PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

4.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:
4 Načrt električnih inštalacij in električne opreme
CESTNA RAZSVETLJAVA

INVESTITOR:
OBČINA GROSUPLJE
Taborska cesta 2,
1290 Grosuplje

OBJEKT:
UREDITEV INDUSTRIJSKE CESTE
LK 113391 V KRAJU GROSUPLJE

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:
PZI, Projekt za izvedbo; št. U03/1409-18

ZA GRADNJO:
Rekonstrukcija
(Vzdrževana dela v javno korist)

PROJEKTANT:
JRS d.d., Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana, IZS 0671
Odgovorna oseba: Stane Jeriček, univ.dipl.inž.el.

……

ODGOVORNI PROJEKTANT
Žiga Gospodarič, dipl.inž. el., E-1767

……

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:
Miha Rihar, univ.dipl.inž.grad., G-4017

……

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:
06-30-2665/2735, Ljubljana, februar 2024

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

4.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA št.: 06-30-2665/2735

4 NAČRT CESTNE RAZSVETLJAVE

4.1 Naslovna stran načrta
4.2 Kazalo vsebine načrta
4.3 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;
9 DOLOČITEV, DIMENZIONIRANJE KABLOV IN KONTROLA;
10 OZEMLJITEV.

Projektantski popis del in projektantska ocena vrednosti str, 29

4.4 Risbe

		Merilo
G.1	*Potek kabelskih tras in stojna mesta svetilk*	*1:500*
G.2	*Potek kabelskih tras in stojna mesta svetilk*	*1:250*
G.3	*Potek cevne kanalizacije in kabelski jaški*	*1:500*
G.4	*Potek cevne kanalizacije in kabelski jaški*	*1:500*

4.4-1 Tipske priloge

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

4.3 TEHNIČNO POROČILO:

1. PROJEKTNI POGOJI

Objekt: UREDITEV INDUSTRIJSKE CESTE V GROSUOPLJU;
Cestna razsvetljava na območju LK 113391.

1.0/ Splošni podatki

1.1/ Dokumentacija:

Predmet projekta (cestna razsvetljava) je izdelava projektne dokumentacije za potrebe izgradnje cestne razsvetljave **na območju novo urejene Industrijske ceste v Grosuplju.** Projektni pogoji veljajo za vse vrste projektne dokumentacije v skladu s Pravilnikom o projektni in tehnični dokumentaciji.

1.2/ Lokacija cestne razsvetljave:

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

2.0 / Zakonska regulativa

- Splošne strani, skladno z Zakonom o graditvi objektov (ZGO-1-UPB1: Ur. l. RS, št. 102/04, 14/2005 - popr.; ZGO-1B: Ur. l. RS, št. 126/07; ZGO-1C: Ur. l. RS, št. 108/09; ZGO-1D: Ur. l. RS, št. 57/12; ZGO-1E: Ur. l. RS, št. 110/13; ZGO-1F: Ur. l. RS, št. 19/15), Pravilnikom o projektni dokumentaciji (Ur. l. RS, št. 55/2008) ter internimi zahtevami investitorja;
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS, št. 41/2009, 2/2012) oziroma Tehnična smernica TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne inštalacije;
- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. l. RS, št. 55/2008);
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. l. RS, št. 81/2007, 109/2007, 62/2010, 46/2013);
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1: Ur. l. RS, št. 43/2011);

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. l. RS, št. 29/1992);
- Zakon o varstvu pred požarom (ZVPoz-UPB1: Ur. l. RS, št. 3/2007, ZVPoz-C: Ur. l. RS, št. 9/2011);
- Zakon o varstvu okolja (ZVO-1-UPB1: Ur. l. RS, št. 39/2006; ZVO-1B: Ur. l. RS, št. 70/2008; ZVO-1C: Ur. l. RS, št.108/2009; ZVO-1D: Ur. l. RS, št. 48/2012; ZVO-1E: Ur. l. RS, št. 57/2012);
- Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah (Ur. l. RS, št. 99/2015).
- Pravilnik o projektiranju cest (Ur. l. RS, št. 91/2005, 26/2006).

3.0 Vsebina projektne dokumentacije

- Splošne strani, skladno z Zakonom o graditvi objektov (ZGO-1-UPB1: Ur. l. RS, št. 102/04, 14/2005 - popr.; ZGO-1B: Ur. l. RS, št. 126/07; ZGO-1C: Ur. l. RS, št. 108/09; ZGO-1D: Ur. l. RS, št. 57/12; ZGO-1E: Ur. l. RS, št. 110/13; ZGO-1F: Ur. l. RS, št. 19/15), Pravilnikom o projektni dokumentaciji (Ur. l. RS, št. 55/2008) 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. tropolne sheme,
- Druge pomembne detajle izvedbe inštalacij.

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

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 lighthing of roads for motor and pedestrian traffic - CIE 115:2007.
- Cestna razsvetljava mora biti izvedena tako, da so kabelske 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 (Ur. l. RS, št. 109/2010) je potrebno električno napajanje naprav signalizacije obdelati glede na mesto postavitve (državne ceste znotraj ali zunaj naselja, občinske ceste).

Ljubljana, 06.06.2018

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

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 cestnem 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.

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

- **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.

Sklepna ugotovitev :
Načrtovana gradnja zunanje razsvetljave predstavlja razmeroma neznaten vpliv na okolje in okolico.

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

3. Uvod

Na osnovi naročila občine Grosuplje je potrebno izdelati Projekt za izvedbo (PZI) za cestno razsvetljavo na območju Industrijske ceste v Grosuplju. Omenjeni projekt (Načrt cestne razsvetljave) zajema ureditev cestne razsvetljave ob hodniku za pešce ob LK 11339. Projekt smo izdelali na osnovi:

- zahtev ter dogovorov z naročnikom;
- risb - gradbenih podlog ureditve obravnavanega področja, ki nam jih je posredoval naročnik;
- predpisov s področja nizkonapetostnih električnih inštalacij in omejevanja svetlobnega onesnaževanja okolja;
- zahtev ter dogovorov z upravljavcem cestne razsvetljave na obravnavanem območju;
- ogleda na terenu.

V skladu s 13. členom Pravilnika o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS, št. 41/2009) je podlaga za projektiranje Tehnična smernica TSG-N-002:2013 NIZKONAPETOSTNE ELEKTRIČNE INŠTALACIJE. Ker so uporabljene rešitve iz tehnične smernice, velja domneva o skladnosti načrta s Pravilnikom o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS, št. 41/2009), o čemer govori 7. člen pravilnika.

Površine na območju obdelave so namenjene mešanemu prometu (motorni promet, pešci, kolesarji). Za cestišče se zaradi dovolj velikih razdalj uporabi koncept svetlosti za križišča pa koncept osvetljenosti. Pri izbiri svetlobnotehničnega razreda se upoštevata tudi povprečni letni dnevni promet (PLDN) ter dovoljena hitrost vožnje na tem odseku ceste.

Občina Grosuplje, bo izvedla gradbeno in prometno rekonstrukcijo Industrijske ceste v Grosuplju. V sklopu teh gradbenih del se bo izvedla tudi nova cestna razsvetljava na obravnavanem območju.

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.

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

4. Opis obstoječega stanja in predvidena rešitev

V planu je gradbena in prometna rekonstrukcija Industrijske ceste v Grosuplju. V sklopu teh gradbenih del se bo izvedla tudi nova cestna razsvetljava na obravnavanem območju ob hodniku za pešce.

Trenutno stanje pokaže, da na obravnavanem območju ni izvedene nobene cestne razsvetljave. Cestna razsvetljava je izvedena le do začetka meje obdelave.

Na obravnavanem območju se predvidi postavitev novih kandelabrov in svetilk cestne razsvetljave.
Prav tako je potrebna zamenjava prve obstoječe svetilke in kandelabra, ki se nahaja izven območja obdelave, na katerega se priključijo nove svetilke razsvetljave.

Razpored svetilk nove cestne razsvetljave bo enostranski, na območju prehodov za pešce pa dvostranski.

Nove svetilke cestne razsvetljave na območju obdelave se bodo napajale iz obstoječe svetilke cestne razsvetljave, ki se nahaja na začetku meje obdelave. Obstoječa svetilka pa se napaja iz obstoječega prižigališča z oznako GR-GR-08.

Cestno razsvetljavo napajamo trofazno.

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.

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

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

Vsa oprema cestne razsvetljave se nahaja v območju naselja. V skladu z Zakonom o cestah (Ur. l. RS, št. 109/2010) je za vzdrževanje naprav javne

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

razsvetljave na občinskih cestah zadolžena občina. V konkretnem primeru občina Grosuplje.

Nova cestna 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). Uporabljene so svetilke z ravnimi stekli, ki ne sevajo nad vodoravnico. Prav tako je predviden nagib svetilk 0° glede na vodoravnico.

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

5. Svetlobnotehnični del

Pri zamenjavi svetilk 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 Lsr
- vzdolžno enakomernost svetlosti Ul;
- splošno enakomernost svetlosti U0;
- moteče bleščanje;
- načelo vidnega vodenja;
- koeficient svetlosti okolice SR.

Dokumenti določajo svetlobnotehnične zahteve za cestno razsvetljavo na osnovi:

- hitrosti vožnje;
- gostote prometa;
- vrste udeležencev v prometu;
- ločitve voznih pasov;
- gostote odcepov/križišč
- mirujočega prometa;
- svetlosti okolice;
- težavnosti orientacije.

Svetlobnotehnični razred posamezne ceste določimo na podlagi utežnostnih faktorjev oziroma konfliktnih točk (dovoljena hitrost vožnje, število nivojskih križišč, mirujoči promet, kolesarske steze ter hodniki za pešce, gostote prometa, mešanje počasnega in hitrega prometa, bližina stavb,...).
Pri izbiri svetlobnotehničnega razreda je upoštevano tudi trenutno stanje cestne razsvetljave na terenu.
Promet na obravnavanih prometnih površinah je mešan. Glavni udeleženci v prometu bodo MTK (motorni promet, počasni promet in kolesarji). Ostali udeleženci v prometu bodo P (pešci). Pričakovana hitrost udeležencev v prometu bo zmerna.

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

Na podlagi tabele 5.1 (Priporočila SDR–Razsvetljava in signalizacija PR5/2-2000) tako določimo svetlobnotehnično situacijo B2.
Na podlagi tabele B.2.1. in B.2.2. določimo svetlobnotehnični razred za cesto skozi naselje Polica:

- fizično umirjanje prometa ni predvideno;
- št. Križišč - uvozov / km >3;
- zahtevnost orientacije je običajna;
- pldp <7000 vozil na dan;
- ni konfliktno področje;
- kompleksnost vidnega polja bo običajna;
- mirujočega prometa ne bo;
- svetlost okolice je srednja;
- pogostost kolesarjev bo običajna.

Glede na našteto uvrstimo Industrijsko cesto v Grosuplju na območju obdelave v svetlobnotehnični razred ME4.

Izračun naredimo za specifične odseke na območju urejanja in sicer:

- **Industrijska cesta v Grosuplju na območju obdelave**

Glede predvidene gostote in vrste prometa, uvrstimo cesto v svetlobnotehnični razred ME4. Potrebni nivo srednje svetlosti za ta razred znaša Lsr = 0,75 cd/m2 (splošna enakomernost svetlosti Uo = 0,4; vzdolžna enakomernost svetlosti Ul = 0,6; relativni porast praga zaznavanja TI < 15 %).

- ***Hodnik za pešce***

Glede predvidene gostote in vrste prometa, uvrstimo novo predvideni hodnik za pešce v svetlobnotehnični razred **P2**. Potrebni nivo srednje osvetljenosti za ta razred znaša **Esr = 10lx** (najmanjša vodoravna osvetljenost v točki znaša 3 lx).

- ***Prehod za pešce***

Povprečna vodoravna osvetljenost na območju prehoda za pešce mora biti vsaj 50% višja od povprečne vodoravne osvetljenosti vozišča pred oziroma za prehodom. Iz priloženih svetlobnotehničnih izračunih je razvidno, da je obstoječa povprečna vodoravna osvetljenost cestišča pred oziroma za prehodom za pešce **14,17 lx**. Povprečna vrednost vodoravne osvetljenosti na prehodu za pešce pa znaša **36,09 lx**.

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

Svetlobnotehnični izračun zunanje razsvetljave na območju obdelave smo naredili s svetilkami SMBt z naslednjimi lastnostmi:

- svetlobni tok 7260 lm;
- barva svetlobe: WW - 3000 K;
- priključna moč 60 W;
- optika E
- ravno steklo.

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

DATE:	**13 junij 2018**
DESIGNER:	**JRS d.d.**
PROJECT No:	**06-30-2665/2735**
PROJECT NAME:	**INDUSTRIJSKA CESTA -GROSUPLJE**

lighting reality
design software

SVETLOST NA INDUSTRIJSKI CESTI V GROSUPLJU

Roadway Lighting Report

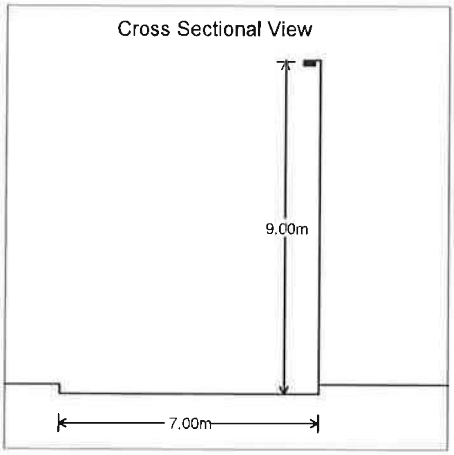
PREPARED BY:

Design Software from:
Lighting Reality Ltd
Somerville House
Harborne Road
Birmingham B15 2AA
United Kingdom

e-mail: sales@lightingreality.eu.com
website: www.lightingreality.eu.com

Roadway Report Summary

Layout



Road Data

Calculation Grid	CEN Luminance
Width (m)	7.00
No. of Lanes	2
Road Surface	R3
Q0	0.07
Lane Width (m)	2.50
Hard Shoulder (m)	2.00
SR Width (m)	5.00

Main Lighting

Column Data

Configuration	Single Sided Right
Spacing (m)	34.00
Height (m)	9.00
Tilt (deg)	0.00
Setback (m)	0.00
Outreach (m)	0.30
Overhang (m)	0.30

Luminaire Data

Supplier	GE Lighting
Type	SMBt LED 60W 3000K
Lamp(s)	GEN1 LED
LampFlux(klm)/Colour	7,26 3000/
File Name	SMBT-1-F-E-60-3-3_EU.LDT
Maintenance Factor	0.90
Lum. Int. Class	G3

Results

Main

Complies with ME4a*

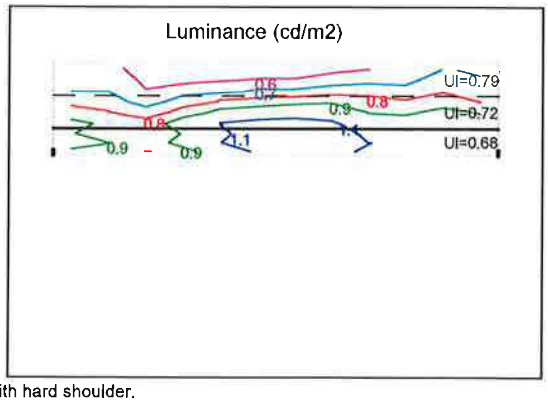
Lavmin	0.78 (1)
Lmin	0.51 (1)
Lmax	1.30 (2)
U0min	0.64 (2)
Ulmin	0.72 (1)
TI(%)	9.17 (1)
SR	0.69

Number in brackets is the Observer Lane for Result shown.

Hard Shoulder

Complies with ME4a

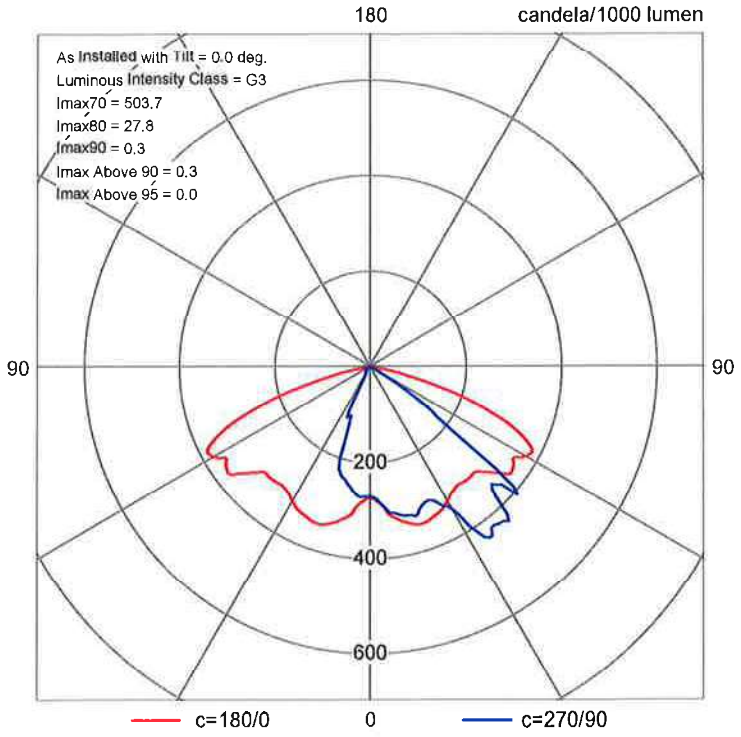
Lav	1.02
Lmin	0.79
Lmax	1.23
U0	0.78
Ul	0.68
TI(%)	5.86



*SR not applicable with hard shoulder.

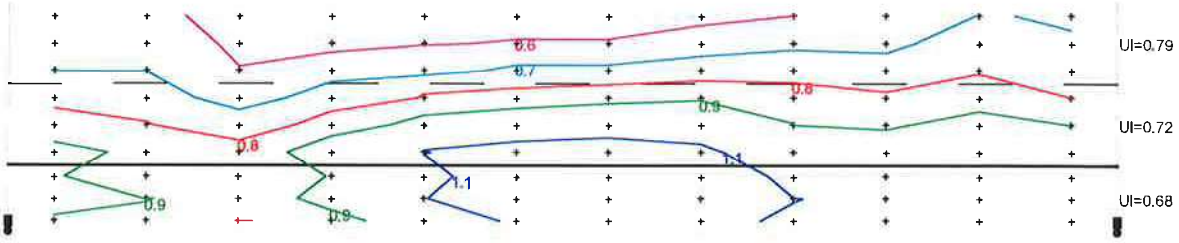
Polar Diagram

Main Luminaire SMBt LED 60W 3000K



Luminance (cd/m2)

Observer in Lane 1



Main Results

Observers in all Lanes

Lavmin	0.78 (1)
Lmin	0.51 (1)
Lmax	1.30 (2)
U0min	0.64 (2)
Ulmin	0.72 (1)
TImax(%)	9.17 (1)
SR	0.69

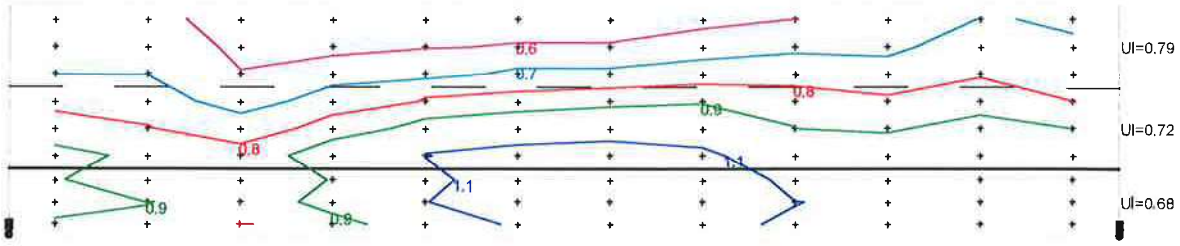
Number in brackets is the Observer Lane for Result shown.

Hard Shoulder Results

Lav	1.02
Lmin	0.79
Lmax	1.23
U0	0.78
Ul	0.68
TI(%)	5.86

Luminance (cd/m2)

Observer in Lane 1



Main Results

Observer in Lane 1

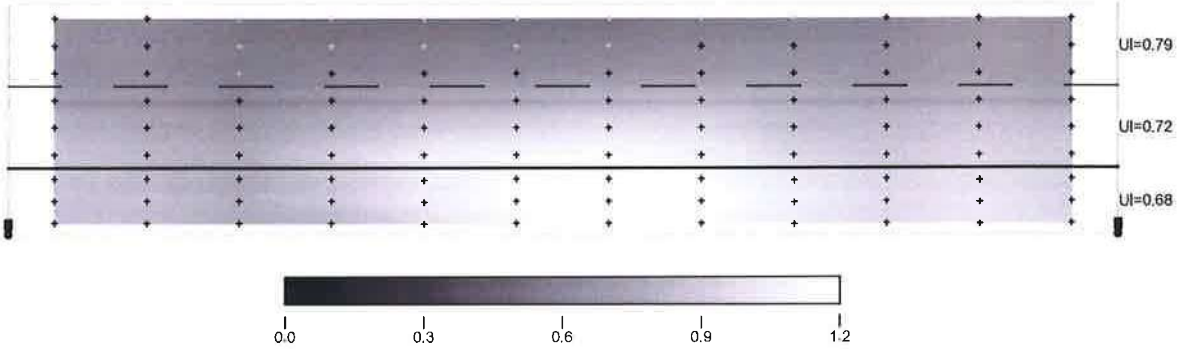
Lav	0.78
Lmin	0.51
Lmax	1.17
U0	0.65
Ul	0.72
TI(%)	9.17

Hard Shoulder Results

Lav	1.02
Lmin	0.79
Lmax	1.23
U0	0.78
Ul	0.68
TI(%)	5.86

Luminance (cd/m2)

Observer in Lane 1



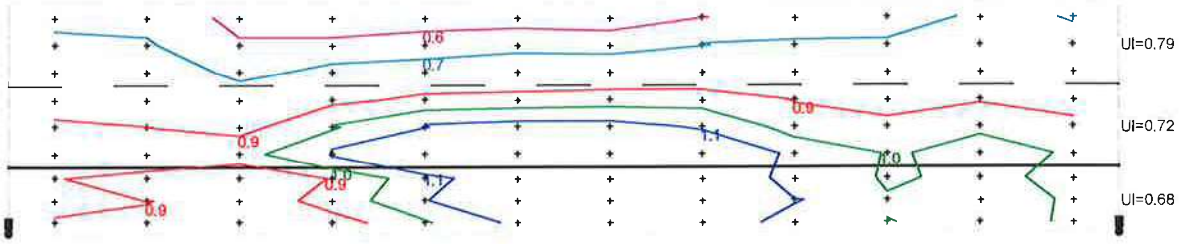
Luminance (cd/m2)

Observer in Lane 1

+ 0.7	+ 0.6	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.5	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.7	+ 0.7	
+ 0.7	+ 0.7	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.6	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.7	UI=0.79
+ 0.7	+ 0.7	+ 0.6	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.7	
+ 0.8	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.8	+ 0.9	+ 0.9	+ 0.8	+ 0.8	+ 0.9	+ 0.8	
+ 0.9	+ 0.8	+ 0.7	+ 0.8	+ 0.9	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	+ 0.9	+ 0.9	+ 0.9	+ 0.9	UI=0.72
+ 0.9	+ 0.9	+ 0.8	+ 1.0	+ 1.1	+ 1.2	+ 1.2	+ 1.1	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	+ 0.9	
+ 0.9	+ 0.9	+ 0.8	+ 0.9	+ 1.1	+ 1.2	+ 1.2	+ 1.2	+ 1.1	+ 1.0	+ 1.0	+ 1.0	
+ 0.9	+ 0.9	+ 0.8	+ 0.9	+ 1.1	+ 1.2	+ 1.2	+ 1.2	+ 1.1	+ 1.0	+ 1.1	+ 1.0	UI=0.68
+ 0.9	+ 0.9	+ 0.8	+ 0.8	+ 1.0	+ 1.1	+ 1.2	+ 1.2	+ 1.1	+ 1.0	+ 1.1	+ 1.0	

Luminance (cd/m2)

Observer in Lane 2



Main Results

Observer in Lane 2

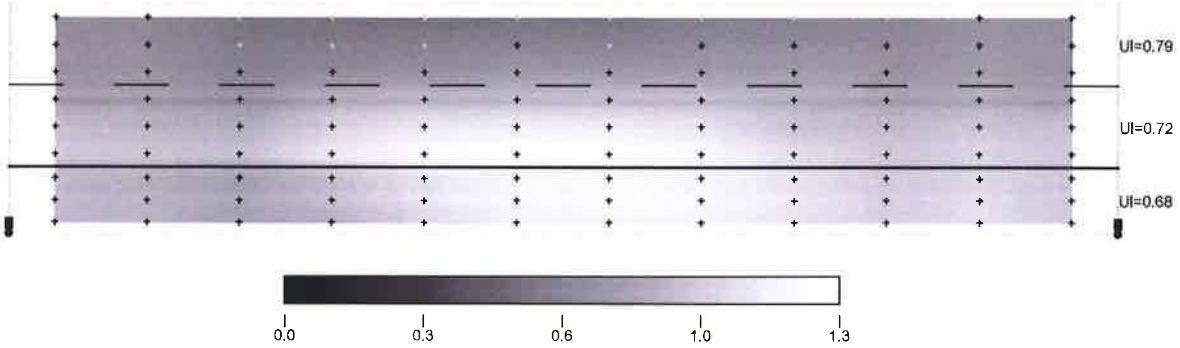
Lav	0.84
Lmin	0.54
Lmax	1.30
U0	0.64
UI	0.79
TI(%)	6.17

Hard Shoulder Results

Lav	1.02
Lmin	0.79
Lmax	1.23
U0	0.78
UI	0.68
TI(%)	5.86

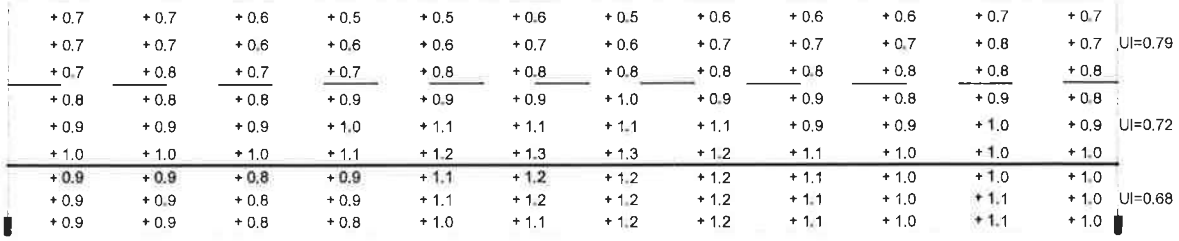
Luminance (cd/m2)

Observer in Lane 2

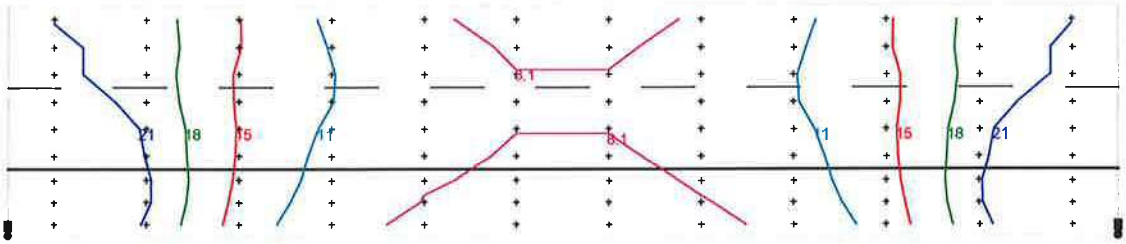


Luminance (cd/m2)

Observer in Lane 2



Horizontal Illuminance (lux)



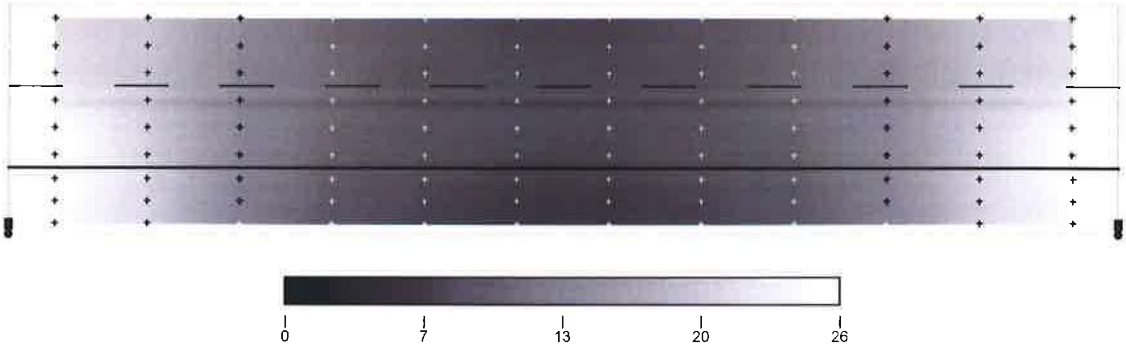
Main Results

Eav	14.17
Emin	7.38
Emax	26.19
Emin/Emax	0.28
Emin/Eav	0.52

Hard Shoulder Results

Eav	14.05
Emin	6.40
Emax	26.33
Emin/Emax	0.24
Emin/Eav	0.46

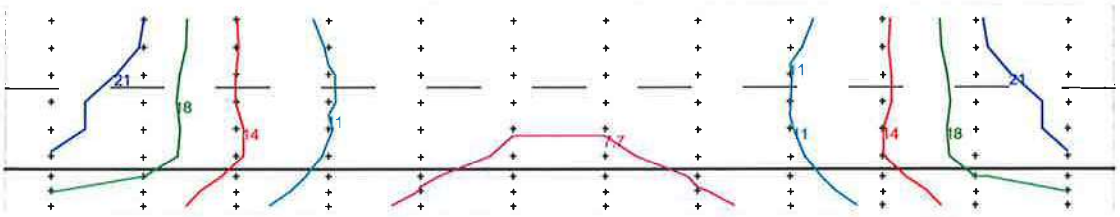
Horizontal Illuminance (lux)



Horizontal Illuminance (lux)

+21.2	+19.6	+14.3	+10.5	+ 8.4	+ 7.4	+ 7.4	+ 8.4	+10.5	+14.3	+19.6	+21.2
+21.9	+19.7	+14.4	+11.0	+ 8.7	+ 7.8	+ 7.8	+ 8.7	+11.0	+14.4	+19.7	+21.9
+22.0	+19.7	+13.9	+11.3	+ 8.7	+ 8.1	+ 8.1	+ 8.7	+11.3	+13.9	+19.7	+22.0
+23.4	+20.0	+13.9	+11.2	+ 9.1	+ 8.2	+ 8.2	+ 9.1	+11.2	+13.9	+20.0	+23.4
+25.8	+20.5	+14.0	+10.7	+ 9.0	+ 8.2	+ 8.2	+ 9.0	+10.7	+14.0	+20.5	+25.8
+26.2	+20.7	+13.9	+10.3	+ 8.7	+ 7.8	+ 7.8	+ 8.7	+10.3	+13.9	+20.7	+26.2
+26.3	+21.1	+13.6	+10.0	+ 8.4	+ 7.4	+ 7.4	+ 8.4	+10.0	+13.6	+21.1	+26.3
+25.6	+21.1	+13.2	+ 9.7	+ 7.9	+ 6.9	+ 6.9	+ 7.9	+ 9.7	+13.2	+21.1	+25.7
+25.2	+20.7	+12.8	+ 9.1	+ 7.3	+ 6.4	+ 6.4	+ 7.3	+ 9.1	+12.8	+20.7	+25.2

Horizontal Illuminance (lux)



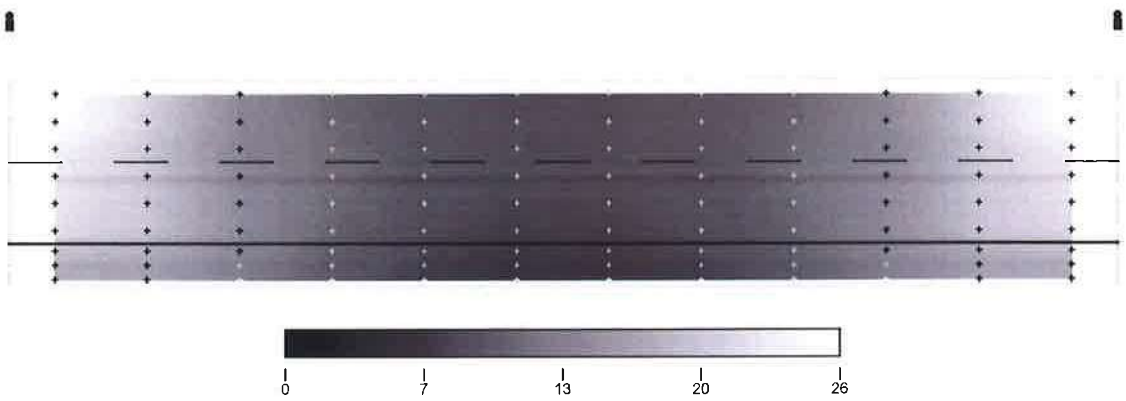
Main Results

Eav	14.17
Emin	7.38
Emax	26.19
Emin/Emax	0.28
Emin/Eav	0.52

Hard Shoulder Results

Eav	11.80
Emin	6.05
Emax	19.02
Emin/Emax	0.32
Emin/Eav	0.51

Horizontal Illuminance (lux)



Horizontal Illuminance (lux)

+26.2	+20.7	+13.9	+10.3	+ 8.7	+ 7.8	+ 7.8	+ 8.7	+10.3	+13.9	+20.7	+26.2
+25.8	+20.5	+14.0	+10.7	+ 9.0	+ 8.2	+ 8.2	+ 9.0	+10.7	+14.0	+20.5	+25.8
+23.4	+20.0	+13.9	+11.2	+ 9.1	+ 8.2	+ 8.2	+ 9.1	+11.2	+13.9	+20.0	+23.4
+22.0	+19.7	+13.9	+11.3	+ 8.7	+ 8.1	+ 8.1	+ 8.7	+11.3	+13.9	+19.7	+22.0
+21.9	+19.7	+14.4	+11.0	+ 8.7	+ 7.8	+ 7.8	+ 8.7	+11.0	+14.4	+19.7	+21.9
+21.2	+19.6	+14.3	+10.5	+ 8.4	+ 7.4	+ 7.4	+ 8.4	+10.5	+14.3	+19.6	+21.2
+19.0	+17.6	+13.4	+10.0	+ 7.9	+ 6.9	+ 6.9	+ 7.9	+10.0	+13.4	+17.6	+19.0
+17.2	+16.5	+12.8	+ 9.7	+ 7.5	+ 6.5	+ 6.5	+ 7.5	+ 9.7	+12.8	+16.5	+17.2
+17.1	+16.1	+12.1	+ 9.1	+ 6.9	+ 6.0	+ 6.0	+ 6.9	+ 9.1	+12.1	+16.1	+17.2

DATE:	**13 junij 2018**
DESIGNER:	**JRS d.d.**
PROJECT No:	**06-30-2665/2735**
PROJECT NAME:	**PREHOD ZA PESCE - INDUSTRIJSKA-GROSUPLJE**

lighting reality
design software

OSVETLJENOST NA PREHODU ZA PESCE NA INDUSTRIJSKI CESTI V GROSUPLJU

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
website: www.lightingreality.eu.com

Layout Report

General Data

Area 25.0m x 25.0m
Sample Spacing 1.00m x 1.00m
Maintenance Factor 0.90
Dimensions in Metres Angles in Degrees

Luminaires

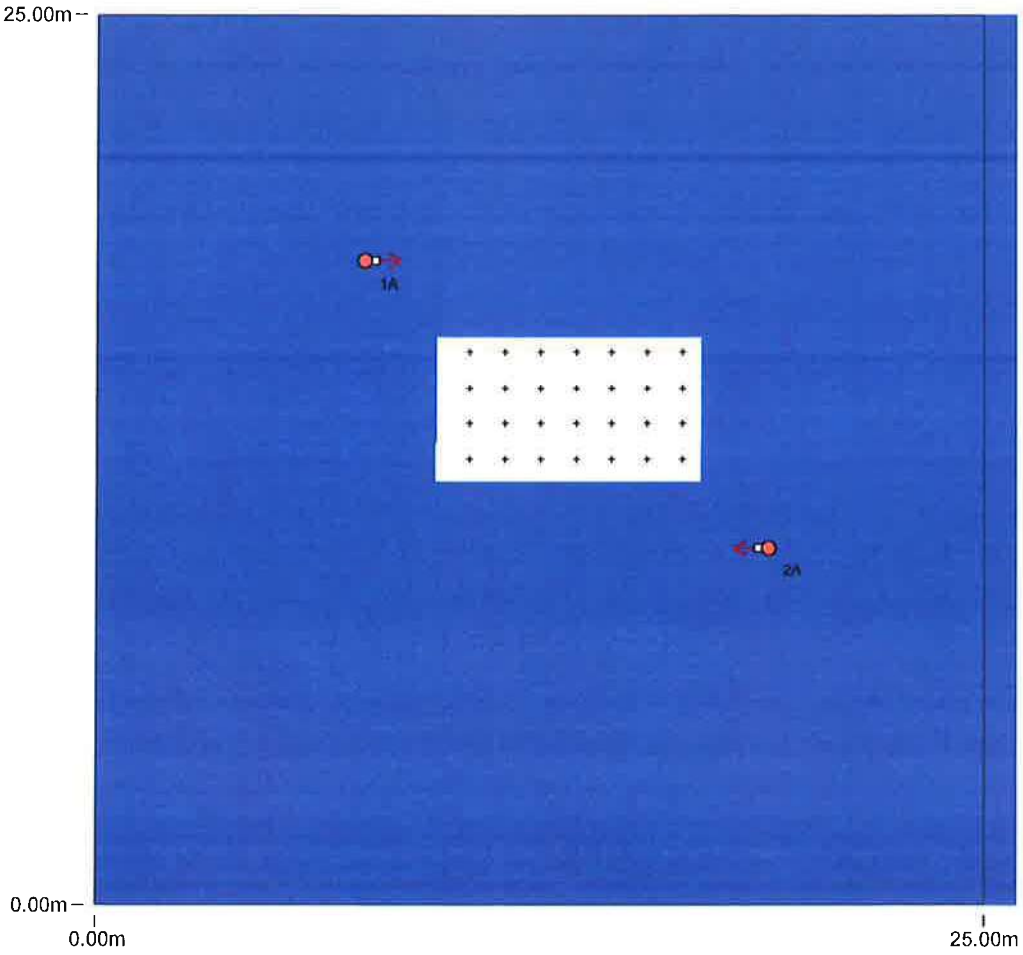
Luminaire A Data

Supplier	GE Lighting
Type	SMBt LED 60W 3000K
Lamp(s)	GEN1 LED
LampFlux(klm)/Colour	7.26 3000/
File Name	SMBT-1-F-E-60-3-3_EU.LDT
Maintenance Factor	0.90
Imax70,80,90(cd/klm)	502.0, 27.7, 0.3

Layout

No.	Type	X	Y	Height	Angle	Tilt	Cant	Out-reach	Target X	Target Y	Target Z
1	A	7.55	18.09	9.00	0.00	0.00	0.00	0.30			
2	A	18.94	10.02	9.00	180.00	0.00	0.00	0.30			

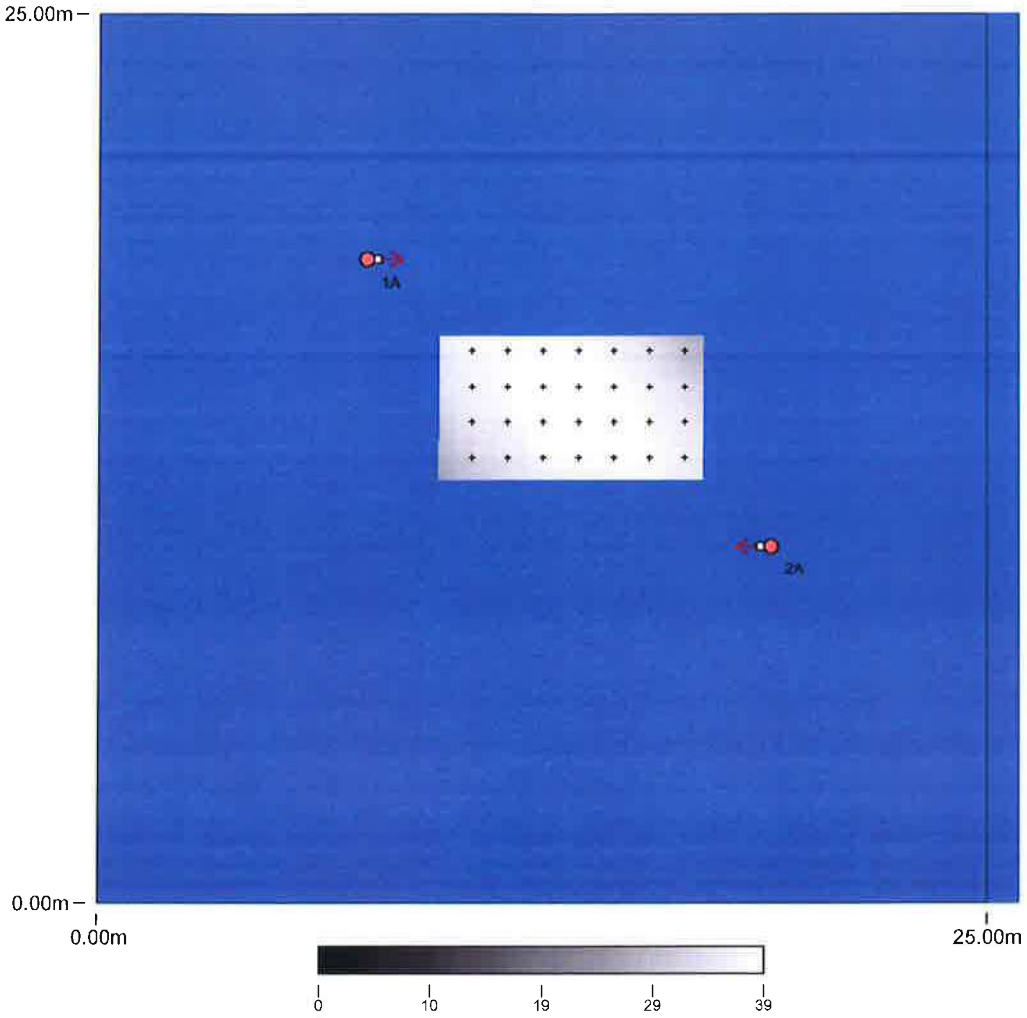
Horizontal Illuminance (lux)



Results

Eav	36.09
Emin	28.91
Emax	38.83
Emin/Emax	0.74
Emin/Eav	0.80

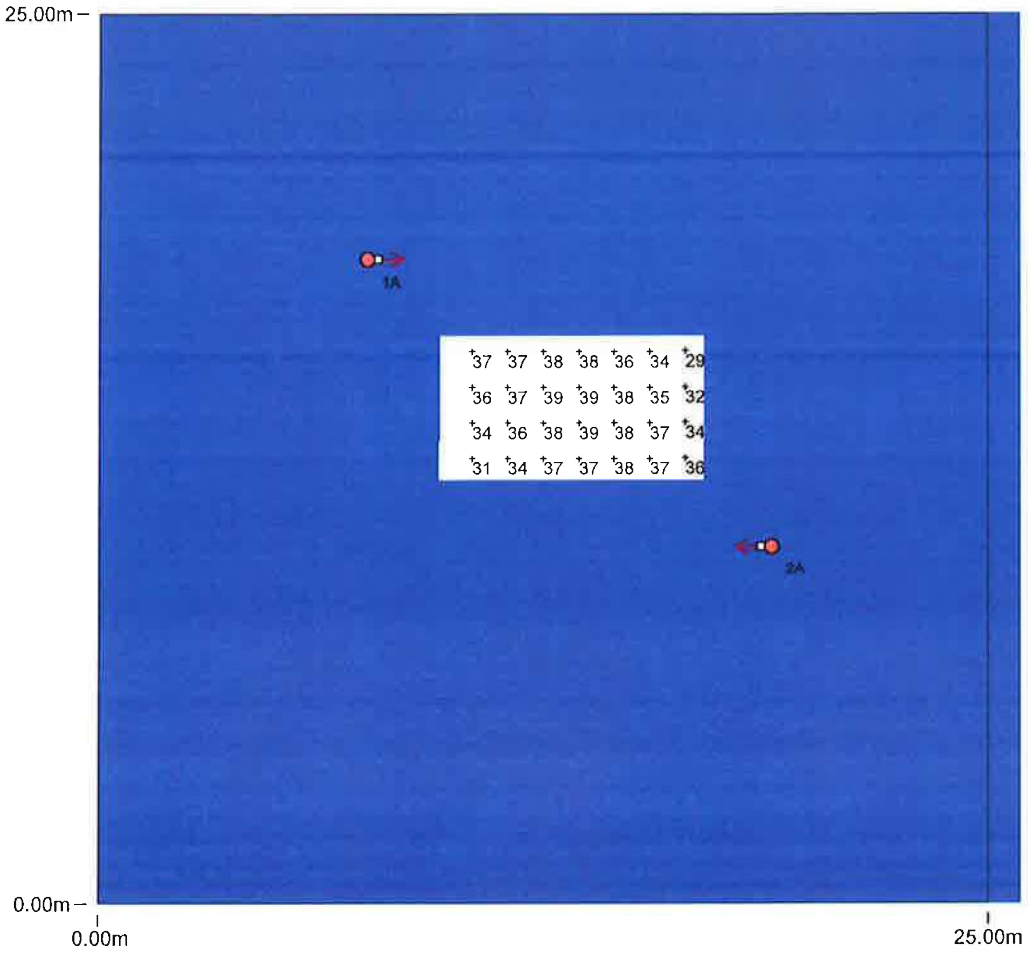
Horizontal Illuminance (lux)



Results

Eav	36.09
Emin	28.91
Emax	38.83
Emin/Emax	0.74
Emin/Eav	0.80

Horizontal Illuminance (lux)



Results

Eav	36.09
Emin	28.91
Emax	38.83
Emin/Emax	0.74
Emin/Eav	0.80

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

6. Zasnova razsvetljave in izbira opreme

6.1 Zasnova razsvetljave

Zasnova razsvetljave sledi novim trendom, ki poudarjajo energetsko 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.

Zaradi racionalizacije porabe energije bo izvedena možnost regulacije svetlobnega toka v svetilkah (avtonomna regulacija -čas in nivo regulacije se tovarniško nastavi za vse svetilke enako). Svetilkam na območju prehodov za pešce se svetlobnega toka ne sme zniževat.

Poseben poudarek je namenjen zaščiti okolice, saj so za javno razsvetljavo izbrane najsodobnejše svetilke z ravnim steklom, ki v zgornji polprostor ne sevajo svetlobnega toka.

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

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

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 namestitev 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 blokiran, 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.

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

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 *Ul* = 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 = 80; življenjska doba LED: min. 60.000 ur; učinkovitost svetilke: min. 100 lm/W.

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

4. Električne lastnosti

4.1. Svetilka mora omogočati funkcijo konstantega 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 120-277 V.

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

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.

5.3. Atesti

Na podlagi zgoraj naštetih zahtev ter svetlobnotehničnih rezultatov izračunov se za cestno razsvetljavo, obdelano v tem načrtu, uporabi tipske svetilke kot npr. **SMBt** z naslednjimi lastnostmi.

- svetlobni tok 7260 lm;
- barva svetlobe: WW - 3000 K;
- priključna moč 60 W;
- optika E;
- možnost avtonomne regulacije;
- ravno steklo.

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

6.3 Drogovi za razsvetljavo

Svetilke morajo biti nameščene na ravnih kovinskih segmentnih kandelabrih kot npr. tipa:

- JR 09K višine 9 m nad nivojem terena. Dolžina celotnega kandelabra je 10 m (1 m v temelju + 9 m nad terenom);

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 40-5 Drogovi za razsvetljavo – Zahteve za jeklene drogove za razsvetljavo

Kovinski drog mora biti izdelan iz jeklenih cevi in antikorozijsko zaščiteni z vročim cinkanjem. Debelina nanosa cinka mora biti v skladu s standardom EN ISO 1461 *Prevleke na jeklenih predmetih, nanesene z vročim pocinkanjem - Specifikacije in metode preskušanja*, kar pomeni povprečno debelino 84 µm.

Drog mora biti statično dimenzioniran za predvidene obremenitve ter preverjeni s strani pooblaščene institucije za uporabo na področjih I. vetrovne cone (projektirana hitrost vetra 20 m/s). Drog je predviden za postavitev direktno v temelj.

Na drogu 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. Drog mora biti postavljen tako, da se manipulativna odprtina nahaja na nasprotni strani droga, gledano v smeri vožnje.

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

Kandelabri morajo biti locirani v zunanjem robu hodnika za pešce, vsekakor pa znotraj cestnega telesa. Uporabiti je potrebno kandelabre za direktno postavitev v temelj. Stojna mesta kandelabrov ter potek kabelskih tras je razviden iz risb G.1 in G.2.

Mikrolokacijo stojnih mest kandelabrov je potrebno določiti na terenu.

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 JRS d.d., Ljubljana.

Uporabiti je potrebno drogove, ki so skladni s tipizacijo za področje občine Grosuplje.

V kolikor ne bodo dobavljeni tipski drogovi 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 kabelske 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.

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

7. Izvedba napajanja

Napajanje novo predvidene cestne razsvetljave je predvideno iz obstoječe svetilke, ki se napaja iz obstoječega prižigališča cestne razsvetljave z oznako GR-GR-08 (napajalna veja 3). Prižigališče se nahaja pri bližnji transformatorski postaji.

Obstoječe prižigališče za potrebe napajanja novih svetilk ni potrebno predelovati, prav tako jakost obračunskih varovalk (NV 1x3x16A) in energetski kabel ostaneta obstoječa.

Obstoječa napajalna veja 3 se v prižigališču varuje z nizkonapetostnimi talilnimi vložki tipa D0, gG karakteristike in nazivne vrednosti 3x 10 A.

Priključna moč prižigališča se bo po izvedbi novo predvidene razsvetljave povečala za 1300 W.

Napajanje novo predvidene razsvetljave izvedemo z zemeljskim mkablom tipa NYY-J 5x10 mm^2.

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

8. Izvedba inštalacij

Napajanje cestne razsvetljave predvidimo z zemeljskim kablom, tipa NYY-J preseka 10 mm^2. Za cestno razsvetljavo predvidimo petžilne kable.

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 prekrite z opozorilno folijo. Izkop je potrebno zasuti z izkopanim materialom ter utrditi. Polaganje kablov in cevi je razvidno iz tipske priloge. Kabelska kanalizacija je predvidena po celotni trasi novo predvidenih svetilk cevne razsvetljave.

Predvidimo uporabo ene cevi ø110 mm (npr. stigmaflex). Potek cevi je razviden iz situacijskih risb G.3 in G.4.
Pri uvlačenju kablov je potrebno paziti, da napajalni kabli svetilk ne potekajo v isti cevi z energetskimi kabli. Križanje elektroenergetskih kablov s komunalnimi vodi je razvidno iz tipskih prilog. Kabelska kanalizacija naj se med seboj poveže s kabelskimi jaški.

Kabelska kanalizacija med kandelabri se polaga po principu "šivanja".

Le na začetku in koncu kabelske trase ter na lomih trase ter prehodih trase preko cestišča se predvidi kabelske jaške (BC fi 600 in globine 1000) z velikostjo LTŽ pokrova 60 x 60 cm.

Kabelska kanalizacija je zaradi enostavnejšega pristopa k eventuelnim 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.
Jaški naj bodo porezani v nivoju naklona terena.

Posebno pozornost je potrebno nameniti prehodu kabelskih tras preko ceste. Na teh mestih naj se trasa označi, cevi pa skrbno obbetonirajo. V kolikor bodo na območju obdelave na novo potekali komunalni vodi, naj bodo od kablov cestne razsvetljave oddaljeni najmanj 0,5 m.

Ker kabelska trasa poteka v bližini železniške proge je potrebno za ozemljitev uporabiti INOX valjanec (valjanec iz nerjavečega materiala). Valjanec mora vsebovati več kot 16% kroma, več kot 5% niklja, več kot 2% molibdena in manj kot 0,08% ogljika. Valjanec iz nerjavečega materiala mora biti dimenzij 30 x 3,5 mm^2.

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.

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

Dopustni minimalni medsebojni odmiki instalacij in križanja

Podatki so podani v kolikor bi se med izvajanjem del pokazalo, da so navedeni podatki potrebni

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 elektro energetskih 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* $90^0, \alpha \geq 45^0$

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

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 prekopu v enaki izvedbi in kakovosti kot pred prekopom
kot križanja

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

9. Določitev, dimenzioniranje kablov in kontrola

9.1 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. 41/2009).
Kontrolo padca napetosti kablov izračunamo po enačbi:

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

Dovoljeni padec napetosti predvidimo 3%, ker se novo predvidena cestna razsvetljava napaja iz obstoječe svetilke, le ta pa iz obstoječega prižigališča.

Padce napetosti računamo enofazno. Kot je razvidno iz tabel lahko ugotovimo, da padec napetosti v novi napajalni veji ne presega največjega dopustnega padca napetosti in kabel s tega vidika ustreza.

9.2 Trajno dovoljeni toki

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

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

V skladu z SIST HD 60364-5-*52 Električne inštalacije zgradb - 5-52. del: Izbira in namestitev električne opreme - Inštalacijski sistemi,* je trajno dovoljeni tok za zemeljske kable (Cu) preseka 10 mm^2, 52 A. Bremenski tokovi I_b v najbolj obremenjenih vejah ne presega trajno dovoljenega toka.

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

9.3 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 $I_2 = 1{,}45 \cdot kn$

I_Z - trajni zdržni tok vodnika.

Trajni zdržni tok (Cu) vodnika s presekom 10 mm^2 je 52 A. Tok I_2 izbrane varovalke gG 10 A znaša 14,5 A. Pogoj je izpolnjen.

9.4 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 nove napajalne veje razsvetljave V3,GR-GR-08,L3 je 71,54 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.

Izračun pokaže, da se vodnik s presekom 10 mm^2 v slučaju kratkega stika prekomerno segreje v času 258,37 s, iz karakteristike varovalke gG 10 A, pa razberemo, da le-ta izključi tok kratkega stika v času 150 ms.

Izpolnjeni so vsi pogoji za odklop napajanja.

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

9.5 Zaščita pred električnim udarom

Predvidimo TN-C sistem inštalacije, v skladu z 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 novo najdaljšo napajalno vejo V3,GR-GR-08,L3:

$$Zs \cdot Ia \leq Uo \leftrightarrow 2{,}89\Omega \cdot 46{,}5A = 134{,}385 \leq 230V$$

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

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

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

Opis tokokroga	T_i (s)	I_n (A)	Kabel	L (m)	Δu_d %	Δu_i %	I_a (A)	Ik1 (A)	Z_s (Ω)
V3,GR-GR-08,L3	5.0	10	NYY-J 5x10	810	3	1,6	46,5	71,54	2,89

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

Opis tokokroga	I_n (A)	Kabel	P_i (W)	cos φ	I_{zg}/I_b	I_b (A)	I_Z (A)
V3,GR-GR-08,L3	10	NYY-J 5x10	510	0,95	1,6	3,27	52

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;
ΔU_d - dovoljeni padec napetosti;
ΔU_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).

PROJEKTNA ORGANIZACIJA – IZS 0671
JRS, d.d., Ljubljana, Litijska cesta 263.
Družba je vpisana pri Okrožnem sodišču v Ljubljani. Št. registrskega vpisa: 1/30024/00
Osnovni kapital družbe: 33.360,00 EUR. Matična št. 1216112. Davčna št. 90408055.

JRS d.d., LJUBLJANA
Litijska cesta 263, 1000 Ljubljana
tel: +386 1 58 63 600
fax: +386 1 54 29 513
email: info@jrs.si

10. Ozemljitev

Da so izpolnjeni pogoji TN-C sistema, mora biti pri vsakem porabniku, oziroma kandelabru položeno ozemljilo, pocinkani valjanec FeZn 25 x 4 mm. Valjanec mora biti položen v zemlji na globini 0,6 m. Pogoj TN-C sistema je, da je 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.

Spoji valjanca morajo biti izvedeni s križnimi sponkami. Spoji valjanca v zemlji, prehodi valjanca iz zemlje na prosto ali skozi jašek, morajo biti zaščiteni proti koroziji z bitumnom.

Specifično upornost zemlje predvidimo 200 Ωm. Ker je valjanec predviden po celotni kabelski trasi, je dolžina ozemljila najkrajše veje 810 m. Upornost ozemljila izračunamo po enačbi:

$$R = \frac{\rho}{\Pi \cdot l} \cdot \ln\frac{l}{r} = 0{,}37\ \Omega$$

kjer je:

ρ - specifična upornost zemlje;
r - ekvivalentni polmer ozemljila.

Ponikalna upornost je manjša, kot to predvideva Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah (Ur. l. RS, št. 41/2009) s pripadajočo Tehnično smernico TSG-N-002:2013 Nizkonapetostne električne inštalacije.

Po izvedbi del mora izvajalec del izvesti meritve ponikalne upornosti ozemljila.