

### 3/1.1 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

#### 3/1 CESTNA RAZSVETLJAVA

##### OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	Ureditev cest »C3, C4, C6« in komunalne infrastrukture v območju OPPN: 173 Parmova ulica
kratek opis gradnje	Predvidena je ureditev cest območja OPPN 173-Parmova in meteorne odvodnje utrjenih površin ter izvedba kanalizacije, vodovoda in cestne razsvetljave

Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.

vrste gradnje	<input checked="" type="checkbox"/> novogradnja - novozgrajen objekt
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	<input type="checkbox"/> novogradnja - prizidava
	<input checked="" type="checkbox"/> rekonstrukcija
	<input type="checkbox"/> sprememba namembnosti
	<input type="checkbox"/> Odstranitev

##### DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije (IZP, DGD, PZI, PID)	PZI
številka projekta	U01/1907-21
<input type="checkbox"/>	sprememba dokumentacije

##### PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	3.ELEKTROTEHNIKA; 3/1 CESTNA RAZSVETLJAVA
številka načrta	02-30-3081/3151
datum izdelave	Marec 2024

##### PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Žiga Gospodarič, dipl.inž.el.
identifikacijska številka	E-1767
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

##### PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	K Projekt L d.o.o.
naslov	Tbilisijska ulica 61, 1000 Ljubljana
vodja projekta	Miha Rihar, univ.dipl.inž.grad.
identifikacijska številka	G-4017
podpis vodje projekta	

odgovorna oseba projektanta	Bojan Šoper inž.grad.
podpis odgovorne osebe projektanta	

## 3/1.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA št.: 02-30-3081/3151; NAČRT CESTNE RAZSVETLJAVE

### 3/1.1 Naslovna stran načrta

### 3/1.2 Kazalo vsebine načrta

### 3/1.3 Tehnično poročilo

1	PROJEKTNI POGOJI;
2	DOLOČITEV VPLIVNEGA OBMOČJA;
3	UVOD;
4	OPIS OBSTOJEČEGA STANJA IN PREDVIDENA REŠITEV;
5	SVETLOBNOTEHNIČNI DEL;
6	ZASNOVA RAZSVETLJAVE IN IZBIRA OPREME;
7	IZVEDBA NAPAJANJA;
8	IZVEDBA INŠTALACIJ IN KABELSKE KANALIZACIJE;
9	SISTEM VODENJA IN UPRAVLJANJA CESTNE RAZSVETLJAVE;
10	DOLOČITEV, DIMENZIONIRANJE KABLOV IN KONTROLA;
11	OZEMLJITEV.

### Projektantski popis del in projektantski predračun

str, 38

### 3/1.4 Risbe

		Merilo
G.1	Stojna mesta svetilk in potek kabelskih tras	1:250
G.2	Potek cevne kanalizacije in kabelski jaški	1:250
G.351.01	Tropolna shema prižigališča B-BE-06	/

### 3/1.4-1 Tipske priloge

		004.2130	S.2	
--	--	----------	-----	--

### 3/2.3 TEHNIČNO POROČILO

#### 1. PROJEKTNI POGOJI

Objekt: **Ureditev ceste C3, C4, C6 in komunalne infrastrukture v območju OPPN: 173 Parmova ulica**

##### 1.0/ Splošni podatki

###### 1.1/ Dokumentacija:

Predmet projekta (cestna razsvetljava) je izdelava projektne dokumentacije za potrebe izgradnje cestne razsvetljave na območju **ureditve ceste C3, C4, C6 in komunalne infrastrukture v območju OPPN: 173 Parmova ulica**.

Projektni pogoji veljajo za vse vrste projektne dokumentacije v skladu s Pravilnikom o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih povezanih z graditvijo objektov.

###### 1.2/ Lokacija cestne razsvetljave:

Na območju urejanja se načrtuje izgradnja nove zunanje arhitekturne ureditve po izdelani situaciji. Stojna mesta opreme javne razsvetljave je potrebno predvideti v javnem funkcionalnem zemljišču.

##### 2.0 / Zakonska regulativa

- Gradbeni zakon (GZ: Ur. l. RS, št. 61/17, 72/17– popr., 65/20, 15/21 – ZDUOP in 199/21 – GZ-1);
- Zakon o urejanju prostora (ZUreP-3: Ur. l. RS, št. 199/21, 18/23 – ZDU-10, 78/23 – ZUNPEOVE in 95/23 – ZIUOPZP);
- Zakon o arhitekturni in inženirski dejavnosti (ZAID: Ur. l. RS, št. 61/17 in 133/22 – odl. US);
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih povezanih z graditvijo objektov (Ur. l. RS, št. 36/18, 51/18 – popr., 197/20 in 199/21 – GZ-1);
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS, št. 140/2021 in 199/21 – GZ-1) oziroma Tehnična smernica TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacije;
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. l. RS, št. 81/2007, 109/2007, 62/2010, 46/2013 in 44/22 – ZVO-2);

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1: Ur. l. RS, št. 43/2011)
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. l. RS, RS, št. 29/92, 56/99 – ZVZD in 43/11 – ZVZD-1);
- Zakon o varstvu pred požarom (Ur. l. RS, št. 3/07 – uradno prečiščeno besedilo, 9/11, 83/12, 61/17 – GZ, 189/20 – ZFRO in 43/22);
- Zakon o cestah (Uradni list RS, št. 132/22, 140/22 – ZSDH-1A, 29/23 in 78/23 – ZUNPEOVE);
- Zakon o varstvu okolja (Ur. l. RS, št. št. 44/22, 18/23 – ZDU-10 in 78/23 – ZUNPEOVE);
- Zakon o varnosti cestnega prometa (Ur. l. RS, št. 56/08 – uradno prečiščeno besedilo, 57/08 – ZLDUVCP, 58/09, 36/10, 106/10 – ZMV, 109/10 – ZCes-1, 109/10 – ZPrCP, 109/10 – ZVoz, 39/11 – ZJZ-E, 75/17 – ZMV-1 in 10/18 – ZCes-1C);
- Zakon o pravilih cestnega prometa (Ur. l. RS, št. 156/21 – uradno prečiščeno besedilo in 161/21 – popr.);
- Pravilnik za izvedbo investicijskih vzdrževalnih del in vzdrževalnih del v javno korist na javnih cestah (Ur. l. RS, št. 7/12 in 132/22 – ZCes-2);
- Pravilnik o projektiranju cest (Ur. l. RS, št. 91/05, 26/06, 109/10 – ZCes-1 in 36/18 in 132/22 – ZCes-2);
- Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremljenosti na cestah (Ur. l. RS, št. 99/2015, 46/2017, 59/2018, 63/2019 in 150/2021);
- Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste (Ur. l. RS, št. 86/09 in 109/10 – ZCes-1 in 132/22 – ZCes-2);
- Pravilnik o kolesarskih površinah (Ur. l. RS, št. 36/18 in 132/22 – ZCes-2);
- Uredba o zelenem javnem naročanju (Ur. l. RS, št. 51/17, 64/19, 121/21 in 132/23).

### **3.0 Vsebina projektne dokumentacije**

- Splošne strani, skladne s pravilnikom o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih povezanih z graditvijo objektov (Ur. l. RS, št. 36/18, 51/18 – popr., 197/20 in 199/21 – GZ-1); ter internimi zahtevami investitorja,
- Tehnično poročilo z opisi naprav in njihovih karakteristik,
- Dimenzioniranje posameznih naprav objekta, inštalacij in svetlobnotehnični izračun,
- Specifikacijo opreme, materiala s popisom in projektantsko oceno investicije,
- Risbe s vrisanimi pozicijami naprav in opreme ter razvodi kablov,
- Risbe kabelske kanalizacije,
- Enopolne oz. trolne sheme,
- Druge pomembne detajle izvedbe inštalacij.

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--



#### **4.0/ Posebne zahteve**

- Pri projektiranju je potrebno upoštevati obstoječe stanje cestne razsvetljave;
- Cestna razsvetljava mora biti skladna s tehničnimi zahtevami, zajetimi v standardih: SIST EN 13201-2:2004, SIST EN 13201-3:2004, SIST EN 13201-4:2004, SIST TP CEN/TR 13201-1:2015.
- Za cestno razsvetljavo je potrebno uporabiti tipske elemente v skladu s tipizacijo naprav in elementov cestne razsvetljave na obravnavanem območju.
- Predvideti je potrebno možnost avtomatskega in ročnega posluževanja razsvetljave ter izbrati elemente razsvetljave, ki omogočajo reduciranje svetlobnega toka.
- Svetlobnotehnični razredi morajo biti izbrani skladno z Recommendations for the lighthouse of roads for motor and pedestrian traffic - CIE 115:2007.
- Cestna razsvetljava mora biti izvedena tako, da so kableske trase ter stojna mesta svetilk in ostalih naprav locirana v javnem zemljišču oziroma v telesu cestišča. Zaradi naknadnega vzdrževanja je potrebno vsako odstopanje potrditi s soglasjem investitorja. Od investitorja se zahteva, da poda soglasje – izjavo, da bo v času lastništva dovolil opravljanje vzdrževalnih del na njegovih zemljiščih ter ob prodaji isto pogodbeno zahteval od bodočih kupcev.
- Za cestno razsvetljavo je potrebno po izvedenih delih izdelati PID, katerega sestavni del je izvršilna situacija z geokodiranimi podatki in poskrbeti za vnos v kataster komunalnih vodov.
- V skladu z Zakonom o cestah (Uradni list RS, št. 132/22, 140/22 – ZSDH-1A, 29/23 in 78/23 – ZUNPEOVE) je potrebno električno napajanje naprav signalizacije obdelati glede na mesto postavitve (državne ceste znotraj ali zunaj naselja, občinske ceste).

**Ljubljana, 13.03.2024**

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

## **2. DOLOČITEV VPLIVNEGA OBMOČJA CESTNE RAZSVETLJAVE**

Pri načrtovanju cestne razsvetljave je potrebno določiti in opredeliti vplivno območje kot trodimenzionalni prostor, kjer nastopajo vplivi posega v prostor v času gradnje, uporabe in po prenehanju uporabe grajenega objekta.

Vplivno območje se označi na zazidalni situaciji, ki mora biti opremljena z geodetskim posnetkom razvite širine najmanj v širini ceste, če trase zunanje razsvetljave potekajo v javnem telesu, oziroma v širini predvidenega vplivnega območja.

Vplivno območje določimo glede na časovna obdobja na :

- vplivno območje v času gradnje
- vplivno območje v času uporabe in obratovanja
- vplivno območje v času po prenehanju uporabe
- vplivno območje v času po prenehanju uporabe

### **- vplivno območje v času gradnje**

V času gradnje predstavlja vplivno območje trasni potek cestne razsvetljave, ki se zaradi uporabe gradbene mehanizacije določi v gabaritih strojev, kar pomeni, da znaša v širini 2 metra, v dolžini pa po celotno razviti trasi. Zaradi specifične lege odkopne žlice na bagru je vplivno območje po širini nesimetrično in znaša na levi strani, gledano v smeri izkopa gradbenega jarka 1,5 metra, na nasprotni strani pa 0,5 metra od osi kabla. Izkopani material se deponira na širši del ( 1,5 m), material za vgradnjo, pesek in ostalo pa se manipulira na ožjem delu. Deponija instalacijskega materiala se nahaja izven vplivnega območja. Material se do mesta vgradnje dovaža po vplivnem območju, prav tako se po vplivnem območju izvaja zasip jarka in končna ureditev zemljišča do vzpostavitve v prvotno stanje.

### **- vplivno območje v času uporabe in obratovanja**

Vplivno območje v času uporabe in obratovanja cestne razsvetljave se določi predvsem zaradi vplivov naprav cestne razsvetljave na zemljišče in okolico. Pri tem znašajo minimalni odmiki objektov od naprav cestne razsvetljave 1 meter po horizontali in 0,40 metra po vertikali. Prav tako je potrebno ob napakah na objektih in napravah do njih dostopati in jih obnavljati in popravljati. V teh primerih je vplivno območje enako vplivnemu območju v času gradnje, kar omogoča dostopanje gradbeni mehanizaciji ter opremi reprodukcijskega materiala.

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

- **vplivno območje v času po prenehanju uporabe**

Ker gre za omrežje neomejenega trajanja, in ker so uporabljeni materiali izdelani iz materialov ki ne vplivajo na okolje ni potrebno opredeliti vplivnega območja za čas po prenehanju uporabe zunanje razsvetljave.

Vplivno območje določimo glede na vplive na :

- tla
- zrak
- naravno okolje
- socialno okolje

- **tla**

Vplivi na tla se kažejo ob gradnji pri izkopih gradbenega jarka, ko se poseže v naravno raščeno strukturo, ki se sicer zasuje in utrdi ter vzpostavi v prvotno stanje, vendar se že z vgradnjo instalacij spremeni naravna sestava in struktura. Vpliv predstavlja tudi mehaniziran način gradnje, ki lahko onesnaži zemljino z gorivom, mazivi in ostalimi produkti.

- **zrak**

Vplivi na zrak so zanemarljivi, saj mora moderna gradbena mehanizacija zagotavljati predpisane imisijske in emisijske parametre za naravno okolje.

- **naravno okolje**

Pri sami vgradnji instalacij naprav cestne razsvetljave se ne pričakuje povečanega hrupa. Naravno okolje je potrebno na celotnem vplivnem območju vzpostaviti v prvotno stanje. Rastlinski in živalski biotop bo prizadet le v območju vplivnega območja gradnje, zato se določi isto vplivno območje, kot pri gradnji.

Oprema razsvetljave bo minimalno vplivala na žuželke in ptice.

- **socialno okolje**

Kjer se bo izvajala gradnja, je vplivno območje na socialno okolje zanemarljivo in se poenoti z vplivnim območjem gradnje.

Po izgradnji zunanje razsvetljave bo vpliv ugoden v smislu zmanjšanja nesreč in kriminala.

Prikaz vplivnega območja : prikazano je na gradbeni situaciji

**Sklepna ugotovitev :**

**Načrtovana gradnja zunanje razsvetljave predstavlja razmeroma neznamenit vpliv na okolje in okolico.**

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

### **3. Uvod**

Na osnovi naročila K Projekt L d.o.o. je potrebno izdelati Projekt za izvedbo (PZI) cestne razsvetljave na območju OPPN 173 – Parmova ulica. Izvedba cestne razsvetljave je predvidena na območju cest z oznako:

- C3 (povezava med Parmovo ulico in cesto C6);
- C4 (podaljšek ulice Bežigrad);
- C6 (Parmova ulica LK2).

Projekt smo izdelali na osnovi:

- zahtev ter dogovorov z naročnikom;
- risb - gradbenih podlog ureditve obravnavanega področja, ki nam jih je posredoval naročnik;
- zahtev ter dogovorov z upravljavcem javne razsvetljave na obravnavanem območju;
- PID načrta cestne razsvetljave Ulice Bežigrad s številko 11-30-2888/2958, ki ga je izdelalo projektivno podjetje JRS d.d. z datumom november 2021;
- predpisov s področja nizkonapetostnih električnih inštalacij in omejevanja svetlobnega onesnaževanja okolja;
- načrta semaforizacije na obravnavanem križišču;
- ogleda na terenu.

V skladu s 13. členom Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS, št. 140/2021 in 199/21 – GZ-1) je podlaga za projektiranje Tehnična smernica TSG-N-002:2021 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, 2/2012, 140/2021), o čemer govori 7. člen pravilnika.

Na območju obdelave je predvidena izgradnja novih javnih prometnih površin.

Zaradi večje varnosti ter splošnega ugodja udeležencev v prometu se na obravnavanem območju uredi tudi nova cestna razsvetljava.

Predvidimo tipske elemente cestne razsvetljave, ki se uporablja na območju cest, ki so pod okriljem MOL, kar omogoča enostavno, ekonomično in hitro vzdrževanje naprav in inštalacij.

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--





PREGLEDNA SITUACIJA

#### **4. Opis obstoječega stanja in predvidena rešitev**

Na območju OPPN 173 – Parmova ulica je v planu izvedba novih javnih površin/cest in sicer:

- cesta C3 (povezava med Parmovo ulico in cesto C6);
- cesta C4 (podaljšek ulice Bežigrad);
- cesta C6 (Parmova ulica LK2).

Trenutno stanje pokaže, da je na delih, kjer se z novo predvidenim stanjem navezujemo na obstoječe stenje (Ulica Bežigrad, Parmova ulica in Džamijska ulica) območju že izvedena cestna razsvetljava. Obstoječa cestna razsvetljava je izvedena z LED svetilkami.

Zaradi izgradnje novo predvidenih prometnih površin na obravnavanem območju je potrebno izvesti tudi novo cestno razsvetljava. Uporabi se nove svetilke, ki imajo svetlobne elemente v LED tehnologiji. Predvidi se uporabo LED svetilk tipa Luma gen2.

Demontažo obstoječega omrežja cestne razsvetljave na območju urejanja opravi koncesionar vzdrževanja cestne razsvetljave na področju MOL – Javna razsvetljava d.d., ki prevzame svetilke ter jih uporabi kot rezervo za menjavo na drugih območjih.

Razpored svetilk nove cestne razsvetljave bo na območju obravnave enostranski, na območju križišča in prehodov pa obojestranski.

Postroji cestne razsvetljave se bodo napajali iz obstoječega prižigališča cestne razsvetljave z oznako B-BE-06. To prižigališče je bilo obnovljeno in predelano na način daljinskega nadzora v sklopu ureditve Ulice Bežigrad.

Cestno razsvetljava napajamo trofazno.

V sklopu prenove Ulice Bežigrad se je izvedla predelava obstoječega prižigališča na način, ki zagotavlja možnost vzpostavitve daljinskega vodenja cestne/javne razsvetljave iz nadzornega centra. Daljinsko vodenje cestne razsvetljave pomeni racionalizacijo porabe električne energije, obenem pa tudi preglednejše in učinkovitejše vzdrževanje oziroma načrtovanje vzdrževanja.

Zasnova sistema obsega:

- Centralni Nadzorni Sistem (CNS) s pripadajočo opremo – nadzorni center se nahaja v prostorih podjetja Javna razsvetljava d.d., Ljubljana
- Segmentni krmilnik (lokalna postaja - LP) – v posameznem prižigališču
- Nadzorno/krmilni modul v posamezni svetilki (NKM)
- Sistemi za komunikacijo

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--



Pri izvedbi nove cestne razsvetljave predvidimo nove kandelabre in svetilke ter napajanje z novimi zemeljskimi kabli tipa NYY-J.

Predvidimo TN-C sistem omrežja.

Na celotnem območju obdelave je potrebno izvesti tudi novo kabelsko kanalizacijo. Novo kabelsko kanalizacijo cestne razsvetljave je potrebno priključiti na obstoječo kabelsko kanalizacijo.

En obstoječ kandelaber v križišču (Parmova – Ulica Bežigrad) je potrebno prestaviti za cca 1m. Prestavitev se izvede skupaj z obstoječo semaforско opremo, ki je montirana na kandelabru.

Predvidimo tipske elemente cestne razsvetljave skladne s tipizacijo za področje MOL, kar omogoča enostavno, ekonomično in hitro vzdrževanje naprav in inštalacij.

Vsečasne prevezave oziroma vse izvedbe začasnega napajanja na območju urejanja opravi koncesionar vzdrževanja cestne razsvetljave na področju MOL – Javna razsvetljava d.d..

Cestna razsvetljava mora biti izvedena tako, da kabelske trase in stojna mesta kandelabrov potekajo v zemljiščih, ki so sestavni del cestnega telesa. Vsako odstopanje je potrebno potrditi s soglasjem lastnika.

Vsa oprema javne razsvetljave se nahaja v območju naselja. V skladu z Zakonom o cestah (Uradni list RS, št. 132/22, 140/22 – ZSDH-1A, 29/23 in 78/23 – ZUNPEOVE) je za vzdrževanje naprav javne razsvetljave na državnih cestah znotraj naselja zadolžena občina. V konkretnem primeru MOL.

Nova javna razsvetljava, ki je predmet tega načrta, je projektirana v skladu z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. l. RS, št. 81/2007, 109/2007, 62/2010, 46/2013 in 44/22 – ZVO-2). Uporabljene so svetilke z ravnimi stekli, ki ne sevajo nad vodoravnico. Prav tako je predviden nagib svetilk 0° glede na vodoravnico.

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

## 5. Svetlobnotehnični del

Pri postavitvi novih svetilk cestne razsvetljave upoštevamo zahteve dokumenta **CIE115:2010 Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic** ter sklop standardov SIST EN 13201.

Dokumenti navajajo, da je potrebno pri izbiri razsvetljave upoštevati osnovne kriterije razsvetljave in sicer:

- minimalno srednjo vzdrževano svetlost suhega vozišča  $L_{sr}$
- vzdolžno enakomernost svetlosti  $U_l$ ;
- splošno enakomernost svetlosti  $U_0$ ;
- moteče bleščanje;
- načelo vidnega vodenja;
- koeficient svetlosti okolice  $SR$ .

Dokumenti določajo svetlobnotehnične zahteve za cestno razsvetljavo na osnovi:

- hitrosti vožnje (pri izračunu upoštevana zmerena hitrost  $< 40$  km/h  $\leq 70$  km/h);
- gostote prometa;
- vrste udeležencev v prometu;
- ločitve vozniških pasov;
- gostote odcepov/križišč
- mirujočega prometa;
- svetlosti okolice;
- težavnosti orientacije.

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--



Določitev svetlobno tehničnega razreda za cesto po točki A.1

SIST-TP CEN/TR 13201-1:2014:

**Ceste C3, C4 in C6**

Parameter	Opcije	Opis		Utežni faktor
Projektirana hitrost ali hitrostna omejitev	Zelo visoko	$v \geq 100 \text{ km / h}$		
	Visoko	$70 < v < 100 \text{ km / h}$		
	Zmerno	$40 < v \leq 70 \text{ km / h}$		-1
	Nizko	$v \leq 40 \text{ km / h}$		
Obseg prometa		Avtoceste, večpasovne poti	Dvopasovni poti	
	Visoko	> 65% največje zmogljivosti	> 45% največje zmogljivosti	
	Zmerno	35% - 65% največje zmogljivosti	15% - 45% največje zmogljivosti	
	Nizko	<35% največje zmogljivosti	<15% največje zmogljivosti	-1
Sestava prometa	Mešana z visokim deležem ne-motoriziranih vozil			
	Mešano			1
	Samo motorno			
Ločena smerna vozišča	Ne			1
	Da			
Gostota križišč		Križišče / km	Cesta, razdalja med mostovi, km	
	Visoko	> 3	<3	1
	Zmerno	$\leq 3$	$\geq 3$	
Parkirana vozila	Prisotna			
	Niso prisotna			0
Svetilnost okolice	Visoko	Izložbena okna, osvetljeni reklamni panoji, športna igrišča, bencinski servisi, skladišča		
	Zmerno	normalno stanje		0
	Nizko			
Zahtevnost navigacije	Zelo težko			
	Težko			
	Enostavno			0

Skupni utežni faktor: 1

$M = (6 - 1)$

Ustrezen svetlobno tehnični razred je M5

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

Določitev svetlobno tehničnega razreda za križišče po točki A.1

SIST-TP CEN/TR 13201-1:2014:

**KRIŽIŠČE MED CESTAMA  
C3 IN C6**

Parameter	Možnosti	Opis	Utežni faktor
Projektirana hitrost ali hitrostna omejitev	Zelo visoka	$v \geq 100 \text{ km/h}$	
	Visoka	$70 \text{ km/h} < v < 100 \text{ km/h}$	
	Zmerna	$40 \text{ km/h} < v \leq 70 \text{ km/h}$	<b>0</b>
	Nizka	$v \leq 40 \text{ km/h}$	
Obseg prometa	Visok		
	Zmeren		
	Nizek		<b>-1</b>
Sestava prometa	Mešana z visokim deležem ne-motoriziranih vozil		
	Mešana		<b>1</b>
	Samo motorna vozila		
Ločena smerna vozišča	Ne		<b>1</b>
	Da		
Križišča	Več kot 3/km		<b>1</b>
	Manj ali enako 3/km		
Parkirana vozila	So		
	Jih ni		<b>0</b>
Svetlost okolice	Visoka	Izložbena okna, osvetljeni reklamni panoji, športna igrišča, bencinski servisi, skladišča	
	Zmerna	Običajne razmere	<b>0</b>
	Nizka		
Zahtevnost navigacije	Zelo zahtevna		
	Zahtevna		
	Enostavna		<b>0</b>

Skupni utežni faktor: **2**

$$C = (6 - 2)$$

Ustrezen svetlobno tehnični razred je C4

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

**- Ceste C3, C4 in C6 na območju obdelave;**

Glede predvidene gostote in vrste prometa, uvrstimo cesto v svetlobnotehnični razred **M5**. Potrebni nivo srednje svetlosti za ta razred znaša **Lsr = 0,5 cd/m<sup>2</sup>** (splošna enakomernost svetlosti  $U_0 = 0,35$ ; vzdolžna enakomernost svetlosti  $U_l = 0,4$ ; relativni porast praga zaznavanja  $TI < 15 \%$ ).

**- Križišče med cestama C3 in C6**

Na območju urejanja je predvideno križišče, katerega uvrščamo med konfliktna področja. Upoštevati je potrebno priporočila za izvedbo razsvetljave konfliktnih področij in zagotoviti primerno višje nivoje osvetljenosti kot na cesti pred in za krožiščem. Glede na predvideno gostoto prometa in preglednost križišča, obravnavano križišče uvrstimo v razred **C4**, za katerega znaša zahtevana povprečna osvetljenost **Esr = 10 lx**, splošna enakomernost osvetljenosti  $U_0 = 0,4$ .

*Ker je križišče osvetljeno in je razsvetljava križišča projektirana v skladu z standardom SIST EN 13201 ter osvetljuje tudi območje prehoda za pešce in kolesarje, projektirana razsvetljava križišča zadošča tudi kot razsvetljava prehodov (Priročnik za cestno razsvetljavo v območju prehodov za pešce in /ali kolesarje).*

Svetlobnotehnične izračune na območju križišča smo naredili s svetilkami BGP 701 Luma gen2 NANO proizvajalca Philips z naslednjimi lastnostmi:

- optika DM 11 in DM 33 (ena svetilka na cesti C4 - (območje 3 pasov ter 2 svetilki na območju križišča med C3 in C6));
- svetlobni tok 5000 lm in 6000 lm (svetilke z optiko DM 33);
- barva svetlobe: WW - 3000 K;
- priključna moč 35 W in 43 W (svetilke z optiko DM 33);
- ravno steklo.

*Izvajalec lahko izbere primerljivo svetilko po tipizaciji občine. Ustreznost svetilke potrdi z ustreznim svetlobnotehničnim izračunom.*

***Iz svetlobnotehničnih rezultatov na naslednjih straneh je razvidno, da razsvetljava ustreza vsem zahtevam in pogojem, ki jih zahtevajo svetlobnotehnična priporočila za posamezne svetlobnotehnične razrede.***

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

**DATE:** 13 marec 2024  
**DESIGNER:** Javna razsvetljava d.d.  
**PROJECT No:** 02-30-3081/3151  
**PROJECT NAME:** OPPN PARMOVA



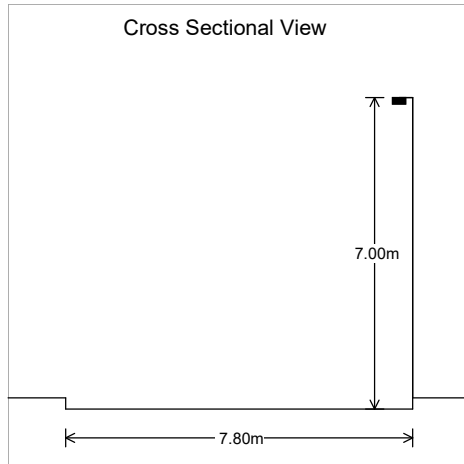
SVETLOST NA CESTI C3 in C6

## **Roadway Lighting Report**

**PREPARED BY:** Design Software from:  
Lighting Reality Ltd  
Somerville House  
Harborne Road  
Birmingham B15 2AA  
United Kingdom  
  
e-mail: [sales@lightingreality.eu.com](mailto:sales@lightingreality.eu.com)  
website: [www.lightingreality.eu.com](http://www.lightingreality.eu.com)

## Roadway Report Summary

### Layout



### Road Data

Calculation Grid	CEN Luminance
Width (m)	7.80
No. of Lanes	2
Road Surface	R3
Q0	0.07
Lane Width (m)	3.00
Hard Shoulder (m)	1.80
SR Width (m)	5.00

### Main Lighting

#### Column Data

Configuration	Single Sided Right
Spacing (m)	32.00
Height (m)	7.00
Tilt (deg)	0.00
Setback (m)	0.00
Outreach (m)	0.30
Overhang (m)	0.30

#### Luminaire Data

Supplier	
Type	BGP701 T25 DM11 /727
Lamp(s)	LED50-4S
LampFlux(klm)/Colour	5.00 2700/70
File Name	BGP701 T25 FP LED50-4S-727...
Maintenance Factor	0.90
Lum. Int. Class	G1

### Results

#### Main

Complies with ME5\*

Lavmin	0.53 (1)
Lmin	0.28 (1)
Lmax	1.04 (2)
U0min	0.48 (2)
Uimin	0.68 (1)
TI(%)	13.69 (1)
SR	0.54

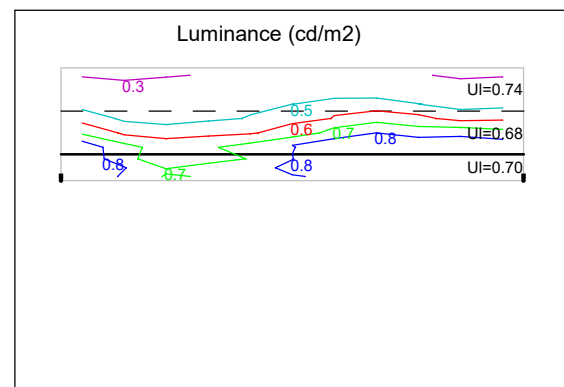
Number in brackets is the Observer Lane for Result shown.

#### Hard Shoulder

Complies with ME4a

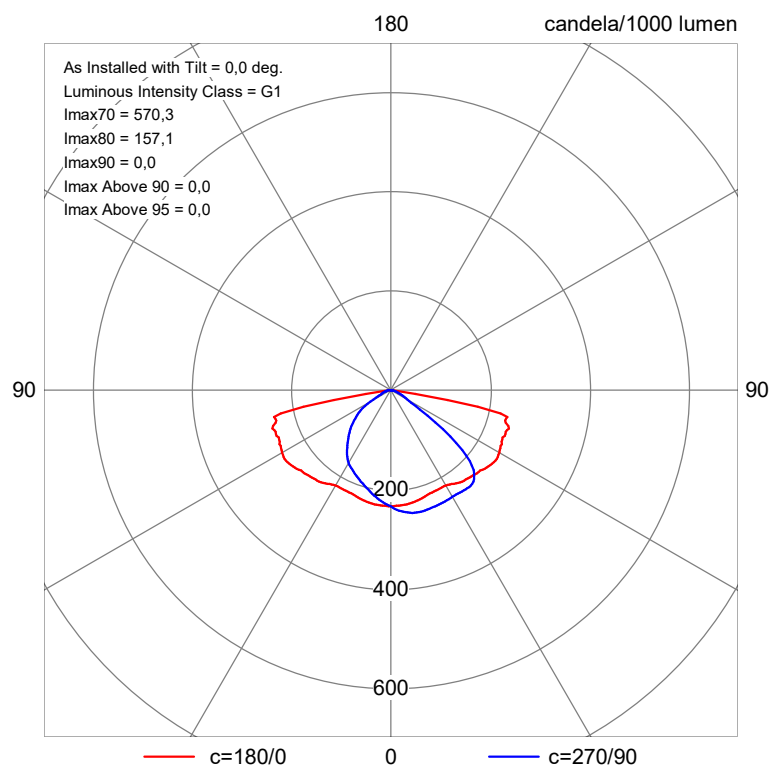
Lav	0.85
Lmin	0.65
Lmax	1.01
U0	0.76
UI	0.70
TI(%)	7.62

\*SR not applicable with hard shoulder.



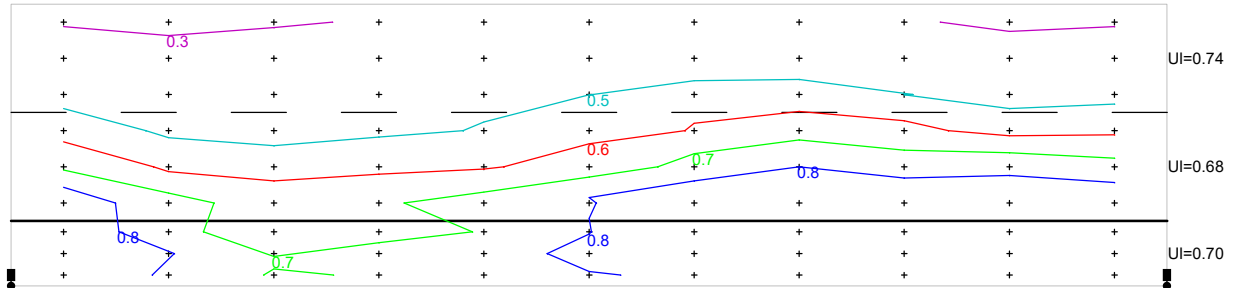
## Polar Diagram

### Main Luminaire BGP701 T25 DM11 /727



## Luminance (cd/m<sup>2</sup>)

Observer in Lane 1



### Main Results

Observers in all Lanes

Lavmin	0.53 (1)
Lmin	0.28 (1)
Lmax	1.04 (2)
U0min	0.48 (2)
UImin	0.68 (1)
TI <sub>max</sub> (%)	13.69 (1)
SR	0.54

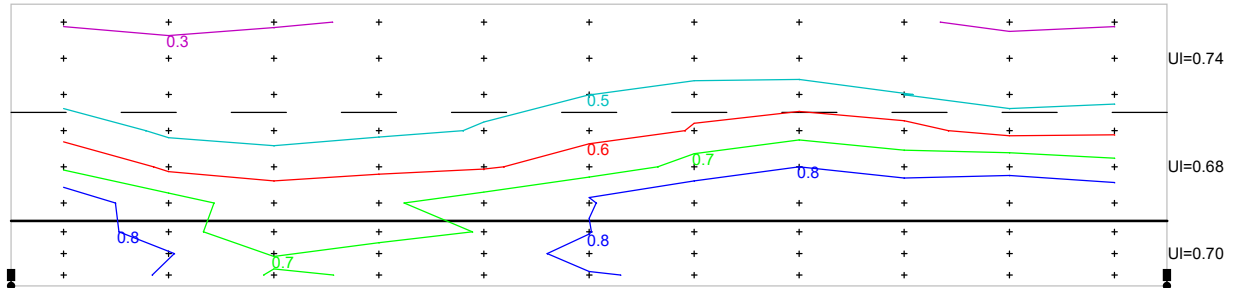
Number in brackets is the  
Observer Lane for Result shown.

### Hard Shoulder Results

Lav	0.85
Lmin	0.65
Lmax	1.01
U0	0.76
UI	0.70
TI(%)	7.62

## Luminance (cd/m<sup>2</sup>)

Observer in Lane 1



### Main Results

Observer in Lane 1

Lav	0.53
Lmin	0.28
Lmax	0.94
U0	0.52
UI	0.68
TI(%)	13.69

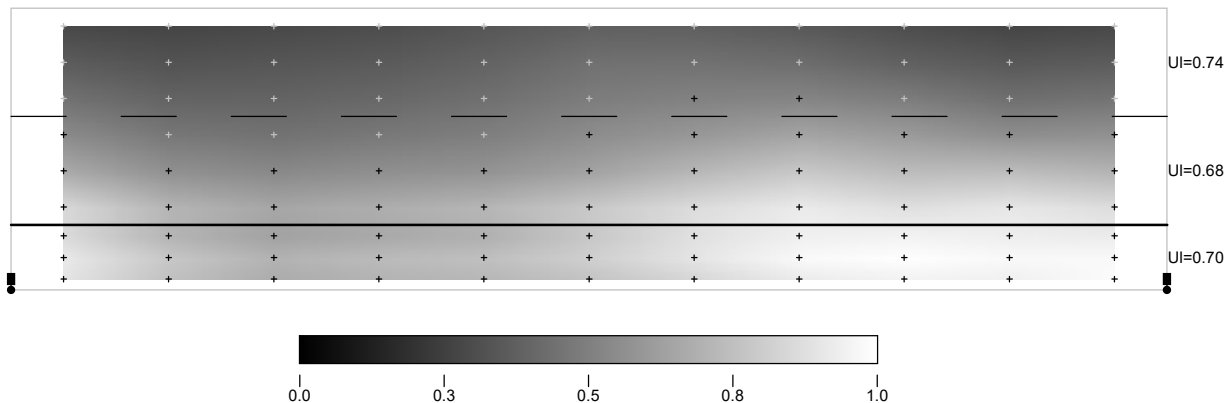
### Hard Shoulder Results

Lav	0.85
Lmin	0.65
Lmax	1.01
U0	0.76
UI	0.70
TI(%)	7.62



## Luminance (cd/m<sup>2</sup>)

Observer in Lane 1



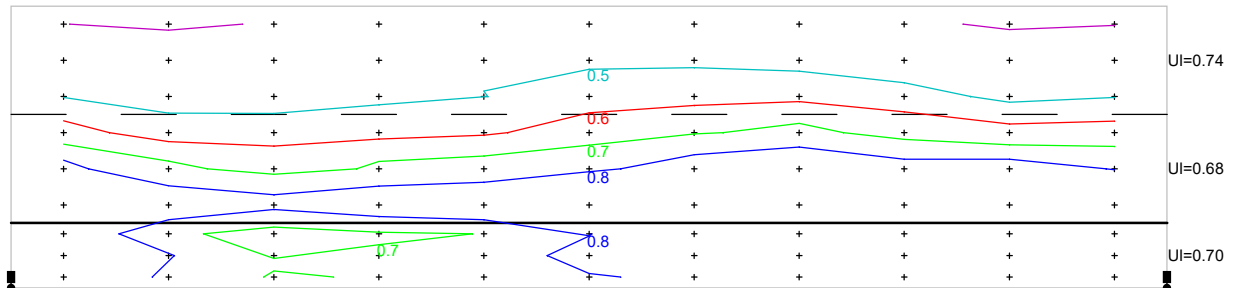
## Luminance (cd/m2)

Observer in Lane 1

+ 0.3	+ 0.3	+ 0.3	+ 0.3	+ 0.3	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.3	+ 0.3	+ 0.3	UI=0.74
+ 0.4	+ 0.3	+ 0.3	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.4	
+ 0.5	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.5	
+ 0.6	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.7	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.6	UI=0.68
+ 0.7	+ 0.6	+ 0.5	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.7	
+ 0.9	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.9	+ 0.9	+ 0.9	+ 0.9	+ 0.9	
+ 0.9	+ 0.7	+ 0.6	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.9	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	+ 0.9	UI=0.70
+ 0.9	+ 0.8	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.8	+ 0.9	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	
+ 0.9	+ 0.8	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.9	+ 0.9	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	

## Luminance (cd/m<sup>2</sup>)

Observer in Lane 2



### Main Results

Observer in Lane 2

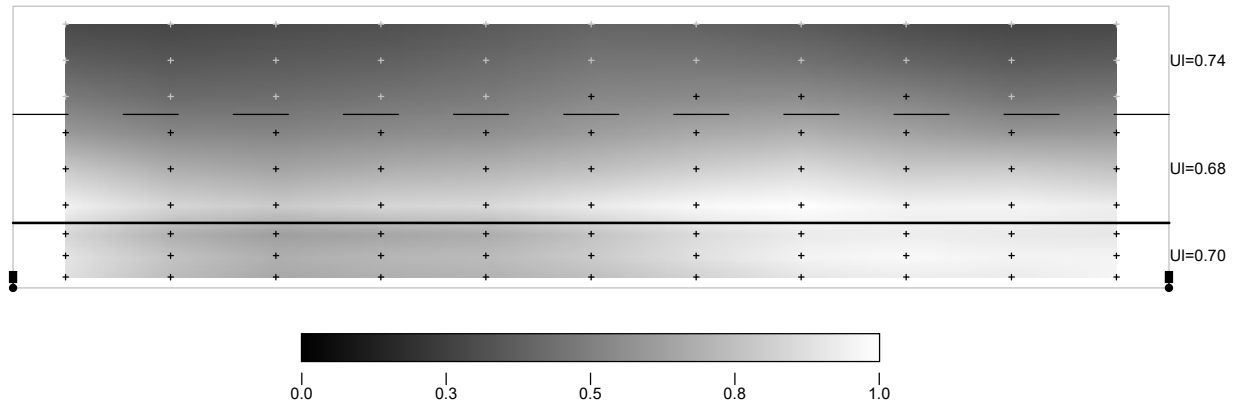
Lav	0.60
Lmin	0.29
Lmax	1.04
U0	0.48
UI	0.74
TI(%)	8.93

### Hard Shoulder Results

Lav	0.85
Lmin	0.65
Lmax	1.01
U0	0.76
UI	0.70
TI(%)	7.62

## Luminance (cd/m<sup>2</sup>)

Observer in Lane 2



## Luminance (cd/m2)

Observer in Lane 2

+ 0.3	+ 0.3	+ 0.3	+ 0.3	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.3	+ 0.3	+ 0.3	UI=0.74
+ 0.4	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.4	
+ 0.5	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	
+ 0.6	+ 0.6	+ 0.5	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.6	+ 0.6	UI=0.68
+ 0.8	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.8	+ 0.9	+ 0.8	+ 0.8	+ 0.8	
+ 1.0	+ 0.9	+ 0.8	+ 0.9	+ 0.9	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	
+ 0.9	+ 0.7	+ 0.6	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.9	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	+ 0.9	UI=0.70
+ 0.9	+ 0.8	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.8	+ 0.9	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	
+ 0.9	+ 0.8	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.9	+ 0.9	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	

**DATE:** 13 marec 2024  
**DESIGNER:** Javna razsvetljava d.d.  
**PROJECT No:** 02-30-3081/3151  
**PROJECT NAME:** OPPN PARMOVA



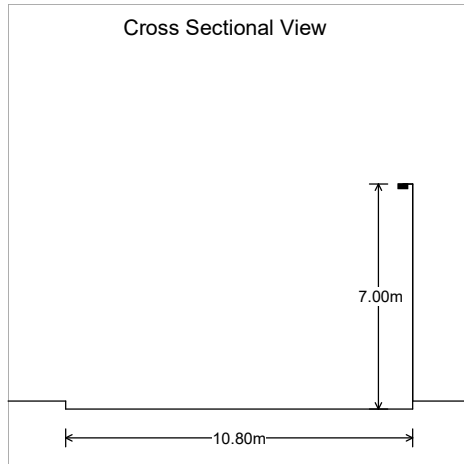
SVETLOST NA CESTI C4- tri pasovi

## **Roadway Lighting Report**

**PREPARED BY:** Design Software from:  
Lighting Reality Ltd  
Somerville House  
Harborne Road  
Birmingham B15 2AA  
United Kingdom  
  
e-mail: [sales@lightingreality.eu.com](mailto:sales@lightingreality.eu.com)  
website: [www.lightingreality.eu.com](http://www.lightingreality.eu.com)

## Roadway Report Summary

### Layout



### Road Data

Calculation Grid	CEN Luminance
Width (m)	10.80
No. of Lanes	3
Road Surface	R3
Q0	0.07
Lane Width (m)	3.00
Hard Shoulder (m)	1.80
SR Width (m)	5.00

### Main Lighting

#### Column Data

Configuration	Single Sided Right
Spacing (m)	24.00
Height (m)	7.00
Tilt (deg)	0.00
Setback (m)	0.00
Outreach (m)	0.30
Overhang (m)	0.30

#### Luminaire Data

Supplier	
Type	BGP701 T25 DM33 /730
Lamp(s)	LED60-4S
LampFlux(klm)/Colour	6.00 3000/70
File Name	BGP701 T25 FP LED60-4S-730...
Maintenance Factor	0.90
Lum. Int. Class	G6

### Results

#### Main

Complies with ME5\*

Lavmin	0.60 (1)
Lmin	0.30 (1)
Lmax	1.40 (3)
U0min	0.44 (3)
Uimin	0.52 (3)
TI(%)	9.57 (1)
SR	0.43

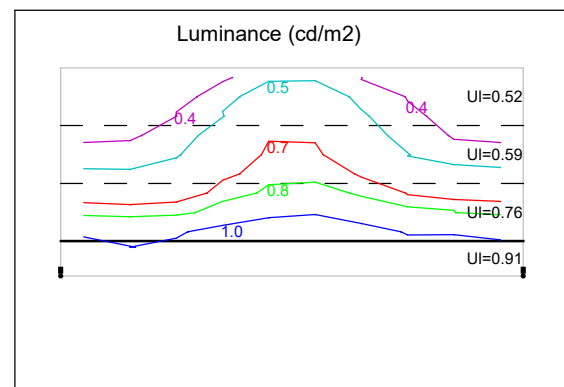
Number in brackets is the Observer Lane for Result shown.

#### Hard Shoulder

Complies with ME4a

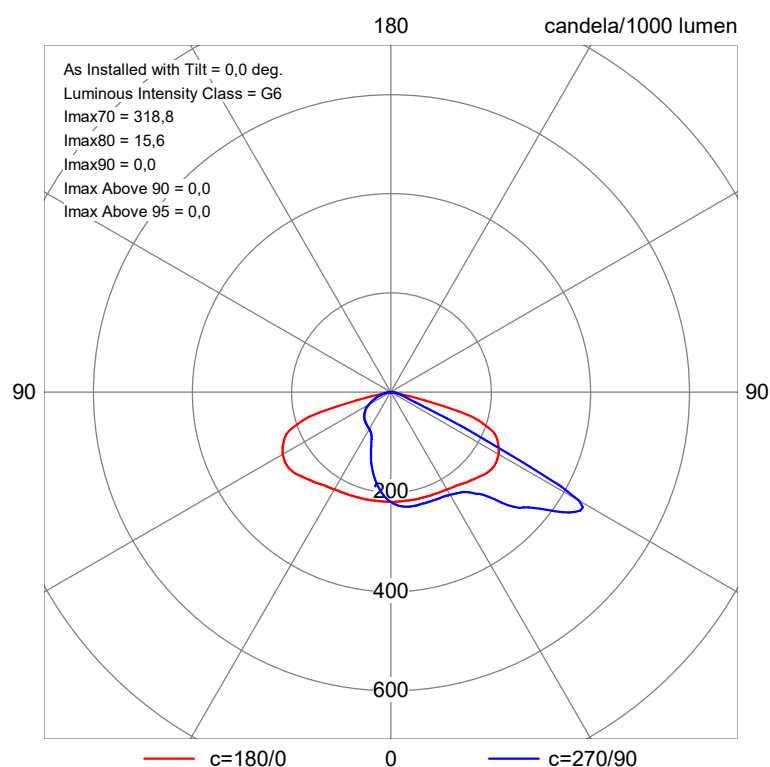
Lav	1.10
Lmin	1.00
Lmax	1.20
U0	0.91
UI	0.91
TI(%)	6.47

\*SR not applicable with hard shoulder.



## Polar Diagram

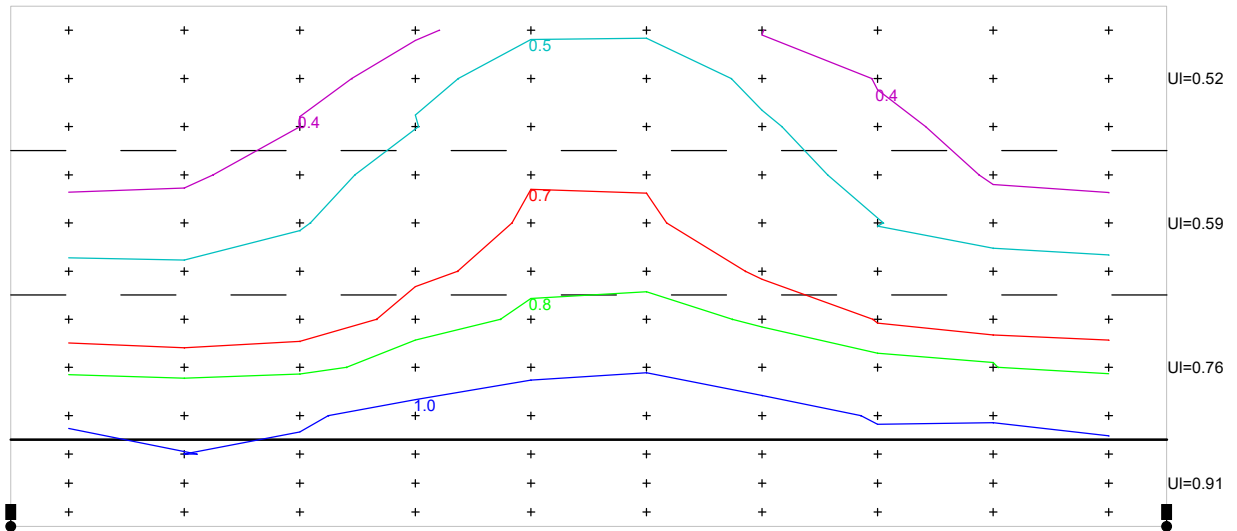
### Main Luminaire BGP701 T25 DM33 /730





## Luminance (cd/m<sup>2</sup>)

Observer in Lane 1



### Main Results

Observers in all Lanes

Lavmin	0.60 (1)
Lmin	0.30 (1)
Lmax	1.40 (3)
U0min	0.44 (3)
UImin	0.52 (3)
Tlmax(%)	9.57 (1)
SR	0.43

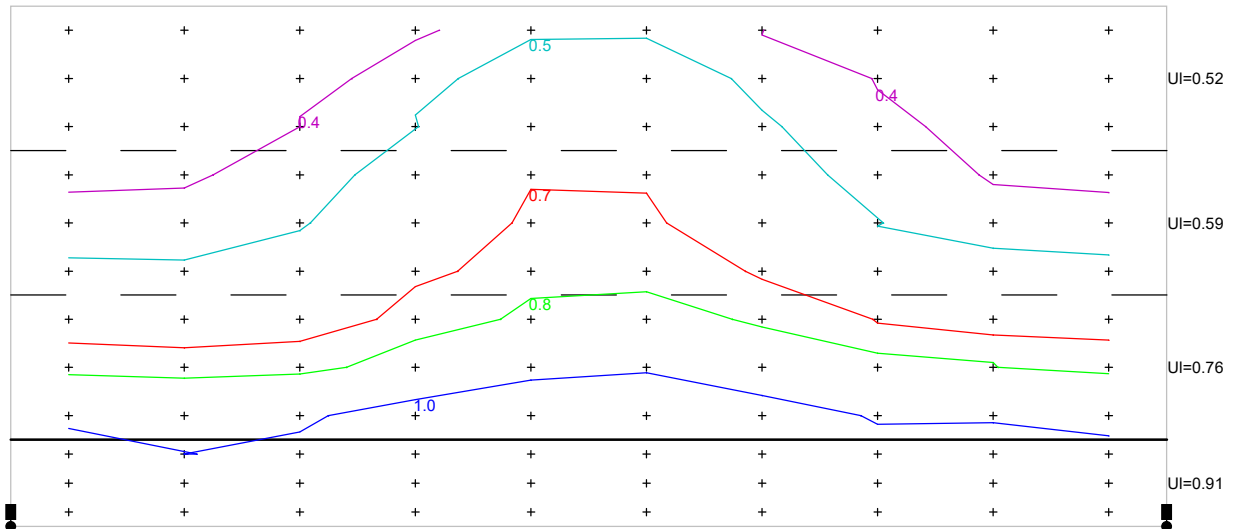
Number in brackets is the  
Observer Lane for Result shown.

### Hard Shoulder Results

Lav	1.10
Lmin	1.00
Lmax	1.20
U0	0.91
UI	0.91
TI(%)	6.47

## Luminance (cd/m2)

Observer in Lane 1



### Main Results

Observer in Lane 1

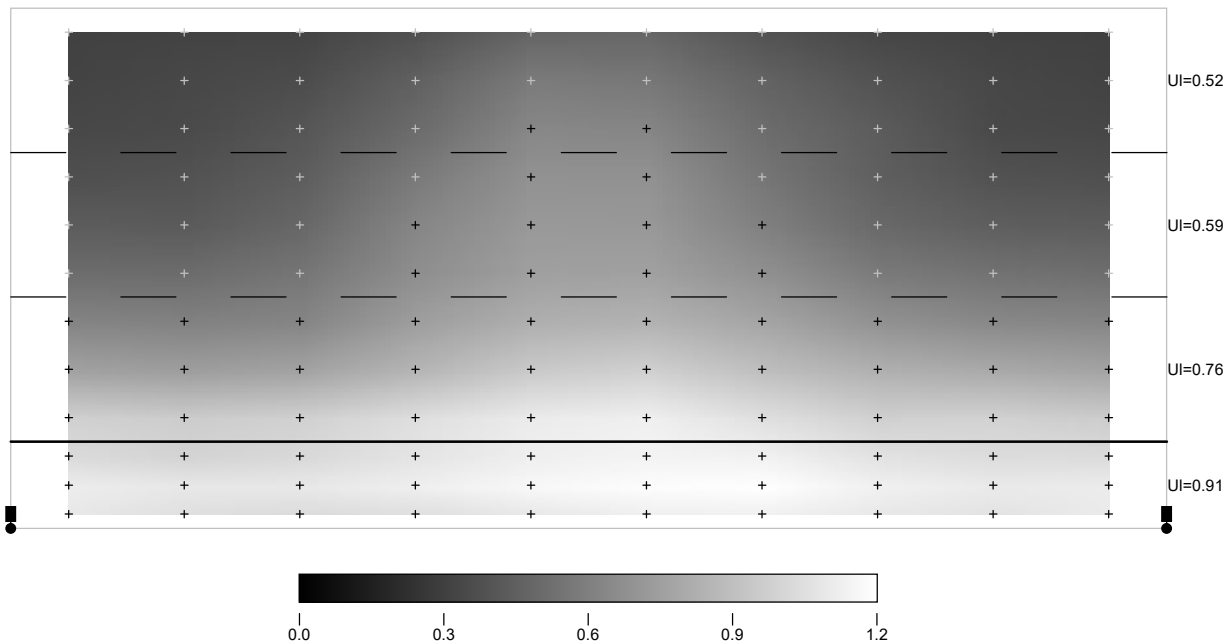
Lav	0.60
Lmin	0.30
Lmax	1.13
U0	0.50
UI	0.76
TI(%)	9.57

### Hard Shoulder Results

Lav	1.10
Lmin	1.00
Lmax	1.20
U0	0.91
UI	0.91
TI(%)	6.47

## Luminance (cd/m<sup>2</sup>)

Observer in Lane 1



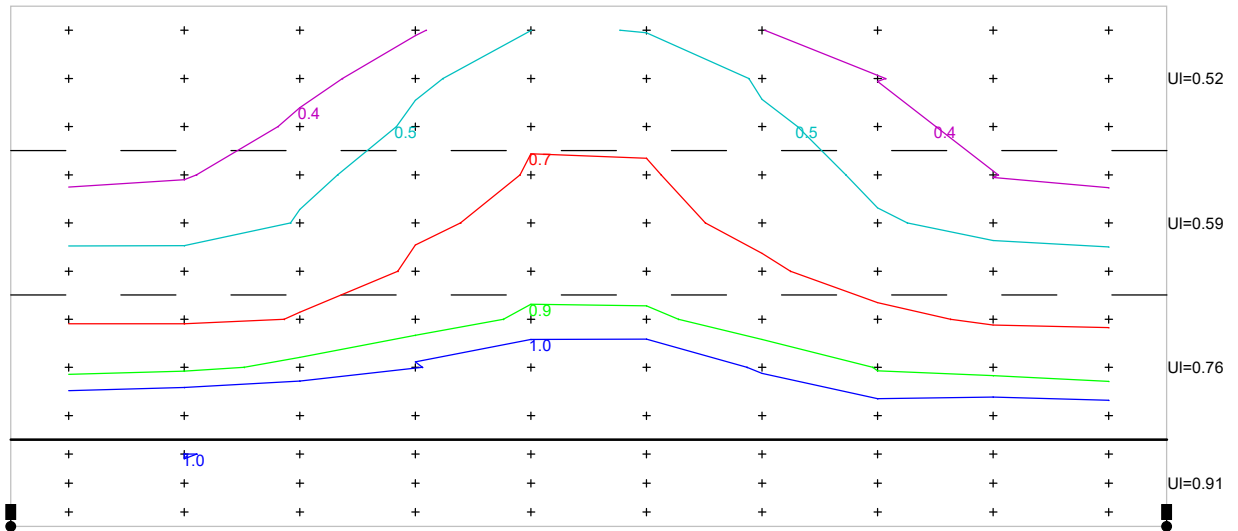
## Luminance (cd/m2)

Observer in Lane 1

+ 0.3	+ 0.3	+ 0.3	+ 0.4	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.3	+ 0.3	+ 0.3	UI=0.52
+ 0.3	+ 0.3	+ 0.4	+ 0.5	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.3	+ 0.3	
+ 0.3	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.5	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.3	+ 0.3	
+ 0.4	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.6	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.6	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.4	UI=0.59
+ 0.4	+ 0.4	+ 0.5	+ 0.6	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.6	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.4	
+ 0.5	+ 0.5	+ 0.6	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.8	+ 0.7	+ 0.6	+ 0.5	+ 0.5	
+ 0.6	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.8	+ 0.8	+ 0.7	+ 0.6	+ 0.6	UI=0.76
+ 0.8	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.9	+ 1.0	+ 1.0	+ 0.9	+ 0.8	+ 0.8	+ 0.8	
+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	
+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.2	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.0	+ 1.0	UI=0.91
+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.2	+ 1.2	+ 1.2	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	
+ 1.1	+ 1.1	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	

## Luminance (cd/m<sup>2</sup>)

Observer in Lane 2



### Main Results

Observer in Lane 2

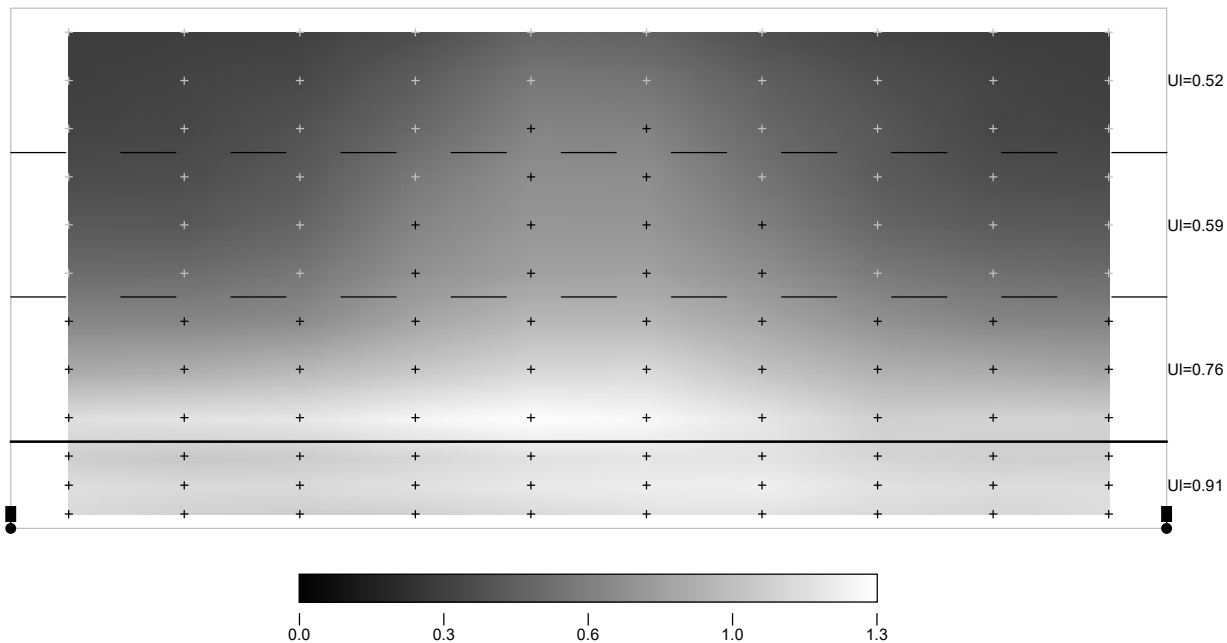
Lav	0.65
Lmin	0.31
Lmax	1.28
U0	0.47
UI	0.59
TI(%)	3.83

### Hard Shoulder Results

Lav	1.10
Lmin	1.00
Lmax	1.20
U0	0.91
UI	0.91
TI(%)	6.47

## Luminance (cd/m<sup>2</sup>)

Observer in Lane 2



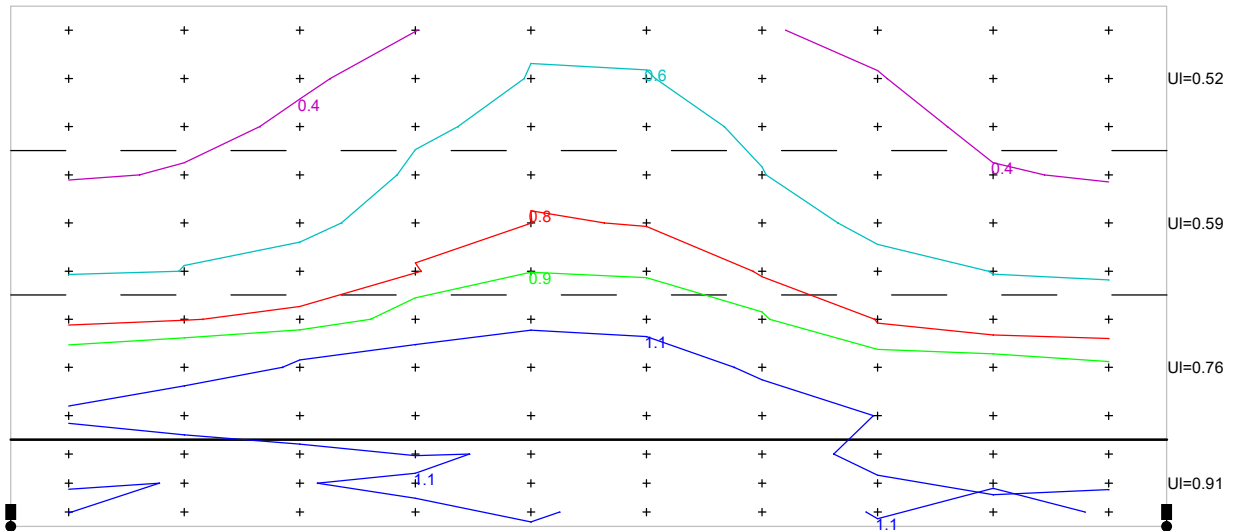
## Luminance (cd/m<sup>2</sup>)

Observer in Lane 2

+ 0.3	+ 0.3	+ 0.3	+ 0.4	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.3	+ 0.3	+ 0.3	UI=0.52
+ 0.3	+ 0.3	+ 0.4	+ 0.5	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.3	+ 0.3	
+ 0.3	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.5	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.3	
+ 0.4	+ 0.4	+ 0.5	+ 0.6	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.6	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.4	UI=0.59
+ 0.5	+ 0.4	+ 0.5	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.8	+ 0.6	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.4	
+ 0.5	+ 0.5	+ 0.6	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.8	+ 0.7	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.5	
+ 0.7	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.9	+ 0.9	+ 0.8	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.7	UI=0.76
+ 0.9	+ 0.9	+ 0.9	+ 1.0	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.0	+ 0.9	+ 0.9	+ 0.8	
+ 1.1	+ 1.1	+ 1.2	+ 1.2	+ 1.3	+ 1.2	+ 1.2	+ 1.0	+ 1.1	+ 1.1	
+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.2	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.0	+ 1.0	UI=0.91
+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.2	+ 1.2	+ 1.2	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	
+ 1.1	+ 1.1	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	

## Luminance (cd/m<sup>2</sup>)

Observer in Lane 3



### Main Results

Observer in Lane 3

Lav	0.69
Lmin	0.31
Lmax	1.40
U0	0.44
UI	0.52
TI(%)	1.12

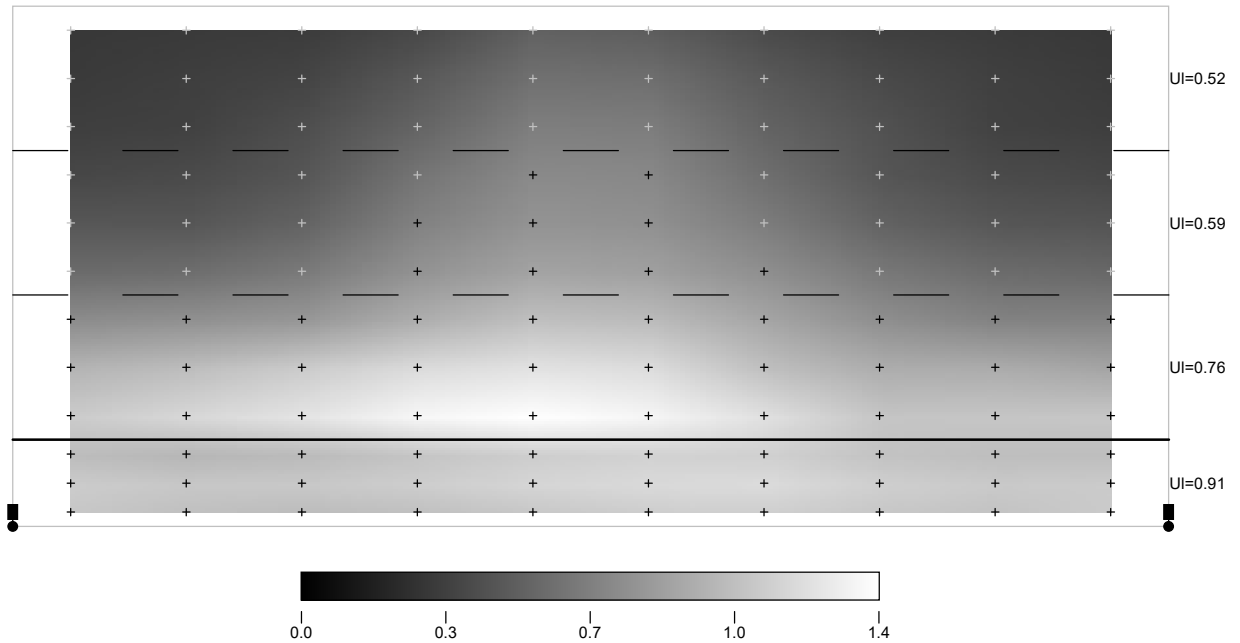
### Hard Shoulder Results

Lav	1.10
Lmin	1.00
Lmax	1.20
U0	0.91
UI	0.91
TI(%)	6.47



## Luminance (cd/m<sup>2</sup>)

Observer in Lane 3



## Luminance (cd/m2)

Observer in Lane 3

+ 0.3	+ 0.3	+ 0.3	+ 0.4	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.3	+ 0.3	+ 0.3	UI=0.52
+ 0.3	+ 0.3	+ 0.4	+ 0.5	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.3	
+ 0.3	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.6	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.3	
+ 0.4	+ 0.4	+ 0.5	+ 0.6	+ 0.8	+ 0.7	+ 0.6	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.4	UI=0.59
+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.8	+ 0.7	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	
+ 0.6	+ 0.6	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.9	+ 0.9	+ 0.8	+ 0.7	+ 0.6	+ 0.6	
+ 0.8	+ 0.8	+ 0.8	+ 1.0	+ 1.1	+ 1.0	+ 0.9	+ 0.8	+ 0.7	+ 0.7	UI=0.76
+ 1.0	+ 1.0	+ 1.1	+ 1.2	+ 1.2	+ 1.2	+ 1.0	+ 1.0	+ 0.9	+ 0.9	
+ 1.1	+ 1.2	+ 1.2	+ 1.4	+ 1.4	+ 1.3	+ 1.2	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	
+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.2	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.0	+ 1.0	UI=0.91
+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.2	+ 1.2	+ 1.2	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	
+ 1.1	+ 1.1	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	+ 1.1	

**DATE:** 13 marec 2024  
**DESIGNER:** Javna razsvetljava d.d.  
**PROJECT No:** 02-30-3081/3151  
**PROJECT NAME:** OPPN PARMOVA



Osvetljenost na obmocju krizisca med C6 in C3

## **Outdoor Lighting Report**

**PREPARED BY:** Design Software from:  
Lighting Reality Ltd  
Somerville House  
Harborne Road  
Birmingham B15 2AA  
United Kingdom  
  
e-mail: [sales@lightingreality.eu.com](mailto:sales@lightingreality.eu.com)  
website: [www.lightingreality.eu.com](http://www.lightingreality.eu.com)

## Layout Report

### General Data

Area 19.8m x 34.7m  
Sample Spacing 0.79m x 1.39m  
Maintenance Factor 0.90  
Dimensions in Metres Angles in Degrees

### Luminaires

#### Luminaire A Data

Supplier	
Type	BGP701 T25 DM11 /730
Lamp(s)	LED50-4S
LampFlux(klm)/Colour	5.00 3000/70
File Name	BGP701 T25 FP LED50-4S-730...
Maintenance Factor	0.90
Imax70,80,90(cd/klm)	568.3, 156.5, 0.0

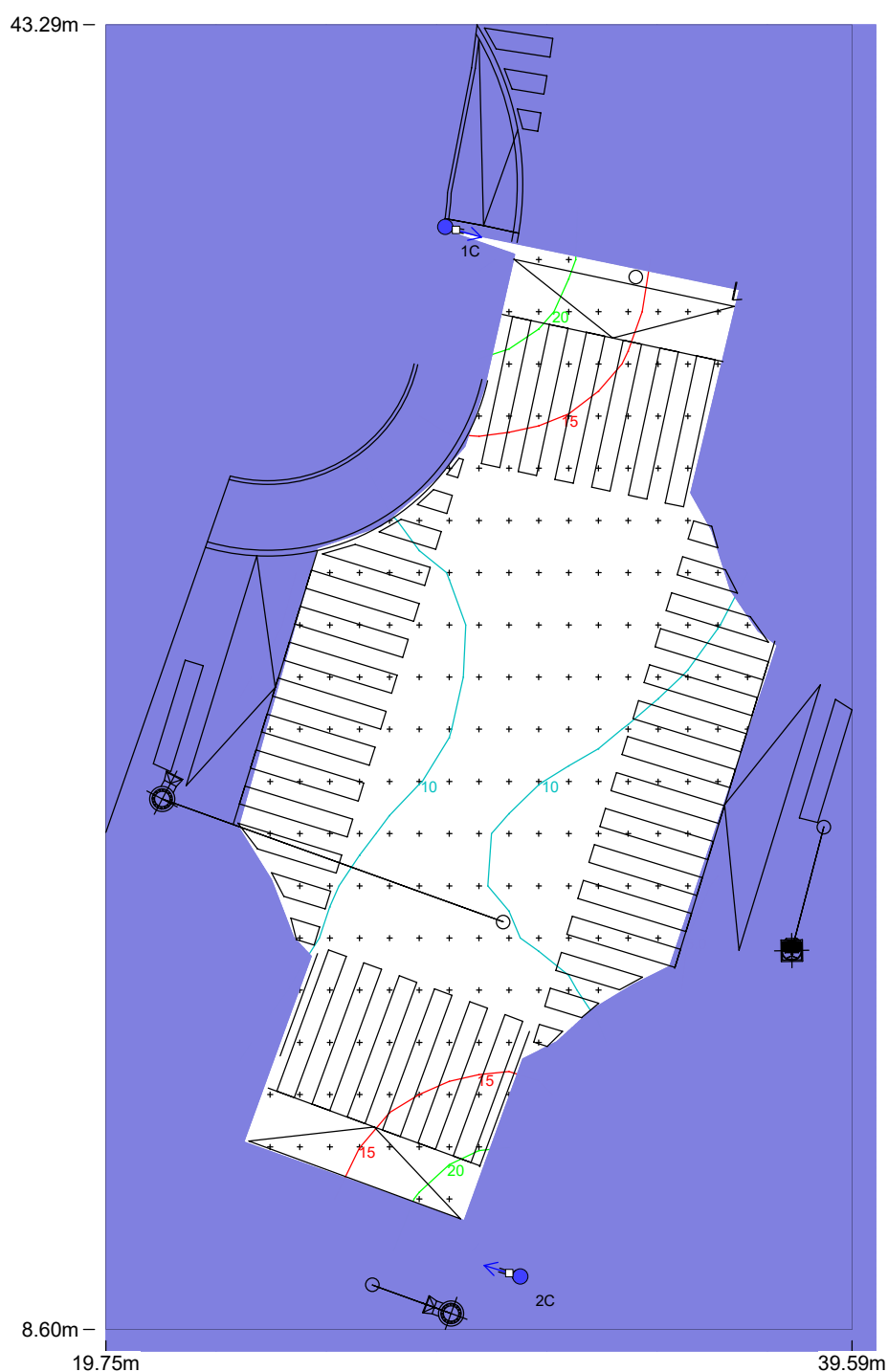
#### Luminaire C Data

Supplier	
Type	BGP701 T25 DM33 /730
Lamp(s)	LED60-4S
LampFlux(klm)/Colour	6.00 3000/70
File Name	BGP701 T25 FP LED60-4S-730...
Maintenance Factor	0.90
Imax70,80,90(cd/klm)	318.8, 15.6, 0.0

### Layout

No.	Type	X	Y	Height	Angle	Tilt	Cant	Out-reach	Target X	Target Y	Target Z
1	C	28.77	37.91	7.00	344.00	0.00	0.00	0.30			
2	C	30.77	10.01	7.00	163.00	0.00	0.00	0.30			
3	A	49.48	14.65	7.00	60.00	0.00	0.00	0.30			

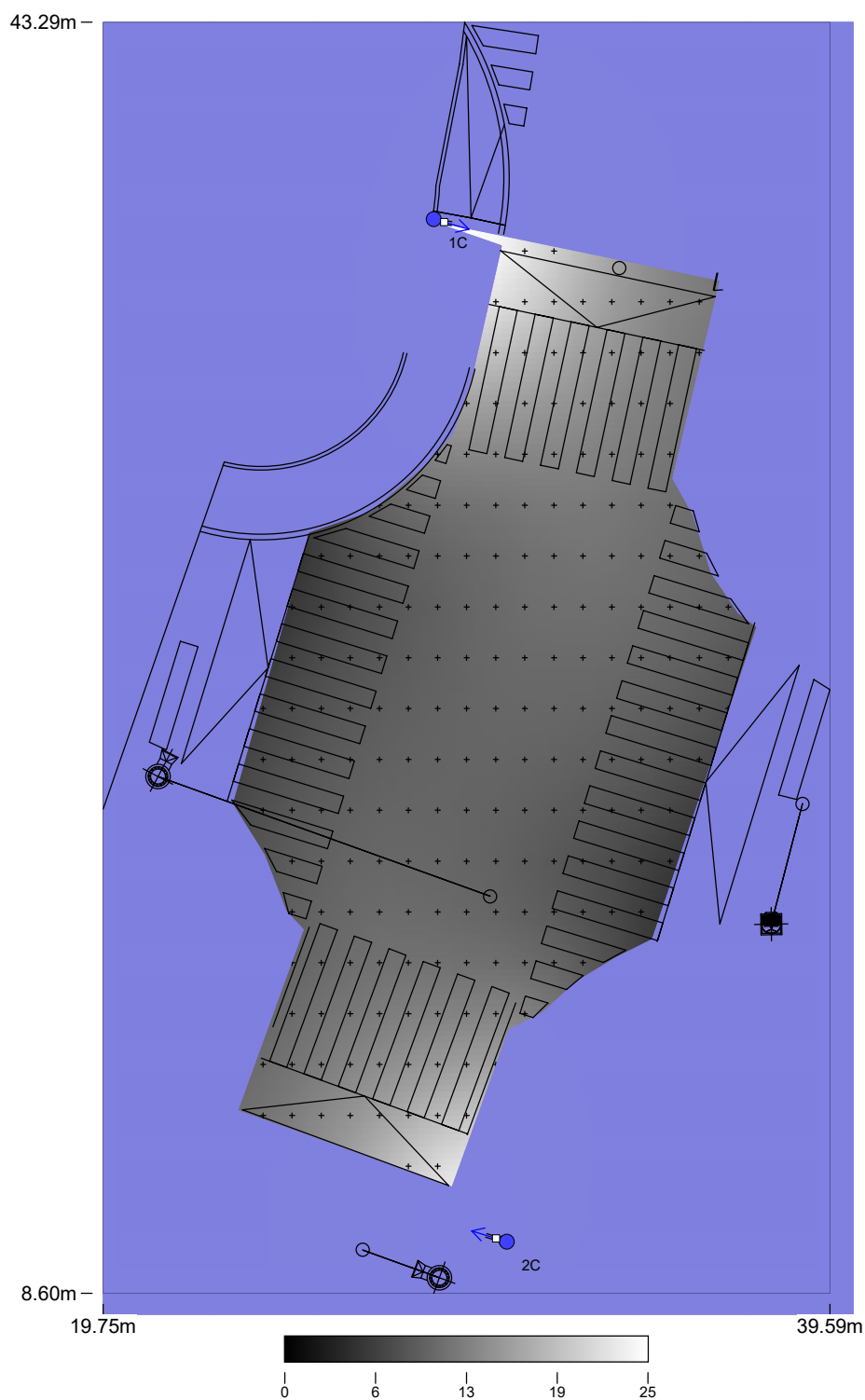
## Horizontal Illuminance (lux)



### Results

Eav	11.31
Emin	5.79
E <sub>max</sub>	22.74
E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub>	0.25
E <sub>min</sub> /E <sub>av</sub>	0.51

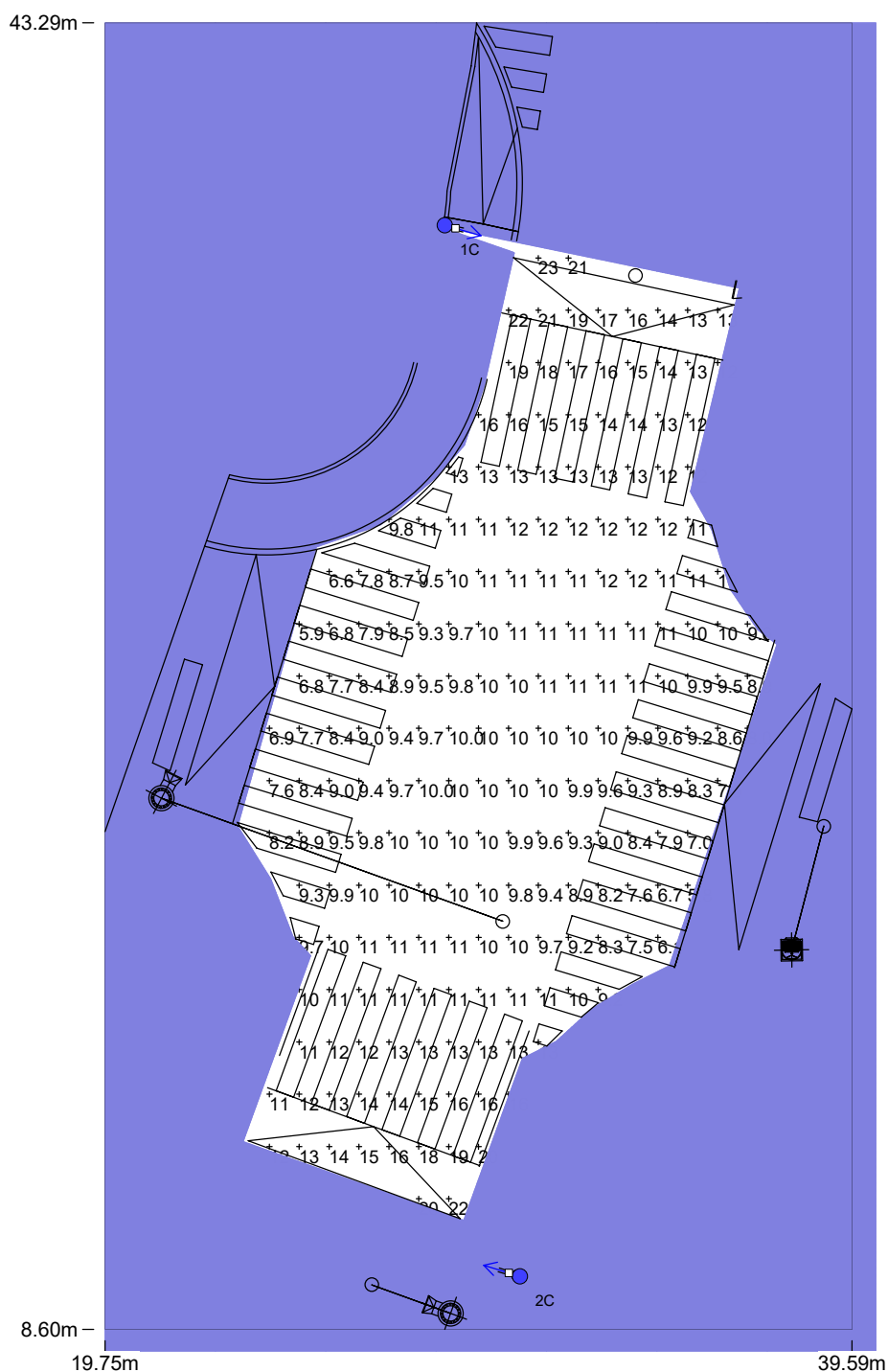
## Horizontal Illuminance (lux)



### Results

Eav	11.31
Emin	5.79
Emax	22.74
Emin/Emax	0.25
Emin/Eav	0.51

## Horizontal Illuminance (lux)



### Results

Eav	11.31
Emin	5.79
E <sub>max</sub>	22.74
Emin/E <sub>max</sub>	0.25
Emin/Eav	0.51

## **6. Zasnova razsvetljave in izbira opreme**

### **6.1 Zasnova razsvetljave**

Zasnova razsvetljave sledi novim trendom, ki poudarjajo energetske varčnost in ekološko dimenzijo osvetlitve. Uporabljene bodo svetilke, ki imajo svetlobne elemente izdelane v LED tehnologiji, ki porabijo malo energije in imajo dolgo življenjsko dobo. Nivo osvetlitve bo primeren legi in stopnji splošne osvetljenosti okolice.

Razsvetljava na obravnavanem območju je zasnovana kot cestna razsvetljava na kandelabrih.

Poseben poudarek je namenjen zaščiti okolice, saj so za cestno razsvetljavo izbrane najsodobnejše svetilke v LED tehnologiji, ki v zgornji polprostor ne sevajo svetlobnega toka.

Kot montaže vseh svetilk glede na prometno površino mora biti 0°.

Zaradi racionalizacije porabe energije bo izvedena možnost regulacije svetlobnega toka v svetilkah (daljinska regulacija (1-10V, DALI)). Izveden bo tudi daljinski nadzor razsvetljave. Stanja stikalnih elementov se bodo preko GSM/GPRS povezav prenašale v nadzorni center javne razsvetljave, ki se nahaja v prostorih podjetja Javna razsvetljava d.d..

Zasnova sistema vodenja in upravljanja cestne razsvetljave obsega:

- Centralni nadzorni sistem (CNS) s pripadajočimi moduli – nadzorni center se nahaja v prostorih podjetja Javna razsvetljava d.d.;
- Lokalne postaje (LP)-v posameznih prižigališčih;
- Nadzorno/krmilni moduli v svetilkah (NKM);
- Sistemi za komunikacijo.



## **6.2 Izbira svetilk**

### **1. Splošno:**

Pri izbiri električne opreme zunanje razsvetljave je potrebno upoštevati pogoje okolice, skladno z zahtevami standarda SIST HD 60364-5-51: **Nizkonapetostne električne inštalacije** - 5-51. del: *Izbira in namestitvev električne opreme - Splošna pravila.*

### **2. Zahteve za ohišje svetilk:**

#### **2.1. Material okvirja in pokrova:**

a) tlačno liti aluminij, zaščiten pred vplivi atmosfere z zaščitno metalizirano barvo.

#### **2.2. Ohišje svetilke:**

a) Svetlobnotehnični pokrov svetilke je lahko izključno ravno varnostno kaljeno steklo z mehansko odpornostjo IK najmanj 09.

2.3. Zaščitna stopnja celotne svetilke: IP 66, dvojno tesnenje: tesnilo med pokrovom in okvirjem svetilke ter dodatno tesnilo za prostor, kjer se nahaja LED modul.

2.4. Ohišje mora omogočati direktni natik na steber in pritrditev na krak. Pritrdilni sistem svetilke mora biti zasnovan tako, da omogoča stopenjske nastavitve nagiba najmanj od 0 do 10° v korakih po 5° za vertikalno pritrditev in od -10° do 10° za horizontalno pritrditev. Vijaki za pritrditev morajo biti iz materiala, odpornega na korozijo.

2.5. Zapirala: zunanja zapirala morajo biti iz materiala, odpornega na korozijo ter na vibracije.

2.6. Odpiranje in zapiranje svetilke mora biti mogoče brez uporabe orodja (zapiralo).

2.7. Pokrov svetilke mora biti v odprtem položaju varno blokirán, da je onemogočeno nehoteno zapiranje in s tem poškodbe servisnega osebja.

2.8. Svetilka mora biti opremljena s sistemom, ki v primeru odpiranja pokrova odklopi napajanje notranjih delov svetilke in s tem omogoči varno servisiranje.

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

2.9. Tesnila: uporabljena tesnila morajo biti odporna na UV žarke in vplive agresivne atmosfere ter se pri uporabi ne smejo trajno deformirati (silikonsko tesnilo).

3.0. Pritrditev napajalnika: te naprave morajo biti pritrjene na montažni Al plošči, ločeno od optičnega dela, električne povezave do svetilke morajo biti izvedene s konektorji, kar omogoča enostavno zamenjavo kompletne plošče (nadaljnje popravilo v delavnici).

3.1. Hlajenje svetilke mora biti izključno pasivno, brez ventilatorjev.

3.2. Svetilka mora omogočati izenačevanje tlaku, kar preprečuje, da vlaga ne zaide v svetilko.

### 3. Optični sistem svetilk

3.1. Isti tip svetilke mora omogočati uporabo različnih tipov optik glede na različne širine ceste in postavitve stojnih mest.

3.2. Optični sistem mora zagotavljati omejitev bleščanja razreda G3 do G6, odvisno od nastavitve skladno z zahtevami podanimi v SIST EN 13 201.

3.3. Svetlobnotehnične karakteristike svetilke morajo omogočati doseganje vzdolžne enakomernosti svetlosti  $U_I = 0,6$  ob razmerju višina/razdalja najmanj 1:4.

3.4. Svetilke morajo zagotavljati svetlobni izkoristek najmanj 0,89.

3.5. Delež svetlobnega toka nad vodoravnico (ULOR) uporabljenih svetilk mora biti pri nagibu 0° enak 0%.

3.6. Leče morajo biti izdelane iz UV odpornega materiala.

3.7. Svetilka mora omogočati razpon svetlobnega toka od 1100lm do 42000lm v več različnih ohišjih, ki pa morajo biti po dizajnu enaki.

3.8. Barva svetlobe: 3000K +/-300K; CRI ≥70; življenjska doba LED: min. 60.000 ur; učinkovitost svetilke: min. 130 lm/W.

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

#### **4. Električne lastnosti**

4.1. Svetilka mora omogočati funkcijo konstantnega svetlobnega toka skozi celotno življenjsko dobo, višji tok kompenzira izgubo svetlobnega toka skozi življenjsko dobo.

4.2. Svetilka mora imeti vgrajeno termično zaščito, ki ob preseganju kritičnih vrednosti zniža svetlobni tok ali celo izklopi svetilko.

4.3. Svetilka mora nemoteno delovati v območju od 190-260 V.

4.4. Svetilka mora nemoteno delovati v temperaturnem območju okolice od -20°C do +35°C.

4.5. Svetilka mora omogočati možnost daljinske regulacije (1-10V, DALI).

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

## 5. Ostale zahteve

5.1. Za ponujene svetilke mora dobavitelj zagotavljati fotometrične podatke kot »plug in« za program Dialux. Podatki morajo zajemati vse možne nastavitve.

5.2. Zagotovljena dobavljivost svetilk oziroma nadomestnih delov svetilk mora biti min. 10 let.

Na podlagi zgoraj naštetih zahtev ter svetlobnotehničnih rezultatov izračunov se za cestno razsvetljavo, obdelano v tem načrtu, uporabi tipske svetilke:

- kot npr. **BGP 701 Luma gen2 NANO proizvajalca Philips** z naslednjimi lastnostmi:
  - optika DM 11 in DM 33 (ena svetilka na cesti C4 - (območje 3 pasov ter 2 svetilki na območju križišča med C3 in C6));
  - svetlobni tok 5000 lm in 6000 lm (svetilke z optiko DM 33);
  - barva svetlobe: WW - 3000 K;
  - priključna moč 35 W in 43 W (svetilke z optiko DM 33);
  - možnost daljinske regulacije (1-10V, DALI);
  - ravno steklo.

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

### 6.3 Drogovi za razsvetljavo

Svetilke na območju obdelave bodo montirane na kandelabrih iz armiranega poliestra tipa JR 07P višine 7 m nad nivojem terena. Celotna dolžina kandelabra 8 m (1 m v tleh in 8 m nad nivojem terena).

Drogovi morajo biti skladni s standardom SIST EN 40. Standard je del seznama standardov, objavljenem 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).

SIST EN 40-1 Drogovi za razsvetljavo – Izračuni

SIST EN 40-2 Drogovi za razsvetljavo – Splošne zahteve in mere

SIST EN 40-3-2 Projektiranje in preverjanje - Preverjanje s preskušanjem

SIST EN 40-3-3 Drogovi za razsvetljavo - Preverjanje z izračunom

SIST EN 40-7 Drogovi za razsvetljavo – Zahteve za drogeve za razsvetljavo iz vlaknatoarmiranega polimernega kompozita.

Vsi drogovci morajo biti statično dimenzionirani za predvidene obremenitve ter preverjeni s strani pooblašene institucije za uporabo na področjih I. vetrovne cone (projektirana hitrost vetra 20 m/s). Drogovi so predvideni za postavitvev direktno v predhodno izdelan temelj.

Na drogovih mora biti na višini 1 m nad tlemi manipulativna odprtina s priključnimi sponkami za spajanje kablov in zaščitnega vodnika. Dimenzioniranje velikosti odprtine drogov mora biti izvedeno skladno z določili harmoniziranega standarda SIST EN 40 – Drogovi za razsvetljavo (Uradni list RS 88/2005) in sicer: 186 mm x 45 mm (VxŠ odprtine).

Odprtina mora biti pokrita s pokrovom tako, da voda ne pronica v notranjost droga in da ni možen prosti dostop do sponk. Drug mora biti postavljen tako, da se manipulativna odprtina nahaja na nasprotni strani droga, gledano v smeri vožnje.

Kandelabri morajo biti locirani za hodnikom za pešce, vsekakor znotraj cestnega telesa. Uporabiti je potrebno kandelabre za postavitvev direktno v temelj.

Stojna mesta kandelabrov ter potek kabelskih tras je razviden iz situacijske risbe G.1.

Mikrolokacijo stojnih mest kandelabrov je potrebno določiti na terenu.

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

Izgled droga prikazuje tipska priloga. Za drog mora biti uporabljen tipski temelj iz betona C16/20 kot gradbeni proizvod (kontaktno betoniranje). Temelj prikazuje tipska priloga. Za predvidene elemente imamo izdelane načrte in statične izračune, ki so shranjeni v arhivu podjetja Javna razsvetljava d.d..

Uporabiti je potrebno drogeve, ki so skladni s tipizacijo za področje MOL.

V kolikor ne bodo dobavljeni tipski drogov in izdelani tipski temelji kot gradbeni proizvodi, si mora izvajalec del za izdelke pridobiti ustrezne izračune za konstrukcijo kandelabrov in temeljev. Natančno lokacijo stojnih mest kandelabrov, jaškov in tras kableske kanalizacije je na terenu potrebno uskladiti z vsemi ostalimi gradbenimi posegi in komunalnimi vodi.

***Izvajalec del si mora za vsako vrsto izdelkov pridobiti ustrezne ateste in statične izračune za konstrukcijo le teh.***

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

## **7. Izvedba napajanja**

Postroji cestne razsvetljave na območju cest C3, C4 in C6 – OPPN Parmova se bodo napajali iz obstoječega prižigališča cestne razsvetljave z oznako B-BE-06. To prižigališče je bilo obnovljeno in predelano na način daljinskega nadzora v sklopu ureditve Ulice Bežigrad.

V obstoječe prižigališče je potrebno vgraditi dodatne 3 inštalacijske odklopnike z oznako (F16, F17 in F18) nazivne vrednosti 10 A in C karakteristike ter pomožnimi kontakti. V prižigališče se vgradi še dodatne tri priključne sponke z oznako 16,17 in 18. Vse to je razvidno iz priloge G.351.01.

Prav tako se izvede ožičenje med nov predvidenimi inštalacijskimi odklopniki ter priključnimi sponkami, kot tudi med pomožnimi kontakti ter krmilnikom.

- Prižigališče B-BE-06–locirano na območje križišča ulica Bežigrad-Hranilniška-Staničev. (konična moč z upoštevano rezervo znaša 12 kW) – elektroenergetsko napajanje in jakost obračunskih varovalk ostane nespremenjeno;

Razsvetljava se napaja z vsemi tremi fazami iz prižigališča v več vejah (simetrična razporeditev po fazah), odvisno od konfiguracije križišča oziroma ceste.

Uporabljeni bodo novi zemeljski napajalni kabli NYY-J 5x16 mm<sup>2</sup>.

Krmiljenje/vklop cestne razsvetljave je izvedeno preko krmilnega kabla.

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

## **8. Izvedba inštalacij in kabelske kanalizacije**

Napajanje cestne razsvetljave predvidimo z zemeljskim kablom, tipa NYY-J 16 mm<sup>2</sup>. Za cestno razsvetljavo predvidimo petžilne kable.

V novih kandelabrih se namesti razdelilno/priključna (RPO) plošča. Odcepni kabel do svetilke se varuje z varovalko 2,5 A.

Kabli morajo biti položeni v cev na globino 0,8 m na pripravljen drobni material, s pustim betonom in izkopanim materialom morajo biti delno zasute do globine 0,4 m ter prekrte z opozorilno folijo. Izkop je potrebno zasuti z izkopanim materialom ter utrditi. Polaganje kablov in cevi je razvidno iz tipske priloge.

Število cevi je razvidno iz situacijske risbe G.2. Predvidimo uporabo cevi Ø110 mm (npr. stigmafex).

Pri uvlačenju kablov je potrebno paziti, da napajalni kabli svetilk ne potekajo v isti cevi z energetskimi kablji. Križanje elektroenergetskih kablov s komunalnimi vodi je razvidno iz tipskih prilog. Kabelska kanalizacija naj se med seboj poveže s kabelskimi jaški. Predvidimo kabelske jaške dimenzij 60x60 cm, z globino 90 cm z LTŽ pokrovom 60 x 60 cm.

Dimenzije jaškov so razvidne iz grafičnih prilog. Locirani so ob prehodih preko cestišča ter ob vsakem kandelabru. Kabelska kanalizacija je zaradi enostavnejšega pristopa k eventualnim popravilom predvidena izven voznih površin v površinah za pešce. Tako naj bodo nameščeni tudi kabelski jaški. Cevi med jaški morajo biti položene z rahlim padcem tako, da voda izteka iz cevi. Na dnu jaška je predviden prodnat gramoz za ponikovanje vode. Izgled kabelskega jaška je razviden iz tipske priloge.

Izbira nosilnosti pokrovov jaškov temelji na osnovi standarda SIST EN 124: *Pokrovi za odtoke in jaške na voznih površinah in površinah za pešce - Zahteve za projektiranje, preskušanje, označevanje in kontrola kakovosti*.

Za obravnavani objekt je izbrana skupina 2 – nosilnost 125 kN.

Vsi jaški, ki so pozicionirani v brežinah se geometrijsko prilagajajo naklonu brežin. Jaški naj bodo porezani v nivoju naklona terena.

Posebno pozornost je potrebno nameniti prehodu kabelskih tras preko ceste ozirom na mestih kjer kabelska kanalizacija poteka pod cestiščem. Na teh mestih naj se trasa označi, cevi pa skrbno

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--



obbetonirajo. V kolikor bodo na območju obdelave na novo potekali komunalni vodi, naj bodo od kablov cestne razsvetljave oddaljeni najmanj 0,5 m.

Ob kabelski kanalizaciji je na globini 0,6 m do vseh jaškov in drogov predviden tudi pocinkani valjanec FeZn 25 x 4 mm. Spoji valjanca v zemlji in prehodi valjanca iz zemlje skozi beton jaška morajo biti antikorozijsko zaščiteni z bitumnom. Pri vsaki svetilki je obvezno z valjancem povezati kovinski kandelaber ter PE vodnik napajalnega kabla. Izvedba povezave je razvidna iz tipske priloge.

Pri vsaki svetilki je obvezno z valjancem povezati PEN vodnik napajalnega kabla – kandelabri iz armiranega poliestra.

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

### Horizontalni odmiki

- med kabli istega napetostnega nivoja do 1kV 0,07 m
- med kabli 10 ali 20 kV oz. med kabli različnih napetostnih nivojev 0,15 m
- približevanje elektroenergetskih kablov k temeljem zgradb  $\geq 0,3$  m
- približevanje elektroenergetskih kablov in telekomunikacijskih kablov:
  - do napetosti 10 kV 0,5 m
  - do napetosti 20 kV 1 m
  - v izjemnih primerih ob položitvi elektroenergetskih kablov v železne cevi in telekomunikacijskih kablov v termo plastične cevi 0,3 m
- približevanje elektroenergetskih kablov:
  - vodovodu in vodovodnim priključkom 0,5 m
  - hidrantom ali ventilskim komoram 1,5 m
- približevanje elektroenergetskih kablov:
  - kanalizacijskim cevovodom 0,5 m
  - kanalizacijskim priključkom 0,3 m
- približevanje elektroenergetskih kablov k cestam v oddaljenosti od robu utrjene površine 0,8 - 1 m
- približevanje elektroenergetskih kablov strelovodom:
  - vzporedni potek kablov na oddaljenosti 3 m

### Vertikalni odmiki

Medsebojna križanja elektroenergetskih kablov:

- med kabli istega napetostnega nivoja do 1 kV 0,07 m
- med kabli 10 ali 20 kV 0,15 m
- med kabli različnih napetostnih nivojev 0,15 m

Križanja elektroenergetskih kablov s temelji zgradb ni dovoljeno.

Križanja elektroenergetskih kablov s telekomunikacijskimi kabli:

- do napetosti 20 kV brez uporabe zaščitnih cevi 0,5 m
  - do napetosti 20 kV z uporabo 2-3 m dolgih zaščitnih cevi 0,3 m
- Elektroenergetski kabel se položi v železno cev 160 mm, telekomunikacijski kabel pa v plastično cev 160 mm obojestransko 1 m
- kot križanja  $90^0, \alpha \geq 45^0$

Križanja elektroenergetskih kablov:

- s cevmi vodovoda 0,5 m
- s cevmi priključnega vodovoda 0,3 m

Kabel je mehansko zaščiten v dolžini 3 m na vsaki strani cevovoda s plastično cevjo fi 160 mm.

Križanje se lahko izvede pod ali nad cevmi vodovoda.

Križanja elektroenergetskih kablov:

- s kanalizacijskim cevovodom 0,5 m
- s kanalizacijskim priključkom 0,3 m

Kabel je mehansko zaščiten v dolžini 3 m na vsaki strani cevovoda s plastično cevjo fi 160 mm. Križanje se lahko izvede pod ali nad cevmi vodovoda.

Križanje elektroenergetskih kablov s cestami: upravitelj cest zahteva utrditev cestne površine po prekopolu v enaki izvedbi in kakovosti kot pred prekopom  
kot križanja

## **9. Sistem vodenja in upravljanja cestne razsvetljave**

### **1. SPLOŠNO**

Zasnova sistema vodenja in upravljanja cestne razsvetljave obsega:

- Centralni Nadzorni Sistem (CNS) s pripadajočo opremo – nadzorni center se nahaja v prostorih podjetja Javna razsvetljava d.d., Ljubljana
- Segmentni krmilnik (lokalna postaja - LP) – v prižigališču
- Nadzorno/krmilni modul v posamezni svetilki (NKM)
- Sistemi za komunikacijo

Osnovna zahteva: sistem vodenja in upravljanja mora biti zasnovan decentralizirano in mora omogočati brezhibno delovanje naprav tudi v primeru izpada komunikacije.

Za sistem vodenja in upravljanja cestne razsvetljave je potrebno uporabiti že obstoječo opremo v nadzornem centru, ki jo je potrebno za novo cestno razsvetljavo nadgraditi. Prav tako je potrebno uporabiti obstoječi kataster javne razsvetljave.

Za vso novo opremo, ki je potrebna za vodenje in upravljanje cestne razsvetljave, je potrebno uporabiti standardno opremo po tipizaciji podjetja Javna razsvetljava d.d., Ljubljana.

### **2. CENTRALNI NADZORNI SISTEM (CNS):**

CNS predstavlja enotno platformo za vodenje in upravljanje z napravami cestne razsvetljave. Sestavljajo ga naslednji moduli:

a) Programski modul PIS (prostorski informacijski sistem) z grafičnim in atributnim delom (obstoječi kataster javne razsvetljave)

b) Programski modul SCADA - Modul PIS služi kot osnova za povezavo s programskim modulom SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) za krmiljenje in nadzor razsvetljave.

#### **2.1. Modul SCADA**

Modul SCADA omogoča zajem podatkov iz lokalnih postaj in posredovanje podatkov za delovanje razsvetljave do nivoja posamezne svetilke.

Programski modul mora zagotavljati komunikacijo in prenos podatkov z modulom PIS.

Komunikacija do posameznih svetilk poteka prek lokalnih postaj (LP).

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

### 3. SEGMENTNI KRMILNIK (LOKALNA POSTAJA - LP) TER POVEZAVA Z CNS

Lokalna postaja predstavlja osnovno enoto vodenja razsvetljave in je locirana v prižigališču cestne razsvetljave. Krmilnik mora biti zasnovan na odprti tehnologiji in mora omogočati enostavno nadgradnjo ali pa spremembo programov tudi v bodočnosti. Lokalna postaja mora biti opremljena z vmesniki za predvideno vrsto komunikacije do nadzorno/krmilnih modulov v svetilkah. V primeru spremembe načina komunikacije mora biti omogočena enostavna predelava lokalne postaje le z zamenjavo vmesnika. Komunikacija s CNS (centralnim nadzornim sistemom) mora potekati po enotnih protokolih ne glede na vrsto prenosa. Lokalne postaje morajo zagotavljati avtonomno delovanje tudi v primeru izpada komunikacije. Krmilnik mora biti robustne industrijske izvedbe z rezervnim napajanjem (ohranitev podatkov v primeru izpada električnega omrežja v času 24 ur).

Funkcije in zahteve za lokalne postaje:

- Prenos ukazov iz NC
- Zbiranje in urejanje alarmov, prenos v NC
- Zbiranje in registracija podatkov iz NKM (ter posredovanje v NC)
- Prikazovanje in posredovanje točnega časa
- Možnost avtomatske posodobitve programov na daljavo
- Krmiljenje svetilk glede na predhodne programe
- Relejski vhodi min 6x
- Relejski izhodi min 4x
- Kontakt vrata odprta/zaprta
- Vhod za pulzni dajalec signalov
- Možnost priklopa števecv prometa in vremenskih postaj
- Možnost povezave prek IP protokola
- Kontrola lastnega delovanja
- Kontrola delovanja priključenih svetilk

Komunikacijo med LP in CNS javne razsvetljave je izvedena preko GSM/GPRS povezav.

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

#### 4. NADZORNO KRMILNI MODULI V SVETILKAH

Nadzorno krmilni modul v svetilkah (NKM) predstavlja povezavo med lokalno postajo in predstikalno napravo oz. opremo v svetilki. Da je zagotovljena možnost povezave opreme različnih proizvajalcev, mora biti standardna povezava med NKM in predspojnimi napravami oz. opremo v svetilki izvedena ali prek signala 1-10V ali pa DALI protokola.

NKM mora biti izveden tako, da je zagotovljeno brezhibno delovanje razsvetljave na polni moči tudi v primeru izpada komunikacije.

Funkcije NKM:

- Posredovanje ID svetilke
- Vklop izklop svetilke
- Vklop izklop redukcije
- Brezstopenjsko krmiljenje redukcije (opsijsko več stopenj)
- Status svetilke(vklopljeno/izklopljeno/redukcija)
- Kontrola delovanja svetilke
- Kontrola lastnega delovanja

Pri brezžičnih sistemih prenosa podatkov mora NKM zagotavljati tudi funkcijo repetitorja. NKM morajo biti univerzalne izvedbe in morajo omogočati tudi premontažo s stare na novo svetilko ter zagotavljati osnovne funkcije ne glede na vrsto svetilke.

#### 5. KOMUNIKACIJA NKM - LP

Komunikacija med NKM in LP je lahko izvedena na več načinov:

- Prenos signalov po močnostnih kablích
- Brezžičen prenos signalov po protokoli zig-bee
- Prenos signalov prek RF povezav

Sistemi za komunikacijo morajo brezhibno delovati v vseh vremenskih pogojih.

Sistemi za komunikacijo morajo biti med seboj povezljivi.

Priklop in parametriranje NKM mora biti predviden z odprto programsko opremo in z minimalnim šolanjem omogočeno tudi lokalnemu servisnemu osebju.

Komunikacija mora biti izvedena po univerzalnem protokolu.

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

## **10. Določitev, dimenzioniranje kablov in kontrola**

### **10.1 Kontrola padca napetosti**

Določitev, dimenzioniranje kablov in kontrola je izvedena v skladu s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS, št. 140/2021 in 199/21 – GZ-1).

Kontrolo padca napetosti kablov izračunamo po enačbi:

$$\Delta u_i \% = \frac{200 \cdot \Sigma(P \cdot l)}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$

Kontrola preseka kabla in s tem obremenitev kabla je izvedena glede na dovoljen padec napetosti, ki znaša 5%.

Padce napetosti računamo enofazno. Izračune naredimo za novo napajalno vejo. Kot je razvidno iz tabel lahko ugotovimo, da padci napetosti v najdaljših in najbolj obremenjenih vejah ne presegajo največjega dopustnega padca napetosti in kabli s tega vidika ustrezajo.

### **10.2 Trajno dovoljeni toki**

Bremenski tok izračunamo za vsako vejo. Bremenski tok izračunamo po enačbi:

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

V skladu z SIST HD 60364-5-52 *Električne inštalacije zgradb - 5-52. del: Izbira in namestitvev električne opreme - Inštalacijski sistemi*, je trajno dovoljeni tok za napajalne kable (Cu) preseka 16 mm<sup>2</sup>, ki jih položimo v zemljo, 67 A.

Bremenski tokovi  $I_b$  v najbolj obremenjenih vejah ne presega trajno dovoljenega toka.

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

### 10.3 Preobremenitev

Kontrolo izvedemo v skladu s standardom SIST HD 60364-4-43 *Nizkonapetostne električne inštalacije - 4-43. del: Zaščitni ukrepi - Zaščita pred nadtoki*. Izpolnjen mora biti pogoj, da je:

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

kjer je:

- $I_2$  - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave
- $I_Z$  - trajni zdržni tok vodnika.

Trajni zdržni tok vodnika s presekom 16 mm<sup>2</sup> je 67 A. Tok  $I_2$  izbrane varovalke C10 A znaša 14,5 A. Pogoj je izpolnjen.

### 10.4 Kontrola segrevanja pri kratkem stiku

Kontrolo kratkega stika izvedemo v skladu s standardom SIST HD 60364-4-43 *Nizkonapetostne električne inštalacije - 4-43. del: Zaščitni ukrepi - Zaščita pred nadtoki*.

Tok kratkega stika za novo najdaljšo napajalno vejo razsvetljave V6,B-BE-06, L3 je 147,21 A. Zaščitna naprava mora prekiniti kratkostični tok v času, ki je krajši od časa, v katerem se vodnik prekomerno segreje. To preverimo z enačbo:

$$t = \left( \frac{K \cdot S}{I_{k1}} \right)^2$$

kjer je:

- $t$  - čas trajanja kratkega stika
- $K$  - 115 za bakrene vodnike s PVC izolacijo
- $S$  - presek vodnika
- $I$  - efektivna vrednost kratkostičnega toka
- $I_{k1}$  - enopolni kratkostični tok

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

Račun pokaže, da se vodnik s presekom 16 mm<sup>2</sup> v primeru kratkega stika prekomerno segreje v času 156,23 s. Iz karakteristike varovalke C 10 A pa razberemo, da le-ta izključi tok kratkega stika v času 7 ms, kar je hitreje, kot zahteva izračun.

Izpolnjeni so vsi pogoji za odklop napajanja.

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--



## 10.5 Zaščita pred električnim udarom

Zaščita pred električnim udarom se izvede s samodejnim odklopom napajanja.

Uporabljen je TN-C sistem mreže, v skladu s SIST HD 60364-4-41 – *Nizkonapetostne električne inštalacije - 4-41. del: Zaščitni ukrepi - Zaščita pred električnim udarom*, ki predvideva, da mora biti izpolnjen pogoj:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

kjer je:

$Z_s$  -impedanca okvarne zanke;

$I_a$  - odklopni tok zaščitne naprave;

$U_0$  - nazivna napetost proti zemlji.

Iz znanih podatkov naredimo kontrolo za najdaljšo napajalno vejo V6,B-BE-06, L3:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0 \Leftrightarrow 1,41 \Omega \cdot 54 \text{ A} = 76,14 \text{ V} \leq 230 \text{ V}$$

Lahko ugotovimo, da so izpolnjeni vsi pogoji za zanesljiv odklop napajanja v predvidenem času, ki je krajši od 5 s.

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

**Tabela 1:** Padci napetosti, odklopni toki zaščitnih naprav, kratkostični toki ter impedance okvarnih zank:

Opis tokokroga	$T_i$ (s)	$I_n$ (A)	Kabel	L (m)	$\Delta U_d$ %	$\Delta U_i$ %	$I_a$ (A)	$I_{k1}$ (A)	$Z_s$ ( $\Omega$ )
V6,B-BE-06, L3	5	10	NY-Y-J 5x16 <sup>□</sup>	630	5	0,61	54	147,21	1,41

**Tabela 2:** Nazivni toki, instalirane moči ter bremenski in trajno vzdržni toki:

Opis tokokroga	$I_n$ (A)	Kabel	$P_i$ (W)	$\cos \varphi$	$I_b$ (A)	$I_z$ (A)
V6,B-BE-06, L3	10	NY-Y-J 5x16 <sup>□</sup>	310	0,95	1,99	67

Legenda uporabljenih izrazov:

$T_i$  - izklopi čas zaščitne naprave ( za eksplozijsko neogrožene prostore je 5,0 s);

$I_n$  - nazivni tok zaščitne naprave;

$I_b$  - bremenski tok potrošnika;

$I_z$  - trajno dovoljeni (zdržni) tok vodnika;

$P_i$  - inštalirana moč;

$P_k$  - konična moč;

L - dolžina vodnika;

$\Delta U_d$  - dovoljeni padec napetosti;

$\Delta U_i$  - izračunani padec napetosti;

$I_a$  - odklopilni tok zaščitne naprave v predpisanem času (5 s);

$I_{k1}$  - enopolni kratkostični tok okvarne zanke;

$Z_s$  -impedanca okvarne zanke pri  $I_{k1}$  (upoštevamo tudi energetski kabel).

## **11. Ozemljitev**

Ker smo v omrežju razsvetljave predvideli TN-C sistem ozemljitve, moramo zagotoviti pogoje za omenjeni sistem. Pri izvedbi naprav razsvetljave mora izvajalec del položiti v zemljo tudi pocinkani valjanec FeZn 25 x 4 mm, od prižigališč do vsakega kandelabra. Pogoj TN-C sistema je, da upornost ozemljila pri kateremkoli drogu ne presega 10 Ω.

***Z valjancem morajo biti povezani vsi kandelabri in prevodne mase v bližini (kovinske ograje, žične ograje ipd.). Ker je izbran čas samodejnega odklopa 5 s, mora biti izvedena izenačitev potencialov, kar pomeni, da je potrebno ozemljitve med seboj povezati. Valjanec služi kot združeno ozemljilo.***

Pri vsakem kandelabru mora izvajalec del na ozemljilo spojit tudi zaščitno nevtralni vodnik. Valjanec položimo ob kabelski kanalizaciji, oziroma kabelskih trasah v globini 0,6 m. Spoje valjanca v zemlji izvede izvajalec del s križnimi sponkami in jih zaščiti pred korozijo z bitumenskim premazom. Upornost ozemljitve ne sme presegati 10 Ω. Z ozirom na sestavo tal predvidimo specifično upornost zemlje 200 Ωm. Ker je valjanec predviden po celotni kabelski trasi, je dolžina ozemljila veje V6,B-BE-06,L3, 630 m. Upornost ozemljila izračunamo po enačbi:

Upornost ozemljila izračunamo po enačbi:

$$R = \frac{\rho}{\pi \cdot l} \cdot \ln \frac{l}{r} = 1,07 \Omega$$

kjer je: ρ - specifična upornost zemlje;  
r - ekvivalentni polmer ozemljila;  
l - dolžina ozemljila.

Ponikalna upornost je manjša, kot to predvideva Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS, št. 140/2021 in 199/21 – GZ-1) s pripadajočo Tehnično smernico TSG-N-002:20121 Nizkonapetostne električne inštalacije.

***Po izvedbi del mora izvajalec del v prisotnosti odgovornega nadzornika izvesti prvi pregled, preskuse in meritve električnih inštalacij, nadalje pa preglede, preskuse in meritve izvajati v rokih v skladu s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS, št. 140/2021 in 199/21 – GZ-1).***

		004.2130	T.1	
--	--	----------	-----	--

## *T.2 PROJEKTANTSKI POPIS DEL IN PROJEKTANTSKI PREDRAČUN*

		004.2130	T.2	
--	--	----------	-----	--

P.1 PROJEKTANTSKI POPIS

**Cestna razsvetljava**

**Ureditev cest »C3, C4, C6« in komunalne infrastrukture**

**v območju OPPN: 173 Parmova ulica**

**št. načrta: 02-30-3081/3151**

	Opis postavke	Kol. post.	Enota	cena	Količina x cena
	<b>GRADBENA DELA</b>				
1	Izdelava temelja za kandelaber iz armiranega poliestra višine 7 m nad nivojem terena, komplet z izkopom jame, obbetoniranjem, za postavitev kandelabra direktno v temelj:	15	kos		
2	Izdelava temelja za kovinski kandelaber višine h = 10 m nad nivojem terena, I. vetrovna cona (20 m/s), komplet z izkopom jame, betoniranjem:	1	kos		
3	Izkop kanala za kabelsko kanalizacijo globine 0.9 m in širine 0.3 m (kategorija terena I-III), priprava posteljice (0.1 m), dobava in polaganje cevi iz koluta, zasutje z drobnim peskom 0-4 mm (0.15 m), polaganje valjanca, zasutje s čisto zemljo z nizko specifično upornostjo (0.15 m) in izkopanim materialom (0.1 m) do kote zgornjega ustroja (0.4 m), utrjevanje, opozorilni trak:				
	1x PE dvoslojna rebrasta cev Φ110 mm v kolutu za zaščito el. kablov (rdeča):	50	m		
	4x PE dvoslojna rebrasta cev Φ110 mm v kolutu za zaščito el. kablov (rdeča):	540	m		
	valjanec FeZn 25x4 mm, komplet s spojnim materialom:	590	m		
4	Izdelava kabelskega jaška notranjih dimenzij 60x60x90 cm z LTŽ pokrovom 60 x 60 cm - napis "JAVNA RAZSVETLJAVA", B125 kN, komplet z izkopom in betoniranjem (C16/20):	20	kos		
5	Obbetoniranje kabelske kanalizacije pri prehodih preko povoznih površin (0,4x0,3x120 m) ter ob kabelskih jaških (0,2 m3 x 20) - beton C16/20:	18,4	m3		
6	Rušenje asfalta, komplet z odvozom na deponijo - izven območja obdelave	5	m2		

	Opis postavke	Kol. post.	Enota	cena	Količina x cena
7	Poasfaltiranje izkopov na vozišču, komplet s pripravo podlage, obdelavo robov obstoječega asfalta pred asfaltiranjem, groba in fina plast asfalta - izven območja obdelave	5	m2		
8	Izdelava prebojev v obstoječe kabelske jaške:	3	kos		
9	Pospravilo trase v prvotno stanje	1	kpl		
10	Odvoz odvečnega materiala na deponijo do 40 km, z vsemi pristojbinami in taksami za gradbene odpadke	23,6	m3		

Skupaj:

	SVETLOBNA OPREMA				
11	Dobava in postavitve ravne kandelabra iz armiranega poliestra višine h=7 m nad nivojem terena za montažo v temelj s svetilko kot npr. (BGP 701 Luma gen2 NANO z ravnim steklom - proizvajalec PHILIPS) z naslednjimi tehničnimi parametri; optika DM11, svetlobni tok 5000 lm, barva svetlobe WW 3000K, priključna moč 35 W, daljinska regulacija 1-10 oz DALI , kompletno svetlobno mesto z ožičenjem	12	kos		
12	Dobava in postavitve ravne kandelabra iz armiranega poliestra višine h=7 m nad nivojem terena za montažo v temelj s svetilko kot npr. (BGP 701 Luma gen2 NANO z ravnim steklom - proizvajalec PHILIPS) z naslednjimi tehničnimi parametri; optika DM33, svetlobni tok 6000 lm, barva svetlobe WW 3000K, priključna moč 35 W, daljinska regulacija 1-10 oz DALI , kompletno svetlobno mesto z ožičenjem	3	kos		

Skupaj:

Opis postavke	Kol. post.	Enota	cena	Količina x cena
---------------	---------------	-------	------	-----------------

<b>ELEKTRO OPREMA</b>				
13	Dobava in vgradnja 3x 1p inštalacijski odklopnik nazivne vrednosti 10 A C karakteristike, s pomožnimi kontakti ter dobava in vgradnja dodatnih 3 priključnih sponk, komplet z ožičenjem in testiranjem	1	kpl	

Skupaj:

<b>KABLI</b>				
14	Dobava in polaganje kabla NYY-J 5x16 mm2:	790	m	

Skupaj:

<b>MONTAŽNA DELA</b>				
15	Prestavitev obstoječega kandelabra z obstoječo svetilko	1	kos	
16	Prestavitev obstoječe opreme semaforizacije, ki je montirana na obstoječem kandelabru	1	kpl	
17	Dobava in montaža kabelske spojke na kablju cestne razsvetljave, komplet s priborom in kabelsko maso	1	kos	
18	Dobava in montaža kabelske spojke na kablusemaforizacije, komplet s priborom in kabelsko maso	1	kos	
19	Prestavitev obstoječe opreme Wi-Fi, ki je montirana na obstoječem kandelabru	1	kpl	
20	Vezave kablov v kandelabrskih omaricah:	16	kos	
21	Priključki pocinkanega valjanca (TN-C,) komplet:	16	kos	
22	Izdelava kabelskih končnikov:	31	kos	
23	Priklop kabla v prižigališču:	1	kos	
24	Povezava prevodnih delov z ozemlitvijo javne razsvetljave komplet s spojnim materialom:	4	kos	

Skupaj:

Opis postavke	Kol. post.	Enota	cena	Količina x cena
---------------	------------	-------	------	-----------------

<b>DRUGA DELA</b>				
25	Trasiranje in zakoličbe za potrebe javne razsvetljave:	590	m	
26	Zakoličbe komunalnih vodov:	1	kpl	
27	Geodetski posnetki:	1	kpl	
28	Meritve električnih lastnosti:	1	kpl	
29	Preveritev srednje osvetljenosti površine vozišča:	1	kpl	
30	Preveritev srednje svetlosti površine vozišča:	1	kpl	
31	Nepredvidena dela in drobni material v višini 2,1 % od načrtovanih del - obračun po dejanskih stroških in potrjenem gradbenem dnevniku:	1	kpl	
32	Projektantski nadzor:	5	ur	
33	Izdelava PID dokumentacije:	1	kpl	

Skupaj:

<b>NADZOR IN KRMILJENJE</b>				
34	Dograditev nadzornega računalniškega programa SCADA za daljinski nadzor razsvetljave (OPPN PARMOVA) - dograditev obstoječega programa za nadzor razsvetljave MOL:	1	kpl	
35	Dograditev nadzornega računalniškega programa SCADA za daljinski nadzor razsvetljave - implemetacija prometnih podatkov na obravnavanem območju:	1	kpl	
36	Dograditev nadzornega računalniškega programa SCADA za daljinski nadzor razsvetljave - implemetacija vremenskih podatkov na obravnavanem območju:	1	kpl	
37	Dograditev aplikacijske programske opreme - OPPN PARMOVA (izdelava ekranske slike v sklopu nadzora in krmiljenja drugih objektov, dinamizacija ekranske slike, izdelava komunikacijskih protokolov za prenos podatkov iz prižigališč v bazo podatkov, dodelava baze podatkov v sklopu nadzora, preizkus v razvojnem okolju in na terenu):	1	kpl	
38	Dobava in vgradnja nadzorno/krmilnega modula (NKM) v posamezno svetilko JR:	15	kpl	

Skupaj:



Opis postavke	Kol. post.	Enota	cena	Količina x cena
---------------	---------------	-------	------	-----------------

**Rekapitulacija:**

Gradbena dela  
 Svetlobna oprema  
 Elektro oprema  
 Kabli  
 Montažna dela  
 Druga dela  
 Nadzor in krmiljenje

Skupaj brez DDV:

DDV 22%

Skupaj z DDV

datum: marec 2024

## P.2 PROJEKTANTSKI PREDRAČUN

### Cestna razsvetljava

Ureditev cest »C3, C4, C6« in komunalne infrastrukture

v območju OPPN: 173 Parmova ulica

št. načrta: 02-30-3081/3151

	Opis postavke	Kol. post.	Enota	cena	Količina x cena
	<b>GRADBENA DELA</b>				
1	Izdelava temelja za kandelaber iz armiranega poliestra višine 7 m nad nivojem terena, komplet z izkopom jame, obbetoniranjem, za postavitev kandelabra direktno v temelj:	15	kos	195,00 €	2.925,00 €
2	Izdelava temelja za kovinski kandelaber višine h = 10 m nad nivojem terena, I. vetrovna cona (20 m/s), komplet z izkopom jame, betoniranjem:	1	kos	275,00 €	275,00 €
3	Izkop kanala za kabelsko kanalizacijo globine 0.9 m in širine 0.3 m (kategorija terena I-III), priprava posteljice (0.1 m), dobava in polaganje cevi iz koluta, zasutje z drobnim peskom 0-4 mm (0.15 m), polaganje valjanca, zasutje s čisto zemljo z nizko specifično upornostjo (0.15 m) in izkopanim materialom (0.1 m) do kote zgornjega ustroja (0.4 m), utrjevanje, opozorilni trak:				
	1x PE dvoslojna rebrasta cev Φ110 mm v kolutu za zaščito el. kablov (rdeča):	50	m	23,64 €	1.182,00 €
	4x PE dvoslojna rebrasta cev Φ110 mm v kolutu za zaščito el. kablov (rdeča):	540	m	27,50 €	14.850,00 €
	valjanec FeZn 25x4 mm, komplet s spojnim materialom:	590	m	3,80 €	2.242,00 €
4	Izdelava kabelskega jaška notranjih dimenzij 60x60x90 cm z LTŽ pokrovom 60 x 60 cm - napis "JAVNA RAZSVETLJAVA", B125 kN, komplet z izkopom in betoniranjem (C16/20):	20	kos	429,80 €	8.596,00 €
5	Obbetoniranje kabelske kanalizacije pri prehodih preko povoznih površin (0,4x0,3x120 m) ter ob kabelskih jaških (0,2 m3 x 20) - beton C16/20:	18,4	m3	108,50 €	1.996,40 €
6	Rušenje asfalta, komplet z odvozom na deponijo - izven območja obdelave	5	m2	21,56 €	107,80 €

	Opis postavke	Kol. post.	Enota	cena	Količina x cena
7	Poasfaltiranje izkopov na vozišču, komplet s pripravo podlage, obdelavo robov obstoječega asfalta pred asfaltiranjem, groba in fina plast asfalta - izven območja obdelave	5	m2	52,00 €	260,00 €
8	Izdelava prebojev v obstoječe kabelske jaške:	3	kos	50,00 €	150,00 €
9	Pospravilo trase v prvotno stanje	1	kpl	850,00 €	850,00 €
10	Odvoz odvečnega materiala na deponijo do 40 km, z vsemi pristojbinami in taksami za gradbene odpadke	23,6	m3	15,00 €	354,00 €
				Skupaj:	<b>33.788,20 €</b>

SVETLOBNA OPREMA					
11	Dobava in postavitve ravne kandelabra iz armiranega poliestra višine h=7 m nad nivojem terena za montažo v temelj s svetilko kot npr. (BGP 701 Luma gen2 NANO z ravnim steklom - proizvajalec PHILIPS) z naslednjimi tehničnimi parametri; optika DM11, svetlobni tok 5000 lm, barva svetlobe WW 3000K, priključna moč 35 W, daljinska regulacija 1-10 oz DALI , kompletno svetlobno mesto z ožičenjem	12	kos	1.350,00 €	16.200,00 €
12	Dobava in postavitve ravne kandelabra iz armiranega poliestra višine h=7 m nad nivojem terena za montažo v temelj s svetilko kot npr. (BGP 701 Luma gen2 NANO z ravnim steklom - proizvajalec PHILIPS) z naslednjimi tehničnimi parametri; optika DM33, svetlobni tok 6000 lm, barva svetlobe WW 3000K, priključna moč 35 W, daljinska regulacija 1-10 oz DALI , kompletno svetlobno mesto z ožičenjem	3	kos	1.380,00 €	4.140,00 €
				Skupaj:	<b>20.340,00 €</b>

Opis postavke	Kol. post.	Enota	cena	Količina x cena
---------------	------------	-------	------	-----------------

ELEKTRO OPREMA				
13	Dobava in vgradnja 3x 1p inštalacijski odklopnik nazivne vrednosti 10 A C karakteristike, s pomožnimi kontakti ter dobava in vgradnja dodatnih 3 priključnih sponk, komplet z ožičenjem in testiranjem	1	kpl	425,00 €
Skupaj:				425,00 €

	KABLI				
14	Dobava in polaganje kabla NYY-J 5x16 mm2:	790	m	13,90 €	10.981,00 €
				Skupaj:	10.981,00 €

MONTAŽNA DELA					
15	Prestavitev obstoječega kandelabra z obstoječo svetilko	1	kos	485,00 €	485,00 €
16	Prestavitev obstoječe opreme semaforizacije, ki je montirana na obstoječem kandelabru	1	kpl	1.450,00 €	1.450,00 €
17	Dobava in montaža kabelske spojke na kablju cestne razsvetljave, komplet s priborom in kabelsko maso	1	kos	145,00 €	145,00 €
18	Dobava in montaža kabelske spojke na kablusemaforizacije, komplet s priborom in kabelsko maso	1	kos	345,00 €	345,00 €
19	Prestavitev obstoječe opreme Wi-Fi, ki je montirana na obstoječem kandelabru	1	kpl	390,00 €	390,00 €
20	Vezave kablov v kandelabrskih omaricah:	16	kos	16,30 €	260,80 €
21	Priključki pocinkanega valjanca (TN-C,) komplet:	16	kos	16,20 €	259,20 €
22	Izdelava kabelskih končnikov:	31	kos	26,02 €	806,62 €
23	Priklop kabla v prižigališču:	1	kos	35,00 €	35,00 €
24	Povezava prevodnih delov z ozemlitvijo javne razsvetljave komplet s spojnim materialom:	4	kos	218,30 €	873,20 €
Skupaj:					5.049,82 €

Opis postavke	Kol. post.	Enota	cena	Količina x cena
---------------	------------	-------	------	-----------------

<b>DRUGA DELA</b>					
25	Trasiranje in zakoličbe za potrebe javne razsvetljave:	590	m	1,45 €	855,50 €
26	Zakoličbe komunalnih vodov:	1	kpl	720,00 €	720,00 €
27	Geodetski posnetki:	1	kpl	680,00 €	680,00 €
28	Meritve električnih lastnosti:	1	kpl	910,00 €	910,00 €
29	Preveritev srednje osvetljenosti površine vozišča:	1	kpl	850,00 €	850,00 €
30	Preveritev srednje svetlosti površine vozišča:	1	kpl	760,00 €	760,00 €
31	Nepredvidena dela in drobn material v višini 2,1 % od načrtovanih del - obračun po dejanskih stroških in potrjenem gradbenem dnevniku:	1	kpl	1.485,00 €	1.485,00 €
32	Projektantski nadzor:	5	ur	69,60 €	348,00 €
33	Izdelava PID dokumentacije:	1	kpl	1.550,00 €	1.550,00 €
Skupaj:					<b>8.158,50 €</b>

<b>NADZOR IN KRMILJENJE</b>					
34	Dograditev nadzornega računalniškega programa SCADA za daljinski nadzor razsvetljave (OPPN PARMOVA) - dograditev obstoječega programa za nadzor razsvetljave MOL:	1	kpl	4.500,00 €	4.500,00 €
35	Dograditev nadzornega računalniškega programa SCADA za daljinski nadzor razsvetljave - implemetacija prometnih podatkov na obravnavanem območju:	1	kpl	4.500,00 €	4.500,00 €
36	Dograditev nadzornega računalniškega programa SCADA za daljinski nadzor razsvetljave - implemetacija vremenskih podatkov na obravnavanem območju:	1	kpl	3.800,00 €	3.800,00 €
37	Dograditev aplikacijske programske opreme - OPPN PARMOVA (izdelava ekranske slike v sklopu nadzora in krmiljenja drugih objektov, dinamizacija ekranske slike, izdelava komunikacijskih protokolov za prenos podatkov iz prižigališč v bazo podatkov, dodelava baze podatkov v sklopu nadzora, preizkus v razvojnem okolju in na terenu):	1	kpl	4.350,00 €	4.350,00 €
38	Dobava in vgradnja nadzorno/krmilnega modula (NKM) v posamezno svetilko JR:	15	kpl	95,00 €	1.425,00 €
Skupaj:					<b>18.575,00 €</b>

Opis postavke	Kol. post.	Enota	cena	Količina x cena
---------------	---------------	-------	------	-----------------

**Rekapitulacija:**

Gradbena dela				33.788,20 €
Svetlobna oprema				20.340,00 €
Elektro oprema				425,00 €
Kabli				10.981,00 €
Montažna dela				5.049,82 €
Druga dela				8.158,50 €
Nadzor in krmiljenje				18.575,00 €
Skupaj brez DDV:				97.317,52 €
DDV 22%				21.409,85 €
Skupaj z DDV				118.727,37 €

datum: marec 2024

### 3/1.4 RISBE

*Merilo*

<i>G.1</i>	<i>Stojna mesta svetilk in potek kabelskih tras</i>	<i>1:250</i>
<i>G.2</i>	<i>Potek cevne kanalizacije in kabelski jaški</i>	<i>1:250</i>
<i>G.351.01</i>	<i>Tropolna shema prižigališča B-BE-06</i>	<i>/</i>

		004.2130	G.	
--	--	----------	----	--

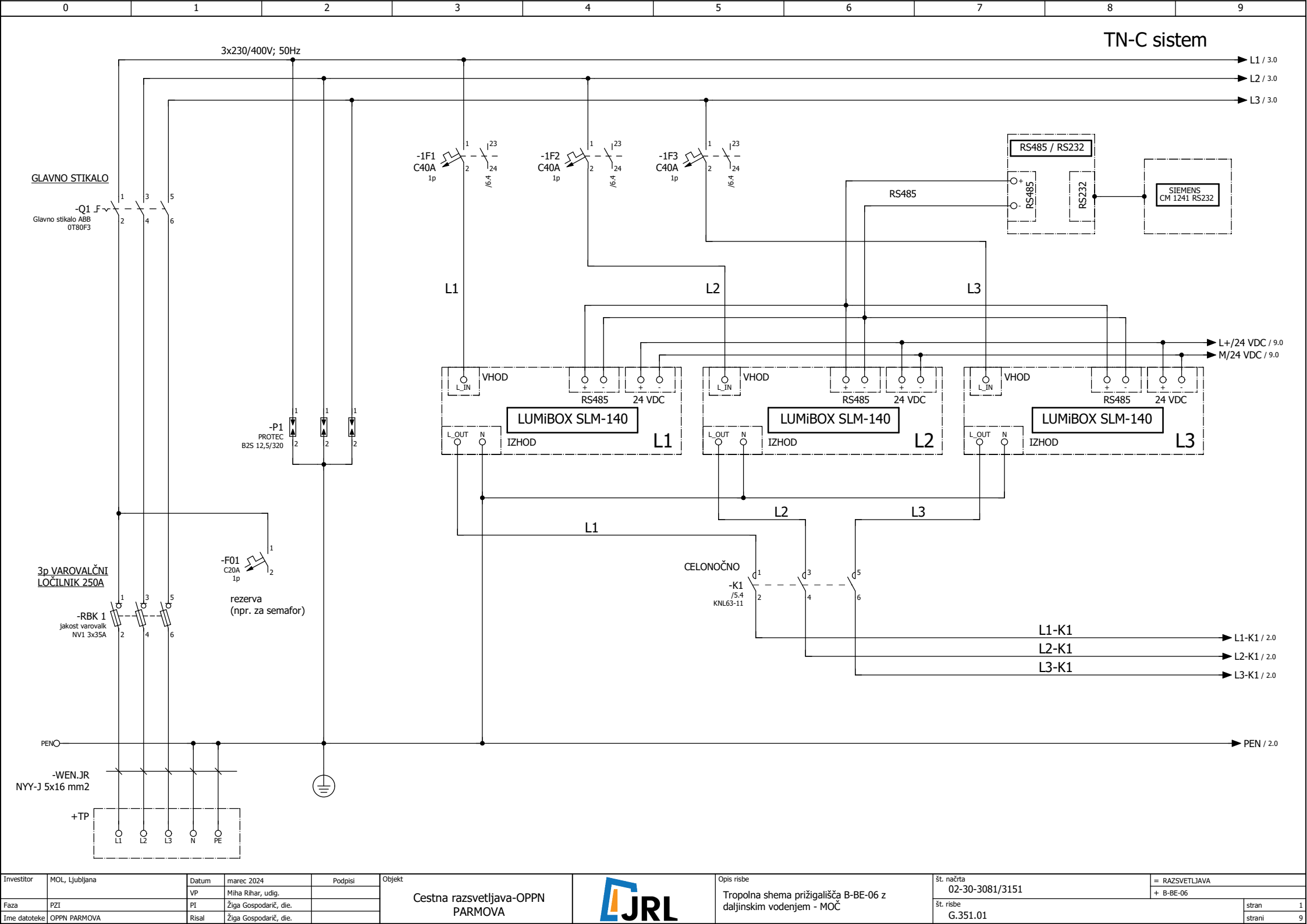


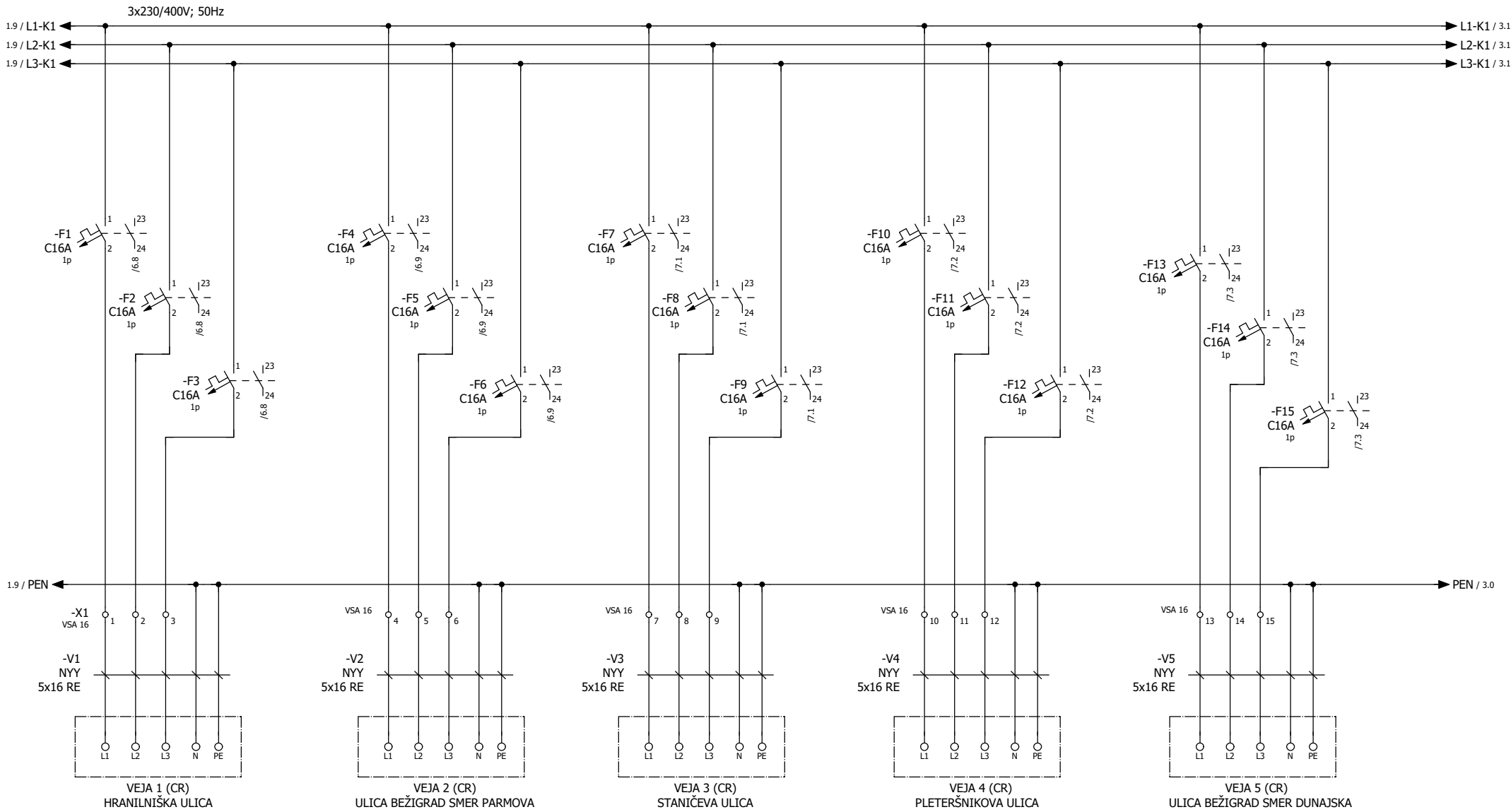






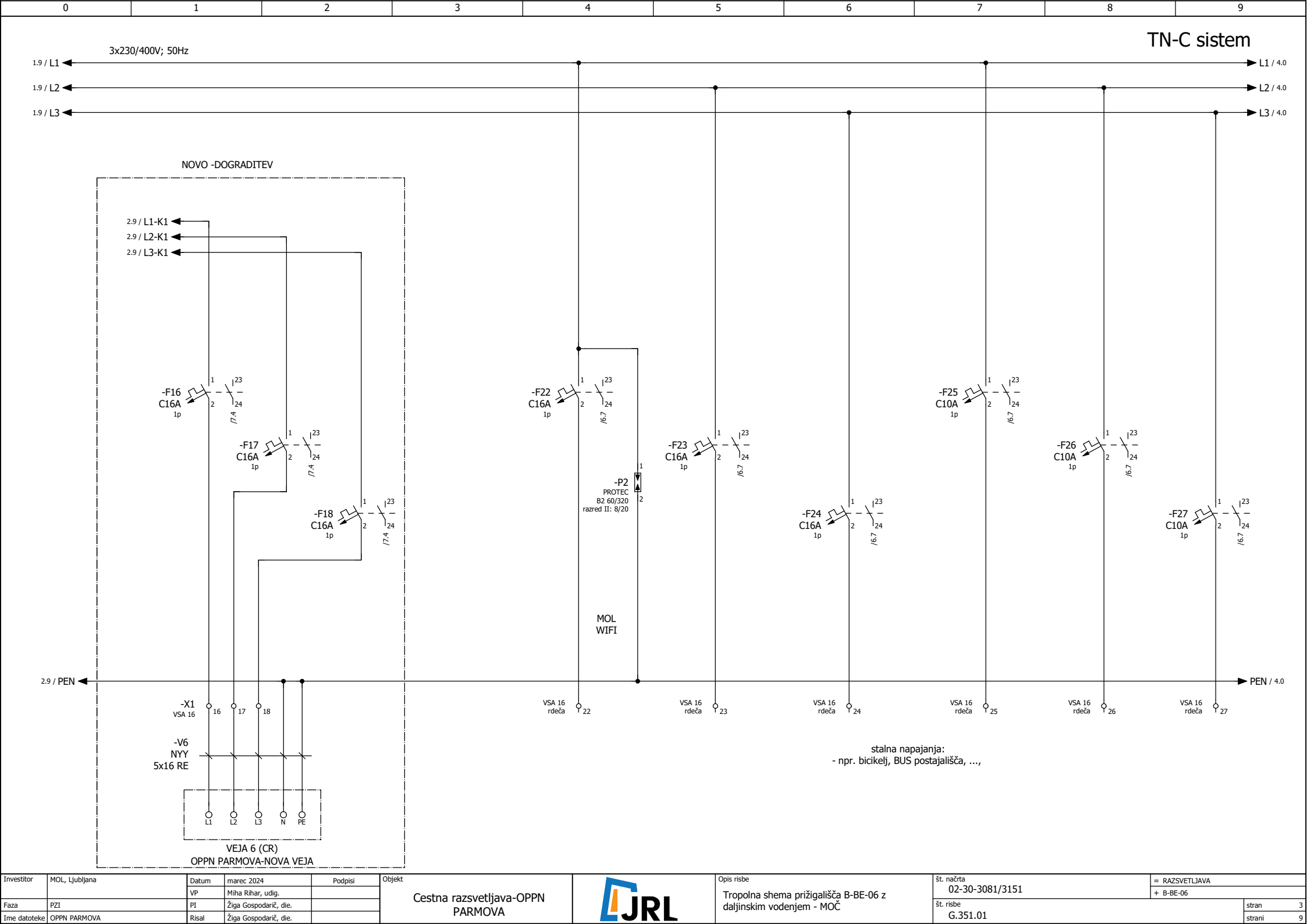




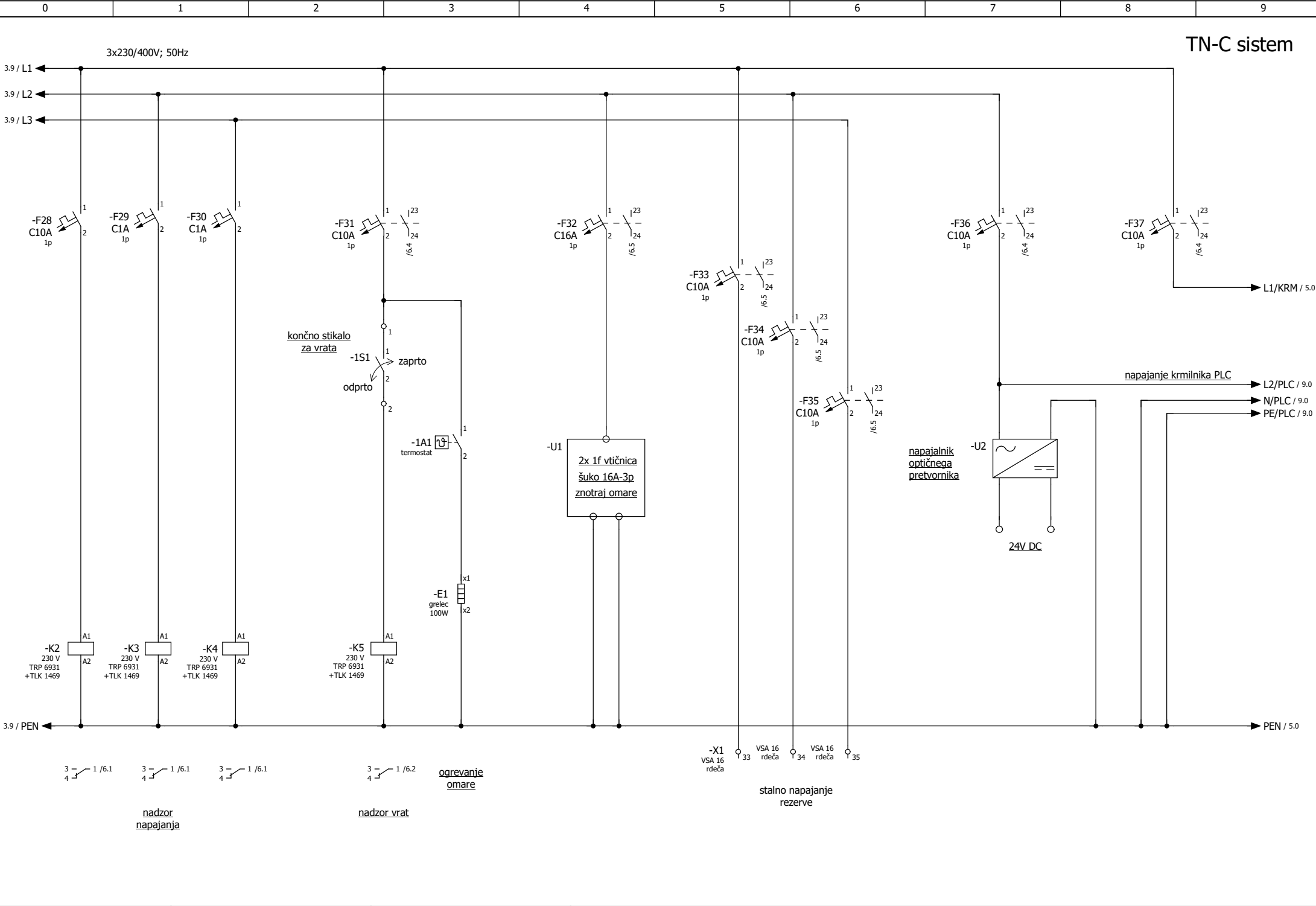


Investitor	MOL, Ljubljana	Datum	marec 2024	Podpisi	Objekt	Opis risbe	št. načrta	= RAZSVETLJAVA	
Faza	PZI	VP	Miha Rihar, udig.		Cestna razsvetljava-OPPN PARMOVA	Tropolna shema prižigališča B-BE-06 z daljinskim vodenjem - MOČ	02-30-3081/3151	+ B-BE-06	
Ime datoteke	OPPN PARMOVA	PI	Žiga Gospodarič, die.				št. risbe	stran	2
		Risal	Žiga Gospodarič, die.				G.351.01	strani	9

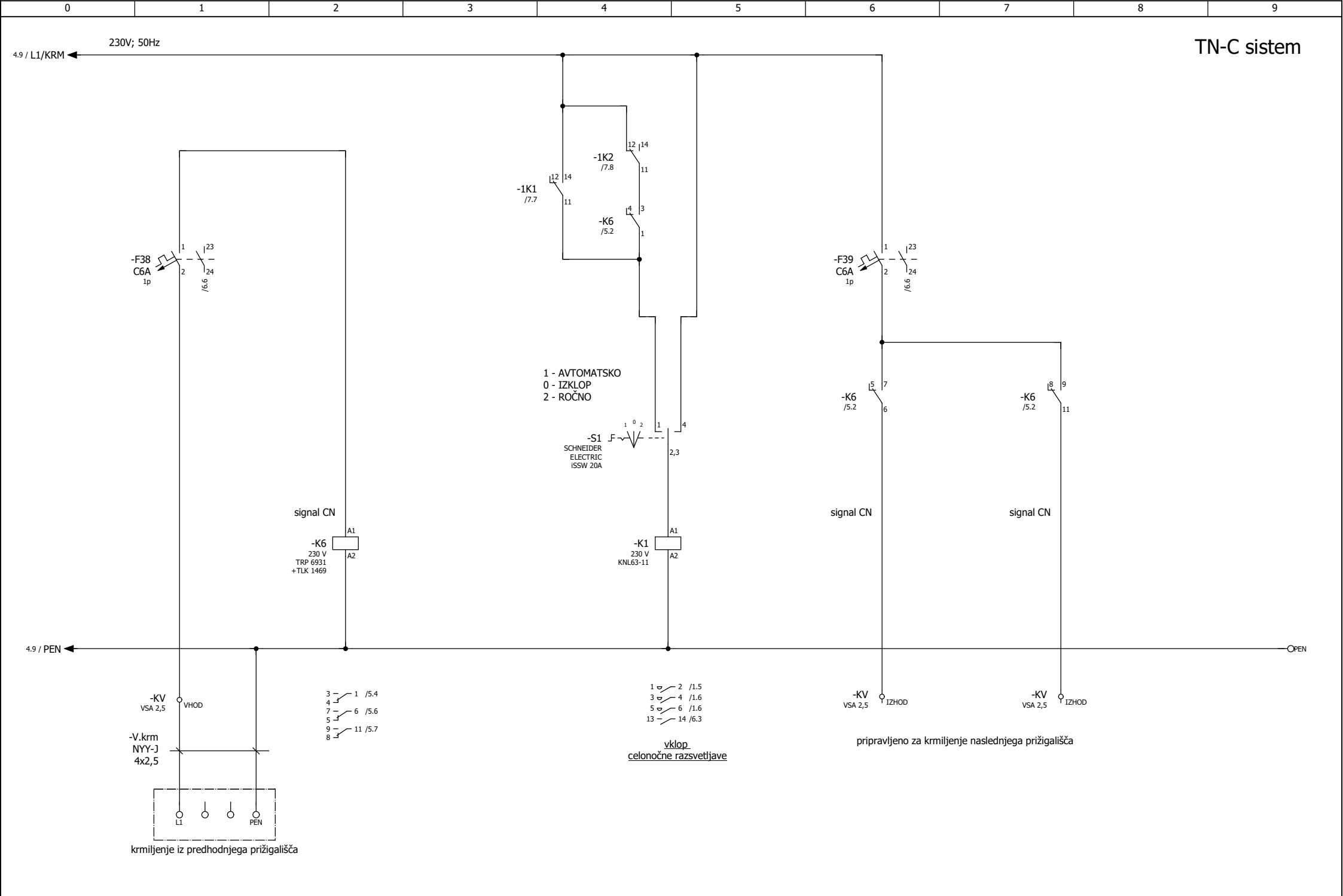




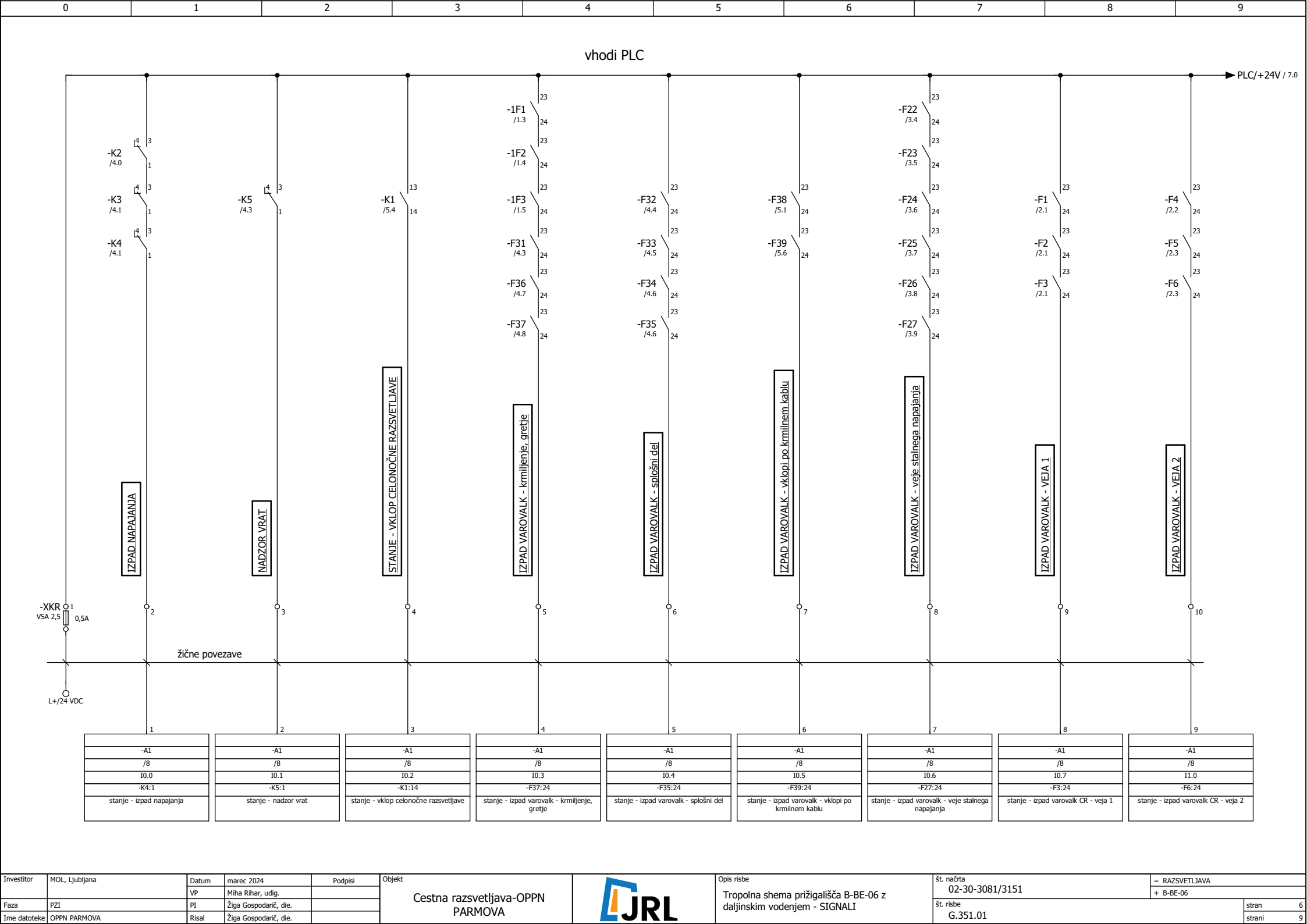
Investitor	MOL, Ljubljana	Datum	marec 2024	Podpisi	Objekt		Opis risbe	št. načrta		= RAZSVETLJAVNA	
		VP	Miha Rihar, udig.					02-30-3081/3151		+ B-BE-06	
Faza	PZI	PI	Žiga Gospodarič, die.					Tropolna shema prižigališča B-BE-06 z daljinskim vodenjem - MOČ			
Ime datoteke	OPPN PARMOVA	Risal	Žiga Gospodarič, die.					G.351.01		stran	3
										strani	9



Investitor	MOL, Ljubljana	Datum	marec 2024	Podpisi	Objekt	Opis risbe	št. načrta	= RAZSVETLJAVA	
Faza	PZI	VP	Miha Rihar, udig.		Cestna razsvetljava-OPPN PARMOVA	Tropolna shema prižigališča B-BE-06 z daljinskim vodenjem - MOČ	02-30-3081/3151	+ B-BE-06	
Ime datoteke	OPPN PARMOVA	PI	Žiga Gospodarič, die.				št. risbe	stran	4
		Risal	Žiga Gospodarič, die.				G.351.01	strani	9



Investitor	MOL, Ljubljana	Datum	marec 2024	Podpisi	Objekt	Opis risbe	št. načrta	= RAZSVETLJAVA
Faza	PZI	VP	Miha Rihar, udig.		Cestna razsvetljava-OPPN PARMOVA	Tropolna shema prižigališča B-BE-06 z daljinskim vodenjem - KRMILJENJE	02-30-3081/3151	+ B-BE-06
Ime datoteke	OPPN PARMOVA	PI	Žiga Gospodarič, die.				št. risbe G.351.01	stran 5
		Risal	Žiga Gospodarič, die.					strani 9







PREGLED KRMILNIH SIGNALOV - PLC

DIGITALNI IZHODI

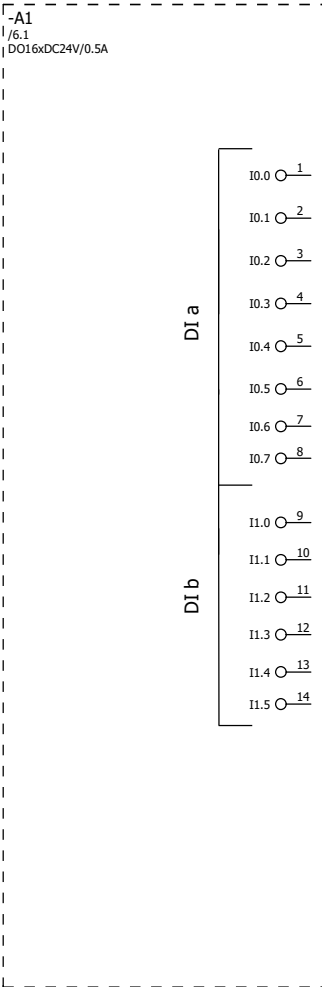


- IK1:A1

vklop - celonočna razsvetljava
- IK2:A1

vklop - bypass

DIGITALNI VHODI



- K4:1

stanje - izpad napajanja
- K5:1

stanje - nadzor vrat
- K1:14

stanje - vklop celonočne razsvetljave
- F37:24

stanje - izpad varovalk - krmiljenje, gretje
- F35:24

stanje - izpad varovalk - splošni del
- F39:24

stanje - izpad varovalk - vklopi po krmilnem kablu
- F27:24

stanje - izpad varovalk - veje stalnega napajanja
- F3:24

stanje - izpad varovalk CR - veja 1
- F6:24

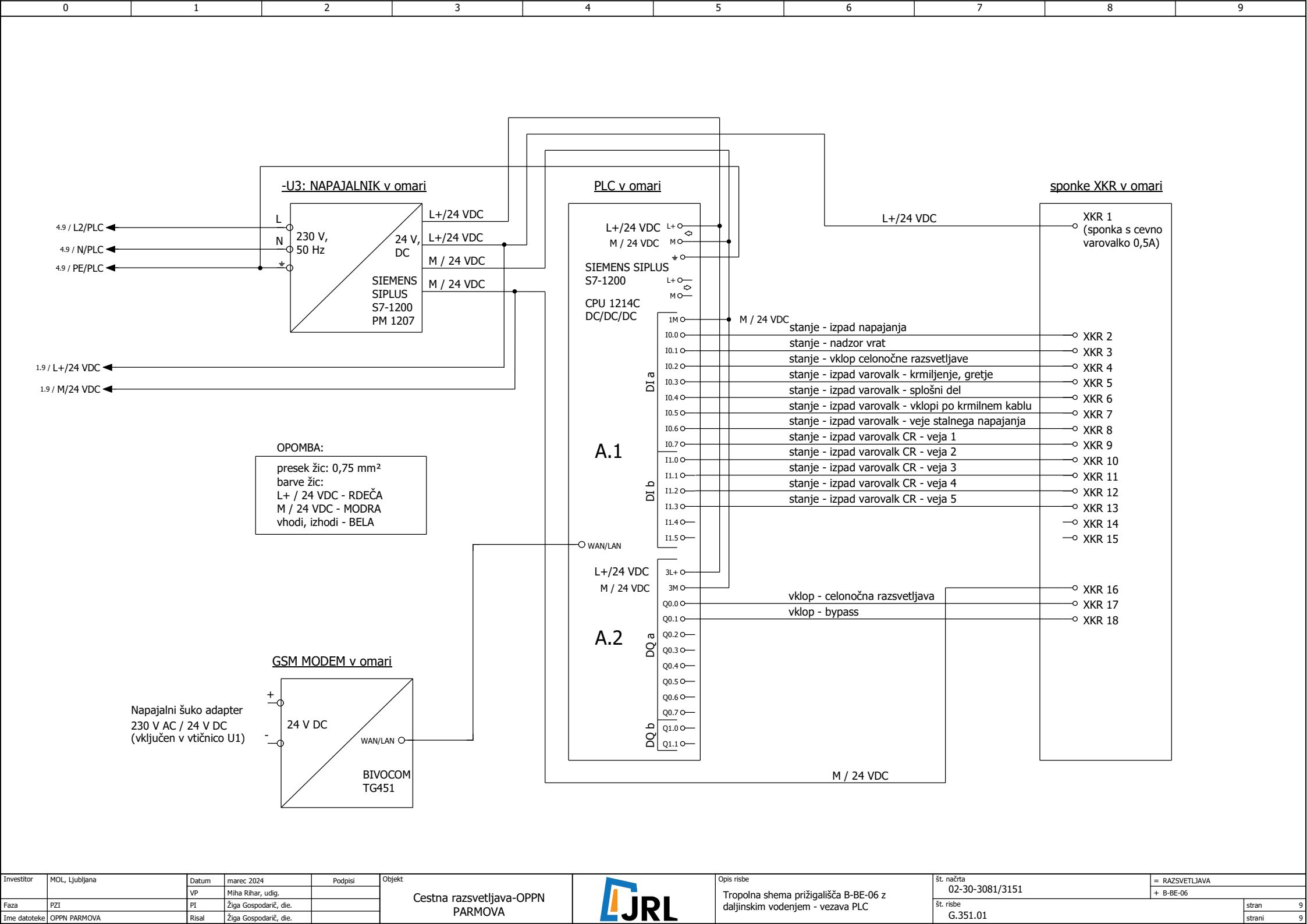
stanje - izpad varovalk CR - veja 2
- F9:24

stanje - izpad varovalk CR - veja 3
- F12:24

stanje - izpad varovalk CR - veja 4
- F15:24

stanje - izpad varovalk CR - veja 5
- F18:24

stanje - izpad varovalk CR - veja 6



### **3/1.4-1 TIPSKE PRILOGE**

		004.2130	G.	
--	--	----------	----	--

# Luma gen2

## Family overview



**Large**  
150 or 180 LEDs  
90 or 120 LEDs  
60 or 80 LEDs  
7,000 to 55,000 lm



**Medium**  
60 or 80 LEDs  
20 or 40 LEDs  
2200 to 26000 lm



**Mini**  
30 or 40 LEDs  
10 or 20 LEDs  
800 to 12000 lm



**Mini Compact**  
30 or 40 LEDs6 or  
10 or 20 LEDs  
720 to 10.680 lm



**Micro**  
6, 10 or 20 LEDs  
8 to 6,600 lm



**Nano**  
6, 10 or 20 LEDs  
8 to 6,600 lm

# Product specifications

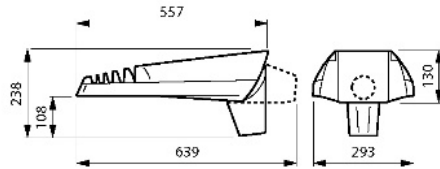
## Luma gen2

Product	Specifications
Type	BGP701 Luma gen2 Nano BGP702 Luma gen2 Micro BGP713 Luma gen2 Mini Compact BGP703 Luma gen2 Mini BGP704 Luma gen2 Medium BGP705 Luma gen2 Large
Light source	Built-in LED-module
Power	BGP701: 5.5 up to 41.5 BGP702: 5.5 up to 41.5 BGP713: 5.5 up to 112 BGP703: 5.5 up to 110 BGP704: 15.2 up to 160 BGP705: 49.5 up to 385 *based on 4000k
Luminous flux ranges	BGP701: 288 up to 6138 BGP702: 288 up to 6138 BGP713: 288 up to 15470 BGP703: 5.5 up to 11160 BGP704: 15.2 up to 23920 BGP705: 49.5 up to 55680 *based on 4000k
Luminaire efficacy	BGP701: 142 up to 196 BGP702: 142 up to 196 BGP713: 132 up to 196 BGP703: 140 up to 196 BGP704: 140 up to 196 BGP705: 141 up to 196
L-Tune	L-tune available for all versions
Correlated efficacy	3000, 4000 or 5700 K
Temperature	
Color rendering index	>70 (for CW, NW) >80 (for WW)
Light recipes	518, 420 ClearStar 610 Clearfield
Useful life	100,000 hours min L91B10 at 25 °C ambient temperature
Operating temperature	-40 to +50 °C
Range	
Driver	Programmed LED drivers
Mains voltage	220-240v / 50-60 Hz stand alone DynaDimmer
Dimming	DALI, Lunatone, Mains dimming
Connectivity option	Interact City, EasyAir, Watstopper motion sensor,
Connectors	NEMA, SR

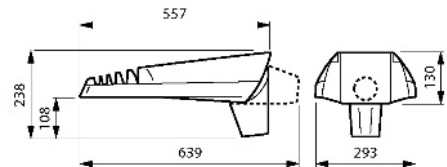
Product	Specifications
<b>Optic</b>	Narrow, medium, wide or extra wide road optics: DM10, DM11, DM12, DM13, DM30, DM31, DM32, DM33, DM50, DM70, DPR1, DPL1, DS50, DW10, DW50, DX10, DX50, DX51, DX70, DN08, DN09, DN10, DN11, DN26, DN50, DRM1, DRM2, DRN1, DRN2, DW30
<b>Louvres</b>	Dedicated louvres for backlight cut-off BL1, BL2
<b>Tilt</b>	Standard tilt angle post top: 0° Adjustable tilt angle: from -2- to +20° Tilt angle ajustable in steps of 2,5°
<b>Connection</b>	plug in cable connector
<b>Maintenance</b>	Canopy hinges upwards for top-down access and is secured by a auto fixating locking bar, making the gear compartment safely accessibleGearFlex gear box enables tool-less replacement of all electrical components GearFlex protects user from components under current
<b>Installation</b>	BGP701-704, 713: post top / side entry mounting Ø 32-60 mm BGP705: post top / side entry mounting Ø 48-76 mm Recommended mounting height: 4-18 m Standard tilt angle post top: 0° Adjustable tilt angle: from -2- to +20° Tilt angle ajustable in steps of 2,5°
<b>Accessories</b>	Dedicated Safety strap
<b>Options</b>	MSP- Marine salt protection coatingFuses, SRG10 surge protection
<b>Cables</b>	Optionally pre-fitted with cable up to 22 meter
<b>IP Rating</b>	IP66
<b>IK Rating</b>	IK10
<b>Surge protection</b>	6/8kv, optional 10kv

# Dimensions

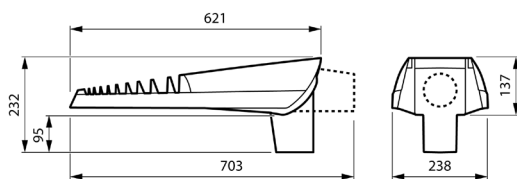
Luma gen2 Nano



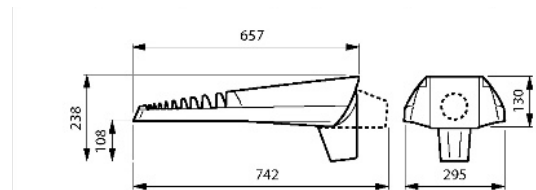
Luma gen2 Micro



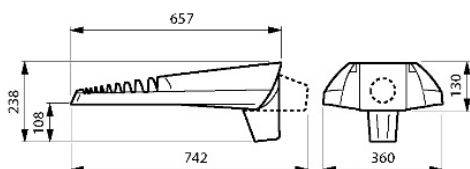
Luma gen2 Mini Compact



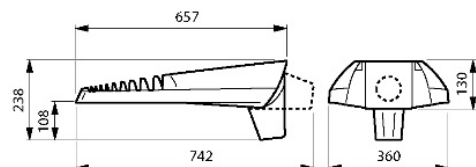
Luma gen2 Mini

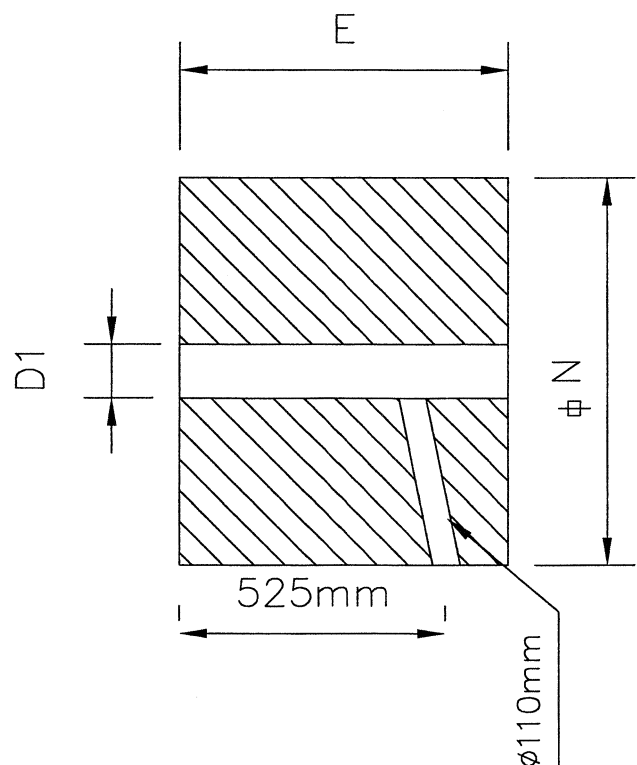





Luma gen2 Medium



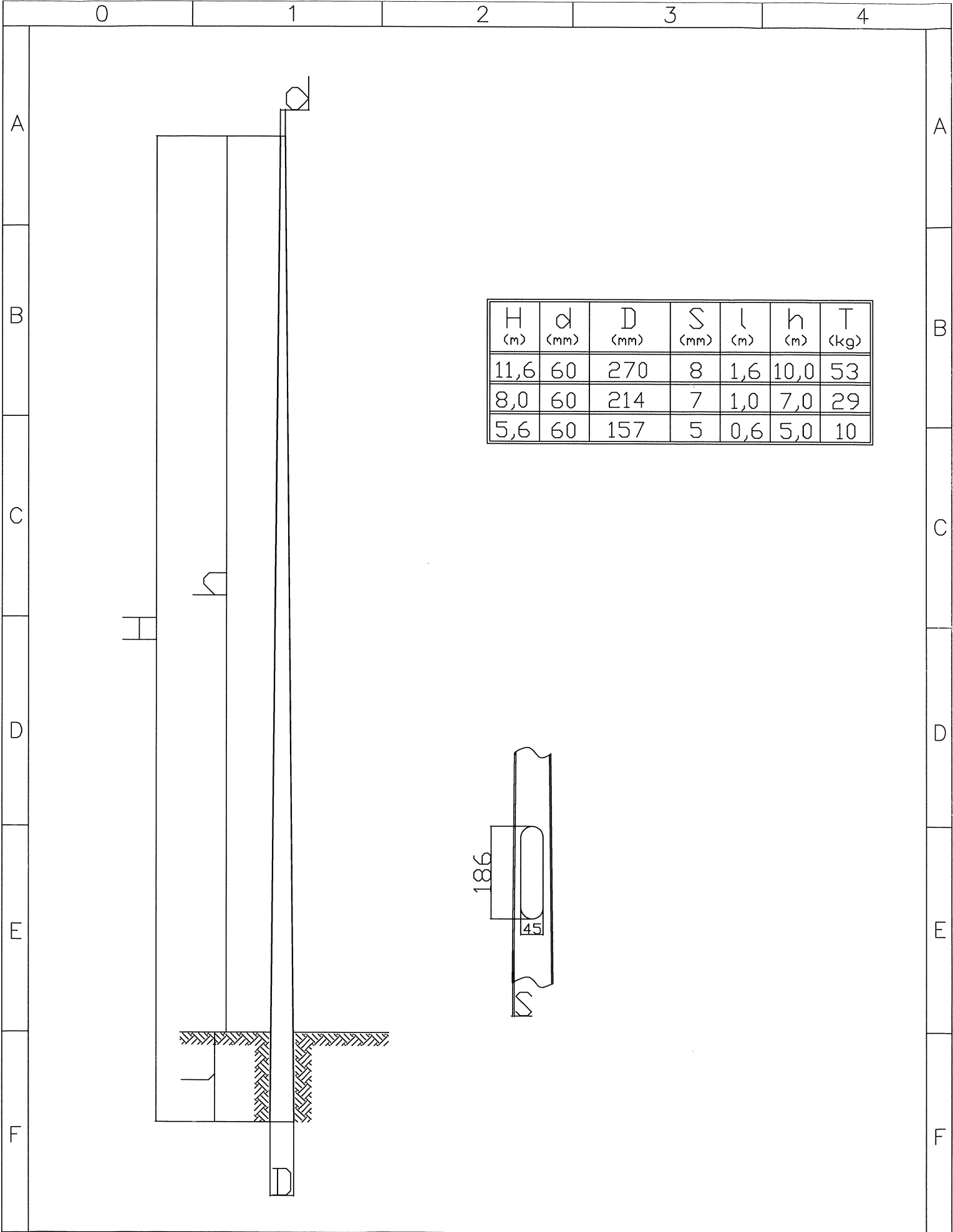
Luma gen2 large



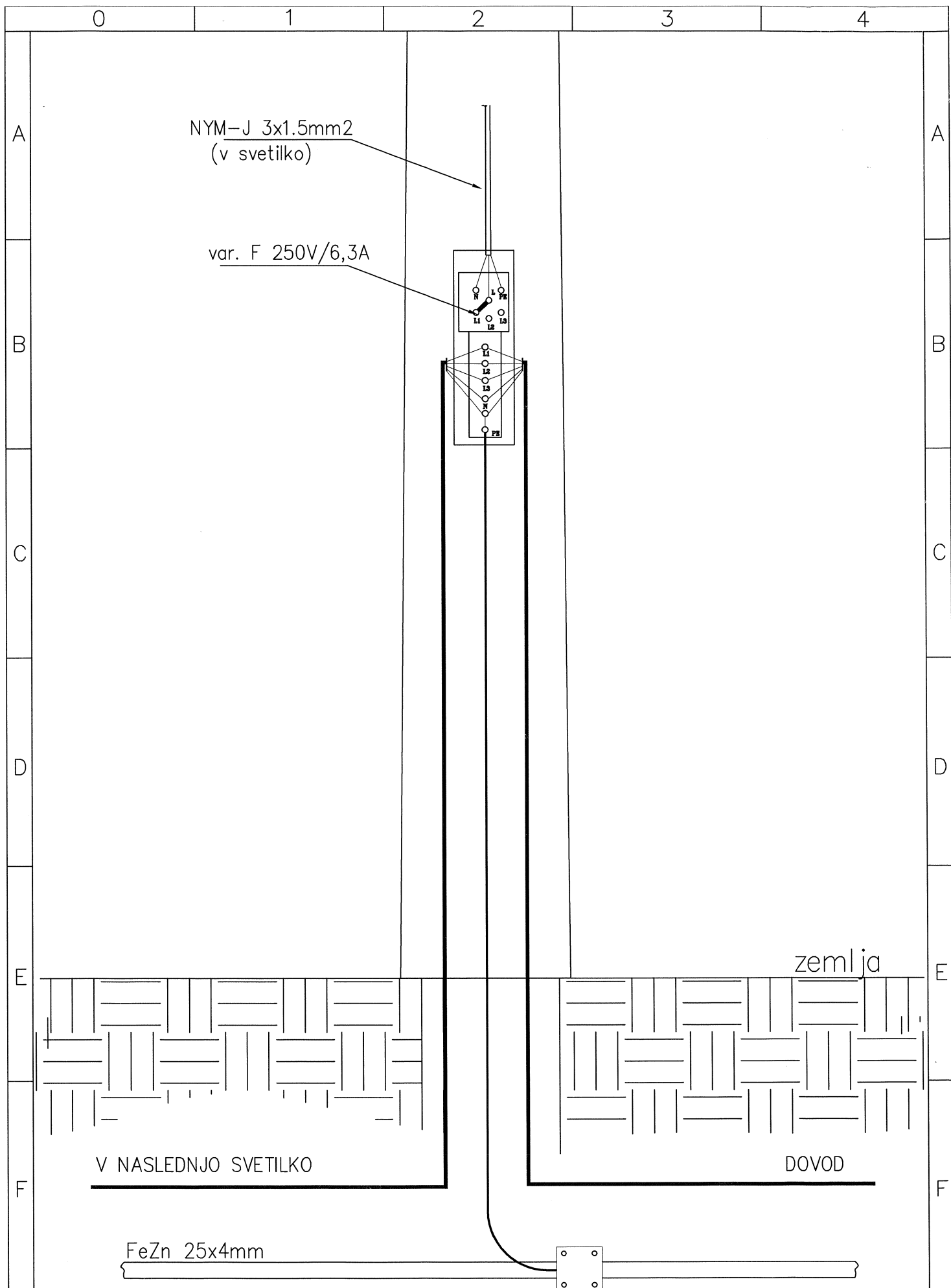
0		1		2		3		4																															
A		B		C		D		E		F																													
VELIKOST BETONSKEGA TEMELJA B 15																																							
						<table><tr><th>VIŠINA(m)</th><th>ØN(mm)</th><th>E(mm)</th><th>D1(mm)</th></tr><tr><td>3 in 3.5</td><td>500</td><td>600</td><td>250</td></tr><tr><td>4 in 5</td><td>600</td><td>800</td><td>250</td></tr><tr><td>6 in 7</td><td>700</td><td>1000</td><td>250</td></tr><tr><td>8 in 9</td><td>800</td><td>1200</td><td>350</td></tr><tr><td>10</td><td>1000</td><td>1500</td><td>350</td></tr><tr><td>12</td><td>1200</td><td>1700</td><td>350</td></tr></table>						VIŠINA(m)	ØN(mm)	E(mm)	D1(mm)	3 in 3.5	500	600	250	4 in 5	600	800	250	6 in 7	700	1000	250	8 in 9	800	1200	350	10	1000	1500	350	12	1200	1700	350
VIŠINA(m)	ØN(mm)	E(mm)	D1(mm)																																				
3 in 3.5	500	600	250																																				
4 in 5	600	800	250																																				
6 in 7	700	1000	250																																				
8 in 9	800	1200	350																																				
10	1000	1500	350																																				
12	1200	1700	350																																				
<table><tr><td>DATUM</td><td>oktober 2006</td><td rowspan="3"> <b>JRS d.d. LJUBLJANA</b> <small>Litijska c. 263, 1261 LJUBLJANA</small></td><td colspan="2">NAZIV :    Betonski temelj               za kandelaber iz               armiranega poliestra</td><td rowspan="3">MERILO :  —</td></tr><tr><td>RISAL</td><td>S. JERIČEK die.</td><td colspan="2">PROJEKT ŠT. :    TIPSKA PRILOGA</td></tr><tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr></table>												DATUM	oktober 2006	 <b>JRS d.d. LJUBLJANA</b> <small>Litijska c. 263, 1261 LJUBLJANA</small>	NAZIV :    Betonski temelj za kandelaber iz armiranega poliestra		MERILO :  —	RISAL	S. JERIČEK die.	PROJEKT ŠT. :    TIPSKA PRILOGA																			
DATUM	oktober 2006	 <b>JRS d.d. LJUBLJANA</b> <small>Litijska c. 263, 1261 LJUBLJANA</small>	NAZIV :    Betonski temelj za kandelaber iz armiranega poliestra		MERILO :  —																																		
RISAL	S. JERIČEK die.		PROJEKT ŠT. :    TIPSKA PRILOGA																																				



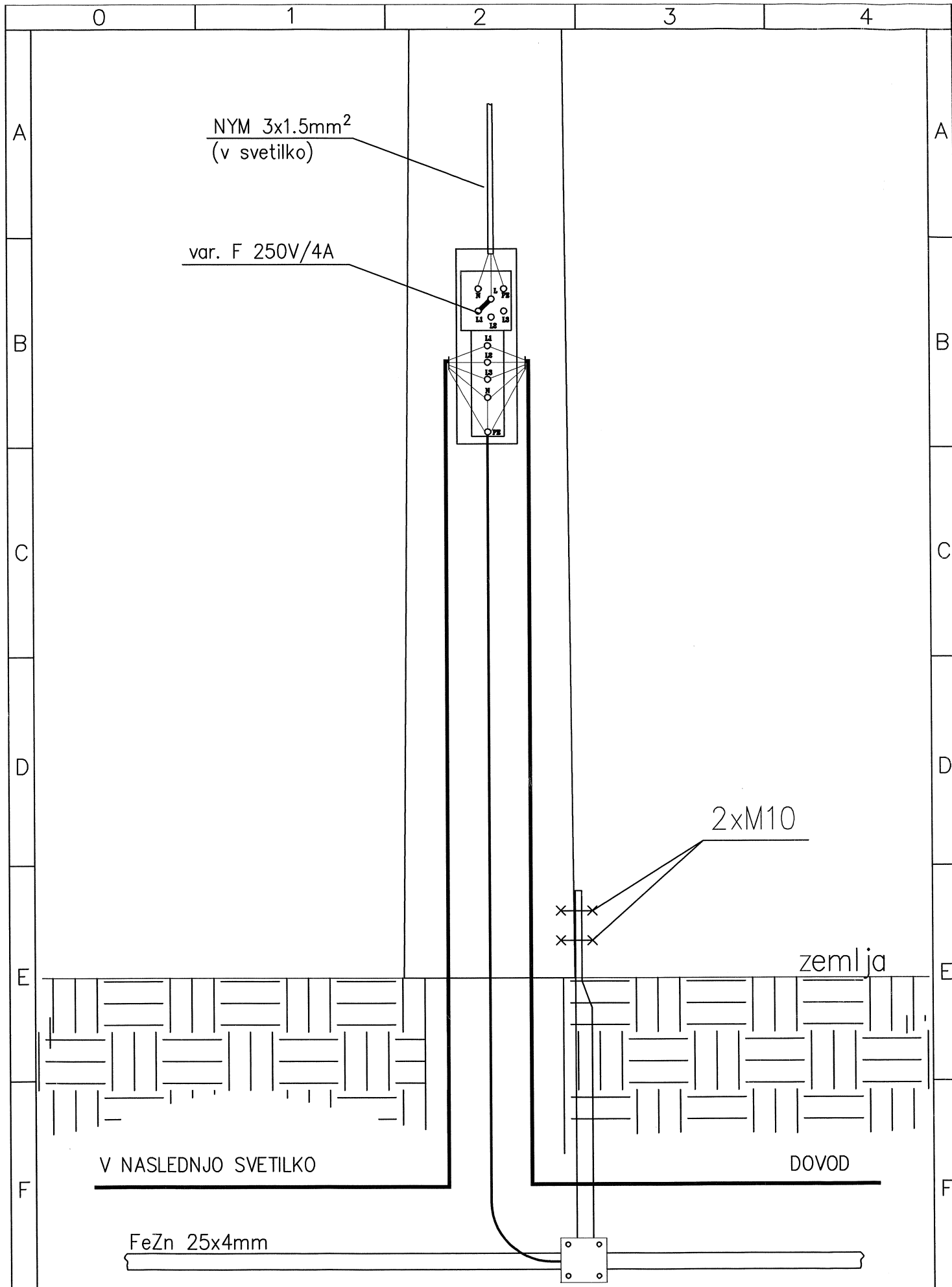
										VELIKOST BETONSKEGA TEMELJA B 15																																																	
										<table><thead><tr><th>VIŠINA(m)</th><th>ΦN(mm)</th><th>E(mm)</th><th>D1(mm)</th></tr></thead><tbody><tr><td>3 in 3.5</td><td>500</td><td>600</td><td>200</td></tr><tr><td>4 in 5</td><td>600</td><td>800</td><td>200</td></tr><tr><td>6 in 7</td><td>700</td><td>1000</td><td>200</td></tr><tr><td>8 in 9</td><td>800</td><td>1200</td><td>300</td></tr><tr><td>10</td><td>1000</td><td>1500</td><td>300</td></tr><tr><td>12</td><td>1200</td><td>1700</td><td>300</td></tr><tr><td>14</td><td>1200</td><td>1800</td><td>400</td></tr><tr><td>15</td><td>1200</td><td>2000</td><td>400</td></tr><tr><td>16</td><td>1200</td><td>2000</td><td>400</td></tr></tbody></table>										VIŠINA(m)	ΦN(mm)	E(mm)	D1(mm)	3 in 3.5	500	600	200	4 in 5	600	800	200	6 in 7	700	1000	200	8 in 9	800	1200	300	10	1000	1500	300	12	1200	1700	300	14	1200	1800	400	15	1200	2000	400	16	1200	2000	400
VIŠINA(m)	ΦN(mm)	E(mm)	D1(mm)																																																								
3 in 3.5	500	600	200																																																								
4 in 5	600	800	200																																																								
6 in 7	700	1000	200																																																								
8 in 9	800	1200	300																																																								
10	1000	1500	300																																																								
12	1200	1700	300																																																								
14	1200	1800	400																																																								
15	1200	2000	400																																																								
16	1200	2000	400																																																								
										<table><thead><tr><th>DATUM</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>OBDELAL</td><td></td></tr><tr><td>RISAL</td><td>S. Jeriček</td></tr></tbody></table>										DATUM		OBDELAL		RISAL	S. Jeriček																																		
DATUM																																																											
OBDELAL																																																											
RISAL	S. Jeriček																																																										
										<table><thead><tr><th colspan="2">NAZIV : VELIKOST BETONSKEGA TEMELJA B-15</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="2">PROJEKT [T. : TIPSKE PRILOGE</td></tr></tbody></table>										NAZIV : VELIKOST BETONSKEGA TEMELJA B-15		PROJEKT [T. : TIPSKE PRILOGE																																					
NAZIV : VELIKOST BETONSKEGA TEMELJA B-15																																																											
PROJEKT [T. : TIPSKE PRILOGE																																																											
										<table><thead><tr><th colspan="2">MERILO : %</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="2"></td></tr></tbody></table>										MERILO : %																																							
MERILO : %																																																											




H (m)	d (mm)	D (mm)	S (mm)	l (m)	h (m)	T (kg)
11,6	60	270	8	1,6	10,0	53
8,0	60	214	7	1,0	7,0	29
5,6	60	157	5	0,6	5,0	10

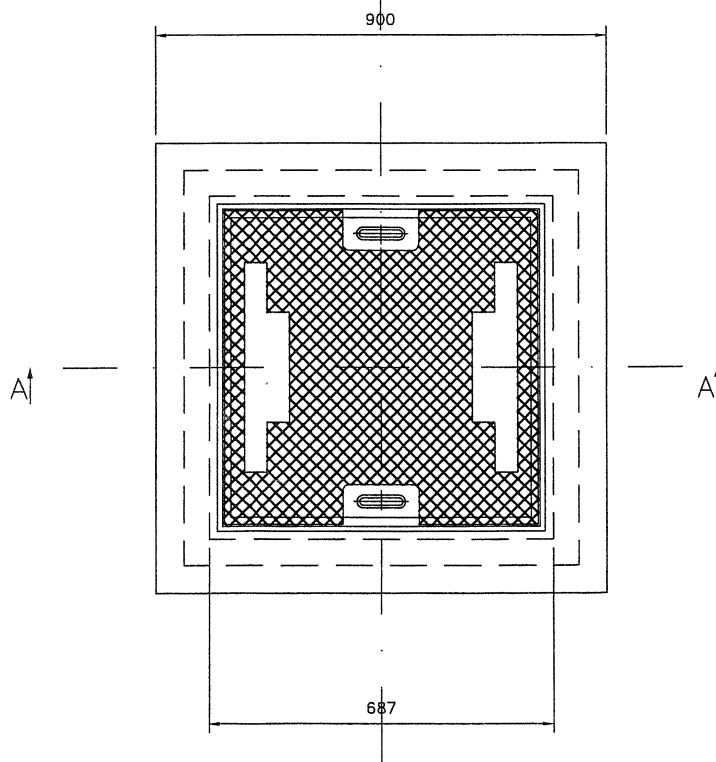
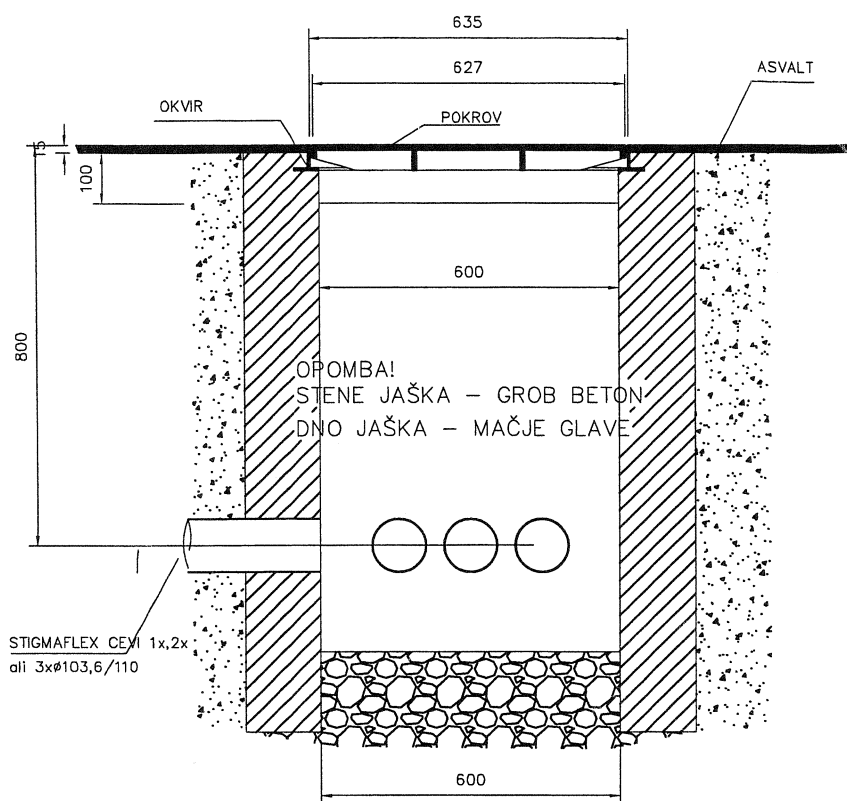


DATUM	februar 2007	 <b>JRS d.d. LJUBLJANA</b> <small>Litijska c. 263, 1261 LJUBLJANA</small>	NAZIV : Vezava kablov in ozemljitve	MERILO : —
RISAL			kandelaber—armirani poliester	
FAZA			PROJEKT ŠT. : TIPSKA PRILOGA	
INVESTITOR				



DATUM		 <b>JRS d.d. LJUBLJANA</b> Litijška c. 263, 1261 LJUBLJANA	NAZIV : Vezava kablov in ozemljitve kovinski kandelaber	RISBA:
				G.
			TIPSKA PRILOGA	LIST:

# Prerez "A-A"



DATUM

sept. 2003

OBDELAL

D. Žagar inž.

RISAL

D. Žagar inž.



**JRS d.d., LJUBLJANA**  
 Litjska cesta 263, 1000 Ljubljana  
 Tel.: 01/ 54 29 414, 54 29 504  
 Faks: 01/ 54 29 400

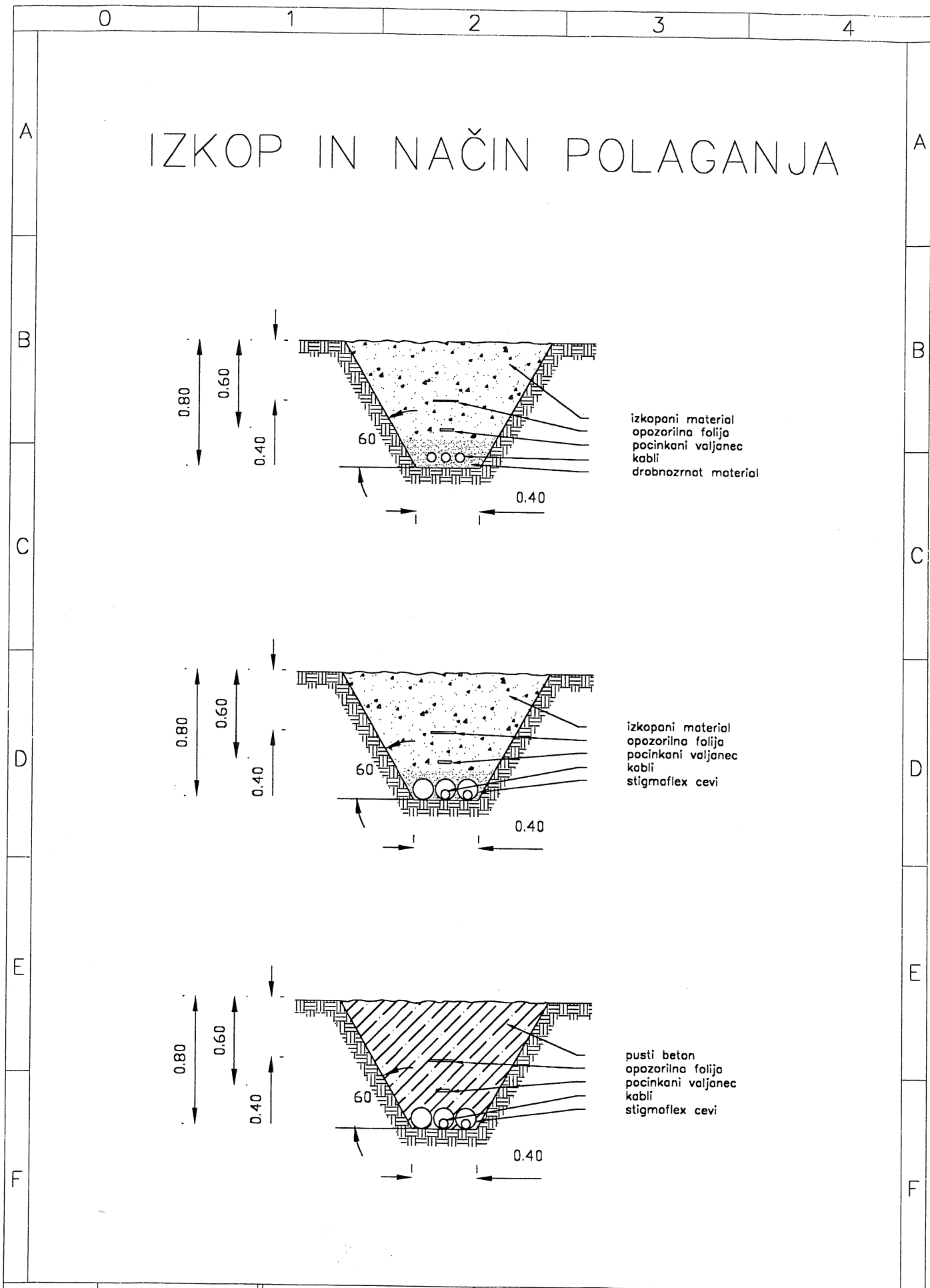
NAZIV :

JAŠEK 60 x 60 cm

PROJEKT ŠT. : TIPSKA PRILOGA

MERILO :

ni v  
merilu



DATUM	januar 1997
OBDELAL	D. Žagar inž.
RISAL	V. Pangršič



NAZIV :	NAČIN POLAGANJA KABLA
PROJEKT [T. :	TIPSKA PRILOGA

MERILO :

ni v  
merilu

0

1

2

3

4

A

## A. ELEKTROENERGETSKI KABLI

## RAZDALJA

- MEDSEBOJNO KRIŽANJE ALI  
PRIKLJUČEVANJE KABLOV DO 1kV

7 cm

- MEDSEBOJNO KRIŽANJE ALI  
PRIKLJUČEVANJE KABLOV DO 20kV

15 cm

- MEDSEBOJNO KRIŽANJE ALI  
PRIKLJUČEVANJE KABLOV DO 20kV S  
KABLI DO 1kV

15 cm

## B. PTT KABLI

ELEKTRON KABEL KRIŽA POD ALI NAD

RAZDALJA PRI KRIŽANJU

RAZDALJA PRI PARALELNEM VODENJU

500 mm

DO 10kV

DO 20kV

500 mm

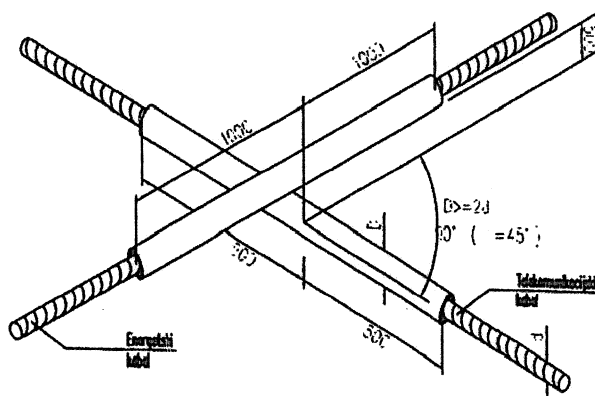
1000 mm

ČE NE DOSEŽIMO ZGORAJE VREDNOSTI VELJA

KRIŽANJE  
300 mmPARALELNO  
300 mm

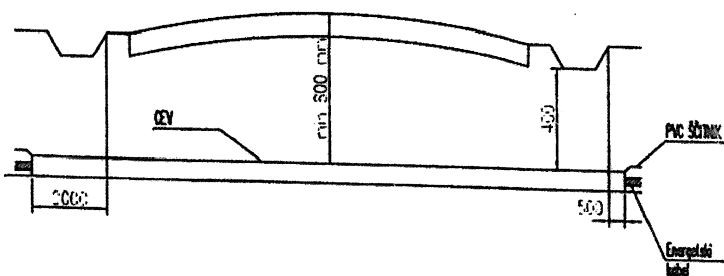
B

C



D

## C. CESTE



E

## D. PLINOVOD

PRI KRIŽANJU (NAD IN POD) JE VEČINO POTREBNO MEHANSKO ŠČITITI EL. KABEL IN GA POLOŽITI V ZAŠČITNO CEV,  
KI SEGA 3 m NA VSAKO STRANI KRIŽANJA

V NASELJU

KRIŽANJE  
300 mmPARALELNO  
600 mm

IZVEN NASELJA

300 mm

1000 mm

F

## E. VODOVOD IN KANALIZACIJA

PRI KRIŽANJU (NAD IN POD) JE VEČINO POTREBNO ŠČITITI EL. KABEL KOI V TOČKI D.

KRIŽANJE

(300 mm - 500 mm)

PARALELNO

(300 mm - 500 mm)

ZA VENTILNE KOMBINE BI HODRANJE MORA BITI MINIMALNA RAZDALJA 1,5 m

DATUM

JRS d.d. LJUBLJANA  
Litjska c. 263, 1261 LJUBLJANA

NAZIV :

KRIŽANJE KOMUNALNIH  
VODOV

TIPSKA PRILOGA

RISBA:

G.

LIST:

0

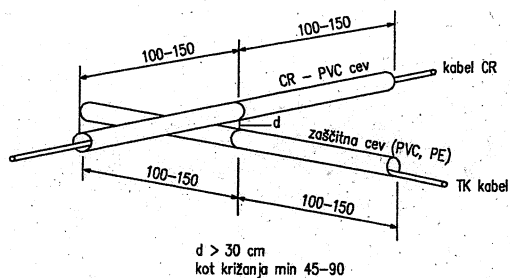
1

2

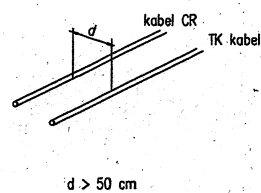
3

4

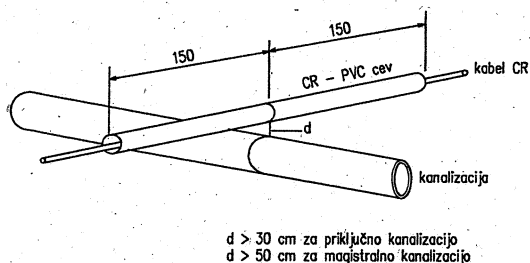
križanje CR  
s TK vodom



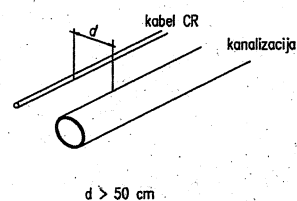
paralelni potek kabla CR  
in TK voda



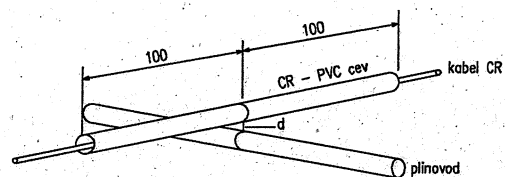
križanje CR  
s kanalizacijo



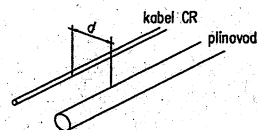
paralelni potek kabla CR  
in kanalizacije



križanje CR  
s plinovodom



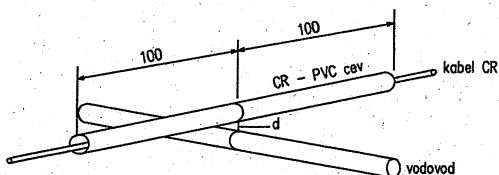
paralelni potek kabla CR  
in plinovoda



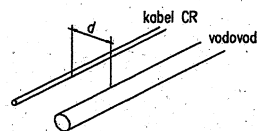
d > 40 cm za plinovod 1-16bar  
posebni pogoji za plinovode večjih dimenzij  
d > 100 cm za toplovod brez zaščitnih ukrepov  
d > 10 cm za toplovod z zaščitnimi ukrepi

d > 40 cm za plinovod 1-16bar  
posebni pogoji za plinovode večjih dimenzij

križanje CR  
z vodovodom



paralelni potek kabla CR  
in vodovoda



d > 30 cm za priključni vodovod  
d > 50 cm za magistralni vodovod

d > 50 cm za priključni vodovod  
d > 150 cm za magistralni vodovod

DATUM

NAZIV :

RISBA:

KRIŽANJE KOMUNALNIH  
VODOV

G.

TIPSKA PRILOGA

LIST: 10 od 10



JRS d.d. LJUBLJANA  
Litjska c. 263, 1281 LJUBLJANA