

### 3/1.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

#### OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

Investitor: **DARS d.d.,  
Ulica XIV.divizije 4,  
3000 Celje**

Objekt: **Začasna semaforizacija križišč izvoznih krakov  
A in C avtocestnega priključka  
Žalec št. A1/0139 (Arja vas)**

vrsta gradnje: **rekonstrukcija**

#### DOKUMENTACIJA

vrsta gradnje: **PZI**  
številka projekta: **PNG 720/19**

#### PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta: **načrt s področja elektrotehnike**  
številčna oznaka in naziv načrta: **3/1 – načrt semaforizacije križišča**  
številka načrta: **AP-17-19**  
datum izdelave: **avgust 2019**

#### PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega inženirja: **mag. Savin Gorup, univ.dipl.inž.el.**  
identifikacijska številka: **IZS E-2083**  
podpis:


#### PODATKI O PROJEKTANTU

projektant: **Asist d.o.o.,**  
naslov: **Cesta Ljubljanske brigade 23A, 1000 Ljubljana**  
odgovorna oseba projektanta: **Martin Tomažič, univ.dipl.inž.el.**  
podpis:


ime in priimek vodje projekta: **Damijan Govekar, univ.dipl.inž.grad.**  
identifikacijska številka: **IZS G-2277**  
podpis:


1262		004.2131	3/1.1	
------	--	----------	-------	--

**3/1.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA**

<b>3/1</b>	<b>Načrt št.: AP-17-19</b>	
	3/1.1	Naslovna stran
	3/1.2	Kazalo vsebine načrta
	3/1.3	
	3/1.4	Tehnično poročilo
	3/1.5	Risbe

## 3/1.4 ELEKTRO UREDITEV

### Vsebina

- 1 Splošno
- 2 Napajanje
- 3 Krmilna enota semaforjev
- 4 Zunanja oprema
- 5 Gradbena ureditev
- 6 Kabliranje
- 7 Preizkusno obratovanje
- 8 Investicijska vrednost opreme in del
- 9 Projektantski predračun z pred izmerami

<b>1262</b>		<b>004.2131</b>	<b>3/1.4</b>	
-------------	--	-----------------	--------------	--

## 1 Splošno

Načrt zajema dobavo opreme, izvedbo gradbenih del za semaforizacijo, montažo opreme z spuščanjem v pogon ter izvedbo sistema javljanja vožnje v napačno smer v nadzorni center Dars. Novo semaforsko krmilno napravo se opremlja z GSM modulom in ostalimi elementi za navezavo na center DRSI. Zaradi navezave na nadzorni center morajo biti vsi signali dajalnikov na svojih ločenih izhodih.

Za semaforizacijo so projektirani Led signalni dajalniki z sposobnostjo zmanjšane svetilnosti v nočnem času. Kabelska kanalizacija se zaradi začasnega značaja obratovanja izdelava na pretežnem delu trase, na ostalem delu se izdelava prosto zračni vod. Tudi temelji semaforskih drogov so pretežno vkopani, ostali so prenosni montažni temelji. Detekcijo prometa se izvaja s pomočjo induktivnih zank vgrajenih v vozišče, s pomočjo video detekcijskih kamer in mikrovalovnih detektorjev. Za oddaljene senzorje zasedenosti – induktivne zanke se izdelava detektorski vmesnik in povezava do krmilne naprave preko optičnega vlakna. Vsi prometni znaki nameščeni na drogovi semaforizacije so zajeti v predmetnem načrtu.

Krmilna naprava se električno začasno napaja iz omarice video sistema nameščene na nosilni steber pod mostom. Izdelana nova kabelska povezava do obstoječega jaška pod mostom se tako koristi za položitev napajalnega kabla.

Za potrebe sistema javljanja vožnje v napačno smer se izdelava kabelska povezava do manipulativnega jaška SJV2 klica v sili na desni strani AC oddaljen cca 50m proti Ljubljani. Povezavo javljanja se izvede preko optike tako, da se krmilno napravo vključi v obstoječo redundanco sistema SNVP Celje-Tepanje. Dograditev in predelava programske opreme tako na strani SNVP kot v semaforski krmilni napravi je podana v nadaljevanju, vendar je predmet ločenega naročila.

V skladu s 13. členom Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. list RS, št. 41/2009) je podlaga za projektiranje tehnična smernica TSG-N-002:2009 NIZKONAPETOSTNE ELEKTRIČNE INŠTALACIJE. Ker so uporabljene rešitve iz tehnične smernice, velja domneva o skladnosti načrta s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS, št. 41/2009), o čemer govori 7. člen pravilnika.

Vse zgoraj navedeno je prikazano v grafičnih prilogah in detajlneje opisano v naslednjih poglavjih.

### 1.1 Semaforizacija križišča

Semaforizacija križišča se sestoji iz:

- mikroračunalniške semaforske krmilne naprave
- omarice detektorski vmesnik
- ravnih drogov H = 9,00m z prenosnimi montažnimi temelji
- ravnih drogov H = 9,00m s konzolno ročico
- signalnih dajalnikov za vozila LED
- virtualnih zank zajetih preko video kamere
- induktivnih zank z vgradnjo v vozišče
- mikrovalovnih detektorjev
- prometnih znakov
- kabelske kanalizacije
- izdelava prostozračnega voda
- sistem javljanja vožnje v napačno smer -dograditev aplikacije v obstoječ SNVP
- navezava na prometni center DRSI- samo strojna oprema

Razporeditev semaforske opreme v križišču je prikazana v risbi št. 3/1.5.1.2 do 3/1.5.1.5.

Vse kable se polaga v kabelsko kanalizacijo, katera je prikazana na risbah št. 3/1.5.2.1 do 3/1.5.2.5.

## 1.2 Sistem javljanja vožnje v napačno smer

Semaforška naprava preko induktivnih zank in detektorskega modula, detektorskega vmesnika in procesorja v krmilni napravi zazna nasproti vozeče vozilo. Preko optične povezave krmilna naprava sporoči v SNVP master krmilniku, ki je nameščen v ACB Tepanje dogodek. Na SCADi SNVP sistema v ACB Tepanje se vožnja v napačno smer prikaže kot alarm na pododseku in pripadajočih prometnih vsebin na pripadajočih svetlobnih prometnih znakih.

Integracija na Scadi zajema:

- Definirati in uskladiti info listo
- Razširitev in konfiguracija shematskega vmesnika z izrisom novih naprav in pododsekov
- Definicija alarmnih stanj
- Izvedba prilagoditev na podatkovni bazi
- Priprava programov prometnih vsebin in uskladitev z naročnikom
- Implementacija polavtomatskih programov prometnih vsebin

Ostala dela programski opremi:

- prekonfiguracija master krmilnika
- predelava operacijskega sistema na semaforški krmilni napravi

Zgoraj navedena oprema se koristi tudi za delovanje semaforizacije križišča, saj navedene induktivne zanke Zb2,Zb3, Zd2,Zd3 istočasno služijo tudi za detekcijo zasedenosti priključnega kraka z vozili. Strojna oprema je opisana v poglavju 4.1.

## 2 Napajanje in zaščitni ukrepi

Krmilna naprava se bo napajala iz omarice KN09 (video sistem), katera je nameščena na nosilni steber pod mostom. Priključni kabel do KN je NYY-J 3x6mm<sup>2</sup>. Omarica KN09 je napajana iz Dars-ove omare na priključku na staro cestnino Arja vas. V omarici KN09 se izvede spojitev obstoječega kabla NYY-J 3x 6 mm<sup>2</sup> z novim kablom NYY-J 3x 6mm<sup>2</sup>.

### 2.1 Priključna moč KN:

Priključna moč semaforške krmilne naprave je 0.466 kW, obratovalna moč semaforizacije križišča pa je 0.333 kW .

- signalni dajalniki 14x27+4x9 =		414 W
- video sistem 2x20		40 W
- mikrovalovni detektor 2x5		20 W
- omarica detektorski vmesnik		20 W
- krmilna naprava (KN)		100 W
	Pmax	584 W
Dnevna obratovalna moč	Pobr1.= 414 x 0,5 + 180	= 387 W
Nočna obratovalna moč	Pobr2.= 266 x 0,5 x 0,5 + 180	= 283 W

## 2.2 Dimenzioniranje in kontrola

Kontrola preseka kabla in s tem obremenitve kabla je izvedena glede na dovoljen padec napetosti, ki znaša 5% glede na to, da je napajanje izvedeno iz TP.

Križišče:

$$\text{TP} - 30 \text{ m (4x70)} - \frac{200 \text{ m RoV (3x6)}}{\lambda} - \text{KN } 130 \text{ m (24x1,5)} - 5. \text{ A1} \\ \frac{9 \text{ W}}{S \cdot U^2}$$

$$u(\%) = \frac{200 \cdot P \cdot I}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$

$$u(\%) = \frac{200 \cdot 584 \cdot 100}{37 \cdot 70 \cdot 230^2} + \frac{200 \cdot 584 \cdot 200}{57 \cdot 6 \cdot 230^2} + \frac{200 \cdot 9 \cdot 130}{57 \cdot 1,5 \cdot 230^2}$$

$$u(\%) = 1,42\%$$

Legenda: TP – transformatorska postaja  
KN – krmilna naprava

Vidimo, da kabel ustreza tudi z vidika povečanja porabe (priključitev dodatnih signalov).

## 2.3 Kontrola padca napetosti

Kontrolo padca napetosti izračunamo po enačbi:

$$\Delta u(\%) = \frac{200 \cdot \sum (P \cdot I)}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$

Dovoljeni padec napetosti je 5%, ker se semaforška krmilna naprava napaja iz transformatorske postaje.

## 2.4 Trajno dovoljeni tok

Bremenski tok izračunamo za vsako vejo signalnih kablov. bremenski tok izračunamo po enačbi:

$$I_b = \frac{P \cdot f}{U \cdot \cos \varphi} \quad f = 1,4$$

Z ozirom na rezultate obremenitev posameznih kablov, le-te varujemo z varovalkami nazivne vrednosti 2A. napajalni energetski kabel varujemo z varovalko 25 A. V skladu s standardom SIST HD 60364-5 je trajno dovoljen tok za bakreni vodnik preseka 1,5 mm<sup>2</sup> 18 A. Vsi kabli so položeni v zemljo. Bremenski tok I<sub>b</sub> v nobeni veji ne sme presegati trajno dovoljenega toka.

## 2.5 Preobremenitev

Kontrolo izvedemo v skladu s standardom SIST HD 60364-4-43. Izpolnjen mora biti pogoj, da je :

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

kjer je :

I<sub>2</sub> - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave  
I<sub>z</sub> - trajni vzdržni tok vodnika

z ozirom na obremenitev kablov ugotovimo, da varovalka 2A izklopi tok preobremenitve 26,1A v času, ki je krajši od 10ms.

## 2.6 Kontrola segrevanja pri kratkem stiku

Kontrolo izvedemo v skladu s standardom SIST HD 60364-43. Tok kratkega stika za napajalno vejo je:

SHEMA TOKOKROGA - najdaljša linija = linija L

Sem. naprava 130 m

-----

drog št. 5 A1 ----- Linija L

Impedanca okvarne zanke je: 1,69 Ohm

Tok kratkega stika je: 136,0 A

Zaščita naprave mora prekiniti kratkostični tok v času, ki je krajši od časa, v katerem se vodnik prekomerno segreje. To preverimo z enačbo:

$$t = \left( \frac{K \cdot S}{I_{kl}} \right)^2 \quad I_k = \frac{0,9 \cdot 230V}{Z_s} \quad \text{kjer je}$$

$t$  - trajanje v sekundah

$K$  - 115 za bakrene vodnike z PVC izolacijo

$S$  - presek vodnika

$I$  - efektivna vrednost kratkostičnega toka

$I_{k1}$  - enopolni kratkostični tok

$$t = (115 \cdot 1,5 / 136 \text{ A})^2$$

$$t = 1,59 \text{ s}$$

Tok kratkega stika izračunamo na osnovi podatkov kratkostične zanke napajalnega tokokroga. Pri izračunu smo upoštevali tudi upornost energetskega kabla in transformatorja.

Iz karakteristik varovalk 2A in 25 A razberemo, da izključita tok kratkega stika v času, ki je krajši od 1,59 s, kar je manj kot zahteva izračun.

Izpolnjeni so vsi pogoji za odklop napajanja.

## 2.7 Zaščita pred električnim udarom

Zaščito pred električnim udarom dosežemo z uporabo ukrepa zaščite pred posrednim dotikom. Predvidimo TN sistem mreže v skladu s SIST HD 60364-4-41, ki predvideva, da mora biti izpolnjen pogoj:

Tukaj vnesite enačbo.

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

kjer je:

$Z_s$  - impedanca okvarne zanke,

$I_a$  - odklopni tok zaščitne naprave,

$U_0$  - nazivna napetost proti zemlji.

Kontrolo naredimo z znanimi podatki. Upornost najdaljše kratkostične zanke signalnega kabla znaša 0,7  $\Omega$ , iz karakteristike varovalke pa razberemo, da varovalka nazivne vrednosti 2A izklopi tok 6,3A v času 5 s.

$$\text{Linija KN- signal B1: } Z_s \cdot I_a = 0,91 \Omega \cdot 6,3 \text{ A} = 5,73 \text{ V} \leq 230 \text{ V}$$

Lahko ugotovimo, da je izpolnjen pogoj za zanesljiv odklop napajanja v predvidenem času 5s.

## 2.8 Ozemljitev

Da so izpolnjeni pogoji TN-C-S sistema napajanja se ob kabelski kanalizaciji na globini 0,7 m do jaškov in drogovi predvidi tudi pocinkani valjanec FeZn 25x4mm. Za izenačitev potencialov se vse semaforne droge med seboj poveže z dodatnim varnostnim vodnikom 7H0V-K 16 mm<sup>2</sup>. Pri vsakem stojnem mestu je obvezno z valjancem povezati kovinski drog, dodatni varnostni vodnik in PEN vodnik napajalnega kabla. Z valjancem se je v namen izenačitve potenciala, galvanskih povezav ter kot zaščito pred atmosferskimi razelektritvami poveže vse kovinske dele oziroma prevodne dele, ki normalno niso del tokokroga. Če obstajajo tudi druge ozemljitve, lahko predvideno ozemljitev povežemo z njimi.

Valjanec mora biti vijachen na drog z dvema vijakoma M10. Spoji valjanca morajo biti izvedeni s križnimi sponkami. Spoji valjanca v zemlji, prehodi valjanca iz zemlje na prosto ali v jašek, morajo biti zaščiteni proti koroziji z bitumnom.

Pogoj TN-C-S sistema je, da upornost ozemljila pri kateremkoli drogu ne presega 10  $\Omega$ . Specifično upornost zemlje predvidimo 200  $\Omega$ m. Minimalno dolžino ozemljila predvidimo 55m. Upornost ozemljila izračunamo po enačbi.

$$R = \left( \frac{\rho}{\pi \cdot l} \right) \cdot \ln \cdot \left( \frac{l}{r} \right) = 9,5 \, \Omega$$

kjer je:

$\rho$  - specifična upornost zemlje

$r$  - ekvivalentni polmer ozemljila

Izračun pokaže, da dolžina ozemljila ne sme biti krajša od 55m. V našem primeru je dolžina ozemljila večkratnik tega števila, saj gre za združeno ozemljilo semaforizacije in cestne razsvetljave.

Po izvedbi del mora izvajalce del izvesti preglede, preskuse in meritve električnih inštalacij v skladu s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur.l. RS, št. 41/2009).



### 3 Krmilna enota semaforjev

Mikroračunalniška semaforska krmilna naprava je namenjena vodenju in nadzoru semaforiziranih križišč in mora ustrezati standardom:

- EN 12675 (Traffic signal controllers - Functional safety requirements)
- EN 50556 (Road traffic signal systems).

Naprava mora tudi izpolnjevati zahteve podane v nadaljevanju:

- ohišje z vsaj dvema ločenima deloma za posluževalni del in sistemski del semaforske naprave; po potrebi se zagotovi dodaten prostor (elektro priključek)
- modularna izvedba naprave, ločeni funkcijski sklopi
- enostavno in pregledno ožičenje
- zmogljiv procesor za izvajanje najkompleksnejših algoritmov vodenja prometa,
- možnost implementacije različnih prometno odvisnih algoritmov,
- komunikacija s semaforsko napravo preko TCP/IP protokola,
- glavni svetlobni dajalniki (rdeč, rumen in zelen) morajo biti v semaforski napravi priključeni ločeno (ločeni izhodi) od ostalih v isti smeri,
- nadzor vseh neodvisnih izhodov na izpad svetilnega elementa in na prisotnost tuje napetosti z indikacijo napake; v primeru kritične napake (izpad glavnega rdečega signalnega dajalca) preide naprava na utrip rumene,
- vklopna sekvenca iz utripa rumene na vse rdeče
- možnost priklopa detektorjev za detekcijo vozil
- možnost priklopa tipk za najavo pešcev oziroma drugih najav: vlak, gasilci itd.,
- možnost priklopa odštevalnih glav in sicer paralelno preko serijske komunikacije (npr. RS485), pri čemer morajo biti odštevalne glave adresirane,
- posluževalna enota s prikazovalnikom, s katero lahko pooblaščen oseba ročno upravlja z določenimi funkcijami naprave,
- semaforska naprava mora imeti integrirano vso strojno opremo za navezavo na CUV (Center za upravljanje in vodenje prometa v Dragomlju - nadzorni center DRSI),
- možnost funkcionalne enote za vklop znakov z notranjo ali zunanjo osvetlitvijo,
- možnost nočne zatemnitve signalnih dajalcev (night dimming),
- proizvajalec mora pri vsaki novi napravi dodati še novelirano dokumentacijo semaforske naprave ter kontrolo luči v DWG ali podobni obliki,
- možnost daljinskega programiranja naprave
- stopnja mehanske zaščite IP 44 (SIST EN 60529),
- zaščita proti udarcem IK 10 (SIST EN 50102),
- odpornost na korozijo, ohišje barva RAL 7035 (svetlo siva), UV stabilizirano
- napajalna napetost: 220V AC+10 -15%, 47-63Hz
- interna realna ura z baterijsko podporo ( 72 ur avtonomnosti ),
- temperaturno območje - 35 do + 75 stopinj C,

Stanja, ki jih mora naprava znati generirati:

- Napake:
  - prisotna napaka naprave,
  - kritična napaka naprave,
  - nekritična napaka naprave,
  - napaka na računalniškem delu,
  - kritična napaka v tokokrogu,
  - napaka nekritičnega tokokroga,
  - izpad detektorja,
  - napaka na detektorskih vhidih,
  - napaka dodatnih vhodov (izpad napajanja),
  - napaka dodatnih izhodov,
  - izpad ure,
  - izpad napajanja,
  - stanje komunikacije.

- Stanja semaforne naprave:
  - nivo vodenja naprave (daljinsko, ročno ...)
  - režim delovanja naprave,
  - vklopljena nočna zatemnitev signalnih dajalnikov,
  - stanje tokokroga,
  - stanje detektorja,
  - vrata semaforne omare (odprta/zaprta).
- Prometni podatki:
  - koda tekočega prometnega programa,
  - zamik zelene v tekočem prometnem programu,
  - dolžina cikla tekočega programa,
  - števci prevozov vozil na vseh detektorjih,
  - števci zasedenosti vozil na vseh detektorjih,
- Ukazi:
  - reset semaforne naprave,
  - vklop prometnega programa,
  - nastavitev režima preklapljanja prometnih programov,
  - interval zajemanja detektorskih podatkov,
  - vklop nivoja vodenja naprave,
  - omogočati daljinsko iz CUVP spreminjanje dolžine cikla, posameznih faz ter zamika.

Naprava mora imeti vso tehnično dokumentacijo izdelano v slovenskem jeziku.

Ključni za posamezna vratca morajo biti enaki kot so že na drugih krmilnih napravah v lasti Direkcije RS za infrastrukturo.

Krmilna naprava mora delovati po prometnih programih in zahtevah navedenih v prometnem elaboratu. V obdobju šestih mesecev po zagonu krmilne naprave je potrebno spremljati promet in delovanje krmilnih programov in po potrebi izvesti korekcijo. Za navedeno spremljanje delovanja in potrebne korekcije so predvideni stroški v predračunu opreme in del.

V okviru navezave na center CUVP je v krmilnem elaboratu izdelan tudi CSO krmilni program. To je krmilni program za potrebe krmiljenja iz centra CUVP. Semaforna naprava mora podpirati SCO kontrolo (delitev-cikel-zamik), kar omogoča napreden način vodenja semaforских sistemov. Iz centra vodenja CUVP mora biti preko grafičnega vmesnika omogočeno spreminjanje dolžine posameznih faz in cikla prometnega programa. Semaforna naprava mora v realnem času zahteve centra sprejeti in jih pretvoriti v režim vodenja posameznega križišča.

Semaforso krmilno napravo se montira na pripadajoči temelj s sidrom, v katerega so predhodno potegnjeni vsi kabli za izvedbo semaforizacije. Predhodno se dno krmilne naprave primerno izreže za uvod kablov in dno pritrdi na sidro. Po pritrditvi krmilne naprave na sidrne vijake je možno pričeti z ranžiranjem samih signalnih kablov.

Ranžiranje krmilne naprave se izvede po risbi, katero pripravi dobavitelj nove semaforne krmilne naprave. Glavni signalni dajalniki za vozila (rdeč, rumen, zelen) morajo biti v semaforški napravi priključeni ločeno (ločeni izhodi) od ostalih za isto smer. Priključne sponke signalov se nato doda tudi v prvi stolpec risb št. 3/1.5.5.1.1 do 3/1.5.5.1.5, Veje ranžiranja št.1 do št.5. Preizkus ranžiranja signalnih kablov je možno izvesti šele, ko je izvedeno kompletna vezava vseh signalnih dajalnikov po vseh drogovih. Postopek preizkusa in testiranja določi dobavitelj krmilne naprave.

Za primer je v načrtu (risbi 3/1.5.4.2 in 3/1.5.4.3) prikazana vezava krmilne naprave SRTC-6 proizvajalca Asist d.o.o Ljubljana. Električna vezalna shema pa je prikazana na risbi št. 3/1.5.5.3.1. Po končanih preizkusih in izvedenih meritvah se vse kable v krmilni napravi označi po projektu in dno krmilne naprave zatesni z betonom ali purpenom.

## 4 Zunanja oprema

### 4.1 Omarici detektorski vmesnik DvM(x)

Omarici detektorski vmesnik DvM-B in DvM-D se namesti na predvidenih lokacijah na dovoznem kraku A in C. Omarici sta napajani iz krmilne omare semaforizacije. Omarici imata vgrajen svoj napajalnik, detektorski modul in vmesniški del, kateri izhodne signale detektorskega modula prenese preko optičnega vlakna v krmilno napravo.

Vmesniški del se sestoji mrežnega stikala z optičnim pretvornikom TCF-142

Medijski pretvorniki TCF-142 se uporablja za oddaljene naprave, ki uporabljajo serijsko komunikacijo RS-232 ali RS-422/485. Pretvorniki TCF-142 se uporabljajo za prenos serijske komunikacije in sicer TCF-142-M preko multimodnih optičnih vlaknih do 5 km, do TCF-142-S preko singel modnih optičnih vlaknih do 40 km

Pretvorniki TCF-142 so lahko konfigurirani tako, da pretvorijo signale RS-232 ali signale RS-422/485, vendar ne oba hkrati.

Pretvorniki TCF-142 lahko samodejno zaznajo serijsko hitrost prenosat, kar je izredno uporabna funkcija.

### 4.2 Sistem video detekcija prometa

Video kamere se namestijo na podaljške ravnih semaforških drogov. Za detekcijo vozil se namesti kamere kot npr. Citilog Xcam. Vsaka kamera pokriva vse vozne pasove na dovozu v križišče in mora z izbiro objektiva izostriti sliko za umestitev virtualnih zank glede na projektirano stanje, risba št. 3/1.5.1. Kamere se poveže z krmilno napravo kablom FTP cat6 4x2x0,25 oziroma s kablom katerega predvidi dobavitelj opreme.

#### 4.2.1 Prednosti uporabe sistema video detekcije prometa glede na klasično tehnologijo z induktivnimi zankami vgrajenimi v vozišče

- Namestitev in vzdrževanje detektorjev brez poškodb vozišča in posegov v voziščno konstrukcijo,
- Namestitev in vzdrževanje sistema brez večjih motenj tekočega prometa,
- Nemotena uporaba sistema ob rekonstrukciji oz. obnovi prometnice,
- Možnost prikaza in enostavnega urejanja detekcijskih mest kamere (navidezni-virtualni detektorji),
- Velika širina zaznavnega območja na dolgem odseku vozišča (do šest pasov),
- Navidezne detektorje je enostavno moč prilagoditi novemu prometnemu režimu brez dodatnih posegov v voziščno konstrukcijo
- V času spreminjanja detektorjev lahko promet poteka nemoteno,
- Enostavna (vizualna) kontrola in kalibracija detektorjev.

#### 4.2.2 Meritve in aplikacije v križišču

Video detekcijski sistem mora zagotavljati enostavno rešitev upravljanja prometa v križišču za aplikacije, ki zahtevajo le zagotavljanje najavnih in podaljševalnih signalov za posamezne smeri (zaznavanje prisotnosti vozila).

Konfiguriranje parametrov kamere mora biti omogočeno na terenu s pomočjo aplikacije za pripravo navidezni zank preko podatkovnega izhoda.

### 4.2.3 Tehnične zahteve za video detekcijsko kamero

Digitalna kamera z integriranim DSP procesorjem so video kamere, ki imajo vgrajen procesor. Na kameri je možno na sliki nastaviti virtualne zanke-detektorje. Kamera potem stalno analizira sliko in zaznava vozila, ki zasedejo virtualne zanke. Podatek se potem preko ethernet vmesnika prenese semaforški krmilni napravi.

- senzor CMOS vsaj 1/4"
- resolucija vsaj 640x480 (VGA)
- detekcija vozil do minimalno 0.05 lux (ali manj)
- pokrivanje: najmanj 2 pasova z eno kamero
- detekcija: najava, zasedenost, kolona
- štetje prometa: število, klasifikacija
- avtomatska najava v primeru napake
- možnost pošiljanja videa preko ethernet
- dnevno/nočno delovanje (24 ur)
- temperaturni obseg: -20 .. +70 stopinj
- ohišje: IP67
- priključki: RS-485, ethernet

### 4.2.4 Tehnične zahteve za mrežno stikalo

Mrežno stikalo, kot npr. Moxa EDS-510A-1GT3SFP-T, omogoča priklop večjega števila končnih Ethernet naprav preko priključka RJ-45. Industrijsko stikalo omogoča tudi priklop treh SFP modulov. Industrijsko stikalo omogoča uporabo VLAN, kar je uporabljeno za ločitev Ethernet prometa med različnimi tipi naprav (znaki oz. merilniki, video, nadzor).

Tehnične karakteristike:

- 10/100Base TX RJ45
- Standard IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE802x, ISO/IEC 8802/3
- 10 portov, 3x 1000BaseSFP, 7x 10/100Base TX
- funkcije kot so VLAN, QoS, IGMP-Snooping
- podpora IEEE 802.1D Spanning Tree protokola
- podpora IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree protokola
- delovanje v obroču (redundant-ring), rekonfiguracija v manj kot 1 s
- podpora protokolov Telnet, HTTP, SNMPv2
- Delovna temperatura od -40 do +75 ° C
- IP30 zaščita

## 4.3 Semaforški drogovi

Za potrebe semaforizacije križišča se projektirajo ravni drogovi višine 9,0m in ravni drogovi višine 9,0m s konzolno ročico. Semaforški drogovi morajo biti standardne izvedbe Dimenzije drogov mora biti izvedeno skladno z določili harmoniziranega standarda SIST EN 40. Standard je del seznama standardov, objavljenih v Ur. l. RS., št. 32/2013, katerih uporaba ustvari domnevo o skladnosti gradbenega proizvoda z Zakonom o gradbenih proizvodih (Ur. l. RS., št. 52/2000 in 110/02). Drogovi morajo biti statično dimenzionirani za predvidene obremenitve ter preverjeni s strani pooblaščenih institucij za uporabo na področjih I. vetrovne cone (hitrost vetra do 30 m/s). Drogovi so predvideni za pritrditev na sidra vgrajena v temelj. Zaščita drogov pred atmosferskimi vplivi (korozijo) mora biti izvedena z vročim cinkanjem. Debelina nanosa cinika mora biti v skladu s standardom EN ISO 1461. Na drogu v višini 100 cm mora biti manipulativna odprtina za pritrdjevanje in ranžiranje kablov. Pokrov za pokrivanje manipulativne odprtine mora biti izdelan tako, da preprečuje pronicanje vode v steber. V manipulativni odprtini morajo biti nameščene nosilne vilice za priključitev nosilne letve VS sponk in vijak za priključitev zaščitnega vodnika.

Semaforški drogovi se postavljajo glede na cestišče tako, da je manipulativna odprtina na stebru obrnjena nasproti smeri vožnje vzporedno s cesto ali poševno na cestišče.

Ravni drog  $h = 9,0$  m je prikazan na risbi št. 3/1.5.6.1, ravni drog  $h = 9,0$  m s konzolno ročico pa na risbi št. 3/1.5.6.2.

Izvajalec mora naročniku podati dokazila, da vgrajeni drogovi izpolnjujejo zahteve glede statičnih obremenitev.

#### 4.4 Svetlobni signalni dajalniki

Svetlobni signalni dajalniki se namestijo na ravne drogeve.

Zahteva po tipski opremi je predvsem zaradi enostavnejšega in cenejšega vzdrževanja.

Za izvedbo semaforizacije so predvideni svetlobni signalni dajalniki standardnih dimenzij za vozila premera  $\varnothing 300$  tridelni in za vozila enodelni  $\varnothing 300$  LED tehnologije, kot npr. Futur LED DIM. Navedeni signalni dajalniki morajo imeti sposobnost znižanja svetilnosti, ko se zniža napajalna napetost. Elementi semaforizacije morajo biti izbrani skladno z določili standarda EN 12368, po katerem so tipizirana ohišja signalnih dajalnikov in sicer:

- Napajalna napetost za vsak signal ločeno 230V AC  $+10\%/-15\%$  50 Hz,  $\pm 10\%$
- Teža: signalni dajalnik za vozila  $\leq 1.5$  kg, signalni dajalnik za pešce  $\leq 1.0$  kg
- Ohišje signalnega dajalnika mora biti iz polikarbonata
- Svetlobna intenzivnost za  $\varnothing 210$  mm (rdeča, zelena)  $\geq 200$  cd, za  $\varnothing 300$  mm (rdeča, rumena, zelena)  $\geq 400$  cd,
- Priključna moč posameznega signalnega dajalnika; rdeča 8W, rumena 8W, zelena 9W
- Barve svetlobnih virov: rdeča 613,5 – 631 nm, rumena 585 – 597 nm; zelena 498,5 – 508 nm
- Opremljeni z zaščitnimi zaslonkami,
- Vsak signal ločeno mora imeti sposobnost reducirnega delovanja svetilnosti za način delovanja v nočnem času, dnevna napetost 230V 100%, nočna napetost 160V 50%,
- Mehanska stopnja zaščite signalnih dajalnikov mora biti minimalno IP 55,
- Temperaturno območje delovanja od  $-40$  do  $+60^{\circ}\text{C}$ , kratkotrajne prekoračitve niso škodljive

Svetlobne signalne dajalnice se pred montažo na terenu v delavnici opremi z priključnimi kabli, preveri se pravilna nastavitve optike – leč glede na položaj dajalnikov in izvede se testiranje pravilne priključitve.

Razporeditev svetlobnih signalnih dajalnikov je razvidna iz risbe semaforske opreme št. 3/1.5.1.

Signalni dajalniki so na risbi št.: 3/1.5.1 prikazani simbolično, način pritrditve glede na posamezno kombinacijo je prikazana na risbi št.: 3/1.5.5.6. Z prikazanim načinom pritrditve težimo k čim večji možni horizontalni oddaljenosti signalnega dajalnika od roba cestišča.

#### 4.5 Virtualne zanke

Virtualne zanke so v risbah semaforske opreme prikazane z oznako VZ(x) lokacijsko po vozniških pasovih in na predvidenih razdaljah od stop črte. Virtualne zanke se programira v video detekcijske kamere. Procesor posamezne kamere komunicira preko TCPI protokola z procesorjem krmilne naprave.

Razplet povezovalni kablov video detekcijskih kamer z krmilno napravo je razviden iz risbe št. 3/1.5.3.

Oblika in položaj virtualnih zank je prikazana na risbi št.: 3/1.5.1, sama izdelava pa na risbi št.: 3/1.5.5.1.

## 4.6 Induktivne zanke

Induktivne zanke vgrajene v cestišču imajo vlogo detekcije vozil in s tem možnost najave in podaljševanja faz prometno odvisnega programa.

Za dolgoročno polaganje induktivnih zank pride v uporabo le polaganje zanke z vrezovanjem v vozišče. Pri vrezovanju zanke je potrebno paziti, da je višina izreza vedno enaka. V nasprotnem primeru bi bila položena žica v zanki obremenjena na strig in življenjska doba zanke se bi občutno skrajšala.

Zanke in dovodi od zank do zemeljskega priključnega mesta morajo biti izvedena iz pletenice z silikonsko izolacijo SiFg/1,5 mm<sup>2</sup> Cu. Dovod zanke do zemeljskega priključnega mesta mora imeti minimalno 5 ovojev na tekoči meter. Spoje se zaščiti s termo božirko. Zanke morajo biti zalite z vročo zalivno maso. Dovodni priključek od krmilne naprave do priključnega mesta zanke v jašku mora biti izveden s kablom LIYCY 1x2x1,0, kateri ima oklep za zaščito proti motnjam. V manipulativnem jašku morajo biti dovodne žice zank in priključnih kablov zaščiteni z rebrasto cevjo in označeni skladno z načrtom.

Za izdelavo induktivne zanke je potrebno izvesti delno zaporo cestišča po predhodno pridobljenih soglasjih. Sled delne zapore vozišča je potrebno vsa dela opravljati hitro in natančno.

Oblika in položaj zank je prikazana na risbi št.: 3/1.5.1, sama izdelava pa na risbi št.: 3/1.5.5.2.

## 4.7 Mikrovalovni detektor

Mikrovalovne detektorje se namesti na ravne drogove nad signalne dajalnike.

Za primer je v načrtu prikazan mikrovalovni detektor RDV 1 firme Binar d.o.o. Ljubljana.

Osnovni tehnični podatki:

- Napajanje 8-30V DC,
- Doseg radarja do 100m,
- Serijska komunikacija RS 232/RS485
- Meritev hitrosti 4 – 200 km/h
- Natančnost meritve hitrosti +/- 1km/h
- Območje delovanja -25° C do + 60° C
- Stopnja zaščite IP 65

Mikrovalovni detektor mora imeti možnost:

- Merjenje hitrosti z točnostjo +/- 1km/h
- Nastavitev detekcije smeri vožnje
- Proženje signala za določeno smer vožnje
- Brez napetostni kontakt za prenos signala krmilni napravi
- Led lučko na prednji strani ohišja za kontrolo in pomoč pri umerjanju
- Mehanska konstrukcija pritrditve in rotiranja po vertikali in horizontali izvedena tako, da je možno fiksiranje danega položaja

V času preizkušanja delovanja krmilne naprave se izvede umerjanje detektorja. Mikrovalovni detektor se napaja iz semaforke krmilne naprave +12V DC s kablom LIYCY 3x2x1,0. Enosmerno napajalno napetost zagotavlja usmernik, kateri se dogradi v napravo. Po istem kablu se iz mikrovalovnega detektorja proti krmilni napravi prenaša komunikacija SR485 in signal relejnega izhoda.

## 4.8 Prometni znaki

Na ravne drogove se namesti prometne znake z odbojno folijo HI skladno z situacijo, risbo št. 3/1.5.1. Prometni znaki morajo imeti tipizirano vpetje premera 2" hrbtno.

Zaradi različnih premerov je potrebno izdelati pritrdilno ročico – vroče cinkano prirejeno za ravni kot za usločen semaforski drog. Pri ravnem drogu se pritrdilna ročica natakne na drog, pri usločenem pa se ročica privije z vijaki M8 na drog.

Detajl ročic je prikazan na risbah št.: 3/1.5.6.

## 5 Gradbena ureditev

### 5.1 Temelji ravnih drogov $h = 9,0\text{m}$ s konzolno ročico in semaforske krmilne naprave

Betonski temelj ravnih drogov  $h = 9,0\text{ m}$  s konzolno ročico in semaforske krmilne naprave naj se izvedejo z betonom C 20/25 in naj imajo vgrajena ustrezna pritrdilna sidra. Izdelajo naj se po priloženih detajlih (risbe št. 3/1.5.7.1 in 3/1.5.7.2).

Usmerjenost sidra glede na cestišče je razvidno iz risb temeljev drogov. Ob sidru drogov se pri betoniranju temelja položi pocinkani valjanec  $4 \times 25\text{ mm}^2$  in poteka vzdolž kabelske kanalizacije. Valjanec mora biti položen najmanj 0,7 m iz temelja zaradi kasnejše pritrditve na sam drog.

Pri izdelavi temeljev je potrebno paziti, da je beton svež in dovolj redek, ker v nasprotnem primeru pride pri noveliranju v vodoraven položaj do praznin med nosilci sider in betonom in posledica je, da se semaforski drogovji majo. Stigmaflex cev, katera povezuje temelj z manipulativnim jaškom mora biti v enem kosu. Po končani izdelavi temelja je potrebno stigmaflex cev, katera moli iz temelja zaščititi pred vdorom peska in podobnega, vse skupaj z valjancem pa primerno zavarovati in izdelati neoviran prehod za pešce mimo temeljev.

Sidro za krmilno napravo dobavi dobavitelj naprave. Temelj krmilne naprave se opaži v liniji z zunanjim robom sidrne plošče.

### 5.2 Prenosni montažni temelji

Prenosni montažni temelji se izvedejo z betonom C20/25 in imajo vgrajeno sidro. Sidro je enako, kot za usločen semaforski drog. V temelj se vgradi dovodno cev 2x stigmaflex premera 60 mm. Na zgornji strani se vgradi ročaje za pritrditev vrvi v primeru pretovarjanja. Prenosni montažni temelj je prikazan na risbi ravnega droga višine 9,0m , risba št, 3/1.5.6.1.

### 5.3 Kabelska kanalizacija in jaški

Večji del kablov za potrebe semaforizacije v območju obdelave se polaga v kabelsko kanalizacijo, ostalo pa v izvedbi prosto zračnih vodov.

Kabelska kanalizacija naj bo izdelana iz cevi z dvojno steno, rdeče barve, premera 110 mm, kot na primer Stigmaflex cevi.

Cevi so narebrane z zunanje strani (zaradi večje odpornosti na površinski pritisk) in znotraj gladke (za čim lažjo vleko kablov).

Cevi ščitijo kable pred mehanskimi poškodbami in korozijo. Spoji med posameznimi cevmi morajo biti vodotesni. Cevi so znotraj gladke, kar omogoča dobro prehodnost kablov. Globina rova mora biti tolikšna, da je najmanjša oddaljenost nivoja zemlje od cevi 0,5 m za cevi položene pod pločnikom in 0,8 m za cevi položene pod voziščem. Pri kabelski kanalizaciji v bližini vodovodne instalacije je treba paziti na zadostne razdalje med vodovodno in kabelsko kanalizacijo. Vertikalna oddaljenost pri križanju vodovodne in kabelske kanalizacije mora biti najmanj 0,5 m.

Potek kabelske kanalizacije za semaforizacijo križišča je prikazan na risbi št. 3/1.5.2.

Za manipulacijo z uvlačenjem kablov v kabelsko kanalizacijo se izdelajo novi manipulativni jaški. Novi manipulativni jaški samo za namen semaforizacije se izdelajo z betonsko cevjo fi 60,0cm višine 1,0m postavljena na podložni beton z litoželeznim pokrovom 600 x 600mm lahke izvedbe 15 t z napisom »Elektrika« ali brez napisa. Manipulativni jašek je prikazan na risbi št. 3/1.5.7.3.

Za potrebe priključitve induktivnih zank se izdelata manjši manipulativni jašek z litoželeznim pokrovom 350x350 mm, vertikalni del z betonsko cevjo fi 0,30 m globine 0,3m do 0,5m, risba št. 3/1.5.7.4.

Po končanih vseh gradbenih delih se izvedejo izmere in izdelata izvršilni načrt kabelske kanalizacije .

## **5.4 Prostožračni vodi**

Prostožračne vode se izvede na delu kabelske kanalizacije, risba št. 3/1.5.2.2 in 3/1.5.2.2. Prostožračni vodi se izdelajo z jekleno vrvjo premera 6mm z vpenjali in pritrdilnimi elementi na ravni drogovi višine 9,0m. Pritrditev na sam drog je na takšni višini, da je na povezu jeklene vrvi skupaj s pritrdjenimi kabli višina večja od 6,0 m nad cestiščem. Kabli se na jekleno vrv pritrdijo z aluminijastimi trakovi na razdalji 0,3m.



## 6 Kabliranje

Za povezovanje krmilne naprave z zunanjimi enotami se uporabijo kabli razvidni iz risbe razpleta kablov, risba št.: 3/1.5.3.

Pri uvlačenju kablov v kabelsko kanalizacijo je treba paziti, da vlečna sila ni prevelika, da se kabli ne vlečejo preko ostrih predmetov sled česa bi lahko prišlo do poškodbe plašča in izolacije kabla. Upoštevati je potrebno zadostno rezervo kabla v manipulativnih jaških. Leta naj znaša 2 zavoja v manipulativnem jašku pri krmilni napravi, v jašku pred izstopom kabla v drug pa 1 zavoj.

Uvlačenje kablov pri temperaturah nižjih od +5°C ni dovoljeno, ker obstaja nevarnost, da začne pri nižjih temperaturah pokati PVC masa. V prostoru, kjer je temperatura zraka vsaj 25°C mora biti kabel najmanj 18 ur. Pri polaganju in transportu kablov je potrebno paziti, da se jih ne zvija pod minimalno dopustni polmer zakrivljenja, ki je petnajstkratna vrednost premera kabla.

Kabli se označijo v semaforski krmilni napravi po načrtu in v vsakem manipulativnem jašku pred izstopom kabla v semaforski drog ali v semaforskem drogu. Oznake morajo biti enake, kot so v načrtu in se lahko samo nadaljuje označevanje.

Vrsta kabla W.x je določena v specifikaciji risbe št. 3/1.5.3 - razplet kablov.

Po končanem polaganju kablov je potrebno vse uvode v kabelsko kanalizacijo zatesniti z stekleno volno in izdelati izvršilni načrt poteka kablov po kabelski kanalizaciji.

## 7 Preizkusno obratovanje

S strani izvajalca montažnih del se opravijo meritve na električni inštalaciji in opravi pregled kompletne zunanje opreme. Preizkusno obratovanje se izvede v sestavi izvajalec montažnih del in oseba pooblaščen s strani dobavitelja krmilne naprave. Preizkus poteka po protokolu dobavitelja semaforske krmilne naprave.

Po končanem preizkusnem delovanju se semaforska krmilna naprava izklopi. O poteku in rezultatih preizkusa se izdela zapisnik preizkusnega obratovanja.

Izvajalec montažnih del izvede popis položenih kablov, izmeri dolžino in vnese vse spremembe v dokumentacijo za izdelavo načrta izvedenih del. S strani izvajalca gradbenih del za semaforizacijo pa mora zahtevati situacijo križišča v merilu 1:250 z vrisanim dejanskim potekom kabelske kanalizacije.

Funkcionalni pregled semaforizacije križišča se izvede v sestavi: izvajalec, nadzorni inženir, predstavnik investitorja, bodoči upravljavec in vzdrževalec semaforizacije in predstavnik prometne policije. Skupno se preveri skladnost izvedbe s projektno dokumentacijo ter ugotovi morebitna odstopanja. Prične se z preizkusnim obratovanjem krmilne naprave.

Pri tem se ugotavlja:

- pravilnost delovanja krmilnih programov po projektni dokumentaciji
- pravilno delovanje komandnega pulta v vseh režimih obratovanja
- kontrola delovanja krmilne naprave v vseh režimih delovanja
- ponazoritev delovanja komandnega pulta predstavnikom prometne policije,

O poteku funkcionalnega pregleda semaforizacije križišča se izdela zapisnik.

Semaforizacija križišča se lahko spusti v pogon šele po uspešno opravljenem komisijskem pregledu.

## 8 Investicijska vrednost del

### 8.1 Poročilo

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

Predračun je sestavljen iz zaključenih enot. V ceno opreme so zajeta vsa predhodna pripravljalna dela na posameznih elementih in predstavljajo ceno določene opreme, ko le ta pride na gradbišče pripravljena za montažo.

V ceni na enoto montažnih in gradbenih del so upoštevana tudi vsa predhodna pripravljalna kot zaključna dela, čeprav detajlne pozicije niso opisane. 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 avgust 2019. Rekapitulacija je prikazana ločeno brez DDV in z upoštevanjem DDV-ja.

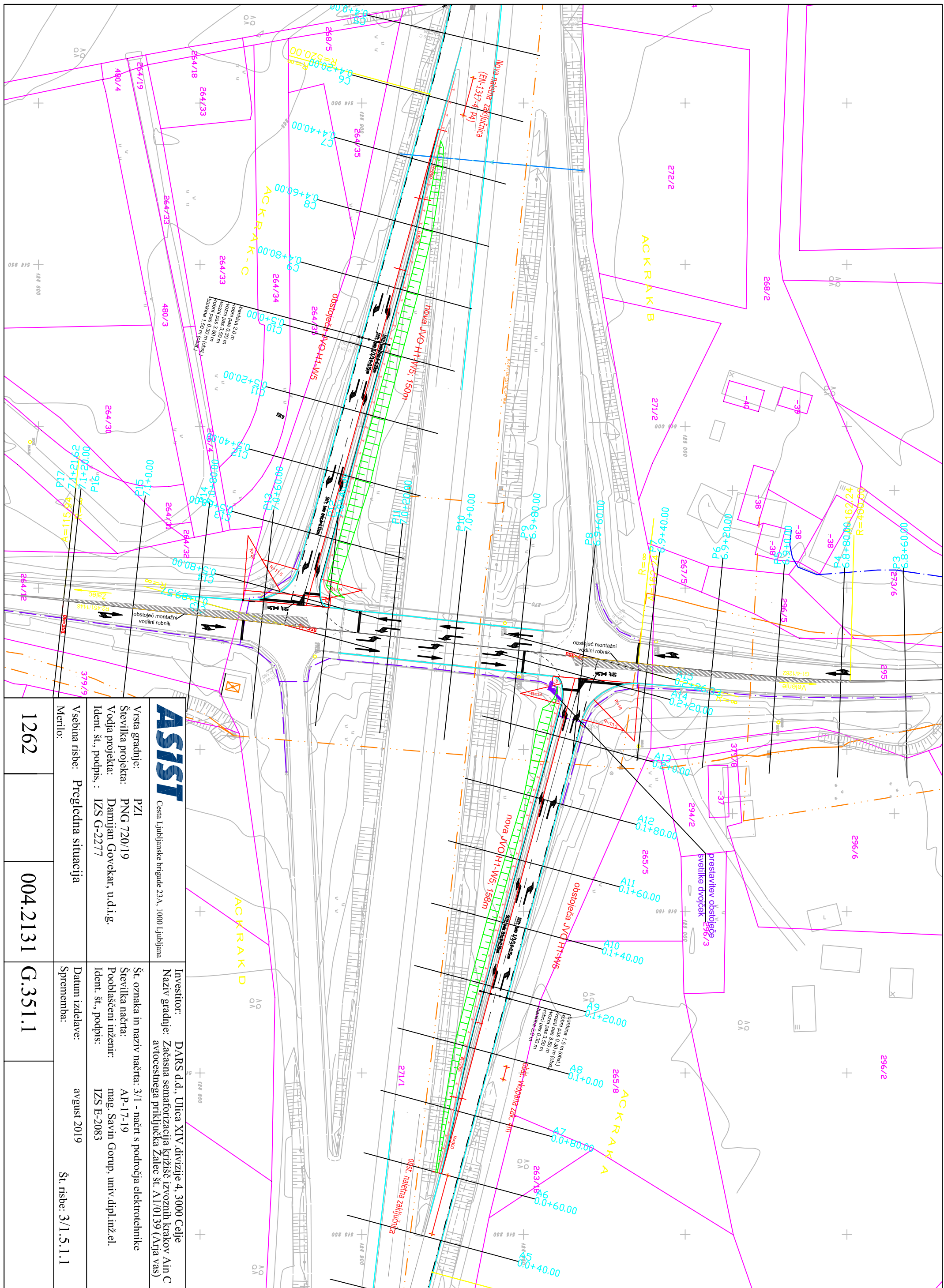
## 9 Projektantski predračun s pred izmerami

Projektantski predračun s pred izmerami je v prilogi št.3/1.4.9.1.

## 3/1.5 RISBE

3/1.5.1.1	Pregledna situacija
3/1.5.1.2	Semaforška oprema križišče krak C
3/1.5.1.3	Semaforška oprema križišče krak A
3/1.5.1.4	Semaforška oprema dovoz krak C
3/1.5.1.5	Semaforška oprema dovoz krak A
3/1.5.2.1	Kabelska kanalizacija križišče krak C
3/1.5.2.2	Kabelska kanalizacija križišče krak A
3/1.5.2.3	Kabelska kanalizacija dovoz krak C
3/1.5.2.4	Kabelska kanalizacija dovoz krak A
3/1.5.3.1	Razplet kablov št.1
3/1.5.3.2	Razplet novih št.2
3/1.5.4.1.1	Blok shema video povezav
3/1.5.4.1.2	Blok shema optičnih povezav
3/1.5.4.2	Vezava signalov v krmilni napravi
3/1.5.4.3	Vezava detektorjev v KN
3/1.5.5.1.1	Veja ranžiranja št.1
3/1.5.5.1.2	Veja ranžiranja št.2
3/1.5.5.1.3	Veja ranžiranja št.3
3/1.5.5.1.4	Veja ranžiranja št.4
3/1.5.5.1.5	Veja ranžiranja št.5
3/1.5.5.3.1	Električna shema krmilne naprave
3/1.5.5.3.2	Shema spajanja v semaforških drogovih
3/1.5.5.5.1	Virtualne zanke – montažni načrt
3/1.5.5.5.2	Induktivne zanke – montažni načrt
3/1.5.5.6	Dimenzije signalnih dajalnikov in načini pritrditve
3/1.5.6.1	Ravni drog h = 9,0 m s montažnim temeljem
3/1.5.6.2	Ravni drog h = 9,0 m s konzolo
3/1.5.6.3	Zaščitna3-delna mrežasta ograja s temelji
3/1.5.7.1	Temelj krmilne naprave
3/1.5.7.2	Temelj ravni drog h = 9,0m s konzolno ročico
3/1.5.7.3	Manipulativni jašek BC 60 z LT 600x600
3/1.5.7.4	Manipulativni jašek BC 30 z LT 350x350
3/1.5.7.4	Karakteristični prečni profil kabelske kanalizacij

<b>1262</b>		<b>004.2131</b>	<b>3/1.5</b>	
-------------	--	-----------------	--------------	--



 Cesta Ljubljanske brigade 23A, 1000 Ljubljana		Investitor: DARS d.d., Ulica XIV. divizije 4, 3000 Celje Naziv gradnje: Začasna semaforizacija križišč izvoznih krakov A in C avtocestnega priključka Žalec št. A1/0139 (Arja vas)	
Vrsta gradnje: PZI Številka projekta: PNG 720/19 Vodka projekta: Damijan Govekar, u.d.i.g. Ident. št., podpis: IZS G-2277		Št. oznaka in načrt načrta: 3/1 - načrt s področja elektrotehnike Številka načrta: AP-17-19 Pooblaščen inženir: mag. Savin Gorup, univ.dipl.inž.el. Ident. št., podpis: IZS E-2083	
Vsebinska risba: Pregledna situacija Merilo:		Datum izdelave: avgust 2019 Sprememba: Št. risbe: 3/1.5.1.1	
1262		004.2131	G.351.1





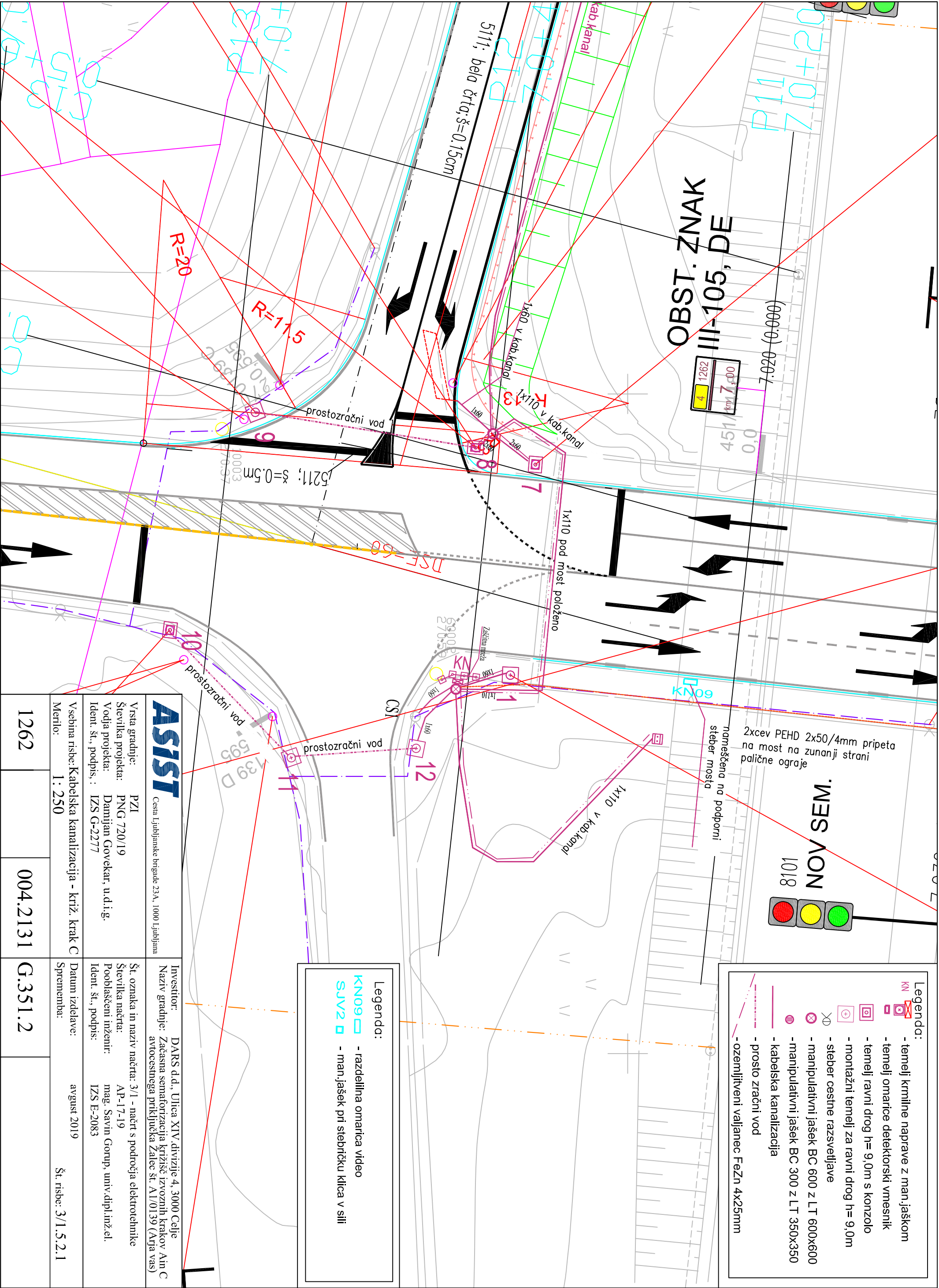








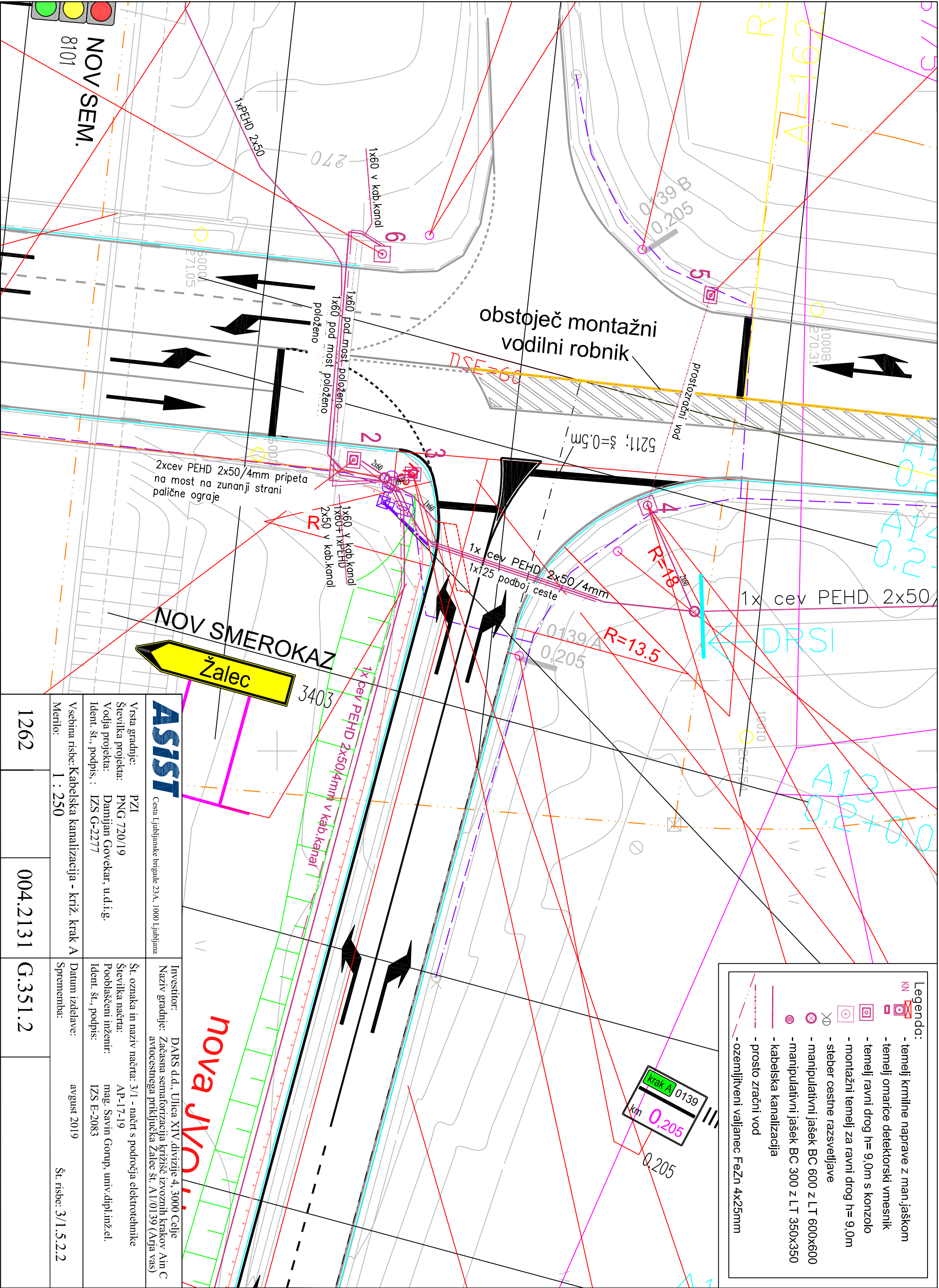




- Legenda:
- temelj krmilne naprave z man.jaškom
  - temelj omarice detektorski vmesnik
  - temelj ravni drog h= 9,0m s konzolo
  - montažni temelj za ravni drog h= 9,0m
  - steber cestne razsvetljave
  - manipulativni jašek BC 600 z LT 600x600
  - manipulativni jašek BC 300 z LT 350x350
  - kabelska kanalizacija
  - prosto zračni vod
  - ozemljitveni valjanec FeZn 4x25mm

- Legenda:
- razdelilna omarica video
  - man.jašek pri stebričku klca v sili

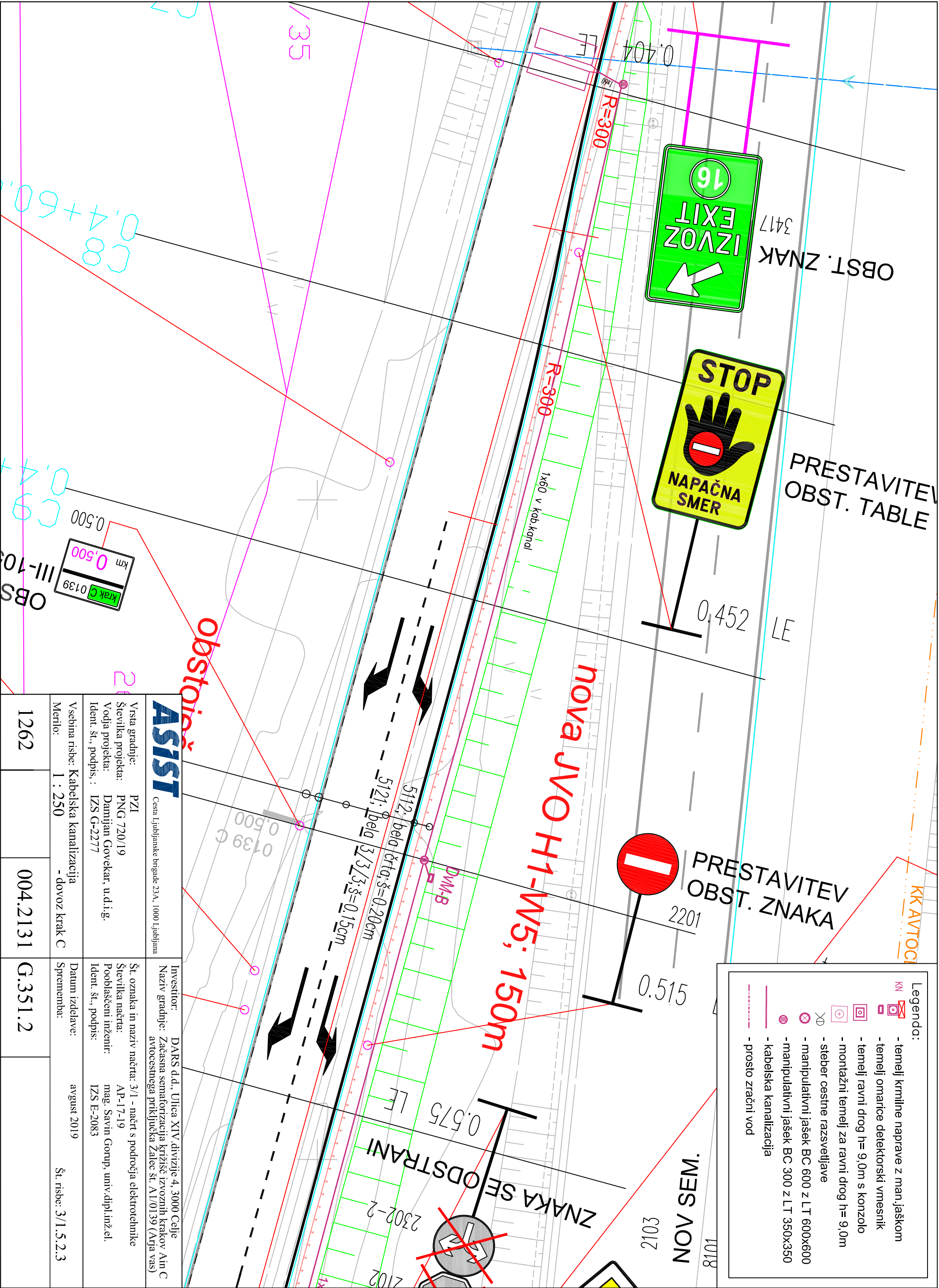
<b>ASIST</b> Cesta Ljubljanske brigade 23A, 1000 Ljubljana		Investitor: DARS d.d., Ulica XIV. divizije 4, 3000 Celje
Vrsta gradnje: PZI		Naziv gradnje: Začasna semaforizacija križišč izvoznih krakov Ain C avtocestinega priključka Zalec št. A1/0139 (Arya vas)
Številka projekta: PNG 720/19		Št. oznaka in naziv načrta: 3/1 - načrt s področja elektrotehnike
Vodja projekta: Danijan Grovecar, u.d.i.g.		Številka načrta: AP-17-19
Ident. št., podpis: IZS G-2277		Pooblaščen inženir: mag. Savin Gorup, univ.dipl.inž.el.
Vsebinska risba: Kabelska kanalizacija - križ. krak C		Ident. št., podpis: IZS E-2083
Merilo: 1 : 250		Datum izdelave: avgust 2019
1262		Sprememba: št. risbe: 3/1.5.2.1
004.2131		
G.351.2		



- Legenda:**
- temelj krmilne naprave z man.jaškom
  - temelj omarice detektorski vmesnik
  - temelj ravni drog h=9,0m s konzolo
  - montažni temelj za ravni drog h=9,0m
  - steber cestne razsvetljave
  - manipulativni jašek BC 600 z LT 600x600
  - manipulativni jašek BC 300 z LT 350x350
  - kabelska kanalizacija
  - prosto zračni vod
  - ozemljitveni valjanec FeZn 4x25mm

<b>ASIST</b> Cesta Ljubljanske brigade 23A, 1000 Ljubljana		Investitor: DARS d.d., Ulica XIV. divizije 4, 3000 Celje
Vrsta gradnje: PZI	Številka projekta: PNG 720/19	Naziv gradnje: Začetna semaforizacija križišč izvoznih krakov A in C avtocestnega priključka Žalec št. A1/0139 (Arja vas)
Vodja projekta: Danijan Govekar, u.d.i.g.	Ident. št., podpis.: IZS G-2277	Št. oznaka in naziv načrta: 3/1 - načrt s področja elektrotehnike
Vsebina risbe: Kabelska kanalizacija - križ. krak A	Merilo: 1 : 250	Številka načrta: AP-17-19
		Pooblaščen inženir: mag. Savin Gorup, univ.dipl.inž.el.
		Ident. št., podpis.: IZS E-2083
		Datum izdelave: avgust 2019
		Sprememba: Št. risbe: 3/1.5.2.2
1262	004.2131	G.351.2

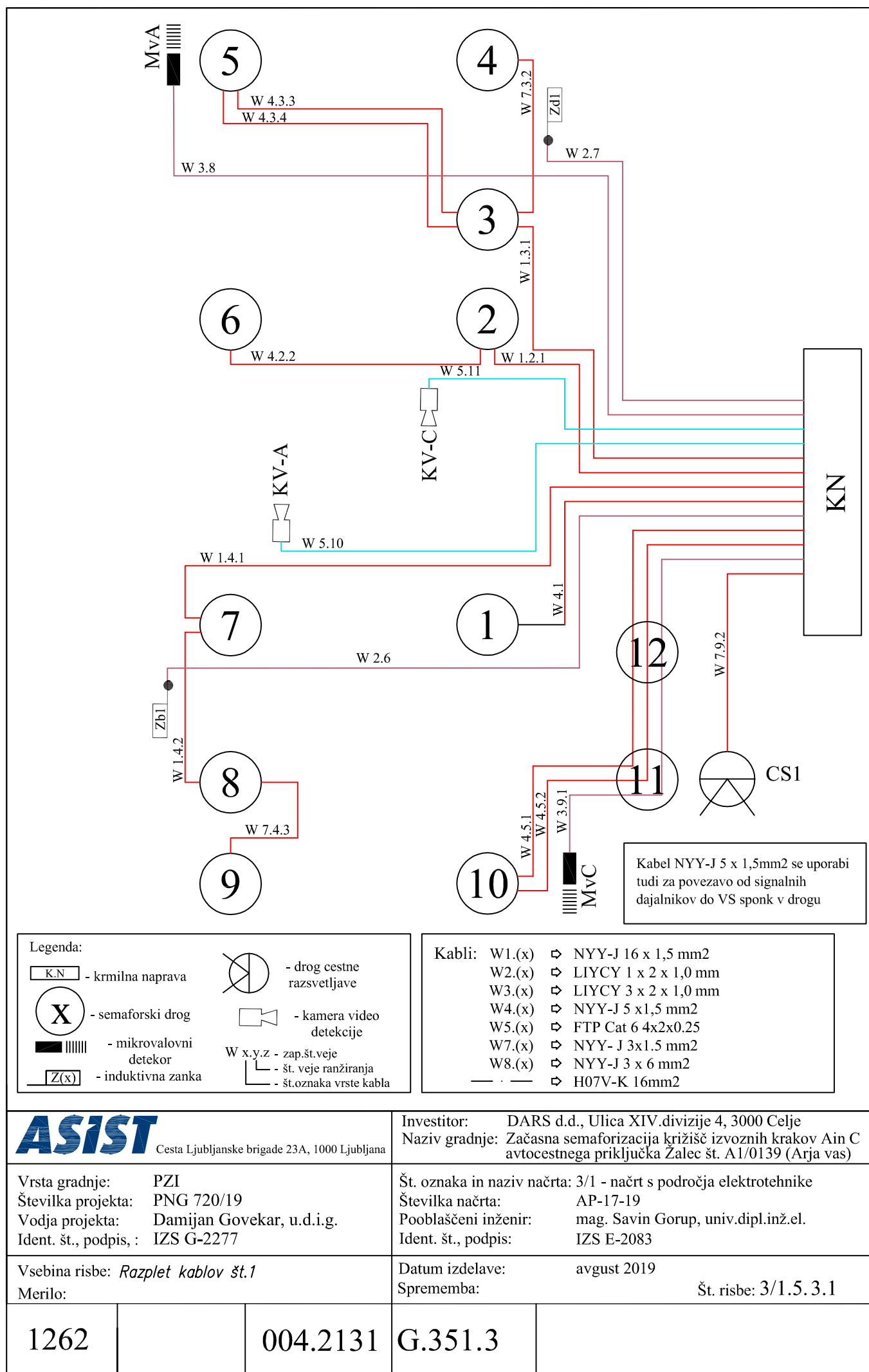




- Legenda:
- temelj krmilne naprave z man.jaškom
  - temelj omarice detektorski vmesnik
  - temelj ravni drog h=9,0m s konzolo
  - montažni temelj za ravni drog h=9,0m
  - steber cestne razsvetljave
  - manipulativni jašek BC 600 z LT 600x600
  - manipulativni jašek BC 300 z LT 350x350
  - kabelska kanalizacija
  - prosto zračni vod

Vrsta gradnje: PZI		Investitor: DARS d.d., Ulica XIV. divizije 4, 3000 Celje	
Številka projekta: PNG 720/19		Naziv gradnje: Začasna semaforizacija križišč izvoznih krakov Ain C avtocestnega priključka Zalec št. A1/0139 (Arja vas)	
Vodja projekta: Danijan Grovecar, u.d.i.g.		Št. oznaka in naziv načrta: 3/1 - načrt s področja elektrotehnike	
Ident. št., podpis.: IZS G-2277		Številka načrta: AP-17-19	
Vsebina risbe: Kabelska kanalizacija		Pooblaščen inženir: mag. Savin Gorup, univ. dipl. inž. el.	
Merilo: 1 : 250		Ident. št., podpis.: IZS E-2083	
1262		Datum izdelave: avgust 2019	
004.2131		Št. risbe: 3/1.5.2.3	
G.351.2			





**ASIST**

Cesta Ljubljanske brigade 23A, 1000 Ljubljana

Investitor: DARS d.d., Ulica XIV.divizije 4, 3000 Celje  
 Naziv gradnje: Začasna semaforizacija križišč izvoznih krakov Ain C avtocestnega priključka Žalec št. A1/0139 (Arja vas)

Vrsta gradnje: PZI  
 Številka projekta: PNG 720/19  
 Vodja projekta: Damijan Govekar, u.d.i.g.  
 Ident. št., podpis, : IZS G-2277

Št. oznaka in naziv načrta: 3/1 - načrt s področja elektrotehnike  
 Številka načrta: AP-17-19  
 Pooblaščen inženir: mag. Savin Gorup, univ.dipl.inž.el.  
 Ident. št., podpis: IZS E-2083

Vsebina risbe: Razplet kablov št.1  
 Merilo:

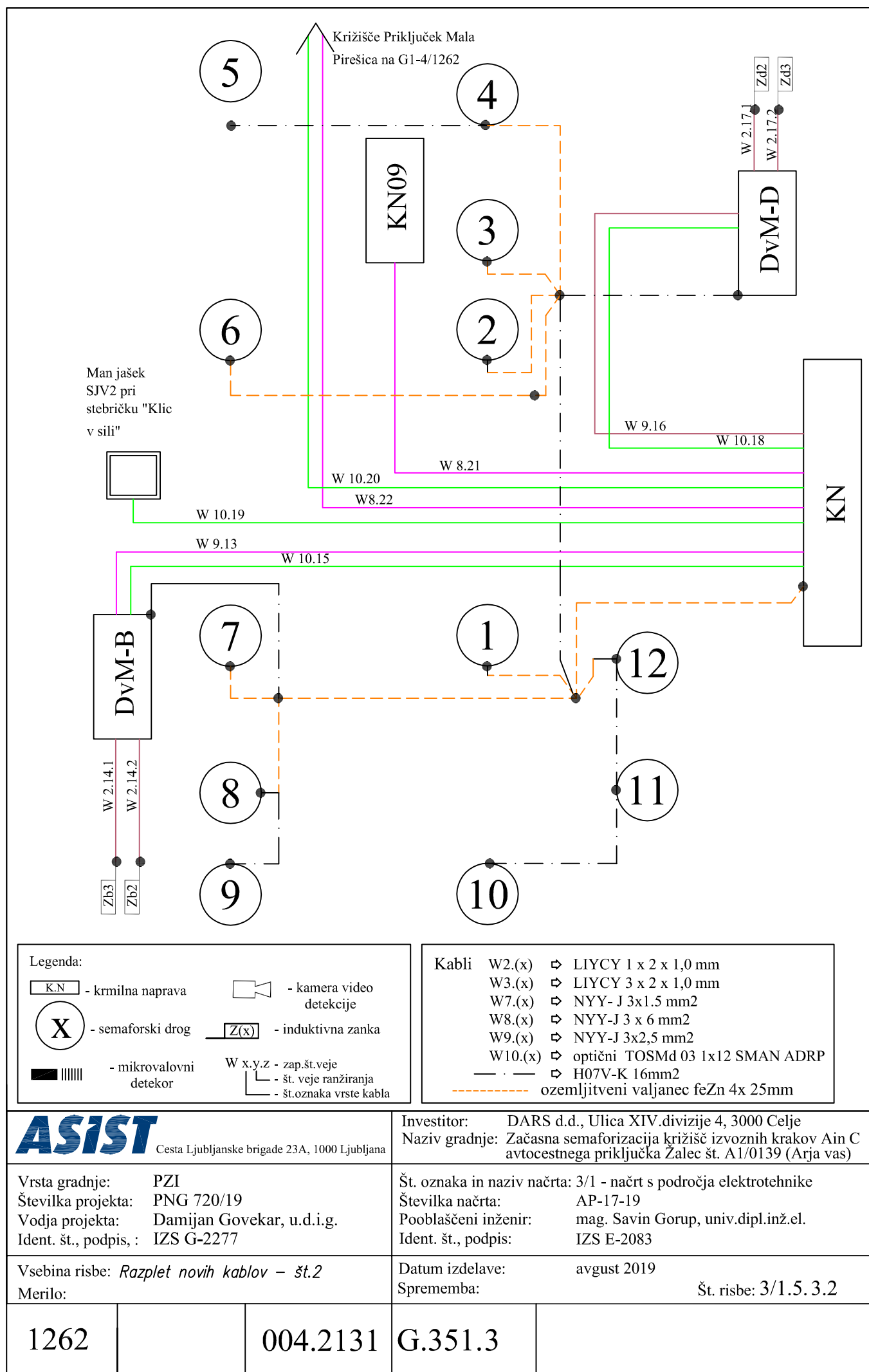
Datum izdelave: avgust 2019  
 Sprememba: Št. risbe: 3/1.5.3.1

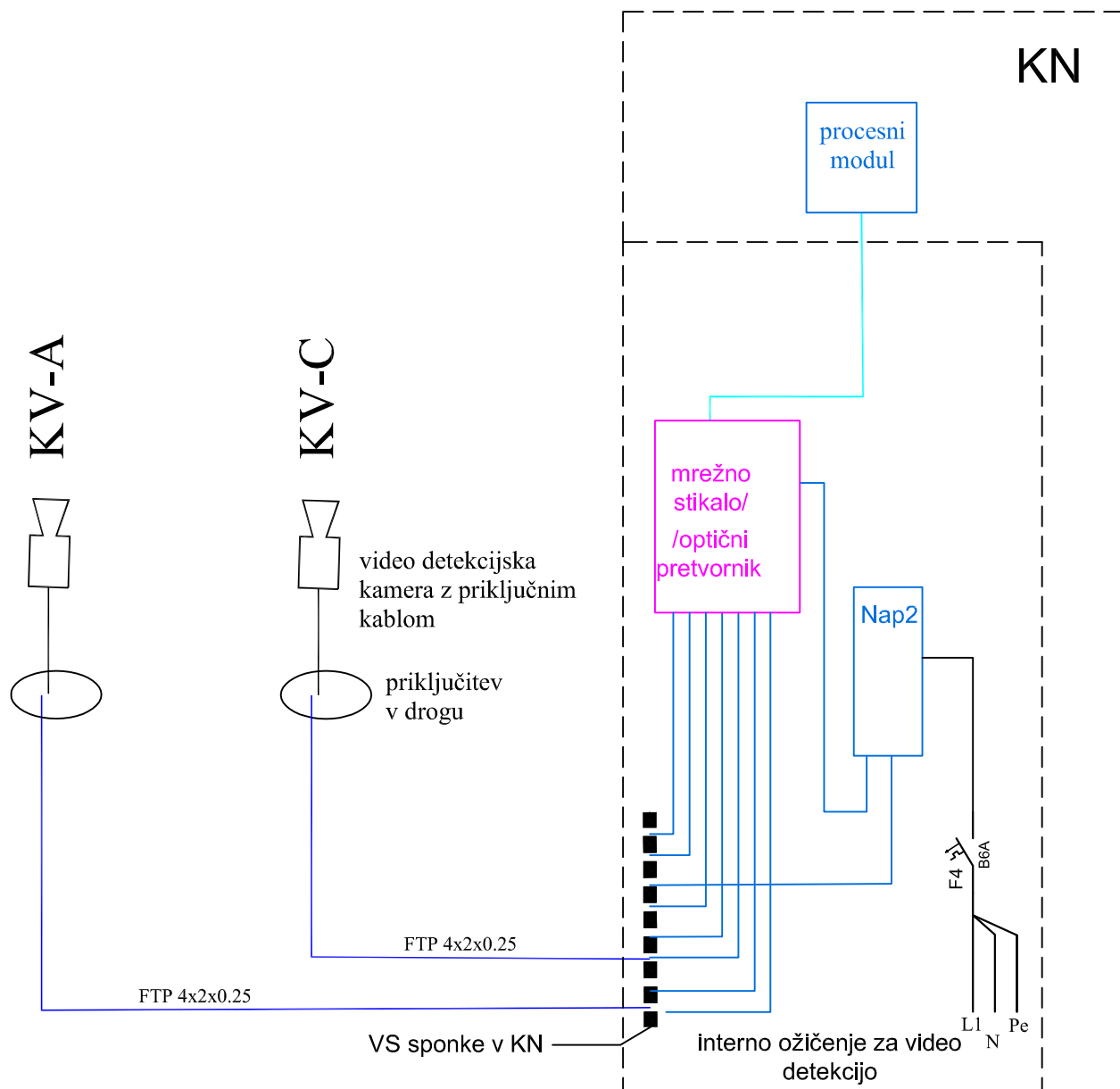
1262

004.2131

G.351.3







**ASIST**

Cesta Ljubljanske brigade 23A, 1000 Ljubljana

Investitor: DARS d.d., Ulica XIV.divizije 4, 3000 Celje  
 Naziv gradnje: Začasna semaforizacija križišč izvoznih krakov Ain C avtocestnega priključka Žalec št. A1/0139 (Arja vas)

Vrsta gradnje: PZI  
 Številka projekta: PNG 720/19  
 Vodja projekta: Damijan Govekar, u.d.i.g.  
 Ident. št., podpis, : IZS G-2277

Št. oznaka in naziv načrta: 3/1 - načrt s področja elektrotehnike  
 Številka načrta: AP-17-19  
 Pooblaščen inženir: mag. Savin Gorup, univ.dipl.inž.el.  
 Ident. št., podpis: IZS E-2083

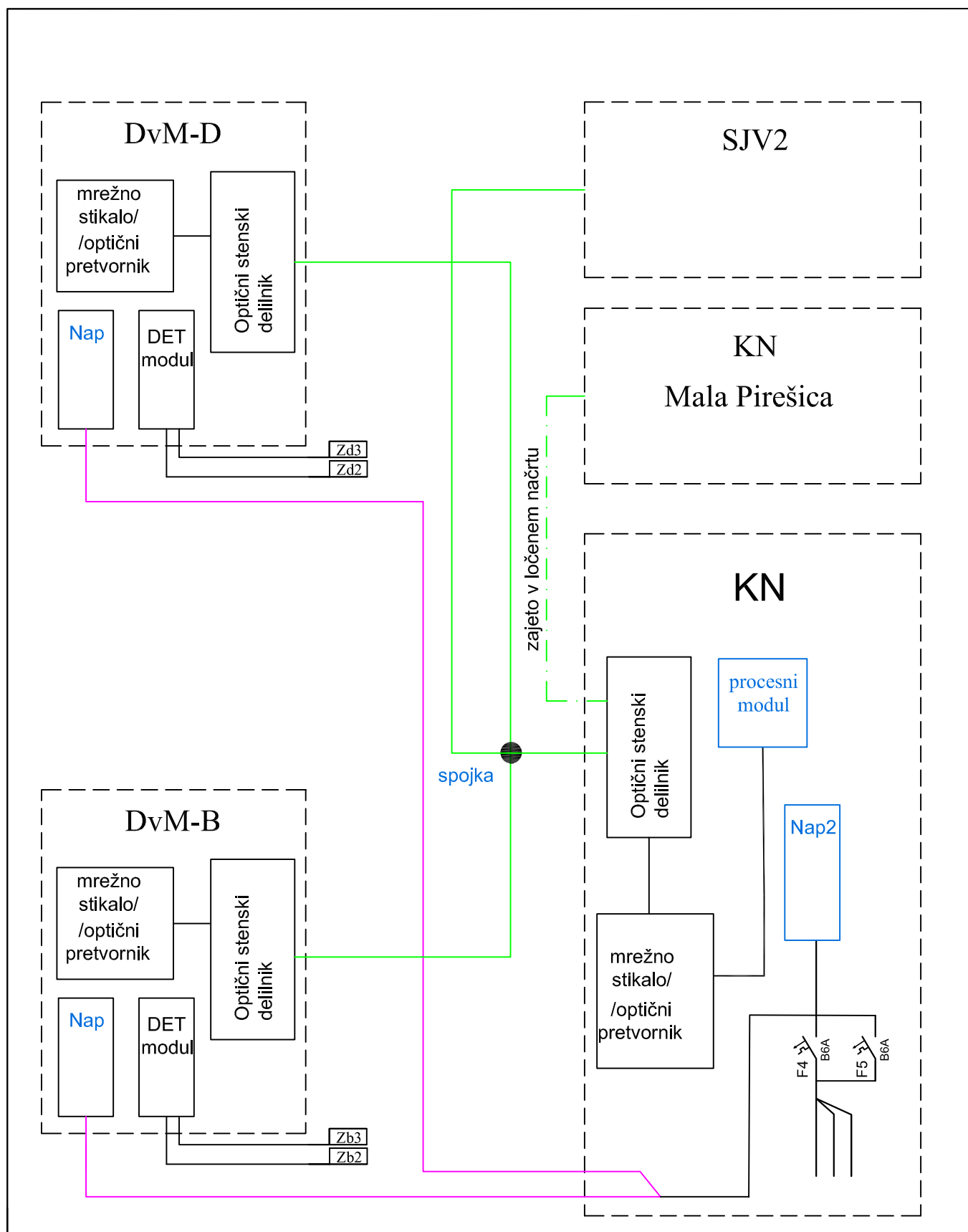
Vsebina risbe: *Blok shema video povezav*  
 Merilo:

Datum izdelave: avgust 2019  
 Sprememba: Št. risbe: 3/1.5.4.1.1

1262

004.2131

G.351.4



# ASIST

Cesta Ljubljanske brigade 23A, 1000 Ljubljana

Investitor: DARS d.d., Ulica XIV.divizije 4, 3000 Celje  
 Naziv gradnje: Začasna semaforizacija križišč izvoznih krakov Ain C avtocestnega priključka Žalec št. A1/0139 (Arja vas)

Vrsta gradnje: PZI  
 Številka projekta: PNG 720/19  
 Vodja projekta: Damijan Govekar, u.d.i.g.  
 Ident. št., podpis, : IZS G-2277

Št. oznaka in naziv načrta: 3/1 - načrt s področja elektrotehnike  
 Številka načrta: AP-17-19  
 Pooblaščen inženir: mag. Savin Gorup, univ.dipl.inž.el.  
 Ident. št., podpis: IZS E-2083

Vsebina risbe: *Blok shema optične povezave*  
 Merilo:

Datum izdelave: avgust 2019  
 Sprememba: Št. risbe: 3/1.5.4.1.2

1262

004.2131

G.351.4



RSO4	0			1			2		
R	1	Rd	A1	5	Rd	A2	9	Rd	A3
Y	2	Ru	A1	6	Ru	A2	10	Ru	A3
G	3	Ze	A1	7	Ze	A2	11	Ze	A3
AUX	4	Rd		8	Ru	DgA	12		
RSO4	3			4			5		
R	13	Rd	A4-5	17	Rd	B1	21	Rd	B2
Y	14	Ru	A4-5	18	Ru	B1	22	Ru	B2
G	15	Ze	A4-5	19	Ze	B1	23	Ze	B2
AUX	16			20			24		
RSO4	6			7			8		
R	25	Rd	C1	29	Rd	C2	33	Rd	C3
Y	26	Ru	C1	30	Ru	C2	34	Ru	C3
G	27	Ze	C1	31	Ze	C2	35	Ze	C3
AUX	28			32	Ru	DgC	36		
RSO4	9			10			11		
R	37	Rd	C4-5	42	Rd	D1	45	Rd	D2
Y	38	Ru	C4-5	42	Ru	D1	46	Ru	D2
G	39	Ze	C4-5	43	Ze	D1	47	Ze	D2
AUX	40	Ru	BlB	44			48	Ru	BlD

81A	Dm-JR	kabel W 7.11
81B	Dm-JR	

Vezava KN izvedena za primer krmilne  
naprave SRTC-6, proizvajalca Asist LJ

**ASIST**

Cesta Ljubljanske brigade 23A, 1000 Ljubljana

Investitor: DARS d.d., Ulica XIV.divizije 4, 3000 Celje  
Naziv gradnje: Začasna semaforizacija križišč izvoznih krakov Ain C  
avtocestnega priključka Žalec št. A1/0139 (Arja vas)

Vrsta gradnje: PZI  
Številka projekta: PNG 720/19  
Vodja projekta: Damijan Govekar, u.d.i.g.  
Ident. št., podpis, : IZS G-2277

Št. oznaka in naziv načrta: 3/1 - načrt s področja elektrotehnike  
Številka načrta: AP-17-19  
Pooblaščen inženir: mag. Savin Gorup, univ.dipl.inž.el.  
Ident. št., podpis: IZS E-2083

Vsebina risbe: Vezava signalov v krmilni napravi  
Merilo:

Datum izdelave: avgust 2019  
Sprememba: Št. risbe: 3/1.5.4.2

1262

004.2131

G.351.4

Priključitev detektorjev:

	SPONKE -X1	OPREMA
ILS4/0	L1	1 Zb1
	L2	2 Zd1
	L3	3
	L4	4

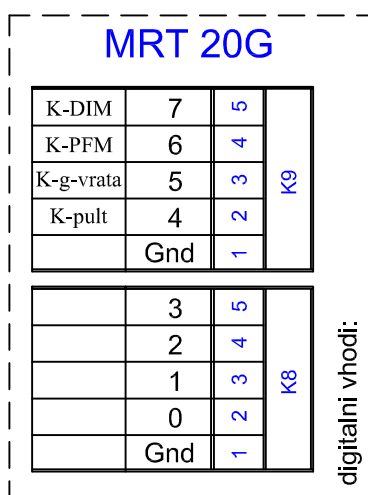
Povezava virtualnih zank:

SPONKA	VIRTUALNA ZANKA
KV-A xxxx.xxxx.0	VZa1, VZa2
KV-C xxxx.xxxx.0	VZc1, VZc2

xxxx.xxxx.0 = adresu se določi ob programiranju KV

Priključitev na modul SIO24 :

	SPONKE -X2	OPREMA
D input	0.0	1 MvA
	0.1	2 MvC
	0.2	3
	0.3	4
	0.4	5
	0.5	6
	0.6	7
	0.7	8
D out	0.0	9
	0.1	10
	0.2	11
	0.3	12



**LEGENDA**  
 Rd - rdeča, Ru-rumena  
 Ze - zelena, Dm-Jr - krmilni signal za preklon na nočno zatemnitev signalov

*Vezava KN izvedena za primer krmilne naprave SRTC-6, proizvajalca Asist LJ*

**ASIST**

Cesta Ljubljanske brigade 23A, 1000 Ljubljana

Investitor: DARS d.d., Ulica XIV.divizije 4, 3000 Celje  
 Naziv gradnje: Začasna semaforizacija križišč izvoznih krakov Ain C avtocestnega priključka Žalec št. A1/0139 (Arja vas)

Vrsta gradnje: PZI  
 Številka projekta: PNG 720/19  
 Vodja projekta: Damijan Govekar, u.d.i.g.  
 Ident. št., podpis, : IZS G-2277

Št. oznaka in naziv načrta: 3/1 - načrt s področja elektrotehnike  
 Številka načrta: AP-17-19  
 Pooblaščen inženir: mag. Savin Gorup, univ.dipl.inž.el.  
 Ident. št., podpis: IZS E-2083

Vsebina risbe: *Vezava detektorjev v KN*  
 Merilo:

Datum izdelave: avgust 2019  
 Sprememba: Št. risbe: 3/1.5.4.3

1262

004.2131

G.351.4

KRMILNA NAPRAVA			STEBER 1		STEBER		STEBER	
SPONKA	SIGNAL		SPONKA	SIGNAL	SPONKA	SIGNAL	SPONKA	SIGNAL
	A5	Rd	(1)	A5				
	A5	Ru	(2)	A5				
	A5	Ze	(3)	A5				
	N			N		N		N
	N			N		N		N
	Pe			Pe		Pe		Pe

W 4.1

Legenda: Rd - rdeča, Ru - rumena, Ze - zelena

○ - sponke v signalnem dajalniku

**ASIST**

Cesta Ljubljanske brigade 23A, 1000 Ljubljana

Investitor: DARS d.d., Ulica XIV.divizije 4, 3000 Celje  
Naziv gradnje: Začasna semaforizacija križišč izvoznih krakov Ain C  
avtocestnega priključka Žalec št. A1/0139 (Arja vas)

Vrsta gradnje: PZI  
Številka projekta: PNG 720/19  
Vodja projekta: Damijan Govekar, u.d.i.g.  
Ident. št., podpis, : IZS G-2277

Št. oznaka in naziv načrta: 3/1 - načrt s področja elektrotehnike  
Številka načrta: AP-17-19  
Pooblaščen inženir: mag. Savin Gorup, univ.dipl.inž.el.  
Ident. št., podpis: IZS E-2083

Vsebinska risba: *Veja ranžiranja št.1*  
Merilo:

Datum izdelave: avgust 2019  
Sprememba: Št. risbe: 3/1.5.5.1.1

1262

004.2131

G.351.5

Št. risbe: 3/1.5.5.1.1





KRMILNA NAPRAVA			STEBER 7		STEBER 8		STEBER 9	
SPONKA	SIGNAL		SPONKA	SIGNAL	SPONKA	SIGNAL	SPONKA	SIGNAL
	A3	Rd	1	A3				
	A3	Ru	2	A3				
	A3	Ze	3	A3				
	A4	Rd	4	A4				
	A4	Ru	5	A4				
	A4	Ze	6	A4				
	B2	Rd	7		1	B2		
	B2	Ru	8		2	B2		
	B2	Ze	9		3	B2		
	B1	Rd	10		4	B1		
	B1	Ru	11		5	B1		
	B1	Ze	12		6	B1	W 7.4.3	
	BIB	Ru	13		7	X	①	BIB
					8			
	N			N		N		N
	N			N		N		N
	Pe			Pe		Pe		Pe

W 1.4.1

W 1.4.2

Legenda: Rd - rdeča, Ru - rumena, Ze - zelena

○ - sponke v signalnem dajalniku

**ASIST**

Cesta Ljubljanske brigade 23A, 1000 Ljubljana

Investitor: DARS d.d., Ulica XIV.divizije 4, 3000 Celje  
Naziv gradnje: Začasna semaforizacija križišč izvoznih krakov Ain C  
avtocestnega priključka Žalec št. A1/0139 (Arja vas)Vrsta gradnje: PZI  
Številka projekta: PNG 720/19  
Vodja projekta: Damijan Govekar, u.d.i.g.  
Ident. št., podpis, : IZS G-2277Št. oznaka in naziv načrta: 3/1 - načrt s področja elektrotehnike  
Številka načrta: AP-17-19  
Pooblaščen inženir: mag. Savin Gorup, univ.dipl.inž.el.  
Ident. št., podpis: IZS E-2083Vsebina risbe: *Veja ranžiranja št.4*  
Merilo:Datum izdelave: avgust 2019  
Sprememba: Št. risbe: 3/1.5.5.1.4

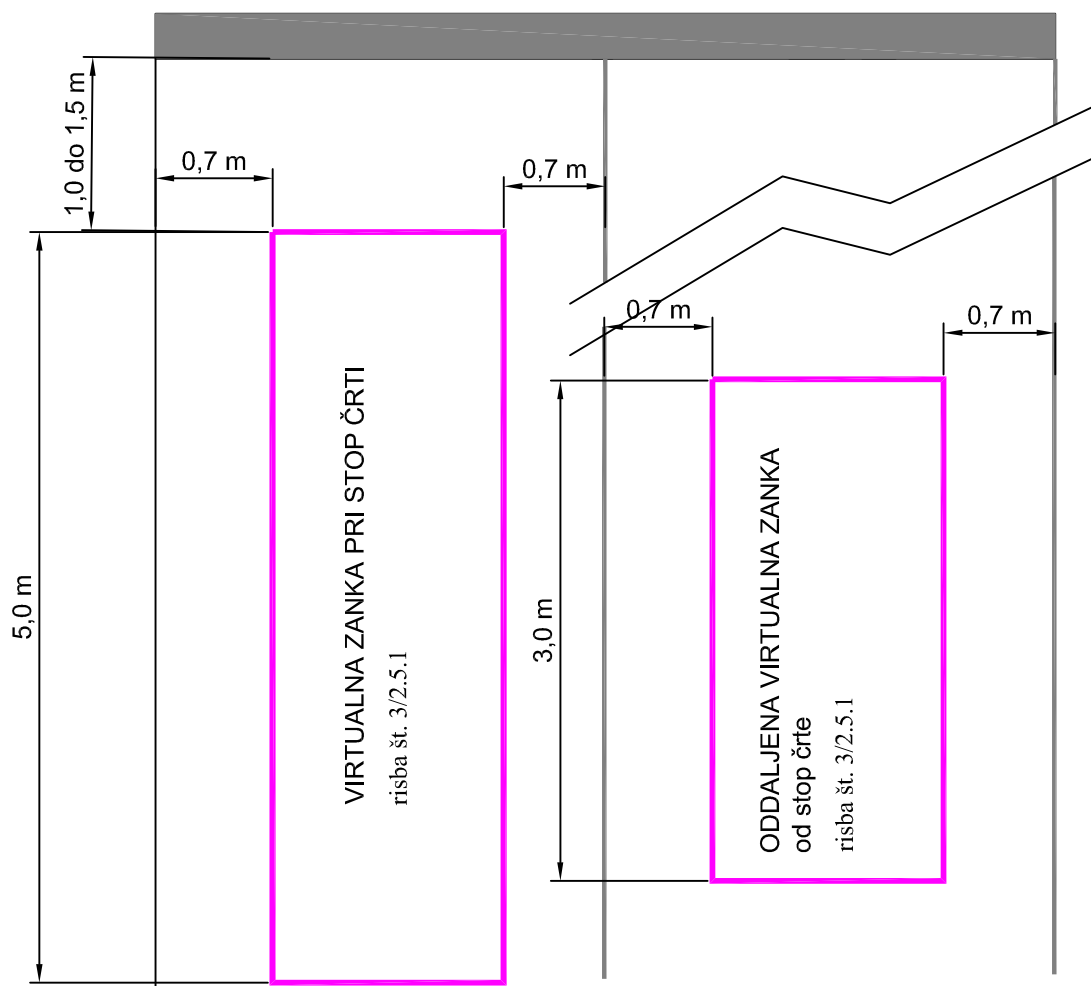
1262

004.2131

G.351.5



# STOP ČRTA



Št. mape:

Načrt št.: AP-17-19

Virtualne zanke - montažni načrt

Risba št.:

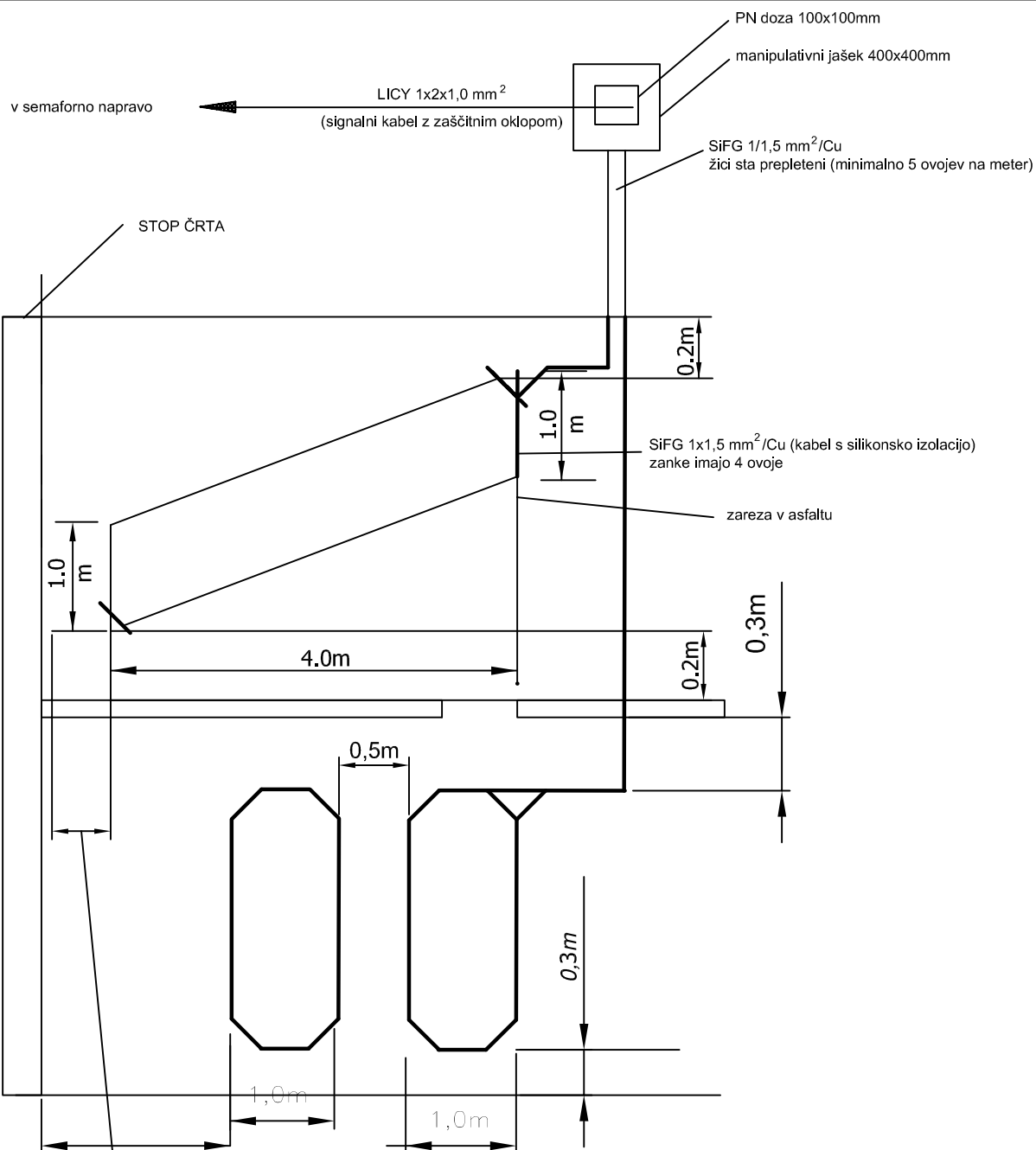
3/1.5.5.5.1

1262

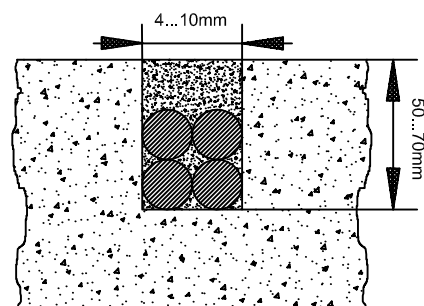
004.2131

G.351.5





#### PREREZ ZAREZE



Št. mape:

Načrt št.: AP-17-19

Induktivne zanke - montažni načrt

Risba št.:

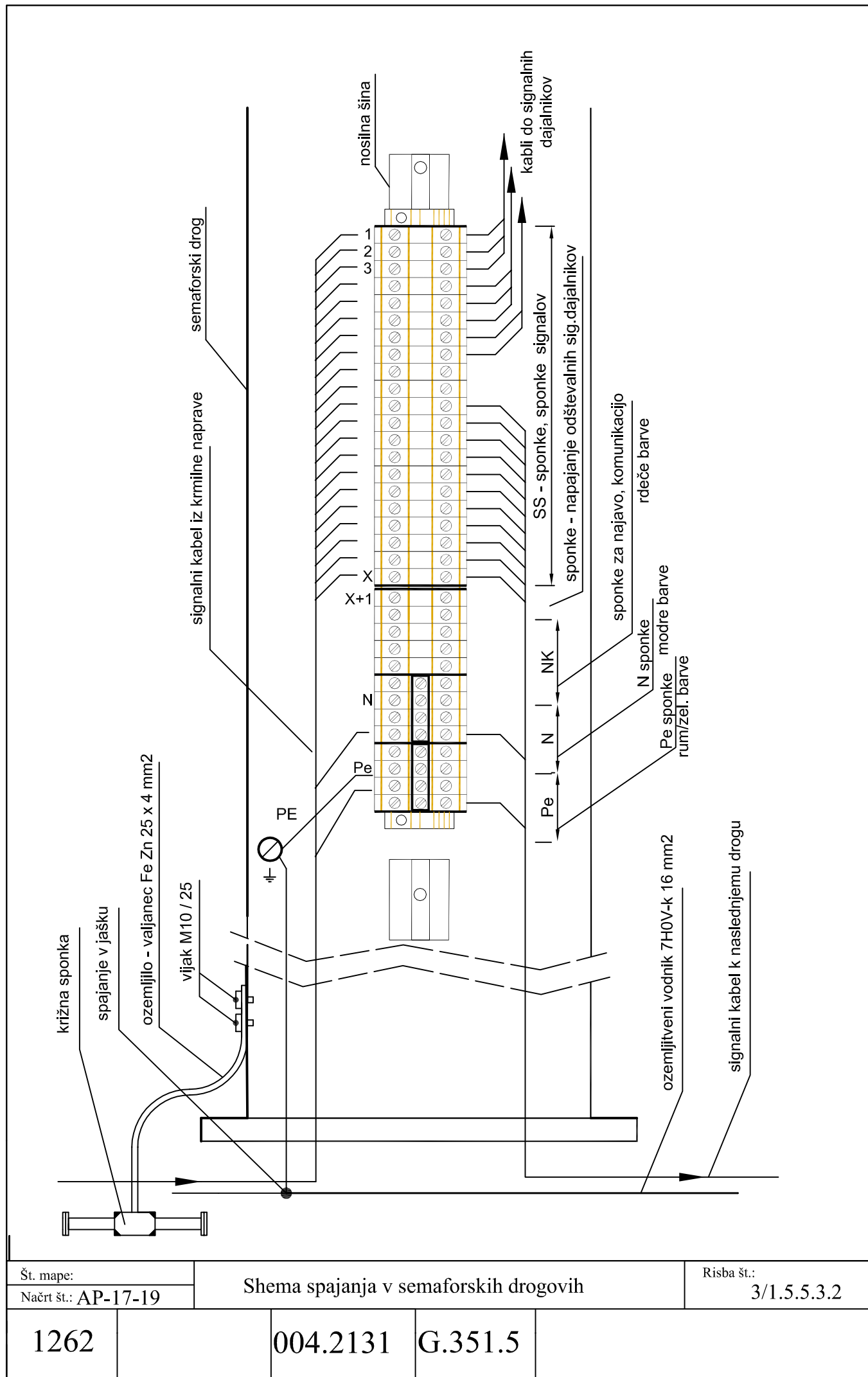
3/1.5.5.5.2

1262

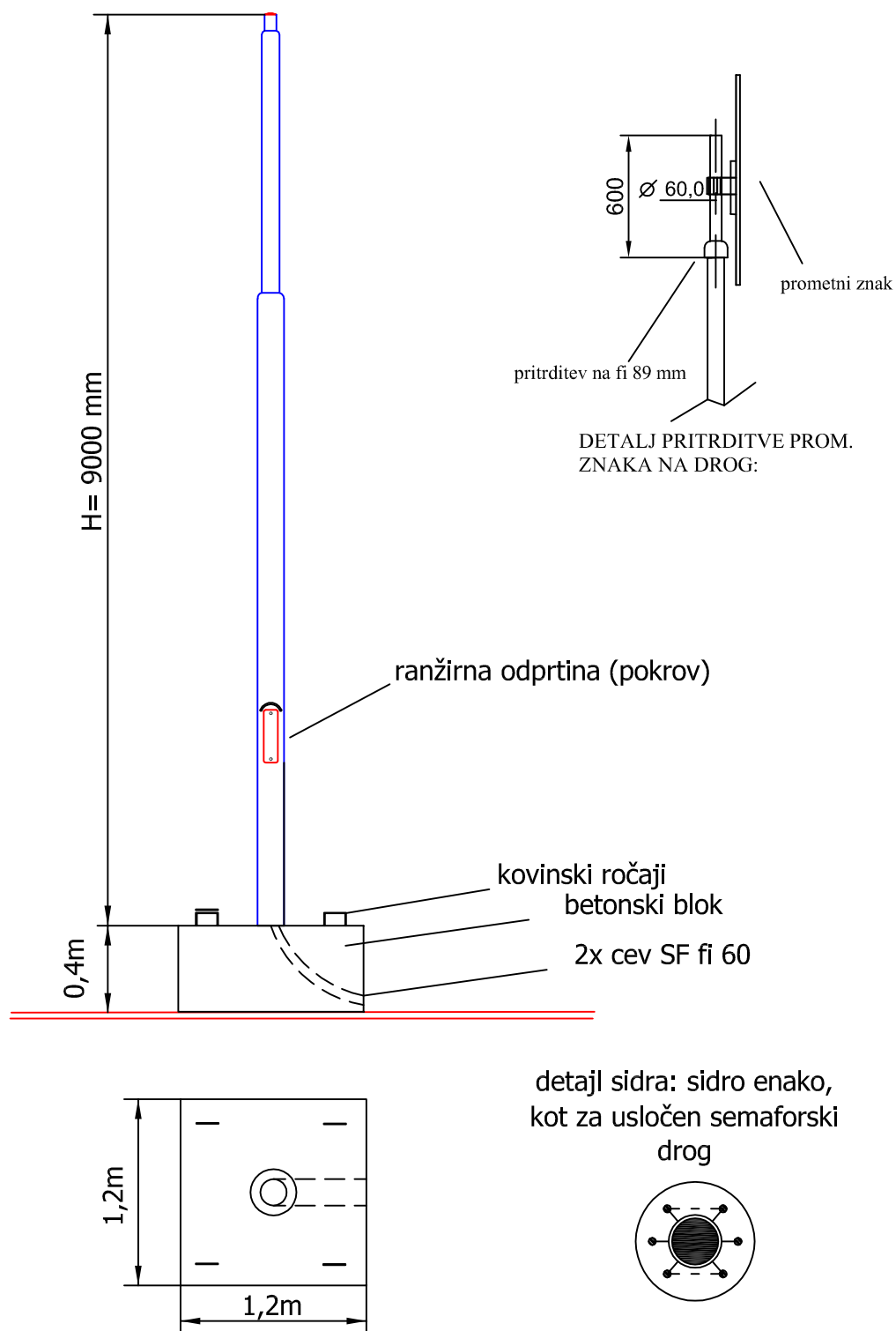
004.2131

G.351.5









Št. mape:

Načrt št.: AP-17-19

Ravni drog h = 9,0m z montažnim temeljem

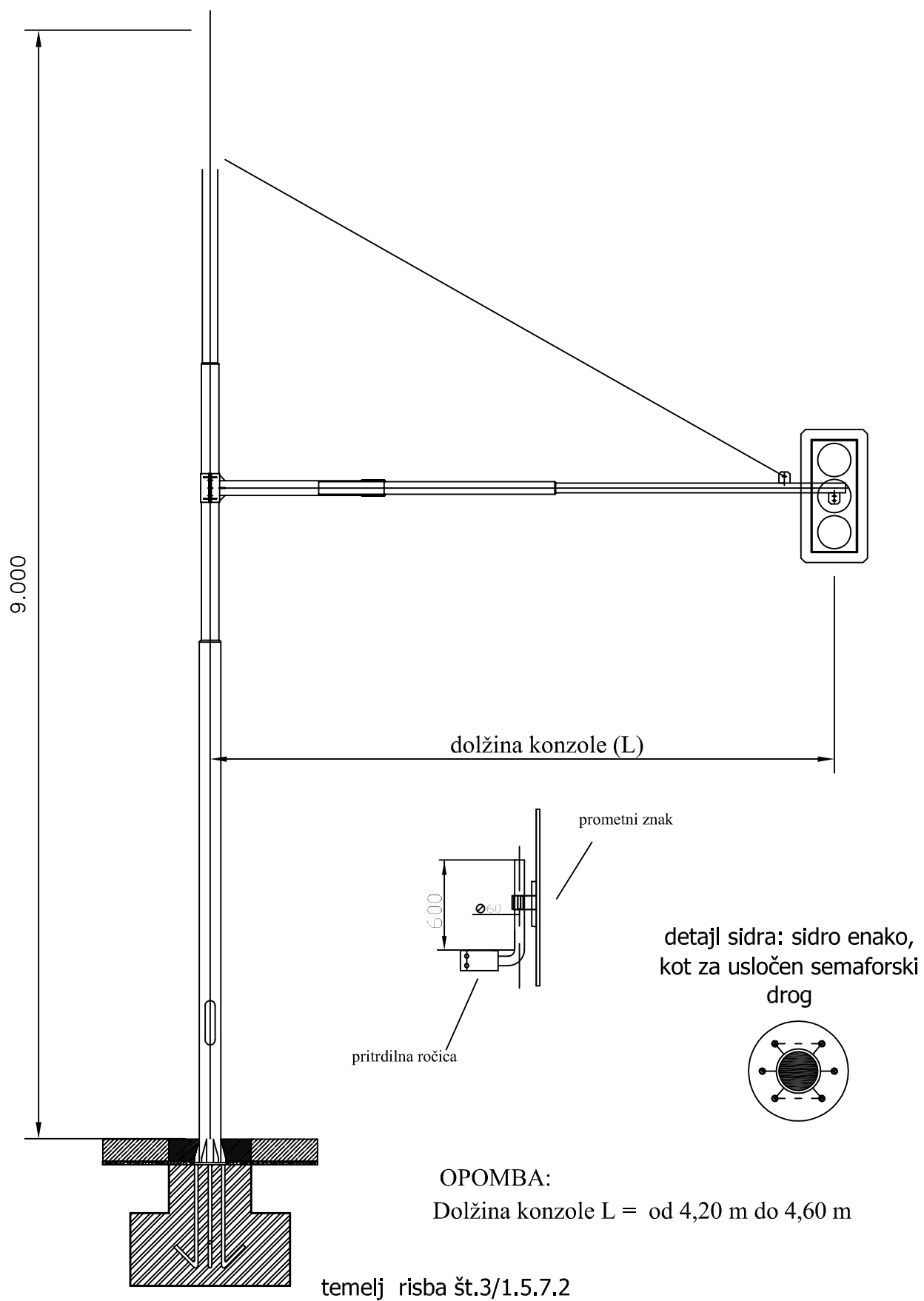
Risba št.:

3/1.5.6.1

1262

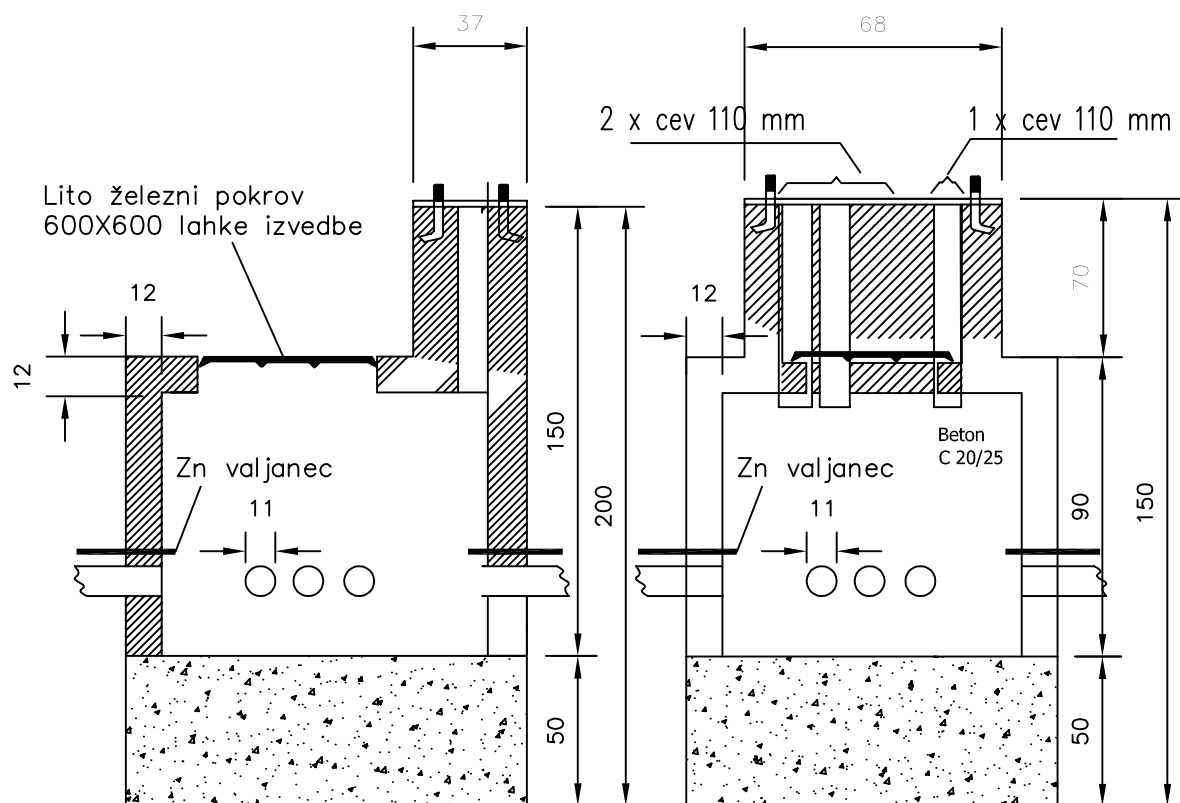
004.2131

G.351.6



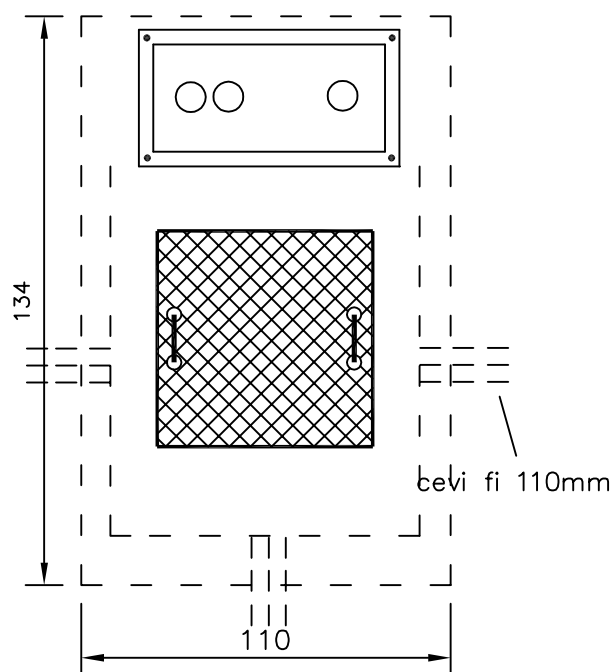
Št. mape:		Ravni drog h = 9,0 m s konzolno ročico			Risba št.:	
Načrt št.: AP-17-19					3/1.5.6.2	
1262		004.2131	G.351.6			





- ozemljitveni valjanec  
FeZn 4x25mm  
rezerve min. 1,5m v jašku

MERE V CENTIMETRIH



Št. mape:

Načrt št.: AP-17-19

Temelj krmilne naprave

Risba št.:

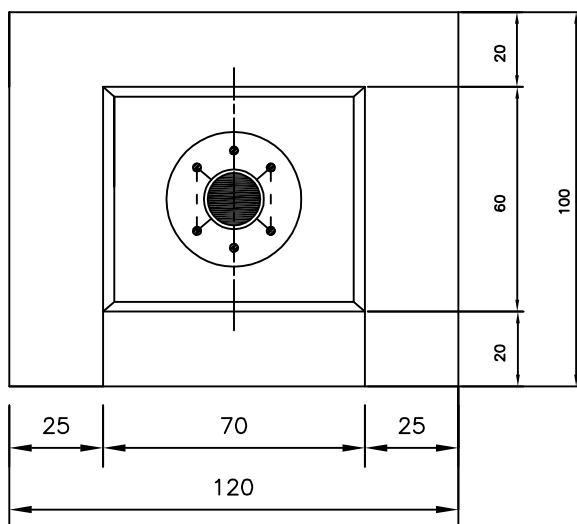
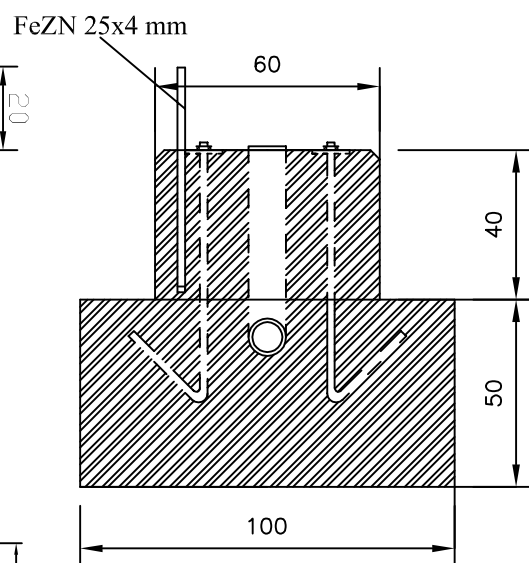
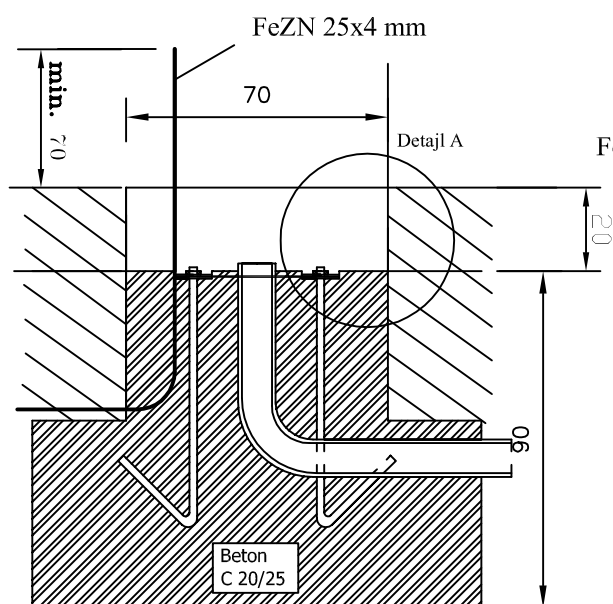
3/1.5.7.1

1262

004.2131

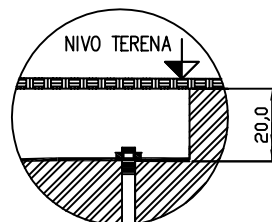
G.351.7



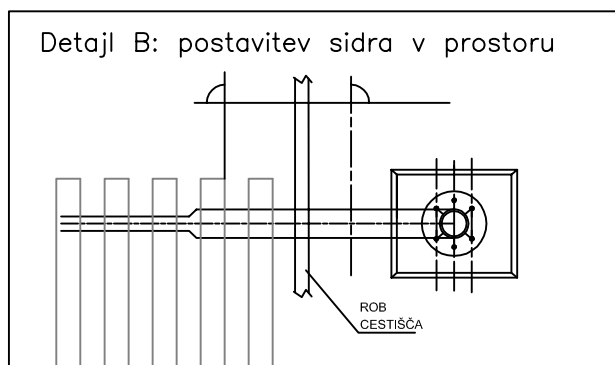
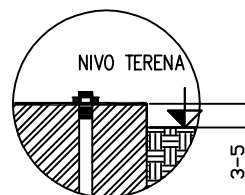


ENOTA MERE = cm (centimeter)

Detajl A1: način izvedbe v pločniku



Detajl A1: način izvedbe v zelenici



Št. mape:

Načrt št.: AP-17-19

Temelj ravni drog h = 9,0 m s konzolno ročico

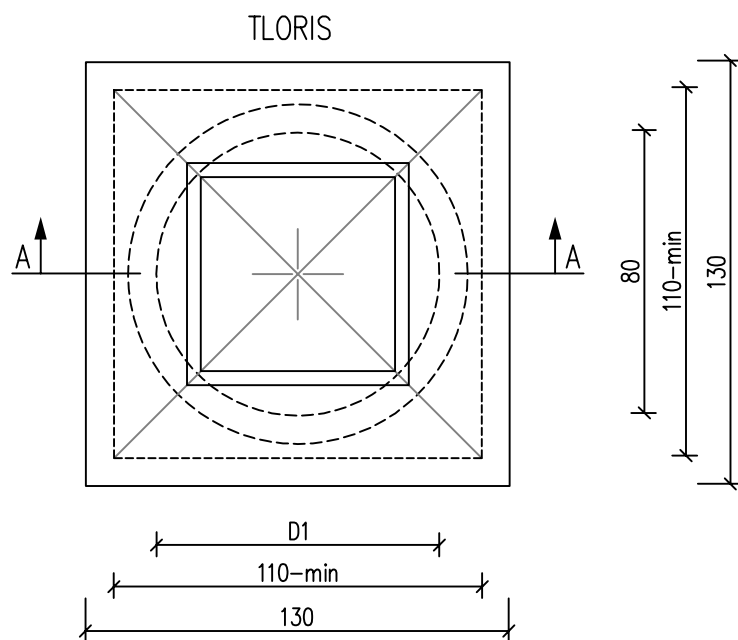
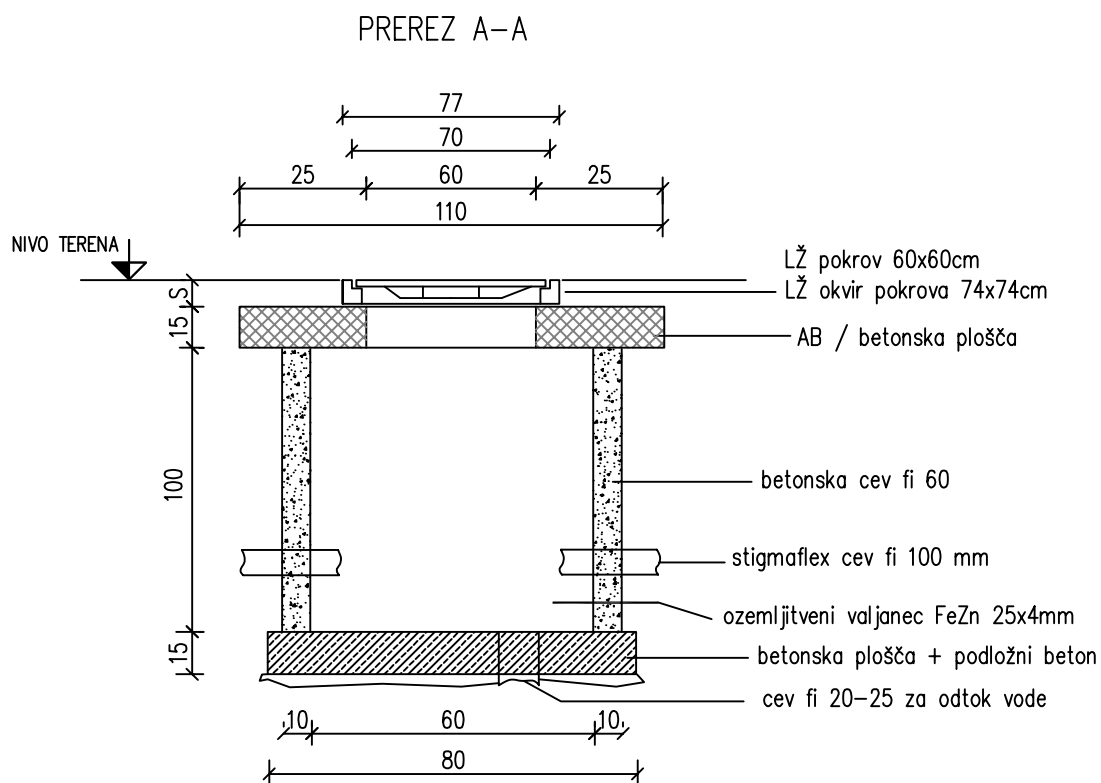
Risba št.:

3/1.5.7.2

1262

004.2131

G.351.7



Stik med betonsko ploščo in cevjo ter stik med cevmi ustrezno tesniti.

MERE V CENTIMETRIH

Št. mape:

Načrt št.: AP-17-19

Manipulativni jašek BC60 z LT 600 x 600

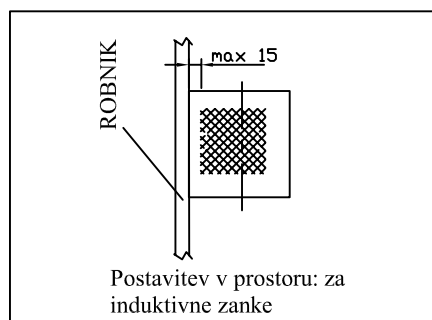
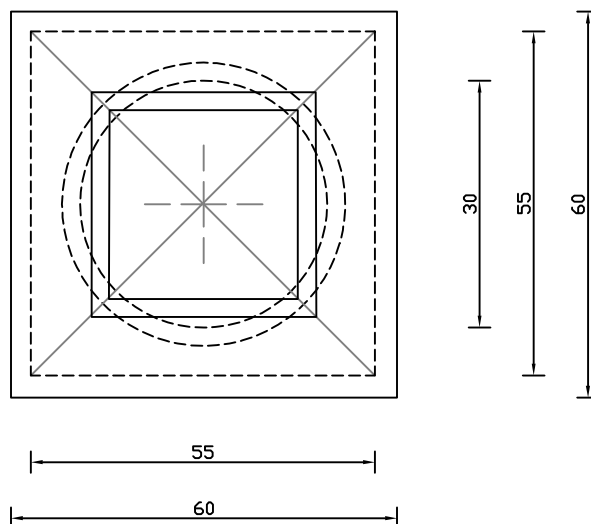
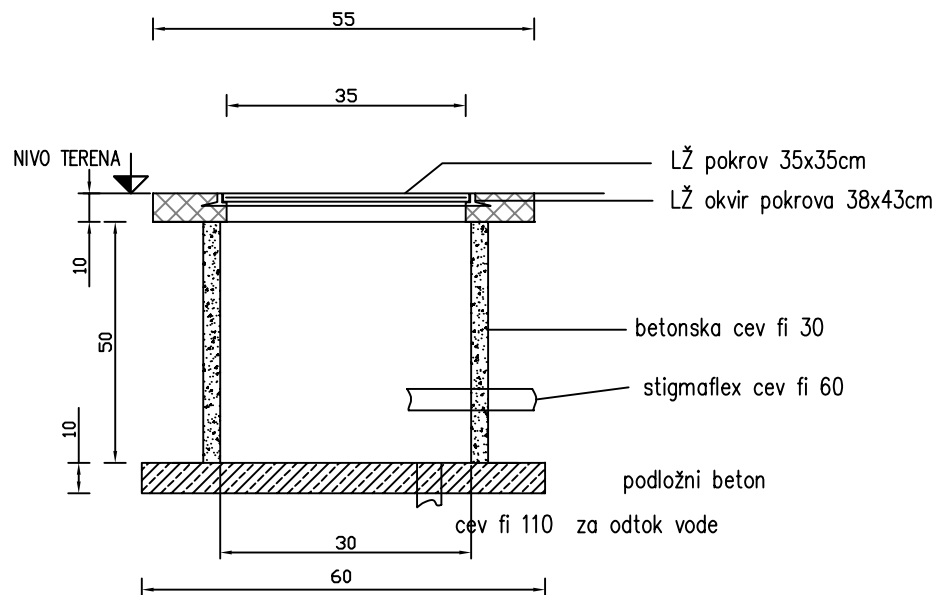
Risba št.:

3/1.5.7.3

1262

004.2131

G.351.7



Št. mape:

Načrt št.: AP-17-19

Manipulativni jašek BC30 z LT 350 x 350

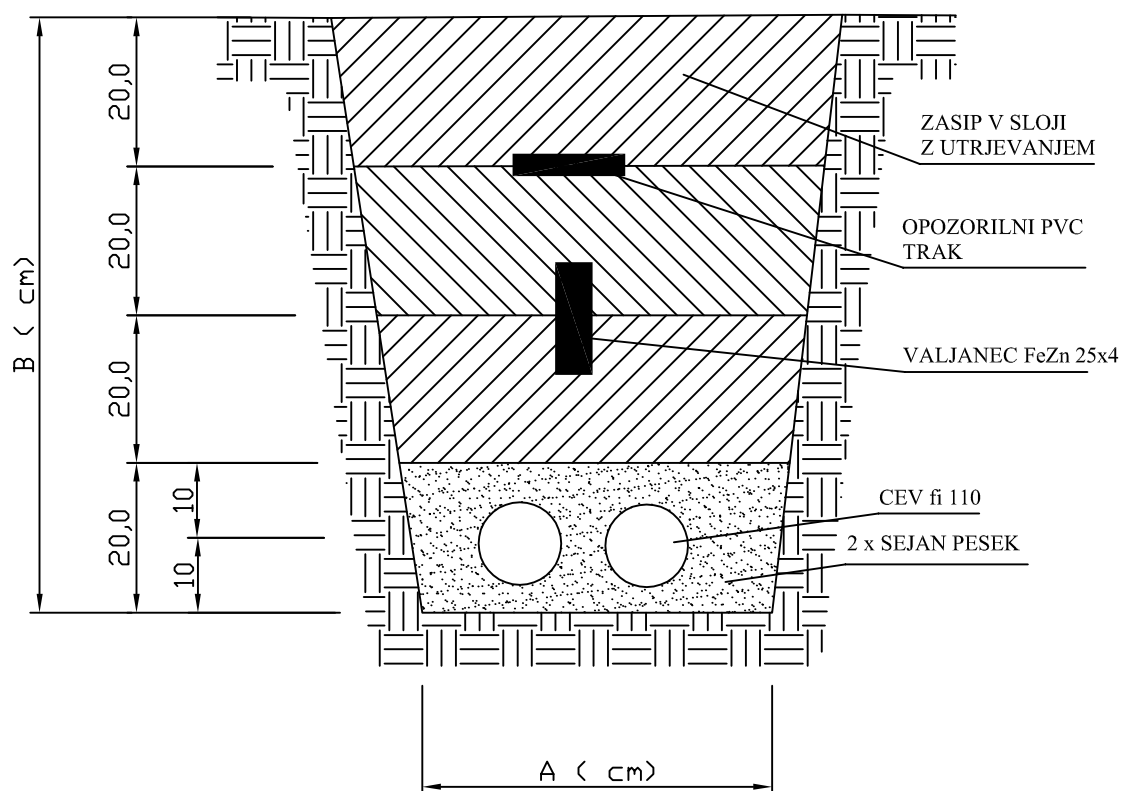
Risba št.:

3/1.5.7.4

1262

004.2131

G.351.7



Št. mape:

Načrt št.: AP-17-19

Karakteristični prečni profil kableske kanalizacije

Risba št.:

3/1.5.7.5

1262

004.2131

G.351.7