3/1.1.1 - NASLOVNA STRAN NAČRTA S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE

PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	***Cesta in ostala infrastruktura - HRASTJE V RIBNICI - ETAPA C1***
kratek opis gradnje	Ureditev cestne razsvetljave

VRSTE GRADNJE		
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	☑	***novogradnja - novozgrajen objekt***
	☐	***novogradnja - prizidava***
	☐	***rekonstrukcija***
	☐	***sprememba namembnosti***
	☐	***odstranitev celotnega objekta***
	☐	***legalizacija***
	☐	***manjša rekonstrukcija***

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI	
vrsta dokumentacije	***PZI** (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)*
številka projekta	***CL-102-1-PZI***

PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	***3/1 - načrt s področja elektrotehnike***
naziv načrta	***načrt cestne razsvetljave***
številka načrta	***17012023***
datum izdelave	***november 2023***
datum spremembe	

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	***PROJEKT-ECO d.o.o.***
naslov	***Na Lazu 25, 8000 Novo mesto***
odgovorna oseba projektanta načrta	***Robert MIKLIČ, direktor***
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	***Boštjan MIKEC, dipl. inž. el.***
identifikacijska številka	***IZS E-1739***
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

3/1.1.2 - IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI

PROJEKTANT NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	***PROJEKT-ECO d.o.o.***
naslov	***Na Lazu 25, 8000 Novo mesto***
odgovorna oseba projektanta načrta	***Robert MIKLIČ, direktor***

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	
pooblaščeni strokovnjak	***Boštjan MIKEC, dipl. inž. el., IZS E-1739***

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	***PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)***
strokovno področje načrta	***3/1 - načrt s področja elektrotehnike***
naziv načrta	***načrt cestne razsvetljave***
številka načrta	***17012023***
datum izdelave	***november 2023***

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščeni strokovnjak	***Boštjan MIKEC, dipl. inž. el.***
identifikacijska številka	***IZS E-1739***
podpis pooblaščenega strokovnjaka	

odgovorna oseba projektanta načrta	***Robert MIKLIČ, direktor***
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

3/1.1.3 - KAZALO VSEBINE NAČRTA

3/1.1.1 - NASLOVNA STRAN NAČRTA S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE 1

3/1.1.2 - IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI 1

3/1.1.3 - KAZALO VSEBINE NAČRTA 1

3/1.2.1 - TEHNIČNO POROČILO 1
3/1.2.1 - Splošni opis 1
3/1.2.2 - Električni priključek na distribucijsko električno omrežje 2
3/1.2.3 - Krmiljenje cestne razsvetljave 2
3/1.2.4 - Svetilna telesa 2
3/1.2.5 - Drogovi in temelji 2
3/1.2.6 - Svetlobno tehnični izračuni 4
3/1.2.7 - Polaganje kablov 5
3/1.2.8 - Križanja z ostalimi komunalnimi vodi 5
3/1.2.9 - Napotki za vzdrževanje cestne razsvetljave 6
3/1.2.10 - Izračuni 7
3/1.2.11 - Dodatna opozorila in navodila 11

3/1.2.2 - PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI IN STROŠKOVNO OCENO 1
3/1.2.2.1 - Projektantski popis s predizmerami 1
3/1.2.2.2 - Predračun z rekapitulacijo stroškov 1

3/1.3 - TEHNIČNI PRIKAZI 1
3/1.3.1 - CESTNA RAZSVETLJAVA
3/1.3.2 - ZBIRNA KARTA KOMUNALNIH NAPELJAV
3/1.3.3 - KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ
3/1.3.4 - PRIKLOP SVETILKE
3/1.3.5 - DROG
3/1.3.6 - TEMELJ DROGA
3/1.3.7 - SPOJ DROGA IN OZEMLJITVENEGA TRAKU
3/1.3.8 - KRIŽANJA IN PRIBLIŽEVANJA
3/1.3.9 - KABELSKI JAREK
3/1.3.10 - IZRAČUN ELEKTROINŠTALACIJ
3/1.3.11 - IZRAČUN OSVETLITVE

3/1.2.1 - TEHNIČNO POROČILO

3/1.2.1 - Splošni opis

Skladno z veljavno zakonodajo, tehničnimi predpisi, normativi in standardi je potrebno za naročnika Občina Ribnica, Gorenjska cesta 3, 1310 Ribnica, izdelati načrt cestne razsvetljave ob izgradnji ceste naselju Hrastje v Ribnici - etapa C1.
Projektna naloga se nahaja v vodilni mapi. Katastrske situacije komunalnih vodov se nahajajo v načrtu gradbenih konstrukcij. Služnost za cestno razsvetljavo je prikazana v sklopu ostalih služnosti.

OBSTOJEČE STANJE:
Gre za novogradnjo ceste.
NOVO STANJE:
Ob novozgrajeni cesti se postavi LED svetilke na drogove višine 7 m.

Uporabljeni zakoni, pravilniki in tehnične smernice:

- Gradbeni zakon
  (Uradni list RS, št. 199/21)
- Zakon o cestah
  (Uradni list RS, št. 109/10, 48/12, 36/14 – odl. US, 46/15, 10/18 in 123/21 – ZPrCP-F)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu
  (Uradni list RS, št. 43/11)
- Zakon o varstvu pred požarom
  (Uradni list RS, št. 3/07 – uradno prečiščeno besedilo, 9/11, 83/12, 61/17 – GZ in 189/20 – ZFRO)
- Zakon o varstvu okolja
  (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17 – GZ, 21/18 – ZNOrg, 84/18 – ZIURKOE in 158/20)
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah
  (Uradni list RS, št. 140/21)
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele
  (Uradni list RS, št. 140/21 in 199/21 – GZ-1)
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov
  (Uradni list RS, št. 36/18, 51/18 – popr., 197/20 in 199/21 – GZ-1)
- Pravilnik za izvedbo investicijskih vzdrževalnih del in vzdrževalnih del v javno korist na javnih cestah(Uradni list RS, št.7/12)
- Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka
  (Uradni list RS, št. 29/92, 56/99 – ZVZD in 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o projektiranju cest
  (Uradni list RS, št. 91/05, 26/06, 109/10 – ZCes-1 in 36/18)

- Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah
  (Uradni list RS, št. 99/15, 46/17, 59/18, 63/19 in 150/21)
- Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja
  (Uradni list RS, št. 81/07, 109/07, 62/10 in 46/13)
- Tehnična smernica TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacije
- Tehnična smernica TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele
- Standard SIST EN 40 Drogovi
- Standard SIST EN ISO 1461 Prevleke na jeklenih predmetih, nanesene na z vročim pocinkanjem - specifikacije in metode preskušanja (ISO 1461:1999)
- Standard SIST EN 13201-1 Cestna razsvetljava.

3/1.2.2 - Električni priključek na distribucijsko električno omrežje

NN priključek je obstoječ. Napajanje projektirane razsvetljave se izvede iz obstoječega razvoda cestne razsvetljave naselja. Mesto priključitve cestne razsvetljave na obstoječe omrežje cestne razsvetljave bo v jašku v profilu P2, oziroma na križišču etape C1 in D1. Točka priključitve je nakazana v situaciji. Od tu se nov kabel cestne razsvetljave uvleče v obstoječo kabelsko kanalizacijo do prve obstoječe svetilke.

3/1.2.3 - Krmiljenje cestne razsvetljave

Vklop razsvetljave se izvede sočasno z vklopom obstoječe razsvetljave. Svetilke omogočajo individualno redukcijo. Redukcija razsvetljave naj se izvaja med 23.00 uro in 4.30 uro. Pri vklopu reduktorja se zmanjša svetlobni tok sijalke na 70% nazivne vrednosti. Z uporabo redukcije v nočnem času se zmanjša poraba električne energije.
Razvodni del cestne razsvetljave izvede primerno usposobljeno podjetje. Vzdrževalec cestne razsvetljave na tem območju naj vrši nadzor nad izvedbo del, ker jih bo kasneje tudi prevzel.

3/1.2.4 - Svetilna telesa

Osvetlitev se izvede z LED svetilkami. Svetlobno tehnične izračune smo izvedli s svetilkami Lumenia tip SMS.T.SA.64.030.220.2770 priključne moči 30 W. Svetlobni tok svetilke znaša 3899 lm, svetilna učinkovitost znaša 130 lm/W, barva svetlobnega vira je 2700 K.
Svetilke se montira na drogove svetle višine 7 m. Svetilke s svojo močjo, regulacijo in usmerjenostjo svetlobe ne bodo onesnaževale okolja in so oblikovno podrejene oblikovnim kvalitetam prostora. Svetilke bodo nepredušno zaprte, da ne bodo predstavljale pasti za žuželke in usmerjene v tla brez sevanja svetlobe nad vodoravnico. Skladno z "Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja" se za razsvetljavo lahko uporabijo svetilke, katerih delež svetlobnega toka, ki seva navzgor, je enak 0%.

3/1.2.5 - Drogovi in temelji

Lokacije drogov so usklajene z zazidavo in ostalimi infrastrukturnimi napravami. Pri zakoličbi stojnih mest je potrebno upoštevati stvarno situacijo na terenu, ki se lahko razlikuje od izmer, podanih v situaciji. Rumeno-zelena žila napajalnega kabla mora biti vezana na ozemljitveni vijak v drogu. V vsakem kovinskem drogu je tudi varovalka 6 A, ki omogoča varovanje kabla do svetilke. Za priklop svetilke na stikalni blok droga se uporabi kabel NYY-J 5x1,5 mm^2.

Montira se drog vročecinkane izvedbe svetle višine 7 m. Zaščita pred korozijo je izvedena z obojestranskim cinkanjem drogov. Drogovi morajo imeti zgornji premer cevi 60 mm za montažo izbranih svetilk. Drogovi morajo imeti vratca v skladu s standardom SIST EN 40, to je na višini 1 m od gotovih tal. Odprtina mora biti obrnjena na stran nasprotni smeri vožnje. Tu se izvede priklop posamezne svetilke.

Drogovi morajo ustrezati zahtevam harmoriziranega standarda SIST EN 40 v naslednjih delih:

- SIST EN 40 2 Drogovi za razsvetljavo – splošne zahteve in mere
- SIST EN 40 3-1 Drogovi za razsvetljavo – izračuni
- SIST EN 40 3-2 Projektiranje in preverjanje – preverjanje s preizkušanjem
- SIST EN 40 3-3 Drogovi za razsvetljavo – preverjanje z izračuni
- SIST EN 40 3-5 Drogovi za razsvetljavo - izračuni

Drogovi morajo ustrezati tudi zahtevam standarda SIST EN ISO 1461 Prevleke na jeklenih predmetih, nanesene na z vročim pocinkanjem - specifikacije in metode preskušanja (ISO 1461:1999).

Vetrne cone so pomemben faktor pri načrtovanju in izbiri ustreznih drogov za zunanjo razsvetljavo. ARSO je za novi standard EVROKOD 1 (EN 1991-1-4 EUROCODE 1) leta 2007 pripravil nove podnebne podlage, med njimi tudi projektne hitrosti vetra. Po evropskem standardu se vsi izračuni hitrosti in pritiska vetra opravijo iz projektne hitrosti. Projektna hitrost je 10-minutna povprečna hitrost vetra s povratno dobo 50 let na višini 10 m nad površino nad ravnim odprtim terenom z nizkim rastjem, dovolj daleč od vetrnih ovir, neodvisna od smeri in letne dobe. Zaradi večje preglednosti se je ARSO odločil združiti območje visokogorja z območjem večine Slovenije. V večini Slovenije je tako projektna hitrost enaka 20 m/s. To velja do nadmorske višine 800 m, ko se pojavijo korekcije, ki so opisane v nadaljevanju.

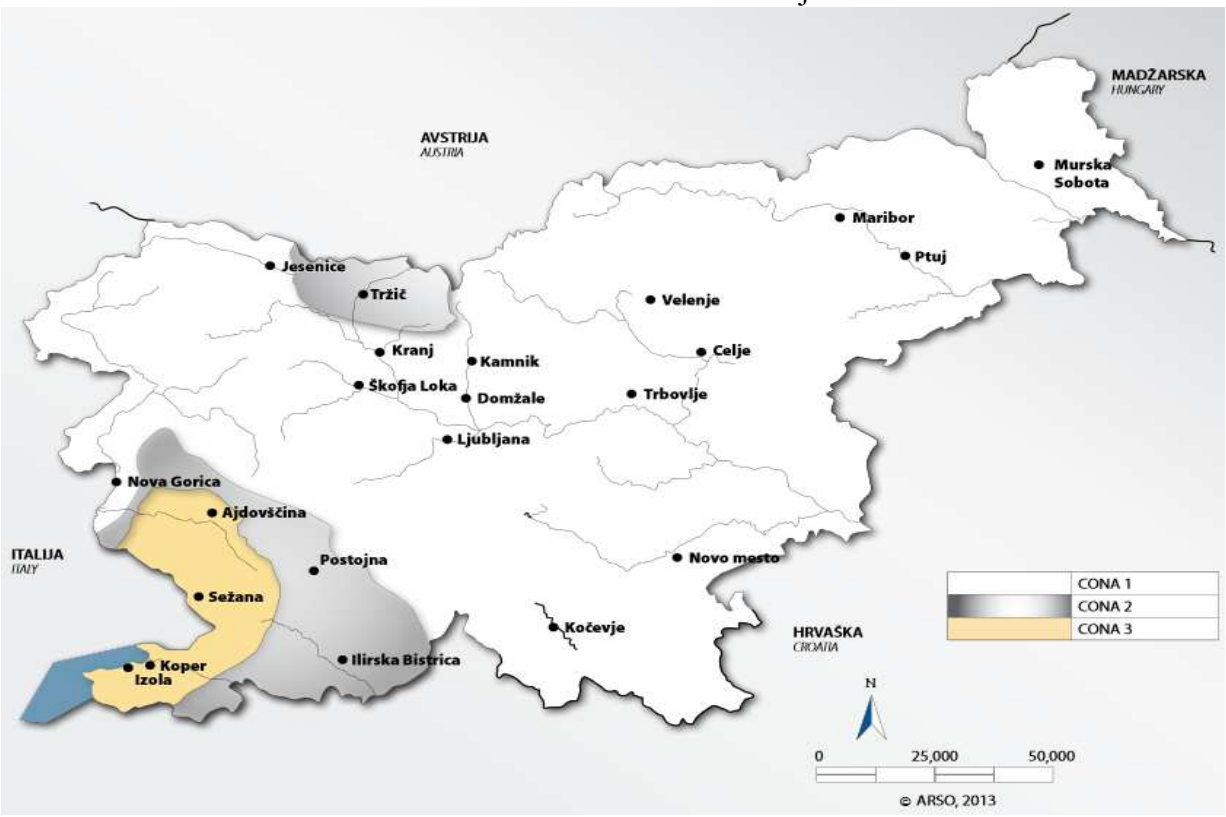
Cone projektne hitrosti so tri:

Cona 1: projektna hitrost 20 m/s do nadmorske višine 800 m, 25 m/s za nadmorsko višino med 800 in 1600 m, 30 m/s za nadmorsko višino med 1600 m in 2000 m ter nad 30 m/s (npr. 40 m/s) za nadmorsko višino nad 2000 m.

Cona 2: projektna hitrost 25 m/s. Zaobjema območje fena pod Kamniško-Savinjskimi Alpami in območje Trnovskega gozda ter Notranjske. Za nadmorske višine med 1600 m in 2000 m velja vrednost projektne hitrosti 30 m/s, nad 2000 m pa nad 30 m/s (npr. 40 m/s).

Cona 3: projektna hitrost 30 m/s. Zaobjema Primorje, Kras in del Vipavske doline.

Slika 1: Vetrne cone v Sloveniji



Dobavitelj mora priložiti statični izračun drogov. Cona vetra, za katero morajo biti dimenzionirani drogovi svetilk je CONA 1, za katero velja Vref,0 = 20 m/s.
Potrebno je izdelati betonske temelje. Betonski temelj za drog višine 7 m v vetrni CONI 1 se izdela iz betonske cevi fi 50 cm dolžine 1 m. Na sredini temelja se vstavi cev fi 160 mm za kasnejšo montažo vsadnega droga in PVC cevi fi 110 mm v katero se bo uvlekel napajalni kabel. V odprtino v temelju se vsadi drog. Nivelira se ga s pomočjo drobnega peska (mivka), katero se vsuje okoli droga. Na vrhu se okoli droga zabetonira, da se prepreči izpiranje mivke.
Temelj je prikazan v prilogi. Je statično preverjen, tako da ustrezata. Statični izračun je na željo naročnika možno dobiti v pregled.

3/1.2.6 - Svetlobno tehnični izračuni

Namen cestne razsvetljave je varen promet in ugodno počutje udeležencev v prometu. Ugodno in varno vožnjo ponoči lahko zagotovi le kvalitetna izvedba cestne razsvetljave. Ta razsvetljava mora biti izvedena tako, da je dosežena čim večja enakomernost osvetljenosti, zagotovljen pravilen nivo osnovne osvetljenosti za posamezen razred ceste in dosežen sprejemljiv razred bleščanja. Cestna razsvetljava se projektira z uporabo standarda SIST EN 13201-1.

Za osvetlitev ceste smo izbrali svetlobnotehnični razred skupine P.
Izbira svetlobno tehničnega razreda P:

Parameter	Možnosti	Opis	Utežna vrednost *Vw*	Izbrano
Potovalna hitrost	Nizka	v ≤ 40 km/h	1	**1**
	Zelo nizka	peš hoja	0	
Prometnost površine	Zelo zasedeno		1	
	Običajno		0	**0**
	Mirno	majhna gostota prometa	-1	
Sestava prometa	Pešci, kolesarji in motorni promet		2	**2**
	Pešci in motorni promet		1	
	Samo pešci in kolesarji		1	
	Samo pešci		0	
	Samo kolesarji		0	
Parkirana vozila	Prisotna		1	
	Niso prisotna		0	**0**
Svetlost okolice	Visoka	Izložbena okna, oglasni panoji, športna igrišča, postajališča, skladišča	1	
	Zmerna	Normalna situacija	0	
	Nizka		-1	**-1**
Prepoznavanje obrazov	Potrebno		1	
	Ni potrebno		0	**0**
SUV (sestevek utežnih faktorjev) =				**2**
P = 6 - SUV =	**4**			

Izbran je svetlobnotehnični razred P4. V nočnem času od 23.00 ure do 4.30 ure zjutraj pa se svetilke reducira na 70 % svetlobne moči. Na ta način bo osvetlitev skladna z svetlobnotehničnim razredom P5.
Za razred P4 je zahtevana osvetljenost Esr = 5 lx, za razred P5 je zahtevana osvetljenost Esr = 3 lx. Rezultati izračuna so podani kot priloga.

3/1.2.7 - Polaganje kablov

Razvod cestne razsvetljave bo izveden podzemno s kablom tipa NAYY-0 4x16+1,5mm2 uvlečenim v PVC cev fi 110 mm. Kjer trasa poteka pod voziščem se cevi obbetonira. Vsi vodniki v večžilnih kablih, ki niso priključeni na električno napetost, morajo biti priključeni na zbiralko za izenačitev potencialov.

Pri polaganju kablov je potrebno previdno ravnati, da se njegove nazivne lastnosti ne spremenijo. Že pri izbiri trase je potrebno predvideti takšne rešitve, da je kabel zaščiten:
- pred mehanskimi poškodbami,
- zaščiten pred kemijskimi vplivi in
- izpostavljen čim manjšim trajnim vibracijam.

Normalna globina kabelskega jarka je 0,8 do 1 m, širina pa 0,4 m. Odstopanje je dovoljeno na manjših dolžinah, pri križanju z drugimi instalacijami in objekti, kot tudi v neugodnih pogojih polaganja. To je v primeru kamnitega terena. Dno kabelskega jarka je treba izravnati in odstraniti vse ostre predmete (kamenje), ki bi lahko poškodovali zaščitno cev oziroma kabel.
Na dno jarka se nasuje drobnega peska ali zemlje. Na to se položi zaščitna cev z uvlečenim kablom in se zasuje z drobnim peskom oziroma z zemljo brez večjih kamnov do višine cca 10 cm nad temenom cevi. Kjer poteka kabel v cevi pod voziščem, se cev zabetonira do cca 10 cm nad temenom. Nato se v jarek položi vročecinkan valjanec 25 x 4 mm, ki se ga poveže med seboj s križnimi sponkami (spoje oviti z dekorodal trakom) in na vsak kovinski drog (pripravljeno uho na drogu). Tudi valjanec zasipljemo z do 20 cm debelim slojem materiala (*ne s peskom, zaradi slabe prevodnosti!*). Na koncu položimo opozorilni trak rdeče barve na katerem piše "Pozor! Energetski kabel". Jarek se zasipava po slojih cca 20 cm in se jih sproti utrjuje.

Pomembno je, da se ob celotni trasi kabla v zemljo položi pocinkani valjanec Fe/Zn 25x4 mm. Valjanec se položi v sloj, kot opisuje zgoraj navedeni opis polaganja kabla. Paziti je potrebno, da valjanec poteka po sredi jarka. Vsak drog se spoji, oziroma ozemlji z valjancem. Na mestih drogov se izdela izpust valjanca. S križno sponko se valjanec za izpust privije na valjanec v jarku. Spoje je potrebno zaščititi z dekorodal trakom. Z dekorodal trakom se zaščiti tudi prehod iz tal na površino in sicer od 30 cm v tleh do 10 cm na površju. Valjanec se po končani montaži droga privije na drog oziroma na pripravljeno (predfabricirano) uho na drogu z dvema vijakoma M8.

Potrebno je izvesti tudi izenačevanje električnih potencialov na vseh kovinskih konstrukcijah v neposredni bližini drogov cestne razsvetljave.

Razvodni del cestne razsvetljave izvede primerno usposobljeno podjetje. Vzdrževalec cestne razsvetljave na tem območju naj vrši nadzor nad izvedbo del, ker jih bo kasneje tudi prevzel.

3/1.2.8 - Križanja z ostalimi komunalnimi vodi

Pred začetkom del je potrebno izvesti odkaz vseh obstoječih vodov (električne napeljave, telekomunikacijske napeljave, vodovod, kanalizacija…).

Med rekonstrukcijo vozišča mora investitor oziroma izvajalec gradbenih del preprečiti dostop kamionov in gradbenih strojev nad mehansko nezaščitene dele komunalnih vodov ter preprečiti trajno odlaganje materiala ali posnetje materiala nad njimi.

Pri približevanju drugim objektom je potrebno paziti, da je kabel oziroma elektro instalacija od temeljev oddaljena najmanj 30 cm.

Pri približevanju napajalnih kablov cestne razsvetljave telekomunikacijskim kablom je dovoljena minimalna vodoravna oddaljenost 0,5 m. Če navedene oddaljenosti ni mogoče zagotoviti je na kritičnih mestih potrebno energetske kable položiti v betonske cevi, telekomunikacijske pa v termoplastične cevi, oziroma uporabiti drugi ustrezni zaščitni ukrep. Cevi so od točke križanja na vsako stran dolge cca 1m. Kot križanja ne sme biti manjši kot 45°. Tudi v tem primeru ne sme biti navpična oddaljenost manjša od 0,3 m.

Minimalna medsebojna oddaljenost med kablom in cevmi vodovoda ali kanalizacije mora biti najmanj 0,5 m, v posebnih primerih pa se dovoli zmanjšanje razdalje na 0,3 m od zunanjega premera. Pri križanju se kabel položi pod ali nad cevmi vodovoda ali kanalizacije, odvisno od višine lege cevi. Križanje kabla s cevmi vodovoda ali kanalizacije se izvede na oddaljenosti 0,5 m, pri križanju kabla s priključnim cevovodom pa je oddaljenost lahko 0,3 m. Kadar se ne da zagotoviti prej opisanih pogojev je potrebno kabel zaščititi z betonsko cevjo po 1 m na vsako stran od mesta križanja.

V kolikor bo izvajalec del pri izvajanju del opazil neznano elektroenergetsko ali kako drugo napravo, mora takoj ustaviti dela ter o tem obvestiti pristojnega upravljavca omrežja.

Vsa križanja je potrebno izvesti s soglasji upravljavcev instalacij.

3/1.2.9 - Napotki za vzdrževanje cestne razsvetljave

Po uspešno opravljeni izvedbi in tehničnem pregledu bo prešla cestna razsvetljava v upravljanje in s tem njeno vzdrževanje pod okrilje vzdrževalca cestne razsvetljave na tem območju.

Vzdrževalec cestne razsvetljave mora pregledovati spoje v razdelilcih in svetilkah, čistiti stekla svetilk, izvrševati kontrolo oziroma izvajati kontrolne meritve izolacije vsaj enkrat na dve leti, enako pa velja tudi za kontrolo ozemljitev. Ker so kandelabri vroče cinkane izvedbe, se v vsaj desetih letih ne smejo pojavljati težave glede prerjavenja kot tudi glede drugih zadev (vari, mehanska trdnost, itd.), razen v primeru poškodb zaradi zunanjih dejavnikov, kot so poškodbe pri prometnih nesrečah, itd.

Ker se omenjena dela opravlja na višini 7 m, je potrebna uporaba avtodvigala z varnostno košaro, kjer je potrebno še posebno resno upoštevati vse predpise s področja varnosti in zdravja pri delu (kombinacija dela na višini in popravila električnih naprav).

Ves demontirani material bo vzdrževalec odpeljal v svoje skladišče, kjer bo dotrajane svetilke in kovinske kandelabre obnovil oziroma jih pripravil za eventualno zamenjavo enakih električnih naprav na drugih lokacijah področja vzdrževanja.

3/1.2.10- Izračuni

Izračuni so izdelani po naslednjih enačbah:

1. Zaščita pred električnim udarom

Zaščita pred neposrednim dotikom je dosežena z izolacijo in okrovi.
Zaščita pred posrednim dotikom je dosežena s samodejnim odklopom napajanja.
Osnovni principi zaščite pred posrednim dotikom v TN - sistemu so naslednji:

a. povezava izpostavljenih delov naprav z zaščitnim vodnikom
b. izvedba glavne izenačitve potencialov
c. samodejni izklop napajanja v določenem času
d. dopolnilno izenačevanje potencialov.

Izpostavljeni prevodni deli elektroinstalacije morajo biti povezani z ozemljeno točko sistema z zaščitnim vodnikom.
Zaščitni vodniki morajo biti ozemljeni v TP, v mreži , kjer je to mogoče in pri vstopu v objekt.
Izklopni časi znašajo:

a. za vtičnice ter neposredno brez vtičnice priključene ročne aparate razreda I in ostale prenosne aparate, ki se med uporabo premikajo ročno :

Nazivna napetost proti zemlji	max. Čas odklopa
U_0 (V)	t_i (sek)
od 50 do 120	0.8
od 121 do 230	0.4
od 231 do 400	0.2
nad 400	0.1

b. daljši izklopni časi do max. 5 sek. za tokokroge, ki izpolnjujejo pogoje dane v TSG-N-002-2021, točka 4.5.6.

Vrednost impedance zanke (Z_s) se v projektu določi z izračunom, izvajalec del pa je dolžan opraviti meritve vseh kratkostičnih zank in rezultate predložiti v obliki merilnega protokola. V kolikor se pogoj $Z_s \leq Z_{max}$ ne izpolni, je potrebno izvesti dopolnilno izenačenje potenciala.

Učinkovitost izenačenja potenciala se ugotavlja z meritvijo impedance Z_{ip} med istočasno dostopnimi prevodnimi deli naprav

$$Z_{ip} \leq \frac{U_C \text{ (dovoljena napetost dotika)}}{I_a \text{ (izklopni tok zaščitne naprave)}}$$

Karakteristika zaščitne naprave in impedance tokokroga, morata izpolnjevati naslednje pogoje:

$$Z_s \times I_a \leq U_o \quad \text{kjer je}$$

- Z_s - impedanca zanke okvarjenega tokokroga

- I_a - tok, ki zagotavlja delovanje zaščitne naprave
- U_o - nazivna napetost med fazo in nevtralnim vodnikom

2. Izračun ozemljitve – tračnega ozemljila:

Za ozemljitev se uporabi pocinkani valjanec Fe/Zn 25 x 4 mm. Odločilnega pomena je njena ponikalna upornost R_u (delovna upornost). Pri izračunu udarne ponikalne upornosti ozemljila upoštevamo le delovno dolžino ozemljila, ki znaša največ 50 m, odvisno od specifične ohm-ske upornosti zemlje (Tehniški predpisi za strelovode, tč. 4.613).

$$R_U = 0{,}366 \cdot \frac{k \cdot \varsigma_0}{2 l_d} \log \frac{l_d^{\,2}}{H \cdot d}$$

Pri izračunu ponikalne upornosti ozemljila R_p upoštevamo celotno dolžino ozemljila:

$$R_p = 0{,}366 \cdot \frac{\varsigma_0}{l} \log \frac{l^2}{H \cdot d}$$

kjer pomenijo:

R_u [Ω]	udarna ponikalna upornost
R_p [Ω]	ponikalna upornost
ζ_0 [Ωm]	specifična ohmska upornost zemlje: 150 Ωm
l [m]	dolžina tračnega ozemljila: 200 m
H [m]	globina vkopa: 0,6 m
d [m]	premer vodnika, pri čemer je d = ½ širine traku: 0,013 m
l_d [m]	delovna dolžina ozemljitve: 50 m
k	korekcijski količnik: 1,7

Izračunane vrednosti:
R_u = 5,14 Ω
R_p = 1,84 Ω

Udarna ponikalna upornost je manjša od dopustne upornosti, ki znaša 20 Ω.

3. Zaščita pred prevelikimi toki

Delovna karakteristika naprave, ki ščiti vod pred preobremenitvijo ustreza naslednjima pogojema:

1.) $I_b \le I_n \le I_z$

2.) $I_2 \le 1{,}45 \cdot I_z$ oz. $I_n \le \frac{1{,}45 \cdot I_z}{k}$

$I_b = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi \cdot \eta}$ za trifazne porabnike; U = 400V

$I_b = \frac{P_n}{U \cdot \cos\varphi \cdot \eta}$ za enofazne porabnike; U = 230V

kjer pomenijo :

$I_b[A]$	nazivni bremenski tok porabnika
$I_n[A]$	nazivni tok zaščitne naprave
$I_z[A]$	trajni zdržni tok kabla

$I_2[A]$t ok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave
$P_n[W]$ nazivna moč porabnika
$cos\,\varphi$ faktor moči porabnika
η izkoristek porabnika
k faktor zaščitne naprave

- za talilne varovalke :

$I_n = 2$ in 4 A	k = 2,1
$I_n = 6$ in 10 A	k = 1,9
$I_n \geq 16$ A	k = 1,6

- za instalacijske odklopnike :

I_n = za vsa območja	k = 1,45

- za zaščitna stikala :

I_n = za vsa območja	k = 1,2

Trajni zdržni tok posamezne vrste kabla oz. vodnika določajo obratovalni pogoji :
- uporabljen tip instalacije
- vpliv paralelno položenih kablov
- vpliv temperature okolice

Rezultati so podani v tabeli dimenzioniranja kablov.

4. Kontrola padcev napetosti

Porabniki se napajajo iz nizkonapetostnega omrežja, zato dovoljeni padec napetosti med napajalno točko električne instalacije in katerokoli drugo točko ne sme biti, glede na nazivno napetost električne napetosti večji od naslednjih vrednosti :
- 3 % za tokokroge razsvetljave
- 5 % za tokokroge drugih porabnikov

Za električne instalacije, ki so daljše od 100 m, se dovoljeni padec napetosti poveča za 0,005 % na vsak dolžinski meter nad 100 m, vendar ne več kot 0,5 %.

Kontrola je narejena po enačbah :

$$u = \frac{100 \cdot P_n \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$ za trifazne porabnike; U = 400V

$$u = \frac{200 \cdot P_n \cdot l}{\lambda \cdot S \cdot U^2}$$ za enofazne porabnike; U = 230V

kjer pomenijo :

$u[\%]$ padec napetosti
$P_n[W]$ nazivna moč porabnika
$l[m]$ dolžina kabla oz. vodnika
$S[mm^2]$ presek kabla oz. vodnika
$\lambda[Sm/mm^2]$ specifična prevodnost vodnikove kovine in znaša
- za Cu vodnike 56

- za Al vodnike 37

Rezultati so podani v tabeli dimenzioniranja kablov.

5. Kontrola minimalnega preseka kablov

Upoštevane so zahteve :
- Zaščita pred prevelikimi toki

Kontrola je izvedena ustrezno zgoraj navedenemu standardu in sicer po enačbi :

$$S_{min} = \frac{1}{k} I_k \sqrt{t} \qquad I_k = \frac{U}{Z} \qquad Z = \frac{l}{\lambda \cdot S_f} + \frac{l}{\lambda \cdot S_0}$$

kjer pomenijo :

$S_0[mm^2]$	presek zaščitnega vodnika
$S_f[mm^2]$	presek faznega vodnika
$\lambda[Sm/mm^2]$	specifična prevodnost vodnikove kovine
$Z[\Omega]$	impedanca okvarne zanke – kratkostična impedanca, vključujoč vir, fazni vodnik od izvora do mesta okvare in zaščitni vodnik od okvare do vira
$l[m]$	dolžina kabla oz. vodnika
$U[V]$	napetost proti zemlji
$I_k[A]$	pričakovani tok kratkega stika (tok okvare)
$t[s]$	izklopni čas zaščitne naprave (odčitan iz izklopilne karakteristike zaščitne naprave)
k	konstanta, odvisna od materiala vodnika in izolacije kabla in znaša

k = 115	Cu + PVC
k = 134	Cu + guma, polietilen
k = 76	Al + PVC
k = 89	Al + guma, polietilen

Zgoraj omenjena formula za S_{min} velja le za preseke 10 mm^2 ali več, za manjše preseke pa kontrole S_{min} ne izvajamo.

Kontrola presekov zaščitnih oz. ozemljitvenih vodnikov in vodnikov za izenačevanje potencialov je izvedena skladno z TSG-N-002-2021, ki določa, da mora biti presek zaščitnega vodnika S :
- enak preseku faznega vodnika do preseka 16 mm^2
- 16 mm^2, če je fazni vodnik preseka 16 do 35 mm^2
- polovični presek faznega vodnika, če je le ta večji od 35 mm^2

V primeru, da zaščitni vodnik ni del kabla ali vodnika, mora imeti najmanjši prerez:
- 2,5 mm^2 za Cu ali 4 mm^2 za Al, če je vodnik mehansko zaščiten
- 4 mm^2 za Cu, če vodnik ni mehansko zaščiten
- 50 mm^2 za Fe/Zn

Standard določa, da mora biti presek glavnega vodnika za izenačevanje potencialov:
- večji od polovice preseka največjega zaščitnega vodnika v instalaciji, vendar najmanj 6 mm^2.
- lahko je omejen na 2 5mm^2, če je bakren

Dodatni vodnik za izenačevanje potencialov ima ustrezen presek glede na prerez najmanjšega zaščitnega vodnika, vezanega na te prevodne dele.

3/1.2.11- Dodatna opozorila in navodila

1. Investitor je dolžan organizirati strokovni nadzor nad izvedbo elektroinstalacij že pred pričetkom del.
2. Izvajalec del mora pri izvedbi upoštevati veljavne tehnične predpise in normative za tovrstno instalacijo.
3. Izvajalec del je dolžan, da dela izvede strokovno in kvalitetno.
4. Ves uporabljeni instalacijski material mora ustrezati veljavnim standardom.
5. Na mestih, kjer so vodniki izpostavljeni mehanskim poškodbam, morajo vodniki imeti mahansko zaščito.
6. V zemljo je dovoljeno polagati samo vode, ki so po standardih namenjeni za polaganje v zemljo.
7. Polmer krivine kabla ne sme biti manjši od 15 kratnega premera kabla.
8. Instalacijo je potrebno preizkusiti na izolacijsko trdnost, ki mora biti najmanj 1000 Ω/V obratovalne napetosti.
9. Omaro je potrebno predpisano opremiti s puščico, navedbo napetosti in frekvence ter identifikacijo. Varovalke morajo biti opremljene z ustreznimi napisi vložkov, namembnosti tokokroga in prereza vodnika.
10. Pred pričetkom obratovanja je potrebno preizkusiti delovanje zaščite pred previsoko napetostjo dotika.
11. Posebno pozornost je potrebno posvetiti spajanju zaščitnega vodnika.
12. V omari mora biti ustrezna tropolna shema, ki se mora ujemati z dejanskim stanjem.
13. Ob dokončanju montažnih del, mora izvajalec opraviti kontrolo in verifikacijo lastnosti izvedenih elektro instalacij, ki se sestoji iz:


- Preverjanje s pregledom:
    - zaščita pred električnim udarom,
    - ukrepi za zaščito vodnikov pred razširjanjem ognja in termičnimi vplivi in trajno dovoljene obremenitve in dovoljeni padec napetosti,
    - izbira in nastavitev zaščitnih naprav,
    - postavitev ustreznih stikalnih naprav,
    - izbira opreme in zaščitnih ukrepov glede na zunanje vplive,
    - identifikacija nevtralnega in zaščitnega vodnika,
    - enopolne in krmilne sheme in napisne ploščice v razdelilcih,
    - povezave, stiki vodnikov,
    - dostopnost za potrebe obratovanja in vzdrževanja.
- Preizkušnja el. Instalacije:
    - neprekinjenost zaščitnega vodnika, glavnega in dodatnega za izenačevanje potenciala,
    - meritev izolacijske upornosti instalacije,
    - preizkus zaščite z ločevanjem tokokrogov,
    - meritev upornosti tal,
    - preizkus funkcionalnosti elektro instalacij.

14. Potrebno je izdelati projekt izvedbenih del in ga predati uporabniku - investitorju.

Pooblaščeni inženir:
Novo mesto, november 2023 Boštjan Mikec dipl.inž.el., E-1739

3/1.3 - TEHNIČNI PRIKAZI

3/1.3.1 - CESTNA RAZSVETLJAVA
3/1.3.2 - ZBIRNA KARTA KOMUNALNIH NAPELJAV
3/1.3.3 - KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ
3/1.3.4 - PRIKLOP SVETILKE
3/1.3.5 - DROG
3/1.3.6 - TEMELJ DROGA
3/1.3.7 - SPOJ DROGA IN OZEMLJITVENEGA TRAKU
3/1.3.8 - KRIŽANJA IN PRIBLIŽEVANJA
3/1.3.9 - KABELSKI JAREK
3/1.3.10 - IZRAČUN ELEKTROINŠTALACIJ
3/1.3.11 - IZRAČUN OSVETLITVE



LEGENDA

JR–P	cestna razsvetljava
	proj. svetilka


PRED GRADNJO JE OBVEZNO POTREBNA ZAKOLIČBA KOMUNALNIH VODOV. GRADBENA DELA V BLIŽINI KOMUNALNIH VODOV JE POTREBNO OBVEZNO IZVAJATI Z ROČNIM IZKOPOM POD NADZOROM POSAMEZNIH STROKOVNIH SLUŽB UPRAVLJAVCEV POSAMEZNIH VODOV.

PROJEKT-ECO d.o.o.
Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO
GSM 041/773 457;
E-mail: gepr.projekt@gmail.com;

naziv	ime in priimek	ident.št. IZS	podpis
odg.v.pr.	Rok LUNAR, univ. dipl. inž. grad.	G-3023	
poob. inž.	Boštjan MIKEC, dipl.inž.el.	E-1739	
sodelavci	Aleš ŠURLA, dipl.inž.el.	E-1544	

objekt:	Cesta in ostala infrastruktura - HRASTJE V RIBNICI - ETAPA C1	št. proj.:	CL-102-1-PZI
		št. načrta:	17012023
		šifra CC:	21121
vrsta projektne dokumentacije:	PZI	vrsta načrta:	3/1 - načrt s področja elektotehnike
vsebina risbe:	CESTNA RAZSVETLJAVA		
	spremembe/dopolnitve		
investitor in naročnik:	OBČINA RIBNICA GORENJSKA CESTA 3 1310 RIBNICA		
merilo:	1:500	datum: november 2023	šifra risbe: 3/1.3.1

A32



LEGENDA

VODA — VODA	glavni vodovod NL DN100
VODA — VODA	glavni vodovod NL DN125
———	hišni priključek PE d32 – ni predmet DGD
X X X	vodovod – ukinjen
	zasun
	območje dosega hidranta R=50m
	PZH = podzemni hidrant – blatnik
	NZH = nadzemni hidrant
	Z = zračnik

LEGENDA

OBSTOJEČI KOMUNALNI VODI:

— —TK — —TK —	TK kanalizacija
——KKS——	KKS zemeljski vod
—EL–NN—EL–NN—	NN elektrovod – zemeljski vod
—EL–SN–NADZ.—	SN elektrovod – nadzemni vod
—EL–SN—	SN elektrovod – podzemni vod
—VODA—	vodovod
— FK — FK — FK —	kanalizacija – fekalni kanal

PROJEKTIRANI KOMUNALNI VODI:

—JR–P——JR–P—	cestna razsvetljava
proj. svetilka	proj. NN jašek
— —MK>— —MK>—	meteorni kanal
—FK>——FK>—	fekalni kanal (gravitacijski)
— FK — FK — FK —	fekalni kanal (tlačni)
—VODA—	vodovod
— —TK — —TK —	TK vod
— —EL–NN— —EL–NN—	NN elektrovod
— —EL–SN— —EL–SN—	SN elektrovod
	zaščita kom. vodov

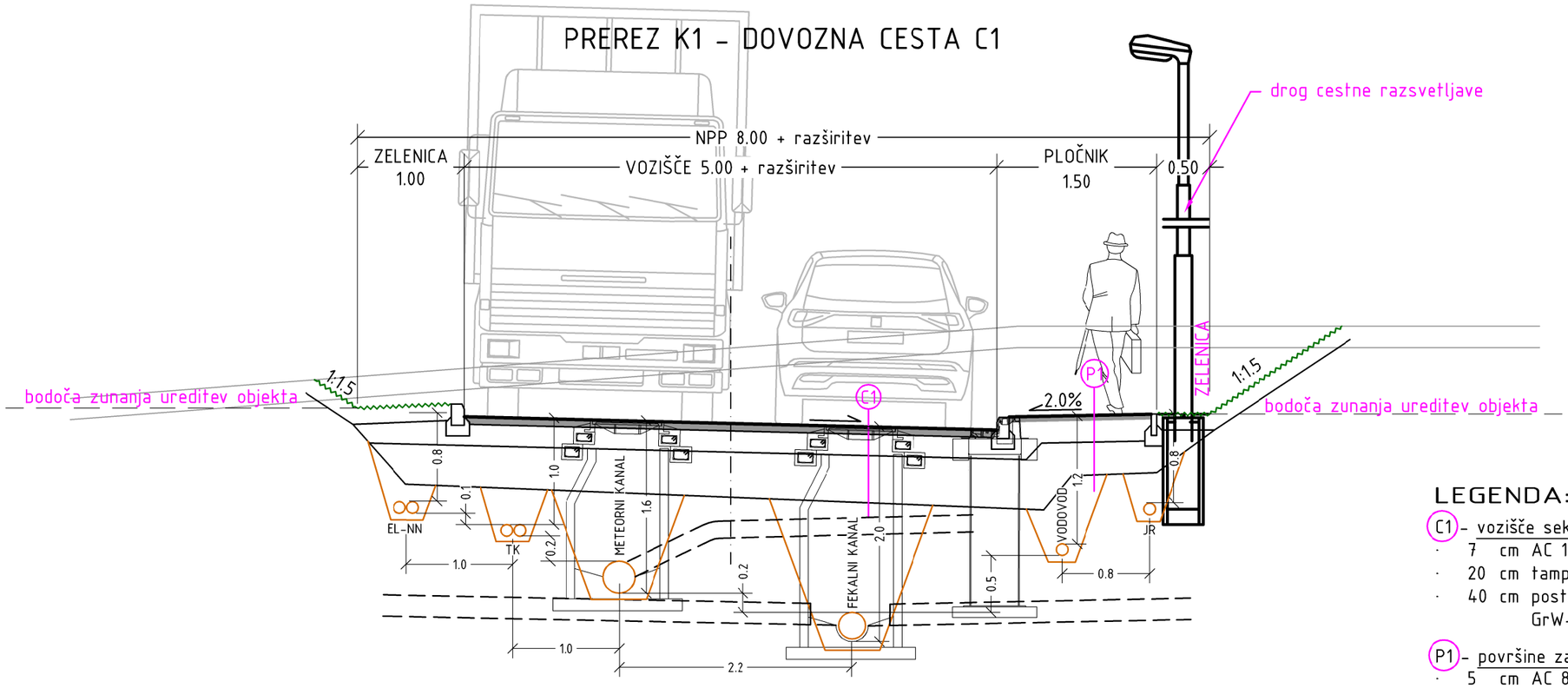
PRED GRADNJO JE OBVEZNO POTREBNA ZAKOLIČBA KOMUNALNIH VODOV. GRADBENA DELA V BLIŽINI KOMUNALNIH VODOV JE POTREBNO OBVEZNO IZVAJATI Z ROČNIM IZKOPOM POD NADZOROM POSAMEZNIH STROKOVNIH SLUŽB UPRAVLJAVCEV POSAMEZNIH VODOV.

PROJEKT-ECO d.o.o.
Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO
GSM 041/773 457;
E-mail: gepr.projekt@gmail.com;

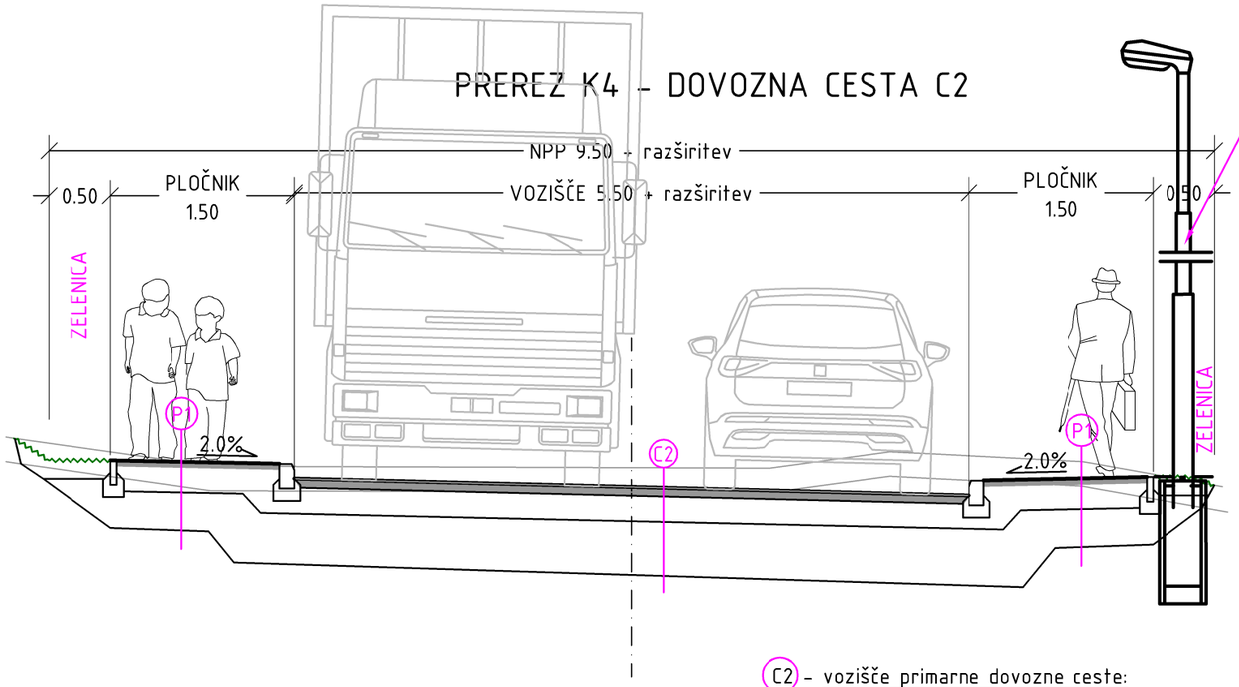
naziv	ime in priimek	ident.št. IZS	podpis
odg.v.pr.	Rok LUNAR, univ. dipl. inž. grad.	G-3023	
poob. inž.	Boštjan MIKEC, dipl.inž.el.	E-1739	
sodelavci	Aleš ŠURLA, dipl.inž.el.	E-1544	

objekt:	Cesta in ostala infrastruktura - HRASTJE V RIBNICI - ETAPA C1	št. proj.:	CL-102-1-PZI
		št. načrta:	17012023
		šifra CC:	21121
vrsta projektne dokumentacije:	PZI	vrsta načrta:	3/1 - načrt s področja elektotehnike
vsebina risbe:	ZBIRNA SITUACIJA KOMUNALNIH NAPELJAV		
	spremembe/dopolnitve		
investitor in naročnik:	OBČINA RIBNICA GORENJSKA CESTA 3 1310 RIBNICA		
merilo:	1:500	datum: november 2023	šifra risbe: 3/1.3.2

PREREZ K1 - DOVOZNA CESTA C1



PREREZ K4 - DOVOZNA CESTA C2



C2 - vozišče primarne dovozne ceste:
- 3 cm AC 8 surf B70/100 A3
- 7 cm AC 22 base B70/100 A3
- 20 cm tamponski drobljenec GrW 0/32
- 40 cm posteljica - kvaliteten kamnit drobir GrW-GrP 0/63 do 0/100*

LEGENDA:

C1 - vozišče sekundarne dovozne ceste:
- 7 cm AC 16 surf, base B70/100 A4,Z2
- 20 cm tamponski drobljenec GrW 0/32
- 40 cm posteljica - kvaliteten kamnit drobir GrW-GrP 0/63 do 0/100*

P1 - površine za pešce:
- 5 cm AC 8 surf B70/100 A5
- 20 cm tamponski drobljenec GrW 0/32
- 30 cm posteljica - kvaliteten kamnit drobir GrW-GrP 0/63*

* posteljica se lahko opusti v slučaju prediranja zakraselih skalnih izdankov apnenca v telo voziščne konstrukcije, sočasno pa je zagotavljati predpisano debelino tampona min 20. cm!

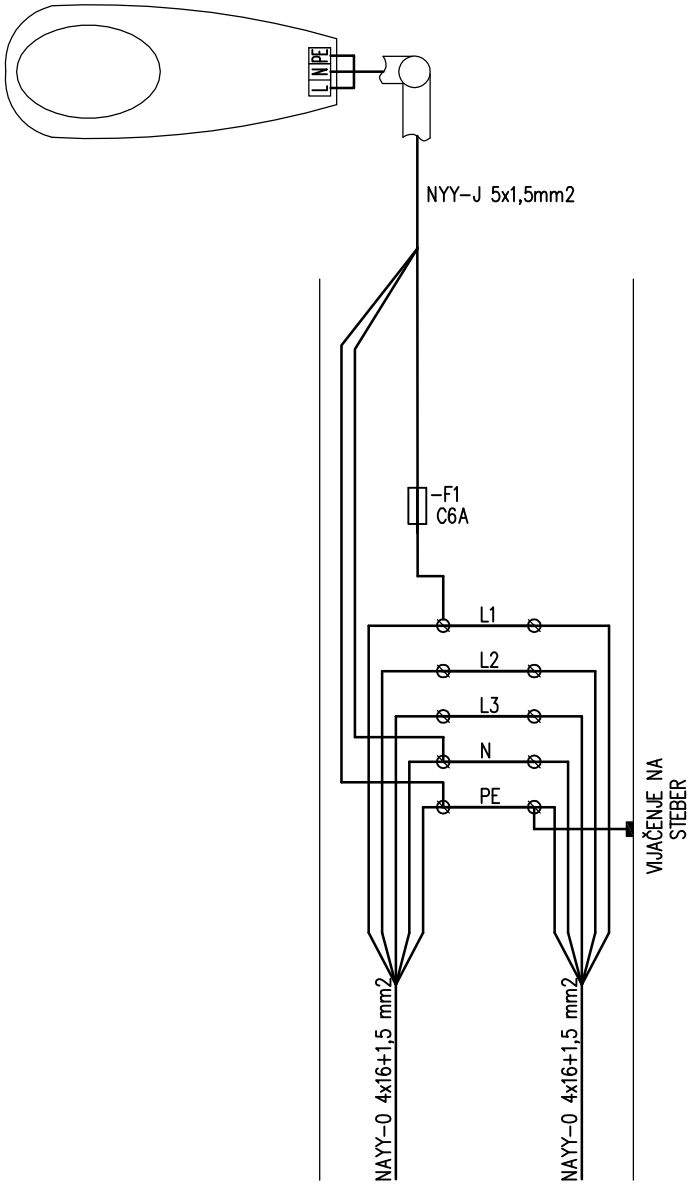
PROJEKT-ECO d.o.o.
Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO
GSM 041/773 457;
E-mail: gepr.projekt@gmail.com;

	naziv	ime in priimek	ident.št. IZS	podpis
odg.v.pr.		Rok LUNAR, univ. dipl. inž. grad.	G-3023	
poob. inž.		Boštjan MIKEC, dipl.inž.el.	E-1739	
sodelavci		Aleš ŠURLA, dipl.inž.el.	E-1544	

objekt:	Cesta in ostala infrastruktura - HRASTJE V RIBNICI - ETAPA C1	št. proj.:	CL-102-1-PZI
		št. načrta:	17012023
		šifra CC:	21121
vrsta projektne dokumentacije:	PZI	vrsta načrta:	3/1 - načrt s področja elektotehnike
vsebina risbe:	KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ		

	spremembe/dopolnitve

investitor in naročnik:	OBČINA RIBNICA GORENJSKA CESTA 3 1310 RIBNICA		
merilo:	1:50	datum: november 2023	šifra risbe: 3/1.3.3.



PROJEKT-ECO d.o.o.
Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO
GSM 041/773 457;
E-mail: gepr.projekt@gmail.com;

naziv	ime in priimek	ident.št. IZS	podpis
odg.v.pr.	Rok LUNAR, univ. dipl. inž. grad.	G-3023	
poob. inž.	Boštjan MIKEC, dipl.inž.el.	E-1739	
sodelavci	Aleš ŠURLA, dipl.inž.el.	E-1544	

objekt:	Cesta in ostala infrastruktura - HRASTJE V RIBNICI - ETAPA C1	št. proj.:	CL-102-1-PZI
		št. načrta:	17012023
		šifra CC:	21121
vrsta projektne dokumentacije:	PZI	vrsta načrta:	3/1 - načrt s področja elektotehnike
vsebina risbe:	PRIKLOP SVETILKE		

	spremembe/dopolnitve

investitor in naročnik:	OBČINA RIBNICA GORENJSKA CESTA 3 1310 RIBNICA		
merilo:		datum: november 2023	šifra risbe: 3/1.3.4

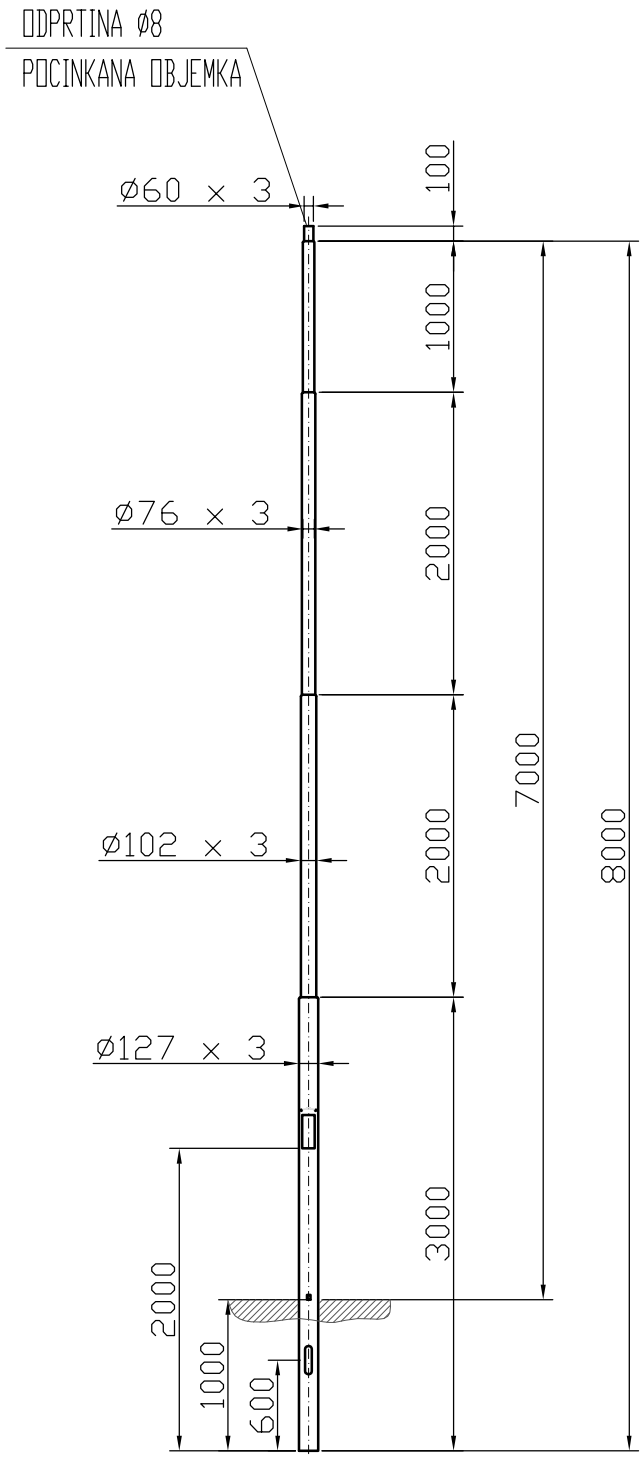
PROJEKT-ECO d.o.o.
Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO
GSM 041/773 457;
E-mail: gepr.projekt@gmail.com;

naziv	ime in priimek	ident.št. IZS	podpis
odg.v.pr.	Rok LUNAR, univ. dipl. inž. grad.	G-3023	
poob. inž.	Boštjan MIKEC, dipl.inž.el.	E-1739	
sodelavci	Aleš ŠURLA, dipl.inž.el.	E-1544	

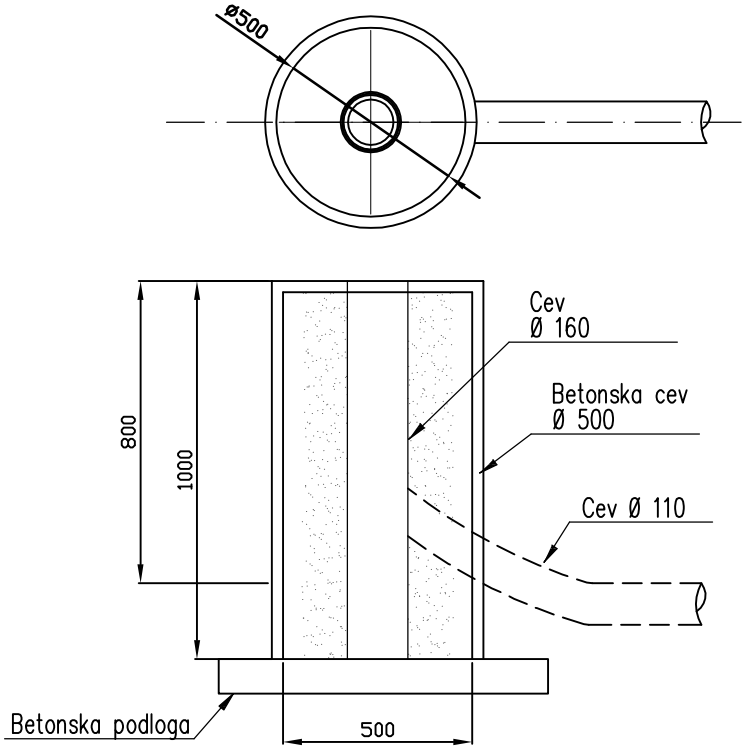
objekt:	Cesta in ostala infrastruktura - HRASTJE V RIBNICI - ETAPA C1	št. proj.:	CL-102-1-PZI
		št. načrta:	17012023
		šifra CC:	21121
vrsta projektne dokumentacije:	PZI	vrsta načrta:	3/1 - načrt s področja elektotehnike
vsebina risbe:	DROG		

	spremembe/dopolnitve

investitor in naročnik:	OBČINA RIBNICA GORENJSKA CESTA 3 1310 RIBNICA		
merilo:		datum: november 2023	šifra risbe: 3/1.3.5


ODPRTINA ø8
POCINKANA OBJEMKA
ø60 x 3
ø76 x 3
ø102 x 3
ø127 x 3
100
1000
2000
2000
3000
7000
8000
2000
1000
600

TEMELJ DROGA h=6m



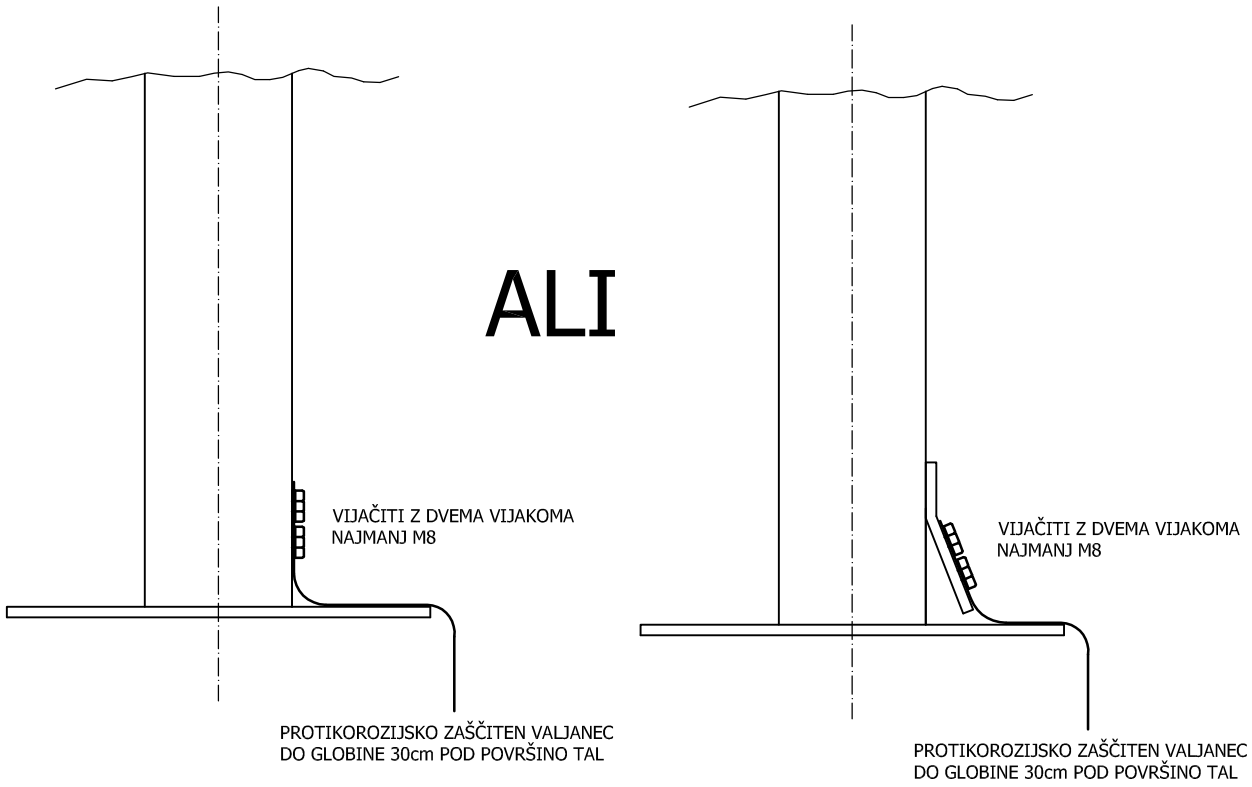
PROJEKT-ECO d.o.o.
Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO
GSM 041/773 457;
E-mail: gepr.projekt@gmail.com;

naziv	ime in priimek	ident.št. IZS	podpis
odg.v.pr.	Rok LUNAR, univ. dipl. inž. grad.	G-3023	
poob. inž.	Boštjan MIKEC, dipl.inž.el.	E-1739	
sodelavci	Aleš ŠURLA, dipl.inž.el.	E-1544	

objekt:	Cesta in ostala infrastruktura - HRASTJE V RIBNICI - ETAPA C1	št. proj.:	CL-102-1-PZI
		št. načrta:	17012023
		šifra CC:	21121
vrsta projektne dokumentacije:	PZI	vrsta načrta:	3/1 - načrt s področja elektotehnike
vsebina risbe:	PRIKLOP SVETILKE		

	spremembe/dopolnitve

investitor in naročnik:	OBČINA RIBNICA GORENJSKA CESTA 3 1310 RIBNICA		
merilo:		datum: november 2023	šifra risbe: 3/1.3.6



PROJEKT-ECO d.o.o.
Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO
GSM 041/773 457;
E-mail: gepr.projekt@gmail.com;

naziv	ime in priimek	ident.št. IZS	podpis
odg.v.pr.	Rok LUNAR, univ. dipl. inž. grad.	G-3023	
poob. inž.	Boštjan MIKEC, dipl.inž.el.	E-1739	
sodelavci	Aleš ŠURLA, dipl.inž.el.	E-1544	

objekt:	Cesta in ostala infrastruktura - HRASTJE V RIBNICI - ETAPA C1	št. proj.:	CL-102-1-PZI
		št. načrta:	17012023
		šifra CC:	21121
vrsta projektne dokumentacije:	PZI	vrsta načrta:	3/1 - načrt s področja elektotehnike
vsebina risbe:	SPOJ DROGA IN OZEMLJITVENEGA TRAKU		

	spremembe/dopolnitve

investitor in naročnik:	OBČINA RIBNICA GORENJSKA CESTA 3 1310 RIBNICA		
merilo:		datum: november 2023	šifra risbe: 3/1.3.7

PROJEKT-ECO d.o.o.
Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO
GSM 041/773 457;
E-mail: gepr.projekt@gmail.com;

naziv	ime in priimek	ident.št. IZS	podpis
odg.v.pr.	Rok LUNAR, univ. dipl. inž. grad.	G-3023	
poob. inž.	Boštjan MIKEC, dipl.inž.el.	E-1739	
sodelavci	Aleš ŠURLA, dipl.inž.el.	E-1544	

objekt: Cesta in ostala infrastruktura - HRASTJE V RIBNICI - ETAPA C1

št. proj.: CL-102-1-PZI

št. načrta: 17012023

šifra CC: 21121

vrsta projektne dokumentacije: PZI

vrsta načrta: 3/1 - načrt s področja elektotehnike

vsebina risbe: KRIŽANJA IN PRIBLIŽEVANJA

	spremembe/dopolnitve

investitor in naročnik: OBČINA RIBNICA
GORENJSKA CESTA 3
1310 RIBNICA

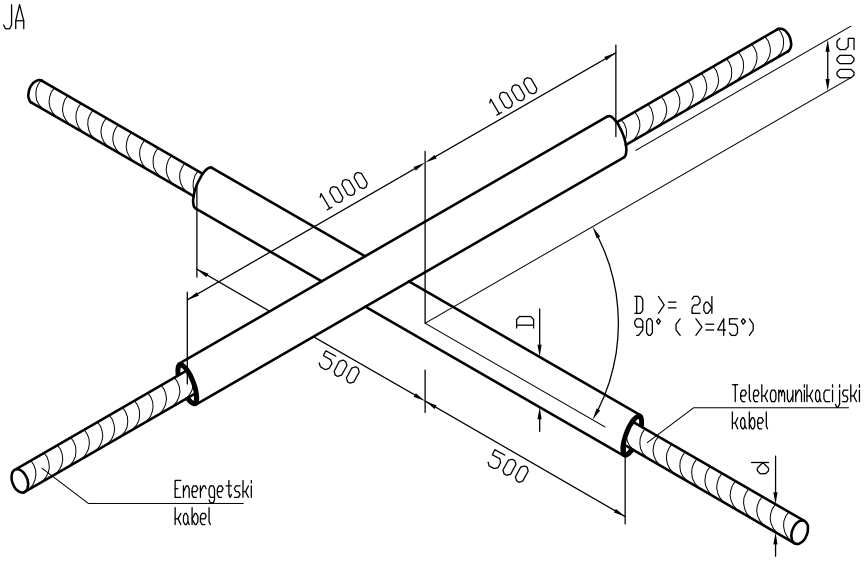
merilo:

datum: november 2023

šifra risbe: 3/1.3.8

A. ELEKTROENERGETSKI KABLI — RAZDALJA

- MEDSEBOJNO KRIŽANJE ALI PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 1kV	70 mm
- MEDSEBOJNO KRIŽANJE ALI PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 20kV	150 mm
- MEDSEBOJNO KRIŽANJE ALI PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 20kV S KABLI DO 1kV	150 mm



B. TK KABLI

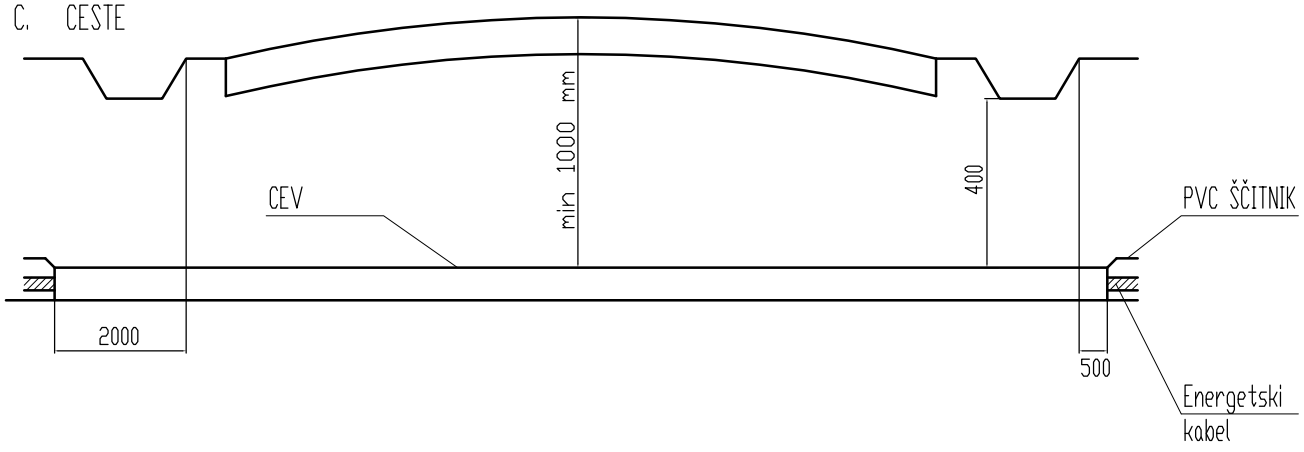
ELEKTRIČNI KABEL KRIŽA POD ALI NAD

RAZDALJA PRI KRIŽANJU		RAZDALJA PRI PARALELNEM VODENJU
500 mm	DO 10kV	500 mm
	DO 20kV	1000 mm

ČE NE DOSEŽEMO ZGORNJE VREDNOSTI VELJA

KRIŽANJE	PARALELNO
300 mm	300 mm

C. CESTE



D. VODOVOD IN KANALIZACIJA

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

KRIŽANJE	PARALELNO
(300 mm - 500 mm)	(300 mm - 500 mm)

ZA VENTILSKE KOMORE IN HIDRANTE MORA BITI MINIMALNA RAZDALJA 1,5 m

DIMENZIJE NA SKICAH SO NAVEDENE V MM

PROJEKT-ECO d.o.o.
Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO
GSM 041/773 457;
E-mail: gepr.projekt@gmail.com;

naziv	ime in priimek	ident.št. IZS	podpis
odg.v.pr.	Rok LUNAR, univ. dipl. inž. grad.	G-3023	
poob. inž.	Boštjan MIKEC, dipl.inž.el.	E-1739	
sodelavci	Aleš ŠURLA, dipl.inž.el.	E-1544	

objekt: Cesta in ostala infrastruktura - HRASTJE V RIBNICI - ETAPA C1

št. proj.: CL-102-1-PZI
št. načrta: 17012023
šifra CC: 21121

vrsta projektne dokumentacije: PZI
vrsta načrta: 3/1 - načrt s področja elektotehnike

vsebina risbe: KABELSKI JAREK

	spremembe/dopolnitve

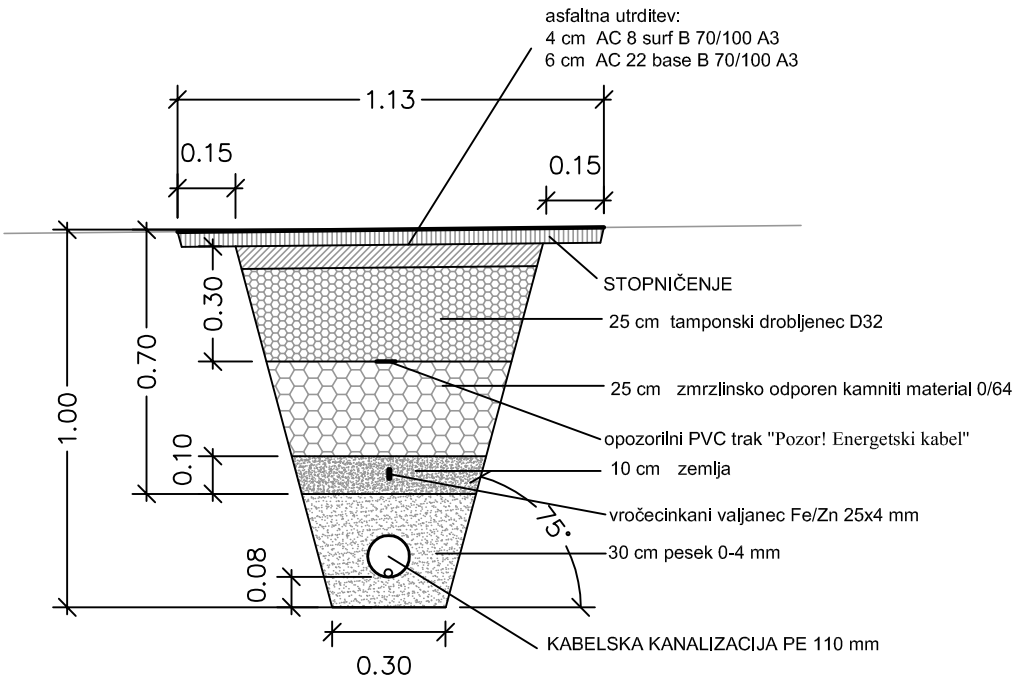
investitor in naročnik: OBČINA RIBNICA
GORENJSKA CESTA 3
1310 RIBNICA

merilo:

datum: november 2023

šifra risbe: 3/1.3.9

DETAJL POLAGANJA ZAŠČITNE CEVI ZA NN ELEKTROVOD M 1:20



OPOZORILA:

- UTRJEVANJE TAMPONSKIH MATERIALOV NAJ SE IZVAJA PO PLASTEH DEBELINE 30cm!
- PREKOP SE IZVEDE SKLADNO S TSC 08.512 VARSTVO CEST, IZVAJANJE PREKOPOV NA VOZNIH POVRŠINAH!
- IZKOP V KRAJŠIH ODSEKIH IN ČIM PREJŠNJE ZASIPAVANJE JARKA
- ČE JE POTREBNO, SE PREDVIDI RAZPIRANJE JARKA

PROJEKT-ECO d.o.o.
Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO
GSM 041/773 457;
E-mail: gepr.projekt@gmail.com;

naziv	ime in priimek	ident.št. IZS	podpis
odg.v.pr.	Rok LUNAR, univ. dipl. inž. grad.	G-3023	
poob. inž.	Boštjan MIKEC, dipl.inž.el.	E-1739	
sodelavci	Aleš ŠURLA, dipl.inž.el.	E-1544	

objekt: Cesta in ostala infrastruktura - HRASTJE V RIBNICI - ETAPA C1

št. proj.: CL-102-1-PZI
št. načrta: 17012023
šifra CC: 21121

vrsta projektne dokumentacije: PZI

vrsta načrta: 3/1 - načrt s področja elektotehnike

vsebina risbe: IZRAČUN ELEKTROINŠTALACIJ

	spremembe/dopolnitve

investitor in naročnik: OBČINA RIBNICA
GORENJSKA CESTA 3
1310 RIBNICA

merilo:

datum: november 2023

šifra risbe: 3/1.3.10

PARAMETRI DIMENZIONIRANJA	Oznaka	Enota	1.	2.				
RAZDELILNIK			OBST. Svetilka	svetilka SV6	svetilka SV4	svetilka SV3	svetilka SV2	
TOKOKROG			RAZVOD	RAZVOD	RAZVOD	RAZVOD	RAZVOD	
PORABNIK			svetilka SV6	svetilka SV4	svetilka SV3	svetilka SV2	svetilka SV1	
TIP PORABNIKA			FP	FP	FP	FP	FP	
TIP NAPELJAVE			D	D	D	D	D	
NAZIVNA NAPETOST	Un	V	230	230	230	230	230	
MOČ PORABNIKA	P	kW	0,018	0,015	0,009	0,006	0,003	
FAKTOR MOČI	cos φ		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
IZKORISTEK	η		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
NAZIVNI TOK PORABNIKA	Ib	A	**0,08**	**0,07**	**0,04**	**0,03**	**0,01**	
PRESEK FAZNEGA VODNIKA	Sf	mm2	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	
PRESEK NEVTRALNEGA VODNIKA	So	mm2	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	
ZDRŽNI TOK KABLA IZ TABELE	Izt	A	52	52	52	52	52	
KOREKCIJSKI FAKTOR TEMPERATURE	Ft		1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	
FAKTOR POLAGANJA KABLA	Fp		1	1	1	1	1	
TRAJNI ZDRŽNI TOK KABLA	Iz	A	**54,60**	**54,60**	**54,60**	**54,60**	**54,60**	
KONSTANTA KABLA (Cu=115, Al=74,…)	K		74	74	74	74	74	
SPECIFIČNA PREVODNOST (Cu=56, Al=35,…)	λ	Sm/mm^2	35	35	35	35	35	
NAZIVNI TOK VAROVALKE	In	A	10	10	10	10	10	
FAKTOR ZAŠČITNE NAPRAVE	k		1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	
TOK DELOVANJA ZAŠČITE	I2	A	**16**	**16**	**16**	**16**	**16**	
Iz x 1,45		A	**79,17**	**79,17**	**79,17**	**79,17**	**79,17**	
DOLŽINA TOKOKROGA	L	m	150	30	50	50	50	
IMPEDANCA DO RAZDELILNIKA	Z0	Ω	1	1,65	1,76	1,94	2,12	
IMPEDANCA OD R DO PORABNIKA	Z1	Ω	**0,54**	**0,11**	**0,18**	**0,18**	**0,18**	
SKUPNA IMPEDANCA	Z	Ω	**1,54**	**1,76**	**1,94**	**2,12**	**2,30**	
TOK OKVARE	Ik	A	**164,74**	**143,98**	**130,51**	**119,42**	**110,07**	
TOK ODKLOPA V 5s	Ia	A	36	36	36	36	36	
TOK ODKLOPA V 0,4s	Ia	A	55	55	55	55	55	
TOK ODKLOPA V 0,2s	Ia	A	65	65	65	65	65	
Z x Ia		V	**55,29**	**63,26**	**69,79**	**76,27**	**82,75**	
DEJANSKI ODKLOPNI ČAS	t	s	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
PADEC NAPETOSTI DO R	u1	%	1	1,02	1,02	1,02	1,02	
PADEC NAPETOSTI OD R DO PORABNIKA	u2	%	**0,02**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	
SKUPNI PADEC NAPETOSTI	u	%	**1,02**	**1,02**	**1,02**	**1,02**	**1,02**	
KONTROLA PRESEKA	Smin	mm2	**0,70**	**0,62**	**0,56**	**0,51**	**0,47**	
Izpolnjen pogoj : Ib <= In			**DA**	**DA**	**DA**	**DA**	**DA**	
Izpolnjen pogoj : In <= Iz			**DA**	**DA**	**DA**	**DA**	**DA**	
Izpolnjen pogoj : I2 <= 1,45 Iz			**DA**	**DA**	**DA**	**DA**	**DA**	
Izpolnjen pogoj : Z x Ia <= Uo			**DA**	**DA**	**DA**	**DA**	**DA**	

TIP PORABNIKA : FP - FIKSNI PRIKLJUČEK VT - VTIČNICA

PROJEKT-ECO d.o.o.
Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO
GSM 041/773 457;
E-mail: gepr.projekt@gmail.com;

naziv	ime in priimek	ident.št. IZS	podpis
odg.v.pr.	Rok LUNAR, univ. dipl. inž. grad.	G-3023	
poob. inž.	Boštjan MIKEC, dipl.inž.el.	E-1739	
sodelavci	Aleš ŠURLA, dipl.inž.el.	E-1544	

objekt: Cesta in ostala infrastruktura - HRASTJE V RIBNICI - ETAPA C1

št. proj.: CL-102-1-PZI

št. načrta: 17012023

šifra CC: 21121

vrsta projektne dokumentacije: PZI

vrsta načrta: 3/1 - načrt s področja elektotehnike

vsebina risbe: IZRAČUN OSVETLITVE

	spremembe/dopolnitve

investitor in naročnik: OBČINA RIBNICA
GORENJSKA CESTA 3
1310 RIBNICA

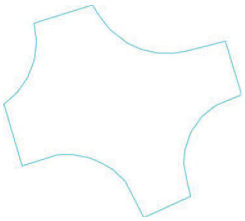
merilo:

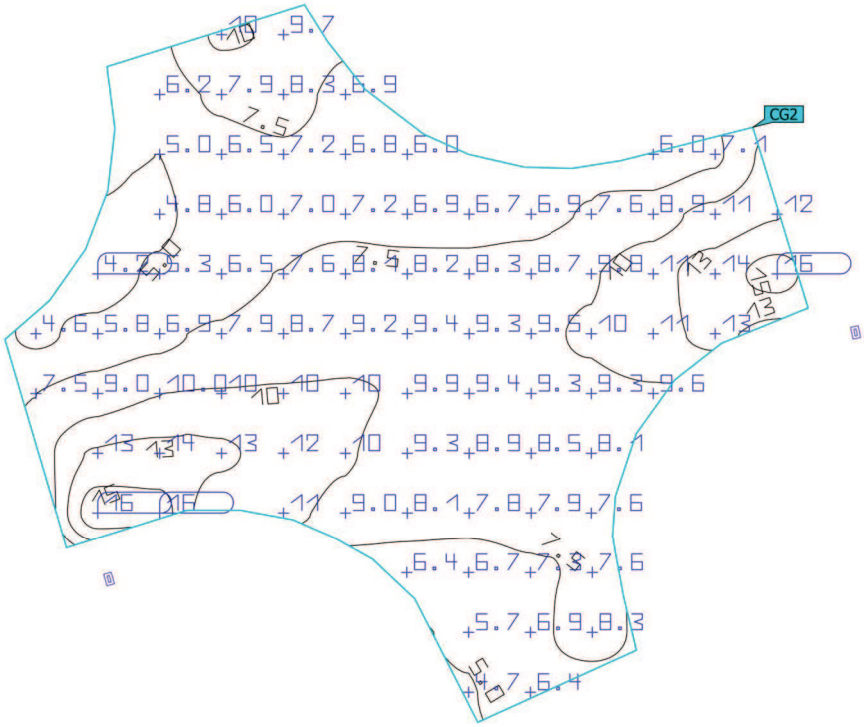
datum: november 2023

šifra risbe: 3/1.3.11

Site 1 (Light scene 1)

Križišče 2



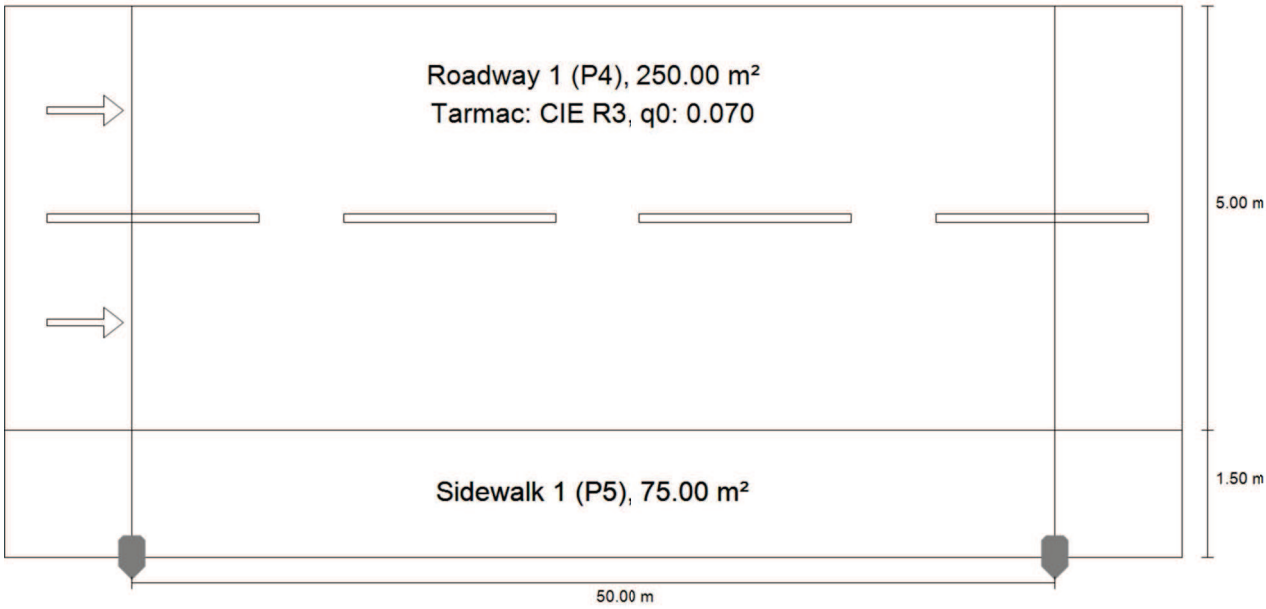


Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Index
Križišče 2 Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	8.67 lx	4.16 lx	16.5 lx	0.48	0.25	CG2

Utilisation profile: DIALux presetting (5.1.4 Standard (outdoor transportation area))

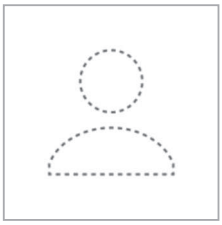
Street 1

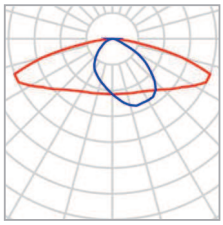
Summary (according to EN 13201:2015)



Street 1

Summary (according to EN 13201:2015)





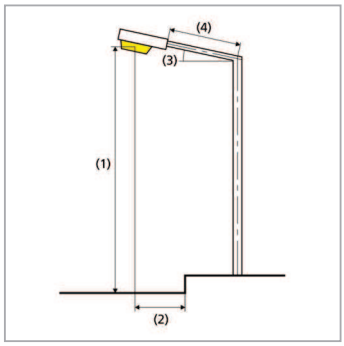
Manufacturer	Not yet a DIALux member
Article No.	SMS.T.SA.64.030.220.2770
Article name	SMS.T.SA.64.030.220.2770
Fitting	1x LED

P	30.0 W
$\Phi_{Luminaire}$	3899 lm

Street 1

Summary (according to EN 13201:2015)

SMS.T.SA.64.030.220.2770 (single side bottom)



Pole distance	50.000 m
(1) Light spot height	7.000 m
(2) Light point overhang	-1.500 m
(3) Boom inclination	0.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 30.0 W
Wattage / route	600.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. luminous intensities Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.	≥ 70°: 583 cd/klm ≥ 80°: 173 cd/klm ≥ 90°: 1.52 cd/klm
Luminous intensity class The luminous intensity values in [cd/klm] for calculation of the luminous intensity class refer to the luminaire luminous flux according to EN 13201:2015.	G*1
Glare index class	D.3
MF	0.90

Results for valuation fields

A maintenance factor of 0.90 was used for calculating for the installation.

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (P4)	E_{av}	5.03 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	1.03 lx	≥ 1.00 lx	✓
Sidewalk 1 (P5)	E_{av}	5.78 lx	[3.00 - 4.50] lx	✗
	E_{min}	0.84 lx	≥ 0.60 lx	✓

Street 1

Summary (according to EN 13201:2015)

Results for energy efficiency indicators

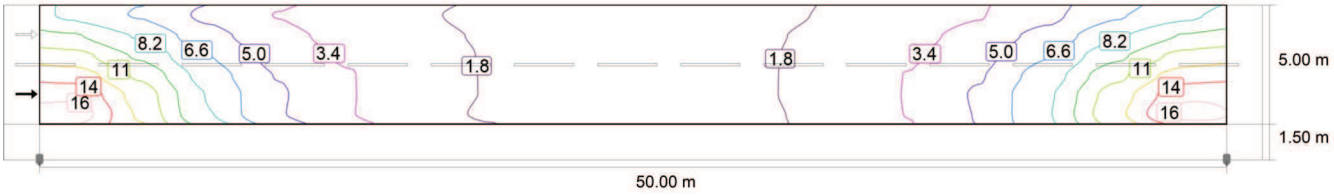
	Symbol	Calculated	Energy Consumption
Street 1	D_p	0.018 W/lx*m^2	–
SMS.T.SA.64.030.220.2770 (single side bottom)	D_e	0.4 kWh/m^2 yr	120.0 kWh/yr

Street 1

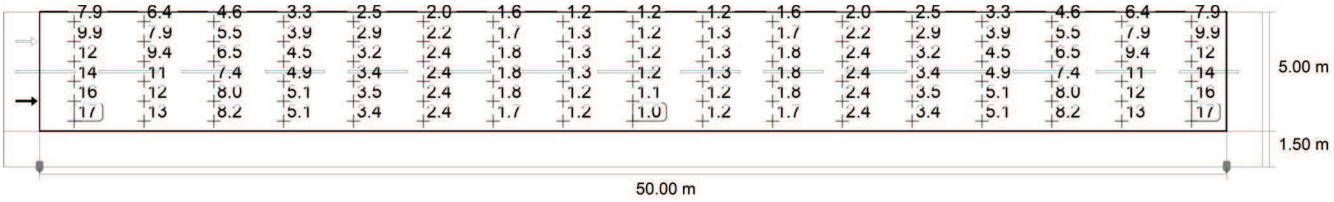
Roadway 1 (P4)

Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (P4)	E_{av}	5.03 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	1.03 lx	≥ 1.00 lx	✓



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
6.083	7.86	6.43	4.64	3.34	2.54	1.97	1.55	1.24	1.16	1.24	1.55	1.97	2.54	3.34	4.64	6.43	7.86
5.250	9.88	7.95	5.55	3.91	2.89	2.18	1.71	1.27	1.16	1.27	1.71	2.18	2.89	3.91	5.55	7.95	9.88
4.417	11.91	9.43	6.51	4.49	3.18	2.39	1.75	1.28	1.16	1.28	1.75	2.39	3.18	4.49	6.51	9.43	11.91
3.583	13.81	10.99	7.39	4.87	3.45	2.42	1.77	1.27	1.15	1.27	1.77	2.42	3.45	4.87	7.39	10.99	13.81
2.750	15.72	12.20	8.01	5.14	3.46	2.42	1.77	1.24	1.10	1.24	1.77	2.42	3.46	5.14	8.01	12.20	15.72
1.917	16.85	12.61	8.15	5.07	3.44	2.37	1.68	1.17	1.03	1.17	1.68	2.37	3.44	5.07	8.15	12.61	16.85

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

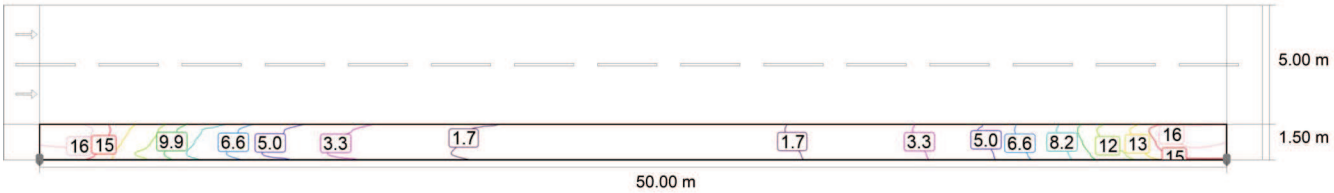
	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, horizontal illuminance	5.03 lx	1.03 lx	16.9 lx	0.21	0.06

Street 1

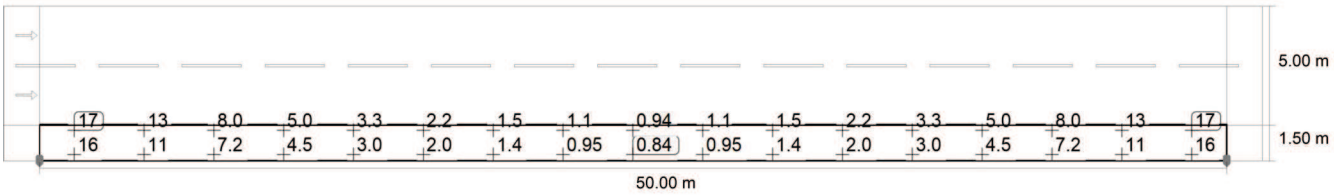
Sidewalk 1 (P5)

Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Sidewalk 1 (P5)	E_{av}	5.78 lx	[3.00 - 4.50] lx	✗
	E_{min}	0.84 lx	≥ 0.60 lx	✓



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.471	4.412	7.353	10.294	13.235	16.176	19.118	22.059	25.000	27.941	30.882	33.824	36.765	39.706	42.647	45.588	48.529
1.250	17.28	12.60	7.97	4.98	3.30	2.22	1.54	1.06	0.94	1.06	1.54	2.22	3.30	4.98	7.97	12.60	17.28
0.750	16.71	12.03	7.64	4.77	3.15	2.10	1.46	1.01	0.89	1.01	1.46	2.10	3.15	4.77	7.64	12.03	16.71
0.250	15.87	11.31	7.21	4.54	2.99	1.98	1.38	0.95	0.84	0.95	1.38	1.98	2.99	4.54	7.21	11.31	15.87

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, horizontal illuminance	5.78 lx	0.84 lx	17.3 lx	0.15	0.05