

## 3/5.4.1 TEHNIČNI OPIS

### KAZALO

<b>1</b>	<b>SPLOŠNO</b>	<b>2</b>
1.1	PROJEKTNE OSNOVE	2
1.2	UPORABLJENI PREDPISI	2
1.3	ODSTOPANJA OD IDP IN PROJEKTNE NALOGE	2
<b>2</b>	<b>GRADBENA IN PROGRAMSKA PROMETNA UREDITEV SEMAFORJEV</b>	<b>3</b>
2.1	SPLOŠNO	3
2.2	NAPAJANJE KRMILNE OMARICE	3
2.3	GRADBENI DEL	3
2.3.1	NAVODILO ZA IZGRADNJO KABELSKE KANALIZACIJE	3
2.4	PROGRAMSKO PROMETNA UREDITEV SEMAFORJEV	5
2.4.1	SPLOŠNO	5
2.4.2	PROGRAMSKA NASTAVITEV KRMILNE OMARE	5
2.4.3	KOORDINACIJA	8
2.4.4	ČAS DELOVANJA	8
2.4.5	KRMILNI PROGRAM	8
2.5	STEBRI, TEMELJI	9
2.6	OZEMLJITEV	9
<b>3</b>	<b>MERITVE IN KONČNE DOLOČBE</b>	<b>9</b>
3.1	MERITVE	9
3.2	KONČNE DOLOČBE	10

## 1 SPLOŠNO

Skladno z projektno nalogo naročnika RS, Ministrstvo za infrastrukturo, Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo, je izdelana PZI projektna dokumentacija za objekt: »Rekonstrukcija ceste skozi Dol pri Hrastniku, na R1-221/1222 Hrastnik-Šmarjeta od km 1.860 do km 2.400«.

### 1.1 PROJEKTNE OSNOVE

Izhodišča za projektiranje so podana v naslednjih dokumentih:

- predhodna izdelana projektna naloga št. 37165-122/2009, z dne 18.01.2019,
- projektna dokumentacija Elaborat Rekonstrukcija regionalne ceste R1-221/1222 od KM 1+830 do KM 2+395 skozi Dol pri Hrastniku), št. projekta 506, št. elaborata 540/2017, januar 2017, Semaforizacija peš prehoda.

### 1.2 UPORABLJENI PREDPISI

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 in s tehnično smernico TSG-N-002: 2013,
- ureditvena situacija,
- ogled dejanskega stanja na terenu,
- dogovori med investitorjem in projektantom.

### 1.3 ODPSTOPANJA OD IDP IN PROJEKTNE NALOGE

Skladno z dogovorom z investitorjem je spremenjen osnovni svetlobni signal semaforja, in sicer ko bo aparaturna brez najav na detektorjih za vozila in na najavnih tipkah za pešce:

- v IDP je bilo predvideno da svetlobni signali »čakajo« v stanju »ZELENA« na glavni prometni poti,
- v PZI je predvideno da vsi svetlobni signali »čakajo« v stanju »RDEČA«.

V PZI projektni dokumentaciji načrta 3/5 je predvideno:

- semaforizacija prehoda za pešce in kolesarje.

## 2 GRADBENA IN PROGRAMSKA PROMETNA UREDITEV SEMAFORJEV

### 2.1 SPLOŠNO

Semaforizacija predvidenega prehoda za pešce in kolesarje je predvidena iz:

- Izvedba napajanja krmilne omarice.
- Gradbenih posegov za postavitve semaforških drogov, krmilne omarice in kabelske kanalizacije,
- Aktivnosti za pripravo krmilnih programov in samo programiranje semaforške krmilne naprave,

### 2.2 NAPAJANJE KRMILNE OMARICE

Napajanje krmilne omarice bo izvedeno iz PMO-OJR, kjer je predviden odcep št. 5, 1x25A. Iz omarice PMO-OJR do krmilne omare semaforjev (KO-SEMAFOR) je predviden kabel NYY-J 3x6mm<sup>2</sup>. Meritve so skupne za javno razsvetljavo in semafor.

### 2.3 GRADBENI DEL

Predvidena je izdelava temelja s podstavkom za montažo krmilne omarice semaforja KO-SEMAFOR. Prav tako je predvidena izdelava temeljev za ravni in usločen semaforški drog.

Predvidena je izdelava kabelske kanalizacije s cevmi fi-63 in fi-110mm, ki se izvedejo od krmilne omarice semaforja do posameznega stebra semaforja ter predvidenih revizijskih jaškov za induktivno zanko.

#### 2.3.1 NAVODILO ZA IZGRADNJO KABELSKE KANALIZACIJE

Kabelsko kanalizacijo za cestno razsvetljavo je potrebno zgraditi skladno z navodili upravljalca omrežja.

##### 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 50 cm, do cestišča pa 80 cm. Širina jarka je odvisna od števila cevi v jarku, razmaka med cevmi in širine prostora ob strani za manipulacijo s cevmi. Tako predvidimo razmak med cevmi 3 cm in prostor z obeh strani cevi 10 cm.

##### 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 nivelirano plast peska položimo cevi. Razmak med cevmi je 3 cm, kar dosežemo s pomočjo distančnikov - glavnikov. Izmere glavnikov so odvisne od števila cevi v jarku, zunanjskega premera cevi in načina zlaganja. Za predmetno kabelsko kanalizacijo so izmere distančnikov - glavnikov podane na listu v prilogi. Distančnike postavljamo v razmaku 1,5 m na mestih, kjer cevi zasipljemo s peskom, in do 3 m, kjer cevi obbetoniramo.

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 7 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 cm v cestišču, je potrebno cevi obbetonirati. Kabelsko kanalizacijo nato zasujemo z izkopanim materialom z nabijanjem v slojih po 20 cm.

### Spajanje plastičnih cevi

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

### Uvod cevi v kabelski jašek

Uvod cevi v kabelski jašek izvedemo s PVC uvodnicami, prirejenimi za uvod cevi v jašek. Zagotovljena mora biti vodotesnost med uvodnico in cevjo. Teme cevi mora biti vsaj 50 cm pod stropom kabelskega jaška.

### Vlečenje kablov v elektro kabelsko kanalizacijo

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

- ograditev delovnega mesta in postavitve 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 posebej še tam, kjer v bližini poteka plinovod. 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.

Po končanem čiščenju se s pomožno vrvjo uvleče vlečno vrv, kabel se lahko uvleče s strojem ali ročno. Boben z navitim kablom se postavi nad kabelski jašek tako, da gre kabel v jašek z gornje strani bobna.

## 2.4 PROGRAMSKO PROMETNA UREDITEV SEMAFORJEV

### 2.4.1 SPLOŠNO

Za krmiljenje načrtovanih svetlobnih signalov na prehodu za pešce in kolesarje je predvidena mikroračunalniška krmilna naprava montirana v prostostoječi poliesterski omari (odporna na UV žarke, ustrežna mehanska odpornost), min. IP44.

V prostostoječi omari so predvideni:

- 1x izhodni moduli za 20 signalov,
- 1x detektorski modul 4 kanalni
- 1x modul za tipke
- 1x GSM modul z rez.napajanjem
- 2x mikrostikalo na vratih
- 1x oprema za reducirano svetilnost LED signalnih dajalcev
- ločenimi prostori in samostojne ključavnice za elektroniko, komandni pult
- elektro priključek brez števca.

### 2.4.2 PROGRAMSKA NASTAVITEV KRMILNE OMARE

Delovanje krmilne naprave na sistem »VSE RDEČE« :

- preventivno-varnostno delovanje (zaustavljanje prehitrih vozil),
- samopostrežno delovanje za varno prehajanje pešcev (normalno delovanje).

Semaforška naprava na peš prehodu bo delovala samopostrežno. To pomeni, da se bo faza za pešce prižgala samo v primeru, ko bo nek pešec to zahteval. Zahteva se bo izvršila s pomočjo tipke za pešce Ta1 ali Ta2.

Poleg tega bo semaforška naprava delovala tudi preventivno - varnostno, in bo »zaustavljala« vozila, ki se bodo približevala prehitro. To bo izvedeno tako, da bo na glavni smeri stalno gorela rdeča luč, ki se bo v zeleno tekoče spremenila le v primeru, če bodo detektorji na primerni oddaljenosti zaznali vozilo z ustrežno hitrostjo vožnje, ki se približuje peš prehodu. Zaznava se bo izvajala s pomočjo mikrovalovnih detektorjev MvA in MvC z zaznavnim dosegom do 70 m.

Poleg mikrovalovnih detektorjev z dolgim dosegom, bo naprava opremljena še z dvema induktivnima detektorjema Za1 in Za2, ki sta nameščena približno 1,5 m pred stop črto z vsake strani peš prehoda. Ta dva detektorja bosta zaznala tudi vozila, ki jih bosta mikrovalovna detektorja spregledala, bodisi zaradi nepravilne vožnje, motnje v delovanju ali vključevanju s stranskih cest, katerih priključki so preblizu peš prehoda, da bi bila zaznava z mikrovalovnimi detektorji uspešna.

Hkrati bosta induktivna detektorja vozila »odjavila«, kar pomeni, da se pri prevozu vozila prek induktivnega detektorja šteje, da se spet lahko vključi rdeča luč. Če do odjave ne pride, ker se je vozilo gibalo nepravilno, ali ker je že pred peš prehodom zavilo na eno od stranskih cest, se po 10 s kljub temu, da ni odjave, spet vključi rdeča luč.

V nadaljevanju so podani primeri delovanja v tipičnih pričakovanih prometnih situacijah.

- 1 Ni vozil, so pa pešci, ki želijo prečkati.
- 2 Na glavni smeri je normalen promet vozil, pešci pa želijo prečkati.
- 3 Na glavni smeri je normalen promet vozil, ni pa pešcev, ki bi želeli prečkati.

Primer 1: Ni vozil, so pa pešci, ki želijo prečkati.

Na semaforški napravi so prižgane rdeče luči za pešce in rdeče luči za vozila (»vse rdeče«).

Zahtevo za prižig zelene luči za pešce (oziroma najavo) sprožijo pešci sami z uporabo tipk za pešce Ta1 in/ali Ta2. Zelena za pešce se prižge v naslednji sekundi po pritisku in traja toliko časa, kot je določeno v krmilnem programu. V vsakem navideznem ciklusu se upošteva le prvi pritisk na tipko. Vsak naslednji pritisk do pričetka rdeče luči za pešce, se ignorira. S tem je preprečeno prepogosto pritiskanje tipk za pešce in zaustavljanje prometa vozil na glavni prometni smeri.

Po izvršitvi zahteve po prečkanju (to je po izvršitvi zelene faze za pešce v določenem trajanju), semaforška naprava ponovno preide v stanje »vse rdeče«.

Primer 2: Na glavni smeri je normalen promet vozil, pešci pa želijo prečkati.

Na semaforški napravi so prižgane zelene luči za vozila in rdeče luči za pešce.

Zahtevo za prižig zelene luči za pešce (oziroma najavo) sprožijo pešci sami z uporabo tipk za pešce Ta1 in/ali Ta2. Zelena za pešce se prižge ko se izteče v navideznem ciklu določena dolžina trajanja zelene za vozila (ne pa takoj). Zelena za pešce se prižge v trajanju, kot je določeno s krmilnim programom. V vsakem navideznem ciklusu se upošteva le prvi pritisk na tipko. Vsak naslednji pritisk do pričetka rdeče luči za pešce, se ignorira. S tem je preprečeno prepogosto pritiskanje tipk za pešce in zaustavljanje prometa vozil na glavni prometni smeri.

Po izvršitvi zahteve po prečkanju (to je po izvršitvi zelene faze za pešce v določenem trajanju), semaforška naprava prižge zelene luči za vozila. Te svetijo toliko časa, kot je določeno v krmilnem programu, in če ni več nobenih dodatnih vozil (ki bi jih zaznali detektorji MvA in/ali MvC), naprava preide v stanje »vse rdeče«. Če so dodatna vozila, traja zelena luč za vozila toliko časa, kolikor je potrebno, da vozila zapustijo območje prehoda. Podaljševanje se vrši prav tako z mikrovalovnimi detektorji MvA in/ali MvC in lahko traja dokler ni doseženo maksimalno trajanje, kot je določeno v krmilnem programu (30 s). To je odvisno od okoliščin. Po tem se vključi stanje »vse rdeče«.

Pri povečanem prometu na cesti, ni možnosti za zaustavljanje vozil v smislu preventivnega delovanja semaforške naprave (prilagoditev hitrosti). To ni možno zaradi (pre)pogostih oziroma neprestanih najav vozil, in s tem zahtev za podaljševanje faze. V tem primeru lahko nastopi »stalna« najava vozil in hkrati pogosta najava pešcev, zato semaforška naprava ne more delovati v preventivni funkciji zaustavljanja prehitrih vozil. Vendar je tudi res, da se ob gostejšem prometu (vožnja v koloni), večje prekoračitve hitrosti praviloma ne pojavljajo.

### Primer 3: Na glavni smeri je normalen promet vozil, ni pa pešcev, ki bi želeli prečkati.

Semaforška naprava je v stanju »vse rdeče«. V tem stanju ostane, dokler ne zazna najave vozila ali pešca. V kolikor gre za najavo pešca (ni pa vozil), se ravna kot je opisano v Primeru 1.

V primeru bližajočih se vozil z ene ali druge strani, jih semaforška naprava zazna s pomočjo mikrovalovnih detektorjev MvA in/ali MvC. Območje zaznavanja detektorjev je do 65 m od peš prehoda. V trenutku zaznave vozila se prične postopek prižiga zelene luči za vozila. Zelena luč se prižge preden se vozilo približa peš prehodu do te mere, da bi se moralo zaustaviti — seveda samo v primeru, če vozilo vozi s hitrostjo, ki je enaka ali manjša dovoljeni hitrosti. Pri tem se zaradi določenih zakasnitev v semaforški napravi in zaradi udobnosti same vožnje, pri izračunu upošteva hitrost 40 km/h, oziroma 11,11 m/s, čeprav naprava zagotavlja delovanje v razponu hitrosti od 7 km/h do 40 km/h. Vozila, ki vozijo več kot 40 km/h, bodo morala močno zmanjšati hitrost, ali pa celo ustaviti pred rdečo lučjo.

Na sami meji dosega mikrovalovnih detektorjev (65 m od peš prehoda) zaznano vozilo, ki se giblje s hitrostjo 11.11 m/s (40 km/h) v smeri proti peš prehodu, prevozi peš prehod neovirano pri zeleni luči. Ta se mora prižgati ustrezno prej, da voznik vozila lahko pravočasno ukrepa, in ga delovanje naprave ne pušča v dvomu (voziti naprej ali ustaviti).

Območje zaznave mikrovalovnih detektorjev znaša 65 m od peš prehoda. To razdaljo prevozi vozilo, ki se peš prehodu približuje s hitrostjo 11.11 m/s (40 km/h) v  $65 \text{ m} / 11.11 \text{ m/s} = 5.85 \text{ s}$ .

Zelena luč za vozila se mora prižgati v ustreznem trenutku, to je prej, preden se vozilo peš prehodu približa na razdaljo, kjer je skrajni čas za odločitev glede nadaljevanja vožnje (nadaljevati ali ustaviti). Prehitra vozila je treba ali zavreti ali ustaviti, da se jim zmanjša hitrost na predpisano in da se jih opozori na pravila vožnje v naselju; pravilno vozeča vozila pa je treba prepustiti brez zaviranja ali ustavljanja.

V trenutku zaznave vozila z mikrovalovnim detektorjem, semaforška naprava (po postopku) preide iz rdeče luči na zeleno luč za vozila. Ta prehod traja od trenutka zaznave vozila do trenutka, ko se mora voznik zaznanega bližajočega se vozila odločiti ali bo nadaljeval vožnjo ali pa bo moral ustaviti. Zaradi vozno tehničnih pogojev (udobna vožnja) in zaradi zmanjšanja cone neodločenosti, se zelena luč ne sme prižgati prepozno, to je takrat, ko je vozilo že tako blizu peš prehodu, da voznik, ki pred seboj vidi rdeč signal, prične zaustavljati vozilo, čeprav je pred tem vozil s pravilno hitrostjo.

Vozilo, ki se približuje peš prehodu z dovoljeno hitrostjo ali manjšo, lahko neovirano (brez zaviranja) prevozi peš prehod, medtem ko bodo vozniki prehitrih vozil prisiljeni zmanjšati hitrost ali celo ustaviti.

Reakcijski čas voznika znaša največ 2.0 s. To je čas odločitve ali bo nadaljeval vožnjo ali pa bo zaviral. V tem času s hitrostjo 11,11 m/s (40 km/h) prevozi 22,22 m.

Cona neodločenosti je enaka ali večja od reakcijskega časa, in je časovno dolga 1,8 s, prostorsko pa 17,78 m. Ko vozilo zapusti cono neodločenosti, mora ostati še dovolj časa, da v primeru odločitve po zaviranju, lahko še udobno zavre oziroma ustavi. Za (še) udobno zaviranje vzamemo zaviranje s pojemkom 0,3 g, kar ustreza  $2,94 \text{ m/s}^2$ . Enačba:  $9,81 \text{ m} / \text{s}^2 \times 0,3 = 2,94 \text{ m/s}^2$ .

Pri hitrosti 11.11 m/s (40 km/h) znaša udobna zaustavitvena razdalja 21.28 m. Enačba:  $s = v^2 / 2a = (11.11 \text{ m/s})^2 / (2 \times 2,94 \text{ m/s}^2) = 20.99 \text{ m}$ .

Semaforška naprava, mora preklopiti na zeleno luč najkasneje takrat, ko vozilo zapelje v cono neodločenosti. To pomeni, da mora semaforška naprava prižgati zeleno luč najkasneje v trenutku, ko se vozilo približa peš prehodu na  $20,99 \text{ m} + 22,22 \text{ m} + 7,0 \text{ m} = 50,21 \text{ m}$ .

Vozila in njihova hitrost se zaznavajo na razdalji min. 65,0 m pred peš prehodom.

V kolikor se vozilo približuje peš prehodu s hitrostjo 40 km/h, poteče od njegove zaznave do vstopa vozila v cono neodločenosti  $(65,0 \text{ m} - 50,21 \text{ m}) / 11,11 \text{ m/s}^2 = 1,33 \text{ s}$ . Največ v času 1,33s mora semaforška naprava odreagirati in prižgati zeleno luč.

V tem času se izvede prehod iz rdeče luči za vozila na zeleno luč za vozila. Prehod se izvede po predpisu, ki določa, da je pred prižigom zelene luči potrebno prižgati še rumeno luč (ob prižgani rdeči luči), in sicer v trajanju 1,0 s.

Dolžina najkrajšega prometnega cikla je  $14,5 \text{ s} + 3,0 \text{ s} + 3,5 \text{ s} + 9,5 \text{ s} + 9,5 \text{ s} = 40,0 \text{ s}$ .

Dolžina najdaljšega prometnega cikla je :  $44,5 \text{ s} + 3,0 \text{ s} + 3,5 \text{ s} + 9,5 \text{ s} + 9,5 \text{ s} = 70,0 \text{ s}$ .

### 2.4.3 KOORDINACIJA

Koordinacija pri obravnavanem načinu delovanja (detekcija prehitrih vozil) ni mogoča.

### 2.4.4 ČAS DELOVANJA

Zaradi zagotavljanja splošne prometne varnosti, in ker semaforška naprava deluje tudi preventivno, je treba zagotoviti njeno delovanje 24 ur dnevno vsak dan.

### 2.4.5 KRMILNI PROGRAM

Krmilni program je v prilogi.

Krmilni program v prilogi je namenjen za zagon naprave in za njeno začetno delovanje. Po vključitvi naprave v delovanje, je treba spremljati njeno delovanje in prometne razmere na peš prehodu v času šest mesecev od vključitve. Ugotovitve je treba beležiti.

Na podlagi morebitno ugotovljenih pomanjkljivosti, je treba izvesti korekcije na semaforški napravi, semaforški opremi, prometni signalizaciji in na krmilnem programu.

## 2.5 STEBRI, TEMELJI

Stebri za semaforje morajo biti vroče cinkani.

Na vseh stebrih mora biti na višini ca. 0,6m nad tlemi manipulativna odprtina s priključnimi sponkami za spajanje kablov in zaščitnega vodnika. Odprtina mora biti pokrita s pokrovom in obrnjena na stran od vozišča. Velikost odprtine mora biti skladna s standardom SIST EN 40.

Stebri so montirani na betonski temelj s sidrnimi vijaki in tipsko kovinsko prirobnico. Za dovod kabla sta v temelju predvideni dve PE cevi fi-63mm.

Na stebrih naj se ca. 0,1m nad tlemi nahaja sponka za pritrditev valjanca (ozemljitev kandelabra). Valjanec Fe/Zn 25x4 mm vbetoniramo v temelj in z INOX vijakoma pritrdimo na sponko.

Stebri morajo biti skladni z zahtevami standarda SIST EN 40 in morajo ustrezati A oz. I. vetrovni coni (hitrost vetra do 20m/s).

Potrebno dokumentacijo z atesti in izračuni dostavi izvajalec del oz. dobavitelj stebrov.

Natančno lokacijo stojnih mest kandelabrov in jaškov je potrebno določiti na terenu.

## 2.6 OZEMLJITEV

Ozemljitev se izvede z 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.

## 3 MERITVE IN KONČNE DOLOČBE

### 3.1 MERITVE

Meritve obsegajo meritve novih 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.

## 3.2 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
    - o 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 izdelata izvajalec del po dokončanju del. Varovalke morajo biti označene z namembnostjo tokokrogov in jakostjo varovalnega vložka.
- Izvajalec je dolžan, da ugotovi brežhibnost 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 higijensko tehnični zaščiti delavca pri takšnih delih.

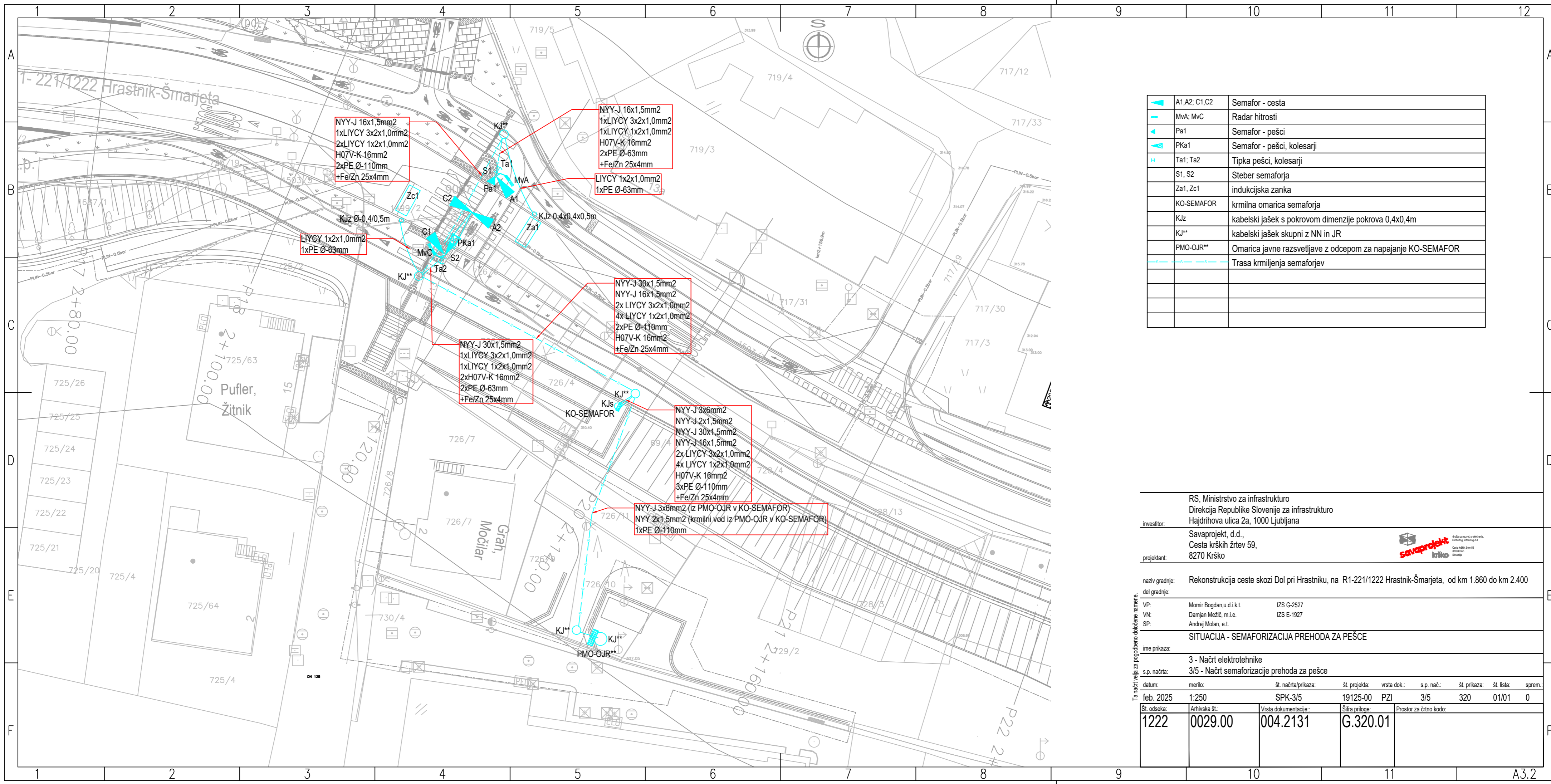
Krško, februar 2025

Sestavila:

Andrej Molan, e.t. (krmilni del)

Momir Bogdan, u.d.i.k.t. (gradbeni del)

Priloga: Krmilni program



	A1,A2; C1,C2	Semafor - cesta
	MvA; MvC	Radar hitrosti
	Pa1	Semafor - pešci
	PKa1	Semafor - pešci, kolesarji
	Ta1; Ta2	Tipka pešci, kolesarji
	S1, S2	Steber semaforja
	Za1, Zc1	indukcijska zanka
	KO-SEMAFOR	krmilna omarica semaforja
	KJz	kabelski jašek s pokrovom dimenzije pokrova 0,4x0,4m
	KJ**	kabelski jašek skupni z NN in JR
	PMO-OJR**	Omarica javne razsvetljave z odcepom za napajanje KO-SEMAFOR
		Trasa krmiljenja semaforjev

investitor:	RS, Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo Hajdrihova ulica 2a, 1000 Ljubljana		
projektant:	Savaprojekt, d.d., Cesta krških žrtev 59, 8270 Krško		
naziv gradnje:	Rekonstrukcija ceste skozi Dol pri Hrastniku, na R1-221/1222 Hrastnik-Šmarjeta, od km 1.860 do km 2.400		
del gradnje:			
VP:	Momir Bogdan, u.d.i.k.t.	IZS G-2527	
VN:	Damjan Mežič, m.i.e.	IZS E-1927	
SP:	Andrej Molan, e.t.		
ime prikaza:	SITUACIJA - SEMAFORIZACIJA PREHODA ZA PEŠČE		
s.p. načrta:	3 - Načrt elektrotehnike 3/5 - Načrt semaforizacije prehoda za pešce		
datum:	merilo:	št. načrt/prikaza:	št. projekta:
feb. 2025	1:250	SPK-3/5	19125-00
			PZI
			3/5
			320
			01/01
			0
Št. odseka:	Arhivska št.:	Vrsta dokumentacije:	Šifra priloge:
1222	0029.00	004.2131	G.320.01
Prostor za črtno kodo:			