



## 3/2.4 TEHNIČNO POROČILO – ELEKTRO DEL

### Vsebina

|      |                                        |
|------|----------------------------------------|
| 1    | Splošno                                |
| 2    | Napajanje in zaščitni ukrepi           |
| 2.1  | Ozemljitev                             |
| 3    | Krmilna naprava                        |
| 4    | Video detekcija prometa                |
| 5    | Tipke za slepe in oprema za pešce      |
| 6    | Semaforški drogovi in semaforske glave |
| 7    | Kabelska kanalizacija in jaški         |
| 8    | Optične povezave                       |
| 9    | Montažna dela in kabliranje            |
| 10   | Meritve                                |
| 11   | Preizkusno obratovanje                 |
| 12   | Investicijska vrednost del             |
| 12.1 | Poročilo                               |

|  |  |                 |              |  |
|--|--|-----------------|--------------|--|
|  |  | <b>004.2131</b> | <b>T.1.2</b> |  |
|--|--|-----------------|--------------|--|

## 1 Splošno

Projekt za izvedbo (PZI) je izdelan na podlagi potrjenega projekta, gradbenega načrta in prometno-tehničnih podlag. Pri izdelavi so bili upoštevani veljavni tehnični predpisi, standardi in normativi Republike Slovenije.

Izvajalec mora pri izvedbi uporabiti materiale in opremo, predpisane v tem projektu, oziroma materiale enakovrednih ali boljših tehničnih lastnosti. Vsa morebitna odstopanja od projektne dokumentacije (materiali, oprema, način izvedbe) morajo biti predhodno usklajena in pisno potrjena s strani nadzornega organa in projektanta. Vse spremembe mora izvajalec sproti evidentirati in vnesti v projekt izvedenih del (PID).

Ta projekt obravnava rekonstrukcijo in prilagoditev semaforiziranega križišča, pri čemer je v tej fazi predvidena gradbena in montažna ureditev le kraka na Zaloški cesti – smer A.

Projekt je zasnovan kot prilagoditev obstoječega sistema semaforizacije, pri čemer se gradbeni posegi izvajajo le na kraku A, medtem ko se na ostalih delih križišča izvede zamenjava opreme in funkcionalna nadgradnja obstoječega sistema.

Na kraku A se zaradi nove prometne ureditve izvede prilagoditev obstoječih stojnih mest semaforske opreme, vgradnja nove opreme, nova video detekcija prometa, nove tipke za slepe ter nova kabelska kanalizacija skupaj z jaški za razvod KK.

Na ostalih krakih križišča gradbeni posegi niso predvideni, je pa v skladu s projektom predvidena zamenjava obstoječe semaforske in pripadajoče opreme z novo, brez sprememb prometne ureditve. Nova oprema se funkcionalno poveže v obstoječ sistem krmiljenja križišča.

Projekt je del celovite rekonstrukcije Zaloške ceste v Mestni občini Ljubljana.

Za semaforizacijo so predvideni LED signalni dajalniki, ki zagotavljajo zmanjšano porabo električne energije in minimalne stroške vzdrževanja.

Detekcija prometa je na kraku A predvidena z video detekcijskimi kamerami, ki omogočajo prilagodljivo določanje detekcijskih polj (virtualnih zank) brez posegov v vozišče.

Obstoječa semaforska krmilna naprava, napajanje in zaščitni ukrepi ostanejo nespremenjeni in se v tem projektu upoštevajo kot obstoječe stanje. Izvedejo se le potrebne prilagoditve zaradi priključitve nove in zamenjane opreme.

Krmilna naprava se opremi z vmesnikom za povezavo na CUP – Center upravljanja prometa Mestne občine Ljubljana, skladno z zahtevami upravljavca. Vzpostavitev komunikacije s centrom ni predmet tega projekta.

Oznaka križišča je povzeta po katastru JP LPT d.o.o.:

### - M7 Zaloška – Kajuhova

Na kraku A se izvede nova kabelska kanalizacija za potrebe semaforizacije. Kanalizacija cestne razsvetljave je predmet ločenega projekta in ni vključena v ta načrt.

Za potrebe komunikacije med križišči ostane obstoječa izvedba optičnega kabla, ki omogoča koordinirano delovanje semaforskih naprav.

Projekt je izdelan v skladu s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Uradni list RS, št. 140/21) ter tehnično smernico TSG-N-002:2021 – Nizkonapetostne električne inštalacije. S tem velja domneva o skladnosti z zahtevami pravilnika.

Vse rešitve so prikazane v grafičnih prilogah in podrobneje opisane v nadaljevanju tega projekta.

**Semaforizacija križišča se sestoji iz:**

- mikroračunalniške semaforske krmilne naprave
- ravnih semaforskih drogov
- virtualnih zank zajetih preko video kamere
- signalnih dajalnikov za vozila trodelni v LED izvedbi
- signalnih dajalnikov kolesar v LED izvedbi
- signalnih dajalnikov pešci v LED izvedbi
- tipk za slepe z najavo pešcev
- tipk za slepe
- prometnih znakov
- gradbena dela - samo temelji
- navezava na prometni center - samo strojna oprema

Semaforiska oprema križišč je prikazana na risbah št. 1.2.1.

Vse kable se polaga v kabelsko kanalizacijo, katera je prikazana na risbah št. 2.2.1

## **Obseg predvidenih del**

Predmet projekta je:

- prilagoditev obstoječih stojnih mest semaforske opreme na kraku A glede na novo prometno ureditev,
- zamenjava oziroma nova postavitev prometne in semaforske opreme,
- zamenjava semaforskih glav,
- izvedba nove video detekcije vozil in pešcev na kraku A,
- vgradnja novih tipk za slepe z najavo pešcev na kraku A,
- izvedba nove cevne kabelske kanalizacije in novih jaškov za razvod na kraku A,
- demontaža obstoječe in montaža nove semaforske opreme tudi na ostalih krakih, kjer je to predvideno s projektom,
- priključitev nove oziroma zamenjane opreme na obstoječi sistem krmiljenja.

Optične povezave med križišči, obstoječa glavna semaforiska omara ter osnovni sistem napajanja ostanejo obstoječi in niso predmet rekonstrukcije.

## **2 Napajanje in zaščitni ukrepi**

Obstoječe napajanje semaforske krmilne naprave ostane nespremenjeno in ni predmet predelave v tem projektu. Prav tako ostanejo obstoječi NN dovod, glavna zaščita in obstoječa semaforiska krmilna omara.

Zaradi sprememb na kraku A ter zaradi zamenjave dela zunanje opreme se izvedejo potrebne prilagoditve priključkov, kabliranja in razvodov do posameznih elementov semaforizacije.

Vsi novi oziroma zamenjani elementi morajo biti priključeni tako, da so tudi po izvedbi del izpolnjeni pogoji glede zaščite pred električnim udarom, kratkim stikom, preobremenitvijo in izenačitvijo potencialov, skladno z veljavnimi predpisi in tehničnimi smernicami.

Po izvedbi del je treba opraviti preglede, preskuse in meritve električnih inštalacij v obsegu izvedenih sprememb ter preveriti ustreznost delovanja celotnega sistema po priključitvi nove opreme.

## **2.1 Ozemljitev**

Vse nove oziroma predstavljene semaforske drogove na kraku A je treba ozemljiti na enak način, kot je izvedena ozemljitev ostale semaforske opreme v križišču. Ozemljitev se izvede skladno z obstoječim sistemom ozemljitve križišča ter z veljavnimi predpisi in tehničnimi zahtevami. Pri izvedbi je treba zagotoviti povezavo vseh kovinskih delov, ki lahko pridejo pod napetost, v sistem izenačitve potencialov. Izvedba ozemljitve mora biti usklajena z novo kabelsko kanalizacijo in novimi stojnimi mesti opreme na kraku A.

Po izvedbi je treba opraviti meritve ozemljitve in preveriti neprekinjenost zaščitnih povezav.

## **3 Krmilna naprava**

Obstoječa semaforska krmilna naprava ostane v uporabi in ni predmet zamenjave. V okviru tega projekta se izvedejo le potrebne prilagoditve priključkov, razvodov in programskih nastavitvev, ki so posledica sprememb prometne ureditve na kraku A ter zamenjave oziroma vključitve nove opreme.

Krmilna naprava mora po izvedbi omogočati usklajeno delovanje vseh signalnih skupin, nove video detekcije, novih tipk za slepe ter ostale zamenjane opreme v križišču.

Prometni programi in funkcionalne nastavitve morajo biti usklajeni s prometnim delom projekta.

## **4 Video detekcija prometa**

Na kraku A je predvidena nova video detekcija prometa za zaznavanje vozil in pešcev, saj na obravnavanem delu križišča obstoječa detekcija ni bila izvedena.

Video detekcijski sistem mora omogočati zaznavanje prisotnosti vozil in pešcev skladno s prometnim programom in projektirano prometno ureditvijo. Lokacije kamer ter pripadajočih virtualnih detekcijskih polj so razvidne iz grafičnih prilog.

Kamere se namestijo na predvidena stojna mesta oziroma drogove, povežejo s krmilno napravo ter ustrezno konfigurirajo za obratovanje v sklopu celotnega križišča.

Po izvedbi je treba opraviti nastavitve, kalibracijo in funkcionalni preizkus detekcijskih polj.

## **5 Tipke za slepe in oprema za pešce**

Na kraku A se vgradijo nove tipke za slepe z najavo pešcev, skladno z novo prometno ureditvijo in razporeditvijo peš prehodov.

Tipke za slepe morajo biti nameščene in priključene skladno z veljavnimi tehničnimi zahtevami ter usklajene z delovanjem pripadajočih signalnih dajalnikov za pešce.

Vsa oprema za pešce mora biti po priključitvi funkcionalno preizkušena v sklopu celotnega sistema semaforizacije.

## **6 Semaforški drogovi in semaforske glave**

Zaradi nove prometne ureditve na kraku A se obstoječa stojna mesta semaforske opreme prilagodijo novemu stanju. Na predvidenih mestih se izvede montaža novih semaforških glav in pripadajoče opreme.

Na ostalih krakih, kjer je to predvideno s projektom, se obstoječa semaforška oprema demontira in nadomesti z novo, brez posega v prometno ureditev posameznega kraka.

Vsi signalni dajalniki morajo biti nameščeni skladno z grafičnimi prilogami projekta ter usklajeni z obstoječo krmilno napravo in prometnim programom.

## **7 Kabelska kanalizacija in jaški**

Na kraku A se zaradi nove razporeditve semaforške opreme izvede nova cevna kabelska kanalizacija ter novi jaški za razvod instalacij.

Nova kanalizacija in jaški morajo biti izvedeni tako, da omogočajo pravilno povezavo vseh novih oziroma prestavljenih elementov semaforizacije na kraku A ter njihovo vključitev v obstoječi sistem križišča.

Kabelska kanalizacija na ostalih krakih se praviloma ne spreminja, razen v obsegu morebitnih nujnih prilagoditev zaradi zamenjave opreme.

Po izvedbi je treba izdelati geodetski posnetek oziroma evidentirati dejansko izvedbo kanalizacije in jaškov za potrebe dokumentacije izvedenih del.

## **8 Optične povezave**

Obstoječe optične komunikacijske povezave ostanejo nespremenjene in niso predmet predelave v tem projektu. Upoštevajo se kot obstoječe stanje.

## **9 Montažna dela in kabliranje**

Montažna dela in kabliranje se izvajajo predvsem v obsegu rekonstrukcije kraka A, kjer se priključujejo novi oziroma prestavljeni elementi semaforizacije, nova video detekcija, nove tipke za slepe ter nova oprema na novih stojnih mestih.

Na ostalih krakih se izvede demontaža obstoječe opreme in montaža nove opreme v obsegu, kot je predviden s projektom, brez rekonstrukcije posameznega kraka.

Vsi kabli morajo biti položeni, označeni in priključeni skladno s projektno dokumentacijo. Izvajalec mora med izvajanjem del sproti evidentirati morebitna odstopanja in jih vnesti v dokumentacijo za izdelavo PID.

## **10 Meritve**

Ker projekt predvideva spremembe semaforške opreme, detekcije, tipk za pešce, kabliranja in razvodov, je po zaključku del treba opraviti vse predpisane preglede, preskuse in meritve električnih inštalacij v obsegu izvedenih sprememb.

Meritve morajo zajemati zlasti preveritev zaščitnih ukrepov, neprekinjenosti zaščitnih vodnikov, ustreznosti ozemljitve, pravilnosti priključitev ter funkcionalnosti nove in zamenjane opreme.

O izvedenih meritvah mora izvajalec izdelati ustrezne zapisnike in jih predati naročniku.

## 11 Preizkusno obratovanje

Po izvedbi vseh montažnih del, priključitev, nastavitev in meritev se izvede preizkusno obratovanje semaforizacije. Namen preizkusnega obratovanja je preveritev pravilnega delovanja vseh novih in zamenjanih elementov ter usklajenega delovanja celotnega križišča po izvedenih spremembah.

V okviru preizkusnega obratovanja se preveri:

- pravilnost delovanja signalnih skupin,
- delovanje video detekcije vozil in pešcev,
- delovanje tipk za slepe in opreme za pešce,
- pravilnost vključitve nove in zamenjane opreme v obstoječo krmilno napravo,
- skladnost delovanja s prometnim programom.

Po uspešno izvedenem preizkusnem obratovanju se izdela zapisnik.

## 12 Investicijska vrednost del

### 12.1 Poročilo

Načrt semaforizacije zajema vsa dela potrebna za izvedbo vključno z gradbenimi deli in spuščanjem v pogon.

Predračun je sestavljen iz zaključenih enot. V ceno oprema in montažna dela so zajeta dobava, montaža, vsa predhodna pripravljala dela na posameznih elementih, potreben transport na gradbišče, uporaba avtokošare ali avtodvigala in potreben drobn montažni material.

V pozicijah ostali stroški so upoštevani vsi stroški, kateri nastopajo v času izgradnje objekta, kot so operativno vodenje, meritve, testiranje in spuščanje v pogon, do vseh stroškov zaključitve in predaje objekta.

Cene so formirane na mesec oktober 2025.

## SEMAFORIZACIJA KRIŽIŠČA M7

### REKAPITULACIJA

#### 1 M7 - Zaloška - Kajuhova

##### 1.1 SEMAFORSKA OPREMA

##### 1.2 MONTAŽNA DELA

##### 1.3 GRADBENA DELA

##### 1.4 OSTALI STROŠKI

**SKUPAJ:**

#### 9 Demontaža obstoječe semaforske opreme

##### 4.1 M7 - Zaloška - Kajuhova

**SKUPAJ:**

**VSE SKUPAJ:**

**22 % DDV :**

**VSE SKUPAJ:**