

Tehnično svetovanje in projektiranje

Mario Ručna s.p.
Pahorjeva 28, 6000 Koper

Naslovna stran z osnovnimi podatki o načrtu

Načrt in številčna oznaka načrta:

**4. Načrt električnih instalacij
in električne opreme**

Investitor:

Mestna občina Koper
Verdijeva 10, Koper

Objekt:

REKONSTRUKCIJA CESTE
(Slemenska cesta – Hrvatini)

Vrsta in številka projektne dokumentacije
PZI

Za gradnjo:

Novogradnja

Projektant:

Tehnično svetovanje in projektiranje
Mario Ručna s.p.
Pahorjeva 28, Koper

MARIO RUČNA s.p.
Pahorjeva 28
6000 KOPER

Odgovorni projektant:

Mario Ručna i.e., IZS E – 0131

MARIO RUČNA
inž. el.
IZS E-0131

Odgovorni vodja projekta:

Arno Rupnik u.d.i.g., G – 0124

Številka načrta, kraj in datum izdelave:
20 – 09, Koper, maj I. 2009

4.1 Naslovna stran načrta

4.2 Kazalo vsebine načrta

4.3 Izjava odgovornega projektanta načrta

4.4 Tehnično poročilo

- 4.4.1 Uvod
- 4.4.2 Tehnični opis
- 4.4.3 Osnovni podatki JRO
- 4.4.4 Dimenzioniranje JRO
- 4.4.5 Ostale določbe
- 4.4.6 Popis del in projektantska ocena stroškov

4.5 Risbe:

PRESTAVITEV OBSTOJEČIH EEN

- | | |
|---|--------|
| 1. Nova lokacija BD K9 in BDK13
+
Lokacija PS – MO 1 in PS – JR Priž. 1 | 1: 200 |
| 2. DETAJL izvedbe risbe št.: 1 | 1: 50 |
| 3. Nova lokacija BD K13 (Lokacija med P 112 in P113) | 1: 200 |
| 4. Nova lokacija BD K9 (Lokacija med P 127 in P128) | 1: 250 |
| 5. DETAJL lokacije PS – MO 2 in PS – JR Priž. 2 | 1: 50 |
| 5a Temeljenje BD | |

JRO

- | | | |
|---|-----------------|--------|
| 6. Kabelska kanalizacija + lokacija JR kandelabrov | TRASNI 1 | 1: 500 |
| 7. Kabelska kanalizacija + lokacija JR kandelabrov | TRASNI 2 | 1: 500 |
| 8. Kabelska kanalizacija + lokacija JR kandelabrov | TRASNI 3 | 1: 500 |
| 9. Temeljenje JR kandelabrov | | |
| 10. Izvedba montaže JR kandelabra (višina zida je <u>do</u> 0,8 m) | | |
| 11. Izvedba montaže JR kandelabra (višina zida je <u>nad</u> 0,8 m) | | |
| 12. Betonski jašek (ø 0,5/1) m z l.ž. pokrovom dim.: (0,6x 0,6) m | | |
| 13. Prerez kbv jarka | | |
| 14. NN kbv priključek za PS – MO 1 in 2 - ENOPOLNA SHEMA | | |
| 15. JR Priž. 1 in 2 – ENOPOLNA SHEMA | | |
| 16. JRO (JR Priž. 1) – ENOPOLNA SHEMA | | |
| 16 a JRO (JR Priž. 2) – ENOPOLNA SHEMA | | |
| 17. JR svetilka CX + Priključna ploščica (v JR kandelabru) – ENOPOLNA SHEMA | | |

IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA NAČRTA

Odg. projektant načrta – štev.: 20 – 09

Mario Ručna i.e.

IZJAVLJAM

1. Da je načrt št. 20 - 09 v projektu za izvedbo skladen z zahtevami veljavnih prostorskih aktov,
2. Da je ta načrt skladen z drugimi predpisi, ki veljajo na območju, na katerem se bo izvedla nameravana gradnja.
3. Da so v tem načrtu upoštevani vsi pridobljeni projektni pogoji in soglasja.
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 je načrt skladen z elaborati, ki so sestavni del projekta (če so obvezni).

Koper, maj 1.2009

Odg. projektant:

Mario Ručna i.e.
IZS – E - 0131



MARIO RUČNA
inž. el.
IZS E-0131

4.4 TEHNIČNO POROČILO

4.4.1 UVOD

V sklopu izdelave projektne dokumentacije za **rekonstrukcijo Slemenske ceste** (Hrvatini), je potrebno izdelati tudi načrt: :

- **Prestavitve** obstoječih elektroenergetskih naprav (**EEN**), ki tangirajo rekonstrukcijo ceste:
 - a.) Sprememba lokacije obstoječega BD K12 (DV odcep za TP Božiči)*
 - b.) Sprememba lokacije obstoječega BD K9 (NN nadzemni izvod iz TP Božiči)*
 - c.) Sprememba lokacije obstoječega BD K13 (Magistralni DV – Miljski hribi)*
 - d.) Sprememba lokacije obstoječega BD K9 (NN nadzemni izvod iz TP Hrvatini)*
- **Niskonapetostna kabelska priključka** za napajanje JR Priž. 1 in JR Priž. 2 (vključno merilna mesta PS – MO 1 in PS – MO 2)
- **JRO** - javna razsvetljava ceste (vključno nova JR Prižigališča) (odsek od **P 89** do **P146**)

4.4.2 TEHNIČNI OPIS

Prestavitve obstoječih EEN

Sprememba lokacije posameznega betonskega droga (omenjena v "UVODU" → točka **a – d**) v ničemer (*bistveno*) **ne spremenijo** varnostne parametre zgoraj omenjenih DV odceпов in NN (SKS) nadzemnih izvodov.

Spremenjene lokacije (*in obstoječe lokacije*) posameznih betonskih drogov so razvidne iz risb št.: 1, 2 in 3.

Ozemljitve

Omeniti velja: - **galvansko povezavo** Fe armature BD K12 in BD K9 z Fe armaturo novega zida

- **galvansko povezavo** Fe armature BD K13 z Fe armaturo novega zida

NN kabelska priključka (vklj. merilna mesta PS – MO 1 in 2)

Iz risbe št.: 2 in št.:5, je razvidna izvedba gradbenega dela in iz risbe št.:14 pa elektro montažnega dela za oba NN kabelska priključka za napajanje javne razsvetljave predmetnega odseka Slemenske ceste (Hrvatini) – vključno merilna mesta.

Tip napajalnega sistema, tehnični ukrep za zaščito pred elek. udarom in tehnični ukrep za nadtokovno (k.s.) zaščito vodnikov, je identičen kot bo definiran pri JRO.

JRO

Javna razsvetljava odseka Slemenske ceste se bo napajala iz dveh **novih JR Prižigališč**, locirani v novih prostostoječih omarah.

Posamezno JR Prižigališče bo napajalo JRO preko **dveh JR izvodov**

Predvidena je polnočna (3f) in celonočna (3f) **reducirana JR** (*razen osvetlitev prehodov za pešce, ki nima redukcije po polnoči*).

V času reduciranega pogona se priključna moč in svetlobni tok svetilke zmanjšata:

Pred/P = 59,9% in $\phi_{red}/\phi = 52\%$

Svetilke in sijalke

Izbrana cestna svetilka je tip:

CX 100 comfort (ravno steklo) - R - K, z vgrajeno sijalko tip NAV-T 150 W (*pozitivna logika*).
in

CX 200 comfort (ravno steklo) - K, z vgrajeno sijalko tip HQL -T 250 W
(*To so svetilke, ki osvetljujejo prehode za pešce in nimajo redukcije*)

glej risbo št.: **17**

Kandelabri

Kandelabri morajo zadostiti naslednjim parametrom:

Višine **10(9,7 ; 9,3 ; 9,0 ; 8,2 ; 7,9 ; 7,5)m**, privarjen na prirobnico za montažo na betonski temelj s sidrnimi vijaki.

Kandelabri bodo montirani na področju, kjer je pričakovati pritisk vetra 75 daN/m (teža in gabariti svetilk ter način montaže iste na kandelaber – glej priložene risbe).

Na višini **0,8 m** od terena se nahaja odprtina (spodnji rob) v katero je možno montirati priključno ploščico (*glej risbe št.: 17*). Odprtina je zaprta s pokrovom, katerega izvedba mora garantirati vodotesnost in onemogočiti odprtje brez specialnega orodja.

Za lokacijo JR kandelabrov – glej risbe št.: **6, 7, 8, 9, 10 in 11**.

Kandelaber mora biti antikorozijsko zaščiten (vroče pocinkanje ali ekvivalentna zaščita) in imeti priključno sponko (**vidno z možnostjo ločitve**) za pritrditev ozemljitve z vijačenjem.

Kandelabri morajo ustrezati zahtevam harmoniziranega standarda **SIST EN 40** v naslednjih delih:

- SIST EN 40 – 2 in SIST EN 40 (3 – 5)

Statični izračun predvidenih temeljev, je kontroliral g. Bonifacio Giulio u.d.i.g. - izračuni so shranjeni v "PS – PROSTOR d.o.o, Koper".

Ozemljitve

Kovinsko ohišje JR prižigališč, kakor tudi vsi JR kandelabri se galvansko povežejo s PEN vodnikom in dodatno galvansko povežejo s Fe-Zn valjancem, ki poteka po celotni trasi izkopa (*vidno z možnostjo ločitve - za pritrditev ozemljitve z vijačenjem*).

OPOMBA!

Ohišja JR kandelabrov, JR Prižigališč in Merilnih omar, (*ki so montirani na novih zidovih*), je nujno galvansko povezati z armaturo novih zidov

Temeljenje JR kandelabrov in kabelska kanalizacija

Vsi relevantni podatki za razporeditev (lokacijo JR kandelabrov) in trasnega poteka kabelske kanalizacije so razvidni iz risb št. 6, 7 in 8.

4.4.3 OSNOVNI PODATKI JRO

- nazivna napetost	400/230 V
- izvedba	kabelska v kbv kanalizaciji
- vodniki in dolžina	PP00 – A, 4x16 + 2,5 mm ² , 1kV L = 1500 m
- tip svetilke in njih število	CX 100 – comfort (ravno steklo) R - K ↓ kos 38 pozitivna logika CX 200 – comfort (ravno steklo) - K (brez redukcije) kos 13
- kandelabri	za montažo na temelj s sidrnimi vijaki (antikorozijsko zaščiteni) v = 10,0 m → 32 kos v = 9,7 m → 1 kos v = 9,3 m → 7 kos v = 9,0 m → 2 kos v = 8,2 m → 1 kos v = 7,9 m → 5 kos v = 7,5 m → 3 kos
- JR Prižigališče + merilno mesto	v prostostoječi omari (deljeni prostor: - merilno mesto in JR Prižigališče) 2 kos
- Tip napajalnega sistema (glede na pogoje ozemljitve)	TN
- Tehnični ukrep za zaščito pred elek. udarom	varovanje pred posrednim dotikom s samodejnim odklopom napajanja
- Tehnični ukrep za nadtokovno (k.s.) zaščito vodnikov	uporaba varovalk

4.4.4 DIMENZIONIRANJE

Svetlobnotehnični parametri

Pri definiranju svetlobnotehničnih parametrov obravnavanega odseka ceste, se je upoštevalo, da je.

- ❖ Klasifikacija svetlobne situacije: - tipična hitrost glavnega uporabnika → $\leq 30 \leq 50 \leq 80$ km/h
- glavni uporabnik → **MTKP**
- ❖ Izbrani razred razsvetljave ME: - **ME 3a** → **L = 1,0 cd/m²**

Izbira vodnikov in varovanje

- Definiramo maksimalno obremenitev posameznega JR Prižigališča:
Zagonski tok predvidenih sijalk je 25% večji od obratovalnega.

JR Prižigališče 1

$$P_{k1} = 1,25 (n_1 \cdot p_1 + n_2 \cdot p_2) = 1,25 (16 \cdot 0,18 + 6 \cdot 0,28) = 5,8 \text{ kW}$$

JR Prižigališče 2

$$P_{k2} = 1,25 (n_1 \cdot p_1 + n_2 \cdot p_2) = 1,25 (22 \cdot 0,18 + 7 \cdot 0,28) = 7,4 \text{ kW}$$

Za oba JR Prižigališča, je predvidena glavna varovalka **3x 35 A**

- Definiramo maksimalno obremenitev najbolj obremenjenega JR izvoda
(*JR Priž. 1 in JR Priž. 2*):

$$P_k \text{ (JR izvod št.: 2 od JR Priž. 1)} = 4,3 \text{ kW}$$

- Izbran je (*za vse JR izvode iz obeh JR Prižigališč*) kablovod **PP00 – A, 16+2,5 mm², 1 kV**, ki ga varujemo v (obeh) JR Prižigališčah s **3x 16 A** varovalkami in peti vodnik Cu 2,5 mm² z **1x 4 A** varovalko.
- Trajni dopustni tok in izbrana nazivna vrednost varovalke omenjenega kabla, položenega položenega v ceveh (ob upoštevanju vseh korekcijskih faktorjev in specifičnega ciklusa obremenitve) je:

$$I_{tr. dov.} = 78 \text{ A}$$

$$I_{nv} = 16 \text{ A}$$

Kar zadovoljuje oba predvidena pogoja: $I_b < I_{nv} < I_{tr. dov.}$

$$\text{in} \\ I_{nv} < 1,45 \cdot I_{tr. dov.} / k$$

Kontrola padca napetosti najbolj neugodnega JR izvoda št. 2 ; JR Prižigališča 1

Padec napetosti računamo po formuli:

$$\Delta u = \frac{k \cdot M}{S} \% \quad \text{pri tem je:}$$
$$k = \frac{\rho \cdot (1 + x/r \cdot \tan \varphi)}{10 \cdot U} \cdot \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{kV} \cdot \text{km}} \quad \left(\frac{\text{-----} 2 \text{-----}}{\text{-----} 2 \text{-----}} \right)$$

M - moment moči (kW · km)

S - presek vodnika (mm²)

Faktor »k« je za PP00-A, 4x16 mm² ob cos φ = 0,9 → **22,8**

(upoštevajoč temperaturo vodnika θ ~ 30 °C in ρ ~ 32 (Ω·mm²/km))

Padec napetosti računamo tako, da celotno breme izvoda koncentrirano na lokaciji ~ 2/3 dolžine izvoda in to je na lokaciji **svetilke št.: 13/2**.

$$\Delta u_1 = 22,8 \cdot 4,3 \cdot 0,39/16 = \mathbf{2,4 \%}$$

Z upoštevanjem Δu₂ = **1,0 %**, (padec napetosti od TP Božiči do JR Prižigališča 1), je skupni padec napetosti:

$$\Delta u = \mathbf{3,4 \%}$$

Opomba!

Padec napetosti za peti vodnik, ki krmili reducirano moč sijalk, je irelevanten, ob podatku, da je tok posamezne tuljavice, ki preklopi sijalko v reducirano obratovanje → 15 mA.

Kontrola ukrepa za zaščito pred elek. udarom

Impedanca zanke je izračunana ob upoštevanju, da je temperatura vodnika v trenutku 1f k.s.: θ ~ 70 °C

a.) Kontroliramo enof. k.s. v najbolj oddaljeni JR svetilki št. 17/2

(izvod št.: 2 - JR Priž. 1)

-Prispevek impedance od TP

do JR Prižigališča

0,3 Ω

-PP00-A, 4x16 mm²

2l = 2 · 0,51 km

2,05 Ω

Zsk = 2,4 Ω

$$I_k = 220/2,4 = \mathbf{91 \text{ A}}$$

Pri tem toku k.s. zgori varovalka 16 A locirana v JR prižigališču v času **t < 5 s**

b.) Posebej kontroliramo (za peti vodnik) 1f. k.s. v najbolj oddaljeni JR svetilki št. 17/2
(izvod št.: 2 - JR Priž. 1)

- Prispevek impedance od TP do JR Prižigališča		→ 0,3
- kbv Cu - 2,5 mm ²	$l = 1 \cdot 0,51 \text{ km}$	→ 4,2
- kbv A - 16mm ² (PEN vodnik)	$l = 1 \cdot 0,51 \text{ km}$	→ 1,0

		Zsk = 5,5 Ω
$I_k = 220/5,5 = 40 \text{ A}$		

Pri tem toku k.s. zgorijo varovalke **4 A** locirane v JR prižigališču v času **t < 5 s**

4.4.5 OSTALE DOLOČBE

- Vsa dela izvrši in nadzoruje ustrezno strokovno osebje
- Predvideno delo pri **prestavljanju obstoječih elektroenergetskih naprav**, je dovoljeno le v **breznapetostnem stanju DV- ja** in upoštevanjem »**Varnostnih pravil za delo na elek. energetskimi postroji**«
- Vsa soglasja morajo biti zbrana pred pričetkom del
- Med izvajanjem del mora izvajalec zagotoviti vse potrebne varnostne ukrepe v skladu s predpisi in navodili
- Projektirane elektroenergetske naprave mora izvajalec zgraditi skladno z veljavnimi predpisi, normativi in standardi
- Vsi vgrajeni elementi morajo imeti ustrezne ateste.
- Izvajalec del mora izdelati PID