biti manjša od 0.3 m. Pri paralelnem poteku energetskega kabla in TK kabla razdalja ne sme biti manjša od 0.5 m – podano informativno!
- Odmik stojnih mest svetilk od osi daljnovoda 20kV mora biti minimalno 5m.

T.1.1.6 OPIS KAKO SO UPOŠTEVANE BISTVENE LASTNOSTI**a) Mehanska odpornost in stabilnost:**

Predvidena je montaža tipskih atestiranih drogov.

Vsi kabli so uvlečeni v zaščitne PVC cevi, ki so pod voziščem dodatno zaščitene z slojem betona.

b) Varnost pred požarom:

V fazi obratovanja blok javne razsvetljave predstavlja potencialni izvor požara, zaradi možnega kratkega stika ali napetostnih preobremenitev.

PREDVIDENI UKREPI ZA ODPRAVO NEVARNOSTI IN ŠKODLJIVIH VPLIVOV**1. Nevarnost pred tokom kratkega stika:**

Zaščita je najprej predvidena v TP in sicer na primarni strani preko odklopnega ločilnika. Na sekundarni strani so odводи zaščiteni ali z avtomatskimi zaščitnimi stikali ali z ustreznimi NN varovalkami. V instalaciji je predmetna nevarnost odpravljena s pravilnim dimenzioniranjem instalacijskih vodov in pripadajočih varovalnih elementov glede na izbiro zaščitnega sistema.

2. Zaščita pred preobremenitvijo instalacije je izvedena z varovalnimi elementi.**c) Zaščita okolja:**

Zaščita okolja je zagotovljena z izbiro tipa svetilk - omejitev sevanja nad ravnino $y=90^\circ$

d) Varnost pri uporabi:

Objekt ni zgrajen iz nevarnih materialov, vendar pa pri nestrokovnem odpiranju spojke ali omarice, lahko pride do poškodbe zaradi možnega kratkega stika ali dotika odprtih kontaktov. Vsi deli naprave morajo zato biti ustrezno označeni, posege na njih pa sme opravljati le pooblaščen in za takšna dela usposobljena oseba.

1. Nevarnost pred električnim udarom je izvedena s posameznimi sistemi zaščitnih ukrepov, kot so:

- samodejni odklop napajanja,
- potencialne izenačitve vseh kovinskih mas v območju dotika,
- zaščitna ozemljitev TP, na katero se priključijo vsi kovinski deli naprave, ki ne pripadajo obratovalnemu tokokrogu in lahko ob okvari pridejo pod napetost,
- obratovalna ozemljitev n.n.o., ki mora biti neposredno povezana z nevtralno točko omrežja.

2. Nevarnost pred slučajnim dotikom delov instalacij in naprav pod napetostjo:

Tovrstna zaščita je izvedena s pravilnim izborom opreme, naprav in kablov, kot tudi z vgrajevanjem elementov v ustrezna ohišja, uvlačenjem kablov v zaščitne cevi, oziroma vgrajevanjem postrojenj v posebne prostore ali na mesta, ki niso izpostavljena raznim mehanskim poškodbam.

3. Zaščita pred nedovoljenim padcem napetosti je predvidena s pravilnim dimenzioniranjem napajalnih vodov, kakor tudi izvodov za posamezne porabnike.

e) **Zaščita pred hrupom:**

Blok Cestne razsvetljave ni povzročitelj hrupa in vibracij!

T.1.1.7 OPIS VPLIVNEGA OBMOČJA

Cestna razsvetljava je oprema ceste, vplivno območje je cestna površina in bližnja okolica.

S projektno rešitvijo:

- izbiro tipa svetilk - omejitev sevanja nad ravnino $\gamma=90^\circ$
- določitvijo višine drogov ter razdalje med drogovi

je zagotovljeno, da svetloba ne povzroča motečega bleščanja in svetlobnega onesnaževanja okolice.

T.1.2 TEHNIČNI IZRAČUNI

Izračun konične moči nizkonapetostnega električnega omrežja

Na priključno razdelilno omarico PRO-1 bo priključenih 11 odjemalcev s skupno priključno močjo 154 kW. Na priključno razdelilno omarico PRO bodo priključeni 3 odjemalci s skupno priključno močjo 48 kW (po projektu št.: 28/09, ki ga je izdelalo podjetje RC BETA d.o.o.)

$$P_k = P \times i$$

Kjer pomeni:

P_k	konična moč (kW)
P	priključna moč (kW)
i	faktor istočasnosti

Na omarico PRO-1 bo priključenih 11 odjemnih mest ($i = 0,6$).

$$P_k = P \times i$$

$$P_k = 154 \times 0,6 = 92,4 \text{ kW}$$

$$I_k = 102,1 \text{ A(IB)}$$

V TP Taborje bodo priključne varovalke za nazivni tok $I_{nv} = 160 \text{ A}$

Dopustna obremenitev kabla:

$$I_z = I_n \times f_1 \times f_2 \times f_3 \text{ (A)}$$

kjer pomeni:

- f_1korekcijski faktor glede na specifično toplotno upornost tal, temperaturo zemljišča in faktor obremenitve (70°C temp. kabla 20°C temp. zemlje, faktor obremenitve 1,0 PVC)
- f_2korekcijski faktor glede na število vodnikov v istem rovu, specifične toplotne upornosti zemljišča in faktorja obremenitve (PVC)
- f_3korekcijski faktor glede na polaganje kabla v cev (cevi daljše od 10 m) 0,82
-

Trajni zdržni tok v cevi uvlečenega kabla NA2XY-J 4x150+1,5 mm²

$$I_z = 270 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,82 = 221,4 \text{ A (kabel položen v cevi v zemlji)}$$

1. pogoj

$$I_z = 221,4 \text{ A} > I_n = 160 \text{ A} > (I_B) = 102,1 \text{ A}$$

2. pogoj:

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

$$K. I_n \leq 1,45 I_z$$

$$I_n \leq \frac{1,45 \cdot I_z}{k} = \frac{1,45 \cdot 221,4}{1,6} = 200,6 \text{ A}$$

$$I_n = 160 \text{ A} \leq 200,6 \text{ A}$$

Kabel NA2XY-J 4x150+1,5 mm², ustreza !

Trajni zdržni tok v cevi uvlečenega kabla NA2XY-J 4x70+1,5 mm²

$I_z = 175 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,82 = 143,5 \text{ A}$ (kabel položen v cevi v zemlji)

$$I_n \leq \frac{1,45 \cdot I_z}{k} = \frac{1,45 \cdot 143,5}{1,6} = 130,05 \text{ A}$$

$$I_n = 63 \text{ A} \leq 130,5 \text{ A}$$

Kabel NA2XY-J 4x70+1,5 mm², ustreza !

Kontrola padcev napetosti

3.1. člen TSG-N-002:2009, predpisuje dovoljeni padec napetosti od napajalne točke, do katerekoli točke električne inštalacije, če je napajanje izvedeno iz javnega distribucijskega omrežja :

- za tokokroge razsvetljave 3 %
- za ostale tokokroge 5 %

Padci napetosti so računsko kontrolirani po formulah:

$$\Delta U = \frac{100 \cdot \sum P.l}{\lambda \cdot s \cdot U^2} \cdot k_i (\%)$$

$$\Delta U = \frac{200 \cdot \sum P.l}{\lambda \cdot s \cdot U^2} \cdot k_i (\%)$$

kjer pomeni:

- $\sum P.l$.. zmnožek prenosne moči v točki odjema na določeni razdalji (Wm)
- λ specifična prevodnost kablovoda (Cu = 56 Sm/ mm², Al = 32 Sm/ mm²)
- s prerez vodnika (mm²)
- U nazivna napetost (V)
- k_i faktor induktivnosti (pri $\cos\varphi = 0,95$ znaša 1,02)

T.1.2.1 TEHNIČNI ZAŠČITNI UKREPI1. Zaščita pred električnim udarom

se izvaja z:

Zaščito s pregradami ali okrovi, najmanj v izvedbi IP2x

Zaščito s postavitvijo zunaj dosega roke

- Zaščita delov pod napetostjo z izolacijo mora preprečiti vsak dotik z deli pod napetostjo
- Zaščitna pregrada ali okov se mora odstraniti s ključem ali orodjem
- Zaščita z ovirami mora preprečiti naključni dotik delov pod napetostjo pri rednem obratovanju

Zaščito s samodejnim odklopom napajanja

Zaščita s samodejno izključitvijo napajanja mora po nastanku okvare na izolaciji, preprečiti prisotnost napetosti na vodljivih delih. Zaradi tega morajo biti vsi vodljivi deli strojev, naprav, vtičnic povezani z zaščitnim vodnikom. Nadalje morajo biti v napajalnem krogu vgrajeni elementi za samodejen izklop. V našem primeru so to ustrezne varovalke. Karakteristika varovalke in impedanca tokokroga morata biti tako prilagojeni, da pri pojavu napake nastopi avtomatska izključitev napajanja v določenem času.

To zahtevo zagotovimo, če je izpolnjen pogoj:

$Z \cdot I \leq U$, kjer pomeni :

Z ... impedanca zanke okvare, ki zajema vir napajanja, vodnik pod napetostjo od točke napake do vira napajanja

I ... tok, ki zagotavlja odklop varovalke in s tem avtomatsko izključitev napajanja v času $t = 5$ s.

U ... nazivna napetost proti zemlji

Izenačenje potencialov

Vsi kovinski deli napeljave so priključeni na ozemljitveni vod Fe Zn 25 x 4 mm, ki je položen ob kabelski trasi v celotni dolžini. Na ozemljilo se preko ozemljitvenega vijaka vežejo vsi kovinski drogov in zaščitna zbiralka v prižigališču R-PR. Spoji se po montaži zaščitijo z bitumenskim premazom.

Pri oceni specifične upornosti tal $\rho = 200 \Omega\text{m}$ in položenem valjancu v dolžini $L = 256$ m, znaša ponikalna upornost:

$$R_p = \frac{\rho}{\pi \cdot l} \cdot \ln \frac{2 \cdot l}{d} = \frac{200}{\pi \cdot 256} \cdot \ln \frac{2 \cdot 256}{0,0125}$$

$$R_p = 2,64 \Omega$$

kjer pomeni:

- ρ -specifična upornost tal (Ωm)
- l -dolžina pocinkanega valjanca (m)
- d -računski polmer pocinkanega valjanca (m)

2. Tehnični ukrepi za nad tokovno zaščito

Zaščita pred kratkostičnimi toki

Za zaščito pred kratkimi stiki so uporabljene ustrezne varovalke, ki morajo izpolnjevati naslednje pogoje :

- odklopna zmogljivost ne sme biti manjša od pričakovanega kratkostičnega toka na mestu postavitve
- vsak kratkostični tok, ki se pojavi v katerikoli točki tokokroga, mora biti prekinjen v času, v katerem se vodniki segrejejo do dopustne mejne temperature.

Za kratke stike, ki trajajo do 5s, se čas t , v katerem dani kratkostični tok segreje vodnike do najvišje dovoljene temperature v normalnem obratovanju (mejna temperatura), izračuna po formuli :

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I}, \text{ kjer pomeni :}$$

t ... čas trajanja k.s. (s)

S ... prerez vodnika v (mm^2)

I ... efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka (A)

k ... 74 za aluminijaste vodnike s PVC izolacijo

SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI

Ti pogoji so sestavni del tehnične dokumentacije in jih je izvajalec dolžan upoštevati:

1. Pri izvajanju instalcijskih del upoštevati veljavne predpise, Zakon o varstvu pri delu, kot tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so navedeni v tem projektu.
2. Za vse spremembe v projektu, oziroma odstopanja od proj. dokumentacije mora izvajalec pridobiti pismeno soglasje projektne organizacije, ki je ta projekt izdelala, oziroma nadzornega organa investitorja.
3. Pred pričetkom del je izvajalec dolžan detajlno pregledati projekt in vse morebitne pripombe pravočasno posredovati nadzornemu organu preko gradbenega dnevnika.
4. Vse spremembe in odstopanja od projektne dokumentacije, ki nastanejo v času izvajanja, je izvajalec dolžan vrisati v en izvod grafične dokumentacije.
5. Material, ki se vgrajuje v instalacijo, mora biti prvorazreden in še neuporabljen. Imeti mora ustrezen atest od pooblaščenice institucije.
6. V skladu s točko 4. teh pogojev je izvajalec po končanih delih dolžan predati investitorju izvod dokumentacije, v katerega je vrisal vse spremembe.
7. Med izvajanjem mora izvajalec voditi gradbeni dnevnik z vsemi z zakonom predpisanimi podatki.
8. Vse zahteve in obrazložitve, tako s strani izvajalca kot s strani nadzornega organa, se morajo vpisovati v gradbeni dnevnik.
9. Pri izvajanju električnih inštalacij je potrebno paziti, da se ne poškodujejo druge že izvedene instalacije. V kolikor do poškodb pride jih je izvajalec dolžan odpraviti na lastne stroške.
10. Po končanih delih je izvajalec dolžan opraviti preizkus delovanja zaščite pred nevarno napetostjo dotika, oziroma kontrolo pregretja varovalk ter meritve izolacijske upornosti instalacije. Prav tako je dolžan opraviti meritve upornosti ozemljila v kolikor je le to kot samostojno in ni vezano na že obstoječe integrirane sisteme, ki sami pogojujejo obratovalne sposobnosti sistema.
11. O vseh meritvah mora biti izdelan pismeni protokol, z vsemi potrebnimi podatki o merilcu, merilnih instrumentih, merilnih metodah, merilnih pogojih in izmerjenih podatkih.
12. Uporabniku objekta morajo biti predana navodila o vzdrževanju električnih inštalacij.

OSTALO

Ob nastopu dela morajo biti vsi delavci seznanjeni s Pravilnikom o varstvu pri delu ter imeti ustrezne veljavne kvalifikacije o opravljenih periodičnih preverjanjih. Delavci morajo opraviti ustrezeni zdravniški pregled po določilih Zakona za posamezna dela (na višini, za dela z NN napravami, ipd.).

Številka projekta : 056/11-P

Številka načrta :

693/11

T.2 PROJEKTANTSKI POPIS IN STROŠKOVNA OCENA

T.2	Projektantski popis in stroškovna ocena
T.2.1	Projektantski popis del
T.2.2	Rekapitulacija investicijskih stroškov

Številka projekta : 056/11-P

Številka načrta :

693/11

4.5 G Risbe