

**4/1.1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU**

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

**4/1. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME**  
**Cestna razsvetljava**

INVESTITOR:

**Občina Brežice**  
**Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice**

OBJEKT:

**IZGRADNJA PLOČNIKA VRHJE OB LC 024323 VRHJE – KAPELE V**  
**DOLŽINI cca 630 m IN OB LC 024322 ZG. SLOGONSKO – VRHJE V**  
**DOLŽINI cca 1360 m**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA

**Projekt za izvedbo**  
**(PZI), št. 705/2018**

ZA GRADNJO:

**NOVA GRADNJA**

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:

**Jurij Lapi, inž. grad.**  
Id. št.: **G-1878**

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

Številka načrta: **857/19**

Datum: **Trbovlje, Oktober 2018**

Izvod: **1, 2, 3, 4, 5, arhiv**

<b>4/1.2</b>	<b>KAZALO VSEBINE NAČRTA št. 857/19</b>
--------------	---

<b>4/1.1</b>		<b>Naslovna stran s ključnimi podatki o načrtu</b>
<b>4/1.2</b>		<b>Kazalo vsebine načrta</b>
<b>4/1.3</b>	<b>T.1.1</b>	<b>Tehnično poročilo</b>
		Splošno
		Obstoječe stanje
		Tehnične rešitve rekonstrukcije
		Napajanje in krmiljenje
		Dimenzioniranje in kontrola
		Tehnični zaščitni ukrepi
		Kabelske trase
		Opis kako so upoštevane bistvene lastnosti
		Opis vplivnega območja
	<b>T.2</b>	<b>Projektantski popis in stroškovna ocena</b>
	T.2.1	Projektantski popis del
	T.2.2	Rekapitulacija investicijskih stroškov
<b>4/1.4</b>	<b>G</b>	<b>Risbe</b>
	G.2.1	Situacija cestne razsvetljave 1:250
	G.2.2	Situacija cestne razsvetljave 1:250
	G.2.3	Situacija cestne razsvetljave 1:250
	G.2.4	Situacija cestne razsvetljave 1:250
	G.2.5	Situacija cestne razsvetljave 1:250
	G.2.6	Situacija cestne razsvetljave 1:250
	G.2.7	Situacija cestne razsvetljave 1:250
	G.2.8	Situacija cestne razsvetljave 1:250
	G.4.1	Tipski drog cestne razsvetljave 8m
	G.4.2	Tipski drog cestne razsvetljave 6m
	G.5.1	Temelj razsvetljave 1,0x1,0x1,0
	G.5.2	Temelj razsvetljave BC 400/100
	G.6.1	Priključni set PVE 4/16A
	G.6.2	Shema povezave CR
	G.8	<i>Zbirna karta komunalnih vodov se nahaja v gradbenem delu projekta</i>
	G.13.1	Kabelski jašek iz BC 600/1000
		Tipske priloge

## **4/1.4      TEHNIČNO POROČILO**

### **SPLOŠNO**

V načrtu je obdelana Cestna razsvetljava v sklopu projekta »Izgradnja pločnika Vrhje ob LC 024323 Vrhje – Kapele v dolžini cca 630 m in ob LC 024322 zg. Slogonsko – Vrhje v dolžini cca 1360 m.

Osnova za izdelavo načrta so:

- načrt gradbenih konstrukcij št.: Pronig 705/2018
- podatki iz projektnih pogojev št.:2018-003, upravljalca razsvetljave Elektronik Kranjc d.o.o.
- ogledi dejanskega stanja na terenu
- tehnični predpisi, normativi in standardi

Pri izdelavi načrta so upoštevani naslednji predpisi in standardi:

- Gradbeni zakon (GZ: Ur. l. RS, št. 61/17)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1: Ur. l. RS, št. 43/2011)
- Zakon o varstvu pred požarom (ZVPoz-UPB1: Ur. l. RS, št. 3/2007, ZVPoz-C: Ur. l. RS, št. 9/2011, ZVPoz-D: Ur. l. RS, št. 83/2012);
- Zakona o varnosti cestnega prometa (Ur. l. RS št. 56/08), 3.odstavek 7.člena
- Zakon o javnih cestah
- Slovenski standard SIST EN 13201:2015 – Cestna razsvetljava
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur.l. RS, št. 81/2007, 109/2007)
- Pravilnik o projektiranju cest (Ur. l. RS št. 91/05), 59.člen
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. l. RS, št. 29/1992);
- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. l. RS, št. 55/2008);

### **Pri projektiranju sta bili upoštevani tehnični smernici TSG-N-002:2013 in TSG-N-003:2013**

### **OBSTOJEČE STANJE**

Na področju izvajanja del je že obstoječa Cestna razsvetljava, z napajanjem od obstoječih prižigališč (PCR), lociranih poleg TP Kapele in poleg TP Vrhje. Povezave med svetilkami so izvedene s kabli, ki potekajo podzemno, z navezavami na razsvetljava priključnih cest. Svetilke so nameščene na vročecinkanih reduciranih okroglih drogovi s sidrno ploščo. Sidra so vgrajena v temelje izdelane iz BC Ø 400/1000, višine h=6m. Drogovi so locirani ob robu cestišča delno po levi strani delno pa po desni strani.

### **TEHNIČNE REŠITVE NOVO GRADNJE**

Na celotnem področju obdelave, je predvidena izgradnja nove cestne razsvetljave, locirane za vrtnarskim robnikom hodnikov za pešce, oziroma min. 1,75m od roba vozišča, z navezavami na obstoječo razsvetljava priključnih cest.

Napajanje bo izvedeno iz obstoječih prižigališč, lociranih pri TP Kapele in TP Vrhje. V načrtu je predvidena postavitev cestnih svetilk v LED izvedbi (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 pretežno montirane na vročecinkanih reduciranih okroglih drogovi s sidrno ploščo višine 6m. V večjem delu se prestavi obstoječe droge ter se jih postavi na nove sidrne plošče vgrajene v temelje izdelane iz BC Ø 400/1000.

V področju prehodov za pešce in AP pa se predvidi postavitev vročecinkanih reduciranih okroglih drogov s sidrno ploščo višine  $h=8\text{m}$ . Drogovi se pritrdijo na sidrne plošče vgrajene v AB temelje dim.:  $1,0 \times 1,0 \times 1,0\text{ m}$ .

Instalacija v drogu je izvedena z vodniki NYY-J  $3 \times 1,5\text{ mm}^2$  in uporabo priključnega seta (npr. PVE-4/16) v priključni omarici droga.

Povezave med svetilkami se izvede s kablom NAYY-J  $4 \times 25\text{ mm}^2$ , uvlečenim v predhodno položene cevi SFX EL-K  $\Phi 63\text{ mm}$  v kolutih, skozi temelje drogov (šivanje).

Potek trase nove cestne razsvetljave in lokacije drogov, so razvidne iz situacijskih risb.

## **1. FAZA**

V prvi fazi je predvidena izgradnja nove cestne razsvetljave, locirane ob hodniku za pešce po desni strani, gledano v smeri stacionaže. Svetilke v LED izvedbi moči 42W, so v pretežnem delu montirane na drogeve višine  $h=6\text{m}$ . V tej fazi imamo devet (9) obstoječih drogov, katere se prestavi na nove temelje. Doda se še pet (5) novih drogov. Uporabi se enake drogeve kot so obstoječi.

Na lokaciji prehoda za pešce v profilu P22 so uporabljene LED svetilke moči 52W in so nameščene na drogeve  $h=8\text{m}$ .

Na desni strani je v hodniku za pešce od mesta postavitve zadnje svetilke po projektu GPI, do svetilke S1 po tem načrtu, predvidena položitev cevi SFX EL-K  $\Phi 63\text{ mm}$  v kolutih.

V kolikor se bo izgradnja hodnika za pešce izvajala pred rekonstrukcijo ceste R3-676/2212, se napajanje nove razsvetljave izvede s povezavo na obstoječo razsvetljavo cca 7m pred profilom P1 na levi strani cestišča, gledano v smeri stacionaže, kjer se na mesto obstoječe svetilke postavi kabelski jašek iz BC  $\Phi 600/1000$ . V kabelskem jašku se izdelata spojka na obstoječi kabel, z dovodom od obstoječega prižigališča pri TP Kapele, oddaljenem cca 120m od mesta spajanja. Prevezava na obstoječo razsvetljavo se izvede še pred profilom P22, kjer se izvede povezava na razsvetljavo priključne ceste 525781.

Na koncu obdelave v 1.fazi, se izvede še začasna prevezava pri svetilki S16, za profilom P26, kjer se izvede prevezava na obstoječo razsvetljavo. Ob nadaljevanju izgradnje v 2. fazi se to povezavo ukine.

## **2. FAZA**

V drugi fazi je predvidena izgradnja nove cestne razsvetljave, locirane ob hodniku za pešce po desni strani, gledano v smeri stacionaže. Na območju avtobusnih postajališč se svetilke postavlja obojestransko. Svetilke v LED izvedbi moči 42W, so montirane na drogeve višine  $h=6\text{m}$ . V tej fazi imamo trinajst (13) obstoječih drogov, katere se prestavi na nove temelje. Doda se še sedem (7) novih drogov. Uporabi se enake drogeve kot so obstoječi.

Prevezava na predhodno fazo se izvede pri svetilki S16. V 2.fazi se izvede še prevezava na razsvetljavo priključne ceste 525541, za profilom P57. Po zaključeni 2.fazi se izvede spajanje na obstoječo linijo svetilk v nadaljevanju LC 024322. Napajanje svetilk je predvideno od PCR pri TP Kapele do svetilke S24, v nadaljevanju pa se svetilke napajajo od PCR pri TP Vrhje.

### 3. FAZA

V tretji fazi je predvidena izgradnja nove cestne razsvetljave, locirane ob hodniku za pešce po desni strani, gledano v smeri stacionaže. Svetilke v LED izvedbi moči 42W, so v pretežnem delu montirane na drogove višine  $h=6\text{m}$ . V tej fazi imamo trinajst (13) obstoječih drogov, katere se prestavi na nove temelje. Doda se še sedem (7) novih drogov. Uporabi se enake drogove kot so obstoječi.

Na lokaciji prehoda za pešce v profilu P96 in avtobusnih postajališč so uporabljene LED svetilke moči 52W in so nameščene na drogove  $h=8\text{m}$ . Prevezava na predhodno fazo se izvede pri svetilki S35, kjer se ukine v predhodni fazi izvedeno spajanje na obstoječe vode. V 3.fazi se izvede še prevezava na razsvetljavo priključne ceste 525551, v profilu P67. Napajanje svetilk v 3.fazi je v celoti izvedeno od PCR pri TP Vrhje.

Na celotnem področju se vsi odvečni temelji in jaški CR odstranijo. Prav tako se po izvedenih prevezavah izvleče vse nepotrebne kable!

#### Izbira opreme

Za osvetlitev hodnikov za pešce, prehodov za pešce in avtobusnih postajališč, je projektirana razsvetljava po naslednjem opisu:

- Svetilke za direktni natik na drog, mehanska zaščita IK 09, zaščitni razred I, zaščitna stopnja IP66 in prenapetostno zaščito 10kV, z 52W LED-Modulom, barvne temperature 4000° K, svetlobni tok 6551 lm, (kot npr. Sloluks SH2-052-0655-M11-1BCDE) ali enakovrednih karakteristik → 6 kos
- Svetilke se montirajo na vroče cinkane drogove cestne razsvetljave (reducirani okrogli s sidrno ploščo 300x300x15), višine  $h=8\text{ m}$ . Drogovi dimenzionirani za vetrovne pogoje Cone 2 (projektna hitrost 25 m/s), z direktno nasaditvijo svetilke na drog (nastavek  $\phi 60\text{ mm} \times 85\text{ mm}$ ), naklon  $\alpha = 0^\circ \rightarrow 6\text{ kos}$
- AB temelji dim.: 1,0x1,0x1,0, za postavitev drogov  $h=8\text{m}$  s sidrno ploščo → 6 kos
- Svetilke za direktni natik na drog, mehanska zaščita IK 09, zaščitni razred I, zaščitna stopnja IP66 in prenapetostno zaščito 10kV, z 42W LED-Modulom, barvne temperature 4000° K, svetlobni tok 5160 lm, (kot npr. Sloluks SH2-042-0516-M11-ABCDE) ali enakovrednih karakteristik → 54 kos
- Svetilke se montirajo na vroče cinkane drogove cestne razsvetljave (reducirani okrogli s sidrno ploščo 250x250x15), višine  $h=6\text{ m}$ . Drogovi dimenzionirani za vetrovne pogoje Cone 2 (projektna hitrost 25 m/s), z direktno nasaditvijo svetilke na drog (nastavek  $\phi 60\text{ mm} \times 85\text{ mm}$ ), naklon  $\alpha = 0^\circ \rightarrow \text{novi drogov} \rightarrow 19\text{ kos}$   
→ obstoječi prestavljeni drogov → 35 kos
- temelji iz BC cevi  $\phi 400/1000$  z vgrajenim sidrom, položenih na podložni beton → 54 kos
- Kabelski jaški izdelani iz BC  $\phi 600/1000$ , položeni na podložni beton → 4 kos

uporabljeni kabli:

- NAYY-J 4x25 mm<sup>2</sup> → razvod med svetilkami
- NYY-J 3x1,5 mm<sup>2</sup> → povezava v drogu
- ozemljitve v funkciji strelovodne zaščite → pocinkani valjanec FeZn 25x4 mm v celotni dolžini trase s povezavo na obstoječo ozemljitev
- mehanska zaščita → SFX EL-K cevi  $\phi 63\text{ mm}$  → v celotni dolžini cestne razsvetljave.

**Izbira svetlobnotehničnega razreda**

Svetlobno tehnični razred (Priporočila SDR-Cestna razsvetljava).

**a/ Konfliktno področje**

- Površina merodajna za določitev skupine situacij je konfliktno področje (krožišča, križišča, avtobusna postajališča in prehodi za pešce).
- Glavna skupina udeležencev v prometu je MTK (motorni promet, počasni promet, kolesarji), ostali udeleženci pešci (P) – tabela 5.1...ustreza skupina situacij B2

Za primer konfliktnega področja, je v skladu s tabelo 6.9 ustrezni svetlobno tehnični razred **C3 (Esr = 15lx, Uo = 0,4** – tabela 6.5)

**b/ Lokalna cesta**

*Podatki:*

- tipična hitrost udeležencev v prometu: **visoka (>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)

Na osnovi skupine situacij B2 in zgornjih podatkov dobimo svetlobno tehnični razred **M5 (Lsr = 0,5 cd/m², Uo = 0,35** – tabela 6.4)

*Glede na izračunane vrednosti je razvidno, da izbrane svetilke in njihova lokacija ustreza zahtevanim svetlobno-tehničnim kriterijem. Izračuni so arhivirani na sedežu projektanta.*

**NAPAJANJE, KRMILJENJE RAZSVETLJAVE**

Napajanje projektirane razsvetljave, se izvede s povezavo na obstoječo razsvetljavo. Prižigališča so obstoječa.

**DIMENZIONIRANJE IN KONTROLA****Izračun konične moči in dovodnega kabla**

Pri izračunu koničnih moči in koničnih tokov razdelilnikov upoštevamo vsoto instaliranih moči vseh tokokrogov in ocenjene faktorje istočasnosti in obremenitve ter izkoristek priključenih aparatov.

Dimenzioniranje je izvedeno po sledečih formulah:

$$P_k = \frac{P_i * f_i * f_o}{\eta} \quad P_k = f_p * P_k \quad I_k = \frac{1000 * P_k}{\sqrt{3} * U * \cos \varphi}$$

kjer pomeni:

- Pk (kW)..... konična moč razdelilnika
- Pi (kW)..... instalirana moč
- fi ..... faktor istočasnosti
- fo ..... faktor obremenitve
- η ..... izkoristek priključenih aparatov
- fp ..... faktor prekrivanja
- Ik (A) ..... konični tok
- cos φ ..... faktor moči
- U (V)..... nazivna napetost

Velikost izklopne naprave, ki varuje kabel pred preobremenitvijo in kratkim stikom, je določena glede na konični tok in selektivnost varovanja. Presek kabla je določen v odvisnosti od tipa električne instalacije in od korekcijskih faktorjev vzporednega polaganja ter temperature okolice.

Izbrane vodnike kontroliramo še na zaščito pred prevelikimi tokovi:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{in} \quad I_2 \leq I_z * 1,45 \quad \text{oziroma} \quad I_n \leq \frac{1,45 * I_z}{k}$$

kjer pomeni:

- $I_b$  (A) ..... predvideni tok tokokroga
- $I_n$  (A) ..... nazivni tok zaščitne naprave
- $I_z$  (A) ..... trajno dovoljeni tok kabla
- $I_2$  (A) ..... pogojno stalilni tok
- $k$  (A) ..... faktor  $I_2/I_n$

#### *Dimenzioniranje kabla CR*

$$P_k = 1100 \text{ W}$$

$$I_k = 1,86 \text{ A}$$

Glede na konični tok, dopusten padec napetosti in kasnejše širitve, izberemo napajalni kabel NAYY-J 4x25 mm<sup>2</sup> položen v SFX cevi v zemlji in varovalke v PCR 16A ( $I_n$ ).

Dopustna obremenitev kabla:

$$I_z = 66 \text{ A (tip D)}$$

1. pogoj:

$$I_z = 66 \text{ A} > I_n = 16 \text{ A} > I_b = 1,86 \text{ A}$$

2. pogoj:

$$I_n \leq \frac{1,45 \cdot 66}{1,6} = 59,8 \text{ A}$$

$$I_n = 16 \text{ A} < 59,8 \text{ A}$$

#### **Kontrola padcev napetosti**

3.1. člen TSG-N-002:2013, 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:

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

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

kjer pomeni:

- $\sum P.l$  .. zmnožek prenosne moči v točki odjema na določeni razdalji (Wm)
- $\lambda$  ..... specifična prevodnost kablovoda (za Al = 32 Sm/ mm<sup>2</sup>)
- $s$  ..... prerez vodnika (mm<sup>2</sup>)
- $U$  ..... nazivna napetost (V)
- $ki$  ..... faktor induktivnosti (pri  $\cos\varphi = 0,95$  znaša 1,02)

Padci napetosti so računsko kontrolirani in podani v enopolni shemi razvodov!

## **TEHNIČNI ZAŠČITNI UKREPI**

### 1. 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



*Napajalni kabel Cestne razsvetljave NAYY-J/ 4x25mm<sup>2</sup>*

$$Z_s = 1,82 \, \Omega \quad I_a = 126,4 \, \text{A}$$

$$Z_{sd} = 5,5 \, \Omega \quad I_a = 41,8 \, \text{A}$$

$$Z_s = 1,82 \, \Omega < Z_{sd} = 5,5 \, \Omega$$

#### *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 drogovi in zaščitna zbiralka v prižigališču PCR-ukop. Spoji se po montaži zaščitijo z bitumenskim premazom.

Pri oceni specifične upornosti tal  $\rho = 200 \, \Omega\text{m}$  in položenem valjancu v dolžini  $L = 1900 \, \text{m}$ , znaša ponikalna upornost:

$$R_p = \frac{\rho}{\pi * l} * \ln \frac{2 * l}{d} = \frac{200}{\pi * 1900} * \ln \frac{2 * 1900}{0,0125}$$

$$R_p = 0,45 \, \Omega$$

kjer pomeni:

- $\rho$  -specifična upornost tal ( $\Omega\text{m}$ )
- $l$  -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  $v$  ( $\text{mm}^2$ )

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

$k$  ... za vodnike s PVC izolacijo (Cu-115, Al-74)

Napajalni kabel Cestne razsvetljave NAYY-J/ 4x25mm<sup>2</sup>

$$Z_s = 1,82 \, \Omega \quad I_k = 126,4 \, A$$

$$\sqrt{t} = 74 \cdot \frac{25}{126,4} = 14,63$$

$$t = 212 \, s > t < 0,4 \, s$$

## **KABELSKE TRASE**

### **Cevna kabelska kanalizacija**

Za povezavo svetilk Cestne razsvetljave se zgradi cevna kanalizacija iz dvoslojne SFX EL-K cevi v kolutih 1x  $\phi 63$  mm.

Razvod NN vodov, se izvede z uvlečenjem kablov v predhodno izdelano cevno kanalizacijo zgrajeno iz zaščitnih cevi rdeče barve. Ob ceveh je v celotni dolžini položen ozemljitveni trak FeZn 25x4 mm<sup>2</sup>.

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 → 0,8 m nad zgornjo cevjo (prilagojeno razmeram!)
- ozemljitveni trak FeZn 25x4 mm → 0,5 - 0,6 m
- opozorilni trak → 0,3-0,4 m

### **Kabelski jaški**

Na mestih odcepov in večjih krivin, ter pred vsako omarico, se postavi kabelske jaške ustreznih dimenzij. Na obstoječo traso CR se postavi jašek iz BC  $\phi 600/1000$  in se pokrije z litoželeznim pokrovom razreda B (125kN).

### **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  $\phi 110$  mm.
- Križanje cest je izvedeno na globini 1 m, s položitvijo kabla v obbetonirano plastično cev  $\phi 110$  mm. Najmanjša navpična oddaljenost od zgornjega roba kabelske 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  $\phi 159$  mm, dolžine 2 do 3 m, telekomunikacijski kabel pa v plastično cev  $\phi 110$  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.

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

Predvidena je montaža tipskih atestiranih drogov.

Vsi kabli so uvlečeni v zaščitne SFX 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 odvodi 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:**

Cestna razsvetljava ni povzročitelj hrupa in vibracij!

**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  $y=90^\circ$
- določitvijo višine drogov ter razdalje med drogovi

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

**SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI**

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

1. Pri izvajanju instalacijskih 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 ustrezni zdravniški pregled po določenih Zakona za posamezna dela (na višini, za dela z NN napravami, ipd.).

*Številka projekta :* 705/2018

*Številka načrta :*

857/19

## **T.2            PROJEKTANTSKI POPIS IN STROŠKOVNA OCENA**

<b>T.2</b>	<b>Projektantski popis in stroškovna ocena</b>
T.2.1	Projektantski popis del
T.2.2	Rekapitulacija investicijskih stroškov

*Številka projekta :* 705/2018

*Številka načrta :*

857/19

**4/1.4      G              Risbe**