

## **4.4 TEHNIČNO POROČILO**

### **4.4.1 TEHNIČNI OPIS**

#### **KAZALO**

#### **1 SPLOŠNO**

#### **2 SN OMREŽJE**

- 2.1 SPLOŠNO
- 2.2 TANGENCA S CESTO MED PROFILOMA P38 IN P39
- 2.3 TANGENCA S KOLESARSKO STEZO IN PLOČNIKOM MED PROFILOMA P35 IN P38
- 2.4 TANGENCA S KOLESARSKO STEZO IN PLOČNIKOM MED PROFILOMA P16 IN P24
- 2.5 IZGRADNJA KABELSKE KANALIZACIJE
- 2.6 UVLEČENJE KABLOV IN MONTAŽA
- 2.7 KRIŽANJE Z OSTALIMI KOMUNALNIMI VODI

#### **3 NN OMREŽJE**

- 3.1 SPLOŠNO
- 3.2 KRIŽANJE Z OSTALIMI KOMUNALNIMI VODI

#### **4 CESTNA RAZSVETLJAVA**

- 4.1 SPLOŠNO
- 4.2 PROJEKTNÁ REŠITEV
- 4.3 NAPAJANJE, KRMILJENJE IN MERITEV ELEK. ENERGIJE
- 4.4 OZEMLJITEV

#### **5 TK OMREŽJE**

- 5.1 ZRAČNO TK OMREŽJE
- 5.2 ZEMELJSKO TK OMREŽJE

#### **6 T-2 OMREŽJE**

#### **7 MERITVE, ZAŠČITA IN KONČNE DOLOČBE**

- 7.1 MERITVE
- 7.2 ZAŠČITA
- 7.3 KONČNE DOLOČBE

#### **8 PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA**

## 1 SPLOŠNO

Projekt obravnava izgradnjo pločnika, dvosmerna kolesarska steza in sanacija Dobovske ceste (LZ026021) od krožišča na R1-219/1242 do križišča s cesto Pod obzidjem.

Dokumentacija je izdelana v skladu z veljavnimi tehničnimi predpisi in normativi. Pri projektiranju so upoštevani naslednji predpisi, dokumenti in podatki:

- Pravilnik o zahtevah za NN električne inštalacije v stavbah (ur.l. RS, št.41/2009) z vsemi spremembami ter s tehnično smernico TSG-N-002: 2013,
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja,
- Dogovori med investitorjem, upravljalcem komunalnih vodov in projektantom.

V PZI projektni dokumentaciji načrta 4 je predvideno:

- zaščita in prestavitev SN omrežja,
- zaščita NN omrežja,
- cestna razsvetljava,
- zaščita T-2 omrežja,
- prestavitev TK omrežja.

## 2 SN OMREŽJE

### 2.1 SPLOŠNO

Predvidena izgradnja pločnika, kolesarske steze in sanacija cestišča tangira obstoječe SN omrežje (20kV), in sicer:

- DV 20kV CERKLJE,
- DV 20kV ZAKOT 1,
- DV 20kV BREŽICE.

Pred izvedbo del se morajo obvezno zakoličiti trase vodovoda, kanalizacije ter električne in telefonske inštalacije v bližini predvidenih tras elektrovodov. Globina obstoječe vkopane infrastrukture ni zanesljivo znana, zato je na posameznih mestih potrebno izkope izvesti ročno.

Zaradi gradbenih posegov na območju, kjer poteka obstoječe SN omrežje je le tega potrebno ustrezno mehansko zaščititi ali prestaviti. Po podatkih upravljalca omrežja je SN kablovod, ki že sedaj poteka v cestnem telesu, delno že položeno v zaščitne cevi (pod obstoječimi asfaltiranimi površinami).

V kolikor obstoječi SN kablovodi niso ustrezno mehansko zaščiteni se zaščita obstoječega SN omrežja izvede tako, da se izvede ročni izkop v celotni dolžini tangirane trase kabla. V izkopani jarek se položi plast 10cm 2x sejanega peska na katerega se položi razrezana PVC cev fi-160 rdeče barve (3kom/kablovod). V razrezano cev se položi obstoječi SN kabel (vsaka faza se položi ločeno). Pred zasipanjem cevi s plastjo 10cm peska in obbetoniranjem se cev zaščiti s folijo pred vdorom peska v cev, nato se jarek zasipa z izkopanim materialom. Na globino 30cm se položi opozorilni trak. Pred zasipom jarka je potrebno narediti geodetski posnetek SN omrežja na tangiranem območju. Ob obstoječem kablu se dodatno položi še rezervna cev PVC fi-160 rdeče barve.

**Vsa dela v bližini SN kablovoda se izvajajo samo v breznapetostnem stanju.**

Pred začetkom zemeljskih del v tangiranem pasu je investitor dolžan pisno obvestiti Elektro Celje, d.d. in naročiti označevanje poteka obstoječega SN kablovoda in obstoječe SN kabelske kanalizacije, ki poteka v obravnavanem območju, varnostne izklope ter nadzor nad izvajanjem zemeljskih del. Opisane ukrepe bo izvajal upravljalec omrežja Elektro Celje, d.d. na stroške investitorja.

Vsa dela na obstoječem SN omrežju (izdelava spojk, manipulativni vklopi/izklopi) lahko izvaja samo upravljalec elektro omrežja na tem območju.

## 2.2 TANGENCA S CESTO MED PROFILOMA P38 IN P39

Med profiloma P38 in P39 potekata obstoječa SN kablovoda (DV 20kV CERKLJE in DV 20kV ZAKOT1), ki na tem delu prečkata cesto. Predviden izkop pri sanaciji ceste na tem delu je 0,7m. Potrebno je zakoličiti obstoječe vode in jih v času gradnje ustrezno varovati (skladno z navodili upravljalca SN omrežja, Elektro Celje, d.d.).

## 2.3 TANGENCA S KOLESARSKO STEZO IN PLOČNIKOM MED PROFILOMA P35 IN P38

Med profiloma P35 in P39 je predvidena izgradnja nove kolesarske steze in hodnika za pešce (pločnika). Na tem mestu poteka obstoječi SN kablovod (DV 20kV ZAKOT1), ki je položen direktno v zemljo in bo z izgradnjo kolesarske steze in hodnika za pešce tangiran.

Ker obstoječega SN kablovoda ni mogoče ustrezno zaščititi, se na mestu med profiloma P35 in P38 izgradi nova SN kabelska kanalizacija s cevmi 4xPVC fi-160mm v katero se uvleče nov SN kablovod, in sicer s kabli 3xXHE 49A 150mm<sup>2</sup>, ki se položijo v novo kabelsko kanalizacijo v dolžini ca. 57m.

Na delu predvidene kolesarske steze se izvede nova kabelska spojka KS1(v jašku KJ1). Nov kablovod poteka do profila P35, kjer se izvede kabelska spojka KS2.

## 2.4 TANGENCA S KOLESARSKO STEZO IN PLOČNIKOM MED PROFILOMA P16 IN P24

Med profiloma P16 in P24 je predvidena izgradnja nove kolesarske steze in hodnika za pešce (pločnika). Na tem mestu potekata dva obstoječa SN kablovoda (DV 20kV CERKLJE in DV 20kV ZAKOT1), ki sta na tem delu položena direktno v zemljo in bosta z izgradnjo tangirana.

Ker obstoječega SN kablovoda ni mogoče ustrezno zaščititi, se na mestu med profiloma P18 in P23 izgradi nova SN kabelska kanalizacija s cevmi 2x4xPVC fi-160mm v katero se uvlečejo novi kabli 2x3xXHE 49A 150mm<sup>2</sup>, ki se položijo v novo kabelsko kanalizacijo v dolžini ca. 100m med jaškoma KJ2 in KJ4.

Na delu predvidene kolesarske steze se izvedeta novi kabelska spojki KS3.1 in KS4.1 (v jašku KJ2). Nov kablovod poteka od jaška KJ2, kjer so predvidena kabelske spojke.

Kabel za DV 20kV ZAKOT1 se zaključi ca. 6m od predvidenega kabelskega jaška KJ4, in sicer s kabelsko spojko KS3.2, ki se izvede na mestu, kjer je kabel že sedaj spojen s spojkami (po podatkih upravljalca omrežja).

Kabel za DV 20kV CERKLJE se zaključi ca. 35m od predvidenega jaška KJ4, in sicer s kabelsko spojko KS4.2.

## 2.5 IZGRADNJA KABELSKE KANALIZACIJE

Pred pričetkom izvajanja gradbenih del za izvedbo SN omrežja je potrebno z upravljalcem in izvajalcem določiti traso novo projektiranega elektro omrežja ter ostalih komunalnih inštalacij. V kolikor bo pri izvajanju del prišlo do odstopanj trase, je to potrebno uskladiti s komunalnimi vodi. Za polaganje SN energetskih kablov je potrebno zgraditi kabelsko kanalizacijo s PVC cevmi-rdeče barve:

- PVC cevi  $n \times \varnothing 160\text{mm}$ ,
- kabelski jaški z LTŽ pokrovom.

Energetsko kabelsko kanalizacijo je potrebno izvesti po pogojih dobavitelja el.energije Elektro Celje d.d..

### Izkop jarka:

Izmere jarka so odvisne od mesta vgraditve, števila in načina vgraditve cevi, tako da je globina jarka od zgornjega sloja cevi do pločnika najmanj 60 cm, do cestišča pa min. 80 cm (priporočljivo vsaj 100 cm). Širina jarka je odvisna od števila cevi v jarku, razmaka med cevmi in širine prostora ob strani za manipulacijo s cevmi. Razmik med cevmi se zagotovi z uporabo distančnikov, ki so postavljeni na vsake 1,5 m oz. 3,0 m v primeru ob betoniranju.

### Podloga za cevi:

Na dno izkopanega jarka položimo 10 cm peska granulacije 4 do 8 mm. Pesek izravnamo in ustrezno nabijemo. V posebnih primerih, kjer je nevarnost, da bo pesek izprala talna voda, izberemo podlogo z mešanico cementa in peska v razmerju 1:20, prav tako je treba s tako mešanico obbetonirati cevi. V kolikor podlogo delamo v zemljišču z majhno nosilnostjo, je treba podlogo armirati v višini 10 cm.

### Polaganje in zasipanje cevi:

Na nabito in znivelirano plast peska položimo cevi. Pred polaganjem v jarek je potrebno cevi pregledati, če niso poškodovane. Vgraditi se smejo le cevi, ki so nepoškodovane. Prav tako je treba pred polaganjem cevi med njimi odstraniti vse ostre predmete, ki bi lahko poškodovali cevi. Po položitvi prvega sloja cevi zasujemo s peskom granulacije največ 8 mm, ki ga nabijemo s ploščatim lesenim nabijačem med cevi. Plast peska med cevmi je debela 3 cm. Polaganje naslednjih slojev cevi je treba izvesti na enak način kot prvega. Nad zadnjim slojem cevi nasujemo še 10 cm peska. Če je razdalja med temenom cevi in nivojem zemljišča manjša od 50 cm v pločniku in manjša od 80-100 cm v cestišču, je potrebno cevi obbetonirati oz. jarek zapolniti z betonom. Kabelsko kanalizacijo nato zasujemo z izkopanim materialom z nabijanjem v slojih po 20 cm.

V območju povoznih površin je potrebno doseči zbitost predpisano s projektom zgornjega ustroja!

V globini 30 cm pod koto terena se postavi opozorilni trak, ki opozarja na energetski kabel. Kabelska kanalizacija se izvede iz plastičnih cevi za delovni tlak  $p = 6$  bar rdeče barve. Cevi morajo kratkotrajno vzdržati tlak 8 barov.

V primeru križanja z glavno cesto in površinami, kjer je možen promet, se cevi obvezno obbetonirajo!

### Spajanje plastičnih cevi:

Spajanje plastičnih cevi izvedemo s tipskimi plastičnimi spojkami. Spoj mora biti vodotesen, kar dosežemo z uporabo gumijastih tesnil.

### Uvod cevi v kabelski jašek:

Uvod cevi v kabelski jašek izvedemo s plastičnimi uvodnicami, pritrjenimi za uvod cevi v jašek. Uvodnice postavimo neposredno v stransko steno jaška ali pa jih predhodno zabetoniramo v t.i. uvodni betonski blok, ki ga med betoniranjem jaška vgradimo v stransko steno. Zagotovljena mora biti vodotesnost med uvodnico in cevjo. Teme cevi mora biti vsaj 50 cm pod stropom kabelskega jaška.

### Izvedba kabelskih jaškov:

Na mestih odcepov ali lomov ali zaradi velikih razdalj je potrebno zgraditi betonske kabelske jaške, ki služijo za spajanje kablov, uvlačenje kablov v cevi ter eventualno namestitvev kabelskega pribora in opreme. Dimenzija jaška je odvisna od števila cevi in preseka kablov.

Če se jašek nahaja v zelenici ali na pločniku, se opremi z litoželeznim lahkim pokrovom z napisom ELEKTRIKA oz. če se jašek nahaja na vozniških površinah, se opremi z litoželeznim težkim pokrovom (400 kN) in enakim napisom. Kabli se v jaških montirajo na za to vgrajene nosilce. Notranjost jaškov je potrebno obdelati s finim ometom. Na steni jaška se montirajo nosilne konzole za kable in vzpenjalna železa.

V terenu z visoko talno vodo se odprtina za odtok vode ne izdelava.

Dimenzije in lastnosti kabelskih jaškov so navedeni v risbi - situaciji.

### Križanje s prometnimi površinami:

Vsi kablovodi se položijo v novozgrajeno kabelsko kanalizacijo. Ker bo del izgradnje potekal pod prometnicami, na katerih se bo odvijal promet, se mora v času izgradnje predvideti delna zapora in usmerjanje prometa. Večji del križanj bo mogoče zgraditi fazno tako, da ne bo oviranja prometa.

## 2.6 UVLEČENJE KABLOV IN MONTAŽA

Pred polaganjem kablov je potrebno preveriti dolžine kablov, ker lahko med izvedbo pride do odstopanj. V kabelskih jaških je potrebno pustiti rezervo v dolžini kabla.

Pred uvlačenjem kablov v kabelsko kanalizacijo se morajo izvršiti priprave, ki omogočajo normalne delovne pogoje:

- ograditev delovnega mesta in postavitev prometnih znakov,
- odstranjevanje pokrova z jaška,
- kontrola škodljivih vplivov,
- prezračevanje,
- čiščenje jaška in odstranjevanje vode ter
- kontrola prehodnosti cevi.

Pred pričetkom del v kabelskem jašku je potrebno pustiti jašek odprt najmanj 30 minut, s tem da sta odprta tudi sosednja dva jaška. Z indikatorjem ugotavljamo prisotnost škodljivih in vnetljivih plinov.

Če se ugotovi prisotnost omenjenih plinov, se z delom lahko prične, ko so le-ti na primeren način odstranjeni, vendar je treba potem še večkrat kontrolirati njihovo prisotnost.

Preden se uvleče kabel v cev, je treba povleči pomožno vrv, kontrolirati stanje kanalizacijskih cevi in jih očistiti, nato se potegne vlečno vrv ter se jo spoji s kabelsko nogavico oz. z vlečno kljuko. Za vlečenje pomožne vrvi lahko uporabljamo kabelske palice, ki so na koncih opremljene s kljukami in navoji za spajanje, elastični jekleni trak ali jekleno žico premera 5-6 mm.

## 2.7 KRIŽANJE Z OSTALIMI KOMUNALNIMI VODI

Elektrovodi se križajo s šibkotočnimi instalacijami, vodovodom in kanalizacijo ter s cestami.

Minimalni odmiki SN kablovoda do ostalih podzemnih vodov:

a) Pri približevanju:

- instalaciji šibkega toka: 1,0 m
- kanalizacija, voda: 1,0 m

b) Pri križanju:

- instalacije šibkega toka: 0,5 m
- kanalizacija, voda: 0,5 oz min 0,3

Splošni pogoji:

- globina vkopavanja 1-1,2 m
- fiksiranje cevi: na razdaljah 1,5m (3m v primeru obbetoniranja) se postavijo distančniki med cevmi
- dodaten zaščitni ukrep s cevmi: pri vseh križanjih se kabli položijo v zaščitne cevi, pri križanju s TK vodi tudi kabli tel. omrežja

## 3 NN OMREŽJE

### 3.1 SPLOŠNO

Na območju predvidene sanacije Dobovske ceste poteka zemeljsko NN omrežje, ki bo z izgradnjo tangirano.

Pred začetkom zemeljskih del v tangiranem pasu je investitor dolžan pisno obvestiti Elektro Ljubljana, d.d. in naročiti označevanje poteka obstoječega NN omrežja, ki poteka v obravnavanem območju, varnostne izklope ter nadzor nad izvajanjem zemeljskih del. Opisane ukrepe bo izvajal upravljalec omrežja Elektro Ljubljana, d.d. na stroške investitorja.

V kolikor obstoječi NN kabel ni ustrezno mehansko zaščiten se zaščita obstoječega NN omrežja izvede tako, da se izvede ročni izkop v celotni dolžini tangirane trase kabla. V izkopani jarek se položi plast 10cm 2x sejanega peska na katerega se položi razrezana PVC cev fi-160 rdeče barve. V razrezano cev se položi obstoječi NN kabel. Pred zasipanjem cevi s plastjo 10cm peska in obbetoniranjem se cev zaščiti s folijo pred vdorom peska v cev, nato se jarek zasipa z izkopanim materialom. Na globino 30cm se položi opozorilni trak. Pred zasipom jarka je potrebno narediti geodetski posnetek NN omrežja na tangiranem območju.

### 3.2 KRIŽANJE Z OSTALIMI KOMUNALNIMI VODI

Elektrovodi se križajo s šibkotočnimi instalacijami, vodovodom, kanalizacijo ter s cestami.

Minimalni odmiki NN instalacije do ostalih podzemnih vodov:

a) pri približevanju:

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| - instalacije šibkega toka | 0.5 m oz. 0.3 m z zaščito |
| - kanalizacija, voda       | 0.5 m oz. min 0.3 m       |

b) pri križanju:

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| - instalacije šibkega toka | 0.5 m oz. 0.3 m z zaščito |
| - kanalizacija, voda       | 0.5 m oz. min 0.3 m       |

Splošni pogoji:

- globina vkopavanja 1-1,2 m
- fiksiranje cevi: na razdaljah 1,5m (3m v primeru obbetoniranja) se postavijo distančniki med cevmi
- dodaten zaščitni ukrep s cevmi: pri vseh križanjih se kabli položijo v zaščitne cevi, pri križanju s TK vodi tudi kabli tel. omrežja.

## 4 CESTNA RAZSVETLJAVA

### 4.1 SPLOŠNO

V predmetni dokumentaciji je obravnavana cestna razsvetljava kolesarske steze in pločnika, ki služi minimalni osvetljenosti, zato je upoštevan svetlobno tehnični razred P5. Na odseku predvidenega križišča (ki ni predmet te projektne dokumentacije in bo obdelan ločeno) se izvedejo svetilke ob glavni cesti, katere so predvidene tudi za kasnejše končno stanje križišča.

Ob predvidenem križišču je upoštevan svetlobno tehnični razred C4 (kar je max. 2 stopnje višji razred od razreda Dobovske ceste, ki pa ni osvetljena oz. je osvetljen samo hodnik za pešce in kolesarska steza).

Ob ureditvi križišča (predmet ločenega projekta) bo predvidena še dodatna svetilka na kraku križišča (v načrtu označena kot Sk, v popisih tega načrta ni predvidena).

Projektna dokumentacija je izdelana na osnovi ureditvene situacije v skladu s smiselno ureditvijo glede na dejstvo, da je potrebna le razsvetljava za kolesarje in pešce (razen v križišču) ter skladno z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja.

Pri projektiranju so uporabljeni standardni tipski elementi razsvetljave, kar omogoča enostavno, ekonomično in hitro vzdrževanje naprav in instalacij.

### 4.2 PROJEKTNA REŠITEV

Za osvetlitev kolesarske steze in pločnika je predvidena cestna razsvetljava z enostransko postavitvijo kovinskih stebrov. Predvideni so stebri višine  $h=5m$  in LED svetilke do 12W (oznaka v risbi S2) kot npr. Philips BGP303 1xLED18-4S/740 PSR II DDF2 DM50, nagib  $0^\circ$  ali podobna, moči do 13W, min. 1600lm svetlobnega toka. Ohišje iz aluminija, svetlobnotehnični pokrov iz kaljenega stekla, z možnostjo menjave in nadgradnje led modula in predstikalne naprave, možnost montaže navpično na drog ali stransko na krak droga, zaščita proti prahu in vlagi IP66, stopnja mehanske odpornosti IK08, indeks barvnega videza nad 70, barvna temperatura 4000 kelvinov, samostojna redukcija brez potrebe signalnega kabla - možnost naknadnega spreminjanja režima.

Ob predvidenem križišču se predvidijo LED svetilke na stebru višine  $h=8m$ , kot npr. tip Philips BGP303 1xLED69-4S/740 PSR II DDF2 DW10, nagib  $5^\circ$  ali podobna, moči do 45W, min. 6160lm svetlobnega toka. Svetilka je zaščiten pred prahom in vlago IP66 ter proti udarcem IK08, klasa



2 električne zaščite, ohišje iz tlačno ulitega aluminija, natik navpično na kandelaber debeline od 60mm do 76mm. Regulacija brez potrebe samostojnega kabla, s prednastavljenim režimom delovanja, vsaj 5 različnih časovnih okvirjev zatemnitve, območje zatemnitve od 100% do 10%, za vsak časovni okvir, določanje krmilnih časov na podlagi izračunavanja točke sredine noči, glede na vklop in izklop svetilke, omogočeno naknadno spreminjanje režima delovanja preko PC.

Izbrani so tipski stebri protikorozijsko zaščiteni z vročim cinkanjem. Stebri so montirani na betonske temelje oddaljeni min. 1 m od roba cestišča.. Svetilke so nameščene na stebre z direktno nasaditvijo na vrh stebra.

#### Prehodi za pešce

Za osvetlitev prehodov za pešce se predvidijo LED svetilke na stebru višine  $h=5\text{m}$ , kot npr. tip Philips BGP303 1xLED69-4S/740 PSR II DPR1, nagib  $0^\circ$  ali podobna, moči max. 45W, min. 6300lm svetlobnega toka.

Za dodatno osvetlitev prehodov se predvidi vgradnja LED utripalnikov kot npr. tip SR 45 ali podoben. Predvidi se 6 utripalnikov pri enem prehodu za pešce. Napajanje utripalnikov se predvidi z napajalnikom in krmilnikom, ki se montirana bližnji steber razsvetljave. Napajalna oz. krmilna omarica se napaja iz iste linije kot cestna razsvetljava. Napajalnik ima vgrajen dodaten akumulator, tako da lahko utripalniki delujejo tudi podnevi, ko je cestna razsvetljava izklopljena.

### 4.3 NAPAJANJE, KRMILJENJE IN MERITEV ELEK. ENERGIJE

Napajanje cestne razsvetljave je predvidi iz obstoječega odcepa obstoječe omarice OJR ki se nahaja pri TP Jutranjka. Od OJR do obstoječe svetilke pri predvidenem krožišču je že položen kabel NAYY-J 4x35mm<sup>2</sup>, ki je zaključen v obstoječi svetilki.

Napajanje cestne razsvetljave Dobovske ceste se izvede s kablom NAYY-J 4x16+2,5mm<sup>2</sup>, ki je položen v zaščitno izolacijsko cev PE-63 mm. V skupni jarek s kablom se položi valjanec Fe/Zn 25x4 mm, ki bo priključen na ozemljilo pri obstoječi svetilki.

Na skupno ozemljilo so priključeni vsi stebri javne razsvetljave. Krmiljenje javne razsvetljave je izvedeno v obstoječem prižigališču OJR s krmilno opremo – svetlobni rele s foto celico, kontaktorjem in izbirnim stikalom za možnost avtomatskega ali ročnega vklopa ter izklopa v primeru vzdrževalnih del.

Meritve el. energije so v obstoječi omarici OJR in se ne spreminjajo.

Napajanje prižigališča OJR je izvedeno direktno iz TP Jutranjka, in sicer s kablom NAYY-J 4x35+2,5mm<sup>2</sup>.

### 4.4 OZEMLJITEV

Ozemljitev se izvede s pocinkanim valjancem Fe/Zn 25x4 mm položenim v skupni jarek s kablom. Priključek valjanca se izvede z vijakom M10 in zobato podložko na steber nad nivojem zemlje. Z valjancem se povežejo vsi kovinski deli, ki so normalno del tokokroga.



## 5 TK OMREŽJE

### 5.1 ZRAČNO TK OMREŽJE

Na območju sanacije ceste poteka zračno TK omrežje, ki pa z sanacijo ceste ne bo tangirano.

Vendar v izogib kasnejšim posegom se ob rekonstrukciji ceste predvidi še rezervna cev za kasnejšo naknadno prestavitev zračnega TK omrežja v zemljo. Izgradnja kabelske kanalizacije se izvede ob predhodni uskladitvi upravljalca omrežja Telekom Slovenije, d.d. in investitorja.

Z ureditvijo krožišča bo tangirano obstoječe zemeljsko TK omrežje. ureditev krožišča ni predmet te projektne dokumentacije, na območju krožišča se ureja se samo kolesarska steza in hodnik za pešce.

### 5.2 ZEMELJSKO TK OMREŽJE

Na območju sanacije ceste poteka zemeljsko TK omrežje, ki je v celoti položeno v kabelsko kanalizacijo.

Med profiloma P45 in P48 bo TK kabelska kanalizacija tangirana z izgradnjo pločnika in cestne razsvetljave. Pri izvedbi je potrebna zaščita obstoječega TK omrežja v času gradnje, skladno z navodili upravljalca omrežja Telekom Slovenije d.d.. Pri izvedbi je potrebno upoštevati minimalne odmike pri vzporednem poteku ter križanjih s cestno razsvetljava.

Ob obstoječi trasi TK omrežja že poteka cestna razsvetljava, obstoječe svetilke (skupaj s temelji in stebrom) se zamenjajo. Pri izvedbi novega temelja svetilk je potrebno biti pozoren na obstoječe TK omrežje in položaj svetilke prilagoditi obstoječemu stanju.

Pri profilu P41 obstoječe TK omrežje tangira obstoječo cesto, katera je predvidena za rekonstrukcijo. Predviden izkop na tem delu ceste je do 1,7m v globino. V času izvedbe je potrebno varovati obstoječo TK kabelsko kanalizacijo ter jo po potrebi obbetonirati. Nasip ali odvzem materiala nad traso TK omrežja ni dovoljen.

Vsa dela v bližini obstoječega TK omrežja je potrebno izvajati ročno ter pod nadzorom predstavnika upravljalca TK omrežja na tem območju Telekom Slovenije d.d.

Pri izvedbi je potrebno zagotoviti predpisane odmike, in sicer:

- kot križanja ne sme biti manjši od 45 stopinj,
- odmiki ostale infrastrukture od TK kabelska kanalizacije morajo biti najmanj 0,5m,

Pred pričetkom del je potrebno zakoličiti traso obstoječega TK omrežja. Zakoličbo bo izvedla skrbniška služba Telekoma Slovenije d.d..

## 6 T-2 OMREŽJE

Obstoječe omrežje operaterja T-2 poteka deloma v cesti predvideni za sanacijo, deloma ob cesti. Obstoječe omrežje je v celoti položeno v kabelsko kanalizacijo. Pri sanaciji ceste je potrebno obstoječe T-2 omrežje ustrezno zaščititi. Vsa dela pri zaščiti T-2 omrežja se lahko izvajajo le ob nadzoru in po navodilih predstavnika T-2 omrežja. Vsaj 10 dni pred pričetkom del je investitor oz. izvajalec del dolžan obvestiti upravljalca T-2 omrežja.

Posebno pozornost je potrebno posvetiti na odsekih, kjer je predviden izkop tudi do 1,8m v globino. Takšen izkop je predviden na odsekih med profiloma P3 in P15, ter med profiloma P41 in P46.

## 7 MERITVE, ZAŠČITA IN KONČNE DOLOČBE

### 7.1 MERITVE

Meritve obsegajo meritve položenih kablov in elek. meritve ozemljil.

Po polaganju kabelskega omrežja se opravijo preizkusi in električne meritve z namenom, da bi se ugotovila brezhibnost montažnih del ter ustreznost zaščitnih naprav.

Predvideno je, da so električne merilne omarice PMO povezane z ozemljitvenimi sistemi objektov, zato se na vseh odcepkih do objektov tudi položi valjanec Fe/Zn 25x4 mm.

Po izdelavi ozemljitve je potrebno v suhem vremenu izmeriti ponikalno upornost samega ozemljila. Velikost upornosti mora biti manjša od 5 Ohm. V kolikor vrednost ne odgovarja, je potrebno vkopati dodatno količino ozemljitvenega traku ali ozemljitvene sonde.

### 7.2 ZAŠČITA

Zaščita pred električnim udarom se izvede s samodejnim odklopom napajanja, ki ima za cilj preprečiti pojavljanje napetosti dotika v vrednosti in trajanju, ki bi predstavljalo nevarnost v smislu fiziološkega delovanja na človeški organizem

Osnovni principi zaščite so naslednji:

- povezava izpostavljenih delov naprav z zaščitnim vodnikom,
- izvedba glavne izenačitve potencialov,
- samodejni izklop napajanja v določenem času,
- dopolnilno izenačevanje potencialov.

TN - sistemi

Izpostavljeni prevodni deli instalacije morajo biti povezani z ozemljeno točko sistema z zaščitnim vodnikom.

- zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v TP, v mreži, kjer je to mogoče, in pri vstopu v objekte,
- združevanje nevtralnega in zaščitnega vodnika izvesti v skladu TSG-N-002:2009
- karakteristika zaščitne naprave in impedanca tokokroga morata izpolnjevati pogoj

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

$Z_s$  - imp. zanke okvarjenega tokokroga

$I_a$  - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave v času določenem v tabeli I  
v odvisnosti od  $U_o$  in pod pogoji v času manjšem od 5 sekund

$U_o$  - nazivna napetost proti zemlji

Odklopni čas (tabela 2)

- za tokokroge vtičnic, stalne priključke za ročne aparate, katerih dostopni prevodni deli so povezani na zaščitni vodnik ali prenosne aparate, ki se med uporabo ročno premikajo

Uo (V)	T (s)
od 50 do 120	0,8
od 121 do 230	0,4
od 231 do 400	0,2
nad 400	0,1

- daljši odklopni časi, ki ne smejo presegati 5 sekund so dovoljeni za:
  - za napajalne tokokroge,
  - končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosljivo opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega niso priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po preglednici,
  - končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega so priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po tabeli 2, pod pogojem, da obstaja dodatna izenačitev potencialov

Vrednost impedance zanke ( $Z_s$ ) se v projektu določi z izračunom, izvajalec el. instal. pa je dolžan izvesti meritve vseh kratkostičnih zank in rezultate predložiti v obliki merilnega protokola.

### 7.3 KONČNE DOLOČBE

- Te končne določbe so dopolnitev projekta in so kot takšne obvezne za izvajanje.
- Kabelsko omrežje, energetska, krmilno signalno omrežje mora biti izvedeno pod strokovnim vodstvom v skladu z veljavnimi IEC in SIST normami.
- Tehnične spremembe in dopolnitve se lahko vršijo samo s soglasjem nadzornega organa in projektanta, za spremembo, ki bi eventualno vplivala na obratovanje, pa je potrebno soglasje upravljalca omrežja.
- Pri polaganju kablov v skupni rov se je potrebno držati danih navodil glede razmestitve kablov
  - na 40 cm od energetskih se polagajo signalni vodi
  - na 10-20 cm od krmilnih vodov se polagajo telekomunikacijski vodi
  - telekomunikacijski vodi morajo biti na min. 50 cm od energetskih NN kablov, na 100 cm pa od 10 kV kabla.
- Krivljenje kablov mora biti pravilno izvedeno, da se ne bi poškodovala izolacija. Radij krivine ne sme biti manjši od 15-kratnega polmera kabla.
- Polaganje kablov se mora predpisano izvesti v sloju peska 20 cm (10 cm kot posteljica in 10 cm nad kablom) in dobro zaščititi z ščitniki, oziroma po priloženih detajlih.
- Na prometnih prehodih (cestah) se kabli polagajo v energetska kabelska kanalizacija, narejeno iz PVC cevi, fi-110mm in fi-160mm - rdeče barve.
- Po celi trasi mora biti kabel položen z blagimi krivinami (kačasto) zaradi eventualnih malih posedanj in pomikov.
- Kabli se ne smejo polagati pri temperaturi nižji od +5stC.
- Pripravo končnih spojk in kabelskih končnikov je potrebno izvesti v skladu s SIST in IEC normami.
- Medsebojno križanje kablov jakega toka je potrebno izvesti z razmakom 30 cm v PVC ceveh.

- Izven kabelskih cevi se kabli ne smejo križati.
  - Kabelske spojke je potrebno zasuti z mivko deb. 10 cm in pokriti s ščitniki.
  - Kabelski končniki za 1kV v transformatorski postaji se izvedejo kot kabelske glave.
  - Kabli v rovu se obeležijo z objemkami, na katerih je natisnjen tip, presek, napetost kablov, leto polaganja in število kablovskih protokolov. Objemke se postavljajo na razmiku 5 m. Enake objemke se postavljajo tudi na vhodu in izhodu iz kabelske kanalizacije, na vhodu in izhodu iz kabelskega jaška, na mestih, kjer se kabelski vod križa z drugimi kabelskimi kanalizacijami, na vhodu kabla v kabelsko spojko, s tem da se obeleži leto montaže na vseh tistih mestih, kjer nadzorni organ in izvajalec soglašata, da je to potrebno.
- Na reguliranem terenu se postavljajo naslednje oznake:
- kabelska oznaka za kabel v rovu z oznako napetosti,
  - kabelska oznaka za križanje z vodovodno instalacijo označena s strelo,
  - oznaka za križanje s telefonom s črkami Telekom,
  - oznaka za konec kabelske kanalizacije (smerni kamen EK).
- Kabelske oznake za regulirani in neregulirani teren se postavljajo:
- v osi trase nad kablom na vsakih 30-40 m, nad spojko, nad točko križanja in nad zaključki kabelske kanalizacije.
- Zasutje z zgornjo plastjo zemlje, peskom in polaganje se izvede po pregledu nadzornega organa in snemanju trase za načrt izvedenih del.
- Zaščita pred previsoko napetostjo dotika se izvede po pogojih iz elektroenergetskega soglasja pristojne elektrodistribucije.
- Krmilno signalni vodi morajo imeti izolacijsko trdnost 1kV, pri polaganju pa se je potrebno držati navodil kot za energetske vode. Končnike v omarah izvesti preko kovinskih tesnilk s predhodnim odstranjevanjem zgornje antikorozijske plasti in kovinske zaščitne plasti. Konec formirati z lepljenjem zaščitnega traku na mestu preseka in bandažiranjem.
- Na mestih križanja ostalih komunalnih vodov, kot so vodovod, kanalizacija in podobno, je potrebno kable položiti v PVC cevi rdeče barve dolžine 1.5 m iz ene in druge strani križanja
- Vsi eventualni zunanji razdelilci morajo odgovarjati predvideni zaščiti pred prahom in vlago. Razdelilce je potrebno opremiti z oznakami iz projekta in enopolno shemo izvedenega stanja, ki jo izdela izvajalec del po dokončanju del. Varovalke morajo biti označene z namembnostjo tokokrogov in jakostjo varovalnega vložka.
- Izvajalec je dolžan, da ugotovi brezhibnost dobavljenih kablov in naprav pred vgradnjo.
- Izvajalec je dolžan, da v smislu obstoječih predpisov ukrene vse potrebno za varnost prometa na gradbišču in varnost mimoidočih.
- Izvajalec del je dolžan, da izvrši vse, kar predvidevajo predpisi o higiensko tehnični zaščiti delavca pri takšnih delih.
- Garancijski rok za izvedena dela je 2 leti, v kolikor se s pogodbo ne odredi drugačen rok.

---

## 8 PROJEKTNA DOKUMENTACIJA

Po končanih gradbeno-montažnih delih je potrebno izdelati PID projektno dokumentacijo. Izvajalec mora poskrbeti za vris vodov v podzemni kataster! Vse kable v jaških je potrebno obeležiti!

Sestavni del PID projektne dokumentacije so rezultati električnih meritev!

Pri kvalitativnem prevzemu zgrajenega objekta mora izvajalec predati kompletno PID projektno dokumentacijo!

Krško, julij 2015 (april 2017)

Sestavil:

A. Molan, el.teh.