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

NASLOVNA STRAN NAČRTA

		3 Načrt s področja elektrotehnike **3/1 NAČRT CESTNE RAZSVETLJAVE**
PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		**PROMETNA UREDITEV ZA UMIRITEV PROMETA V OBMOČJU AP NA R1-208/1060, V KM 3,730**
kratek opis gradnje		**Predmet projekta je izdelava projektne dokumentacije cestne razsvetljave na območju obdelave.**
vrste gradnje	☐	**Novogradnja-novozgrajen objekt**
vrste gradnje	☒	**Rekonstrukcija**
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI		
vrsta dokumentacije		**IZN – izvedbeni načrt za izvedbo gradnje**
številka projekta		**6454/2025**
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta		**3 Načrt s področja elektrotehnike**
Naziv načrta		**3/1 Načrt cestne razsvetljave**
številka načrta		**6454/2025**
datum izdelave		**Februar 2025**
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, inž.el.**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta		PROJEKT-ECO d.o.o. Na lazu 25, 8000 NOVO MESTO gsm: 041/773-457 tel./fax: 07/38-80-880
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
ime in priimek pooblaščenega inženirja		**Miha Kokalj, dipl.inž.el.**
identifikacijska številka		**E-2323**
podpis pooblaščenega inženirja		MIHA KOKALJ dipl. inž. el. IZS PI E-2323

1060		**007.2130**	**S.1**	

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

3/1.2	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, inž.el.**

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	
pooblaščeni strokovnjak	**Miha Kokalj, dipl. inž. el.**

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	**IZN (Izvedbeni načrt)**
strokovno področje načrta	**3 NAČRT ELEKTROTEHNIKE**
naziv načrta	**3/1 CESTNA RAZSVETLJAVA**
številka načrta	**6454/2025**
datum izdelave	**Februar 2025**

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

pooblaščeni strokovnjak	**Miha Kokalj, dipl.inž.el.**
identifikacijska številka	**E-2323**
podpis pooblaščenega strokovnjaka	MIHA KOKALJ dipl.inž.el. IZS PI E-2323
odgovorna oseba projektanta načrta	**Robert Miklič**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	PROJEKT-ECO d.o.o. Na lazu 25, 8000 NOVO MESTO gsm: 041/773-457 tel./fax: 07/38-80-880

1060		007.2130	S.1.1	

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

3/1.3	KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. 6454/2025

3/1.1 Naslovna stran načrta

3/1.2 Izjava projektanta načrta in pooblaščenega strokovnjaka, ki je izdelal načrt v PZI

3/1.3 Kazalo vsebine načrta

3/1.4 Tehnično poročilo – tehnični opisi in izračuni

T.1.1.1 SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA
T.1.1.2 NAČIN IN SISTEMI RAZSVETLJAVE
T.1.1.3 OSNOVNI PODATKI
T.1.1.4 SVETLOBNO TEHNIČNI IZRAČUNI
T.1.1.5 NAPAJANJE, KRMILJENJE IN MERITVE EL. ENERGIJE
T.1.1.6 IZRAČUNI PADCEV NAPETOSTI, BILANCE MOČI IN KONTROLA KS
T.1.1.7 ZAŠČITA ELEMENTOV IN OBJEKTOV
T.1.1.8 KRIŽANJA IN PREUREDITVE KOMUNALNIH VODOV TER S PROMETNICAMI
T.1.1.9 ZAŠČITA IN MERITVE
T.1.1.10 IZVEDBA JAVNE/CESTNE RAZSVETLJAVE
T.1.1.11 VZDRŽEVANJE JAVNE OZ. CESTNE RAZSVETLJAVE
T.1.1.12 OPIS KAKO SO UPOŠTEVANE BISTVENE LASTNOSTI

4.0 PROJEKTANTSKI POPIS IN PREDRAČUNSKI ELABORAT

4.1 PREDRAČUN IN POPIS DEL

3/1.5 Risbe in druge priloge

G.2 SITUACIJA NAPRAV CESTNE RAZSVETLJAVE (M 1:500)

G.5 DETAJLI IN PRILOGE

1060		007.2130	S.3.2	

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO
DIREKCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA INFRASTRUKTURO
Sektor za vzdrževanje, varstvo cest in prometno varnost

št. zadeve:	43002-597/2024	MFERAC št.:	2431-24-000997/0
datum:	8. 11. 2024		

Izdelava načrta prometne ureditve za umiritev prometa v območju AP na R1-208/1060, v km 3,730

Opis naročila

November, 2024

Hajdrihova ulica 2a, 1000 Ljubljana
Telefon: 01 478 80 60,
https://www.gov.si/drzavni-organi/organi-v-sestavi/direkcija-za-infrastrukturo/,
e-pošta: gp.drsi@gov.si

SIQ ISO 9001 Q-287
IQNet

Izhodišče

V okviru Operativnega programa za izvajanje Evropske kohezijske politike v obdobju 2014-2020 je skoraj polovica občin v RS izdelalo Celostne prometne strategije (CPS). Ta podatek najbolje kaže na spoznanje lokalnih skupnosti, da lahko s strateškim načrtovanjem prometa izboljšajo kakovost bivanja, zdravje in zadovoljstvo prebivalcev, po drugi strani pa skupnosti dodajo privlačnejšo podobo ter jo naredijo uspešnejšo. Mnoge med njimi želijo s Strategijo izboljšati mobilnost ljudi in prometno varnost, hkrati pa si tudi olajšati dostop do sredstev za naložbe v promet.

Prva izdaja smernic za izdelavo Celostne prometne strategije je izšla leta 2012, medtem ko je leta 2021 bila vsebina temeljito prenovljena: usklajena je bila s cilji in kazalniki, ki so opredeljeni na nacionalni ravni, bolj sta bila poudarjena spremljanje in vrednotenje, preverjeno učinkoviti ukrepi so dobili več prostora, dodani so bili nasveti za specifike manjših občin ter za poglobljeno delo z deležniki in splošno javnostjo.

Trajnostna mobilnost vključuje hojo, kolesarjenje, uporabo javnega potniškega prometa in alternativne oblike mobilnosti. Njen cilj je zagotavljanje učinkovite in enakopravne dostopnosti za vse, pri čemer je poudarek na omejevanju osebnega motornega prometa in porabe energije ter na spodbujanju trajnostnih potovalnih načinov.

Z doseganjem ciljev trajnostne mobilnosti prispevamo k zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov, čistejšemu zraku v mestih, večji kakovosti bivanja, javnemu zdravju in socialni pravičnosti. Uveljavljanje načel trajnostne mobilnosti v mestih pospešuje tudi lokalno gospodarstvo.

Pri načrtovanju rešitev v prostoru, ki bodo generirale trajnostni razvoj in izboljšale nivo prometne varnosti, so potrebni tudi takojšnji ukrepi (kot npr. t. i. taktični urbanizem ipd.). Slednje pomeni preoblikovanje cest in obcestnega prostora s pomočjo arhitekturnih ukrepov, urbane opreme, barvnega oblikovanja prometnih površin ipd. Ukrepi se smiselno dopolnjujejo in so v funkciji umirjanja prometa, opozarjanja in ozaveščanja voznikov ter doseganja boljših bivalnih in življenjskih pogojev, vključno z izboljšanjem prometne varnosti. Glede na razpršenost pozidave v Sloveniji (prostorsko načrtovanje in urbanizem) in posledično veliko prisotnost otrok na poti v šolo ter iz nje se je izkazala potreba k inovativnim pristopom opozarjanja voznikov na prisotnost ranljivih udeležencev v prometu, med katere sodita tudi urbana oprema in arhitekturno oblikovanje prometnih površin ter obvestilno-informativne table / označbe na poteh v šolo.

Namen in cilj naloge

Direkcija RS za infrastrukturo (DRSI) je na podlagi 25. člena Zakona o cestah (ZCes-2), za doseganje boljših učinkov z vidika umirjanja prometa in povečanja pozornosti voznikov tudi naročila ter objavila Smernice »VARNEJE V ŠOLO« (https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/DRSI/Dokumenti-DRSI/Navodila-gradiva/Solska-pot-Smernice/Solska-pot-smernice.pdf), s katerimi želi med drugim tudi spodbuditi trajnostno obliko potovanja v ter iz šole.

Z upoštevanjem navedenih smernic ter druge področne zakonodaje je treba preučiti in pristopiti k izdelavi načrta prometne ureditve za izvedbo takojšnjih ukrepov urbano-arhitekturne opreme in ureditve prometne signalizacije, kateri bodo izboljšali zaznavo šolskih poti ter s tem vplivali na prilagoditev hitrosti, označitev šolskih poti ter zvišanje pozornosti voznikov. Preveri se tudi potreba po umestitvi ukrepov za umirjanje prometa skladno s TSC 03.800:2009 Naprave in ukrepi za umirjanje prometa in ureditev/utrditev bankin, z namenom varne hoje ob vozišču oz. omogočanje varnega dostopa do avtobusnih postajališč s trapeznimi mrežnimi ploščami (kot npr. Trapezoid side grid, Maibach VuL GmbH, Nemčija). Predvidi je potrebno tudi osvetlitev obstoječih čakališč na AP s solarnimi LED svetilkami z akumulatorjem.

Obravnavana lokacija je v območju šolskih poti na R1-208, odsek 1060 Gračišče-Sočerga, med km 3,200 in km 4,150, v območju obstoječih AP v niši.

Na terenu je potrebno določiti optimalno mejo obdelave v sodelovanju s pristojno Občino oz. O.Š., ter nato v ožjem območju šolske poti pristopiti k celoviti rešitvi, ki bo voznike na samo pojasnjevalen (predvidljiv) in prijazen način opozarjala na prisotnost otrok - šolarjev v prometu. Pripravita se dve varianti na podlagi katerih bo določena optimalna rešitev.

Pri rešitvi (poleg navedenega) je treba upoštevati prometno psihologijo in cesto ter obcestno okolje. Pomeni z upoštevanjem smernic »Varneje v šolo« je potrebno smiselno predvideti ukrepe, ki bodo v dani situaciji optimalni in skladno s konceptom V-V-C-O (voznik-vozilo-cesta-okolje).

Načrt prometne ureditve je potrebno izdelati v enem izvodu in v elektronski obliki (Word in .pdf) na USB ključku 2 izvoda.

Poleg Načrta prometne ureditve mora biti izdelan tudi popis del z ocenjeno vrednostjo in vsemi potrebnimi navodili, priporočili oz. usmeritvami za izvedbo. V popisu del se predvidijo vse postavitve, odstranitve in zamenjave obstoječe vertikalne prometne signalizacije ter urbano-arhitekturne opreme in izvedbo ukrepov za umirjanje prometa. Za horizontalno prometno signalizacijo in urbano-arhitekturno označitev se navede točna količina (m2 oziroma m) in barva (ter število posameznih elementov – krogcev glede na barvo in velikost), ki je potrebna za izvedbo predvidenih ukrepov za izboljšanje prometne varnosti otrok – šolarjev.

Cilj naloge je izboljšanje prometne varnosti otrok – šolarjev.



Slika 1: Obravnavano območje na R1-208/1060, v km 3,730.

Spletna stran OŠ Istrskega odreda Gračišče: https://www.os-gracisce.si/

Jure Kukovič, mag. inž. prom.
DRI upravljanje investicij d.o.o.

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

ŠTEVILKA PROJEKTA:	ŠTEVILKA NAČRTA:
6454/2025	**6454/2025**

3/1.4 TEHNIČNO POROČILO – TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI

T.1.1 Tehnično poročilo

1060		**007.2130**	**T.1**	

T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

T.1.1.1. SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA

Namen cestne razsvetljave je omogočiti zaznavanje predmetov in ovir na cesti, kar pomeni 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 ob dobrem optičnem vodenju upoštevaje Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. List RS 81/2007 in 109/2007 ter 62/2010, 46/2013 ter in 44/22 – ZVO-2).
V tem projektu je zajeta cestna razsvetljava pri prometni ureditvi umiritve prometa v območju avtobusnih postajališč na R1-208/1060, v km 3,730.

T.1.1.2. NAČIN IN SISTEMI RAZSVETLJAVE

V tem projektu je bil izveden izračun osvetljenosti cestne razsvetljave s pomočjo računalniškega programa za LED razsvetljavo. Na podlagi izdelave teh izračunov za različne postavitve razsvetljave, višine kandelabrov, tipov svetilk, svetlobnih virov v svetilkah, potrebne osvetljenosti za ta odsek ceste kot tudi konfliktne točke (avtobusna postajališča) ter razreda bleščanja smo se odločili za postavitev novih vroče-cinkanih več segmentnih kandelabrov višine 4m z LED svetilkami, ki bo zagotovila primerne svetlobno-tehnične parametre avtobusnih postajališč. Odsek ceste nahaja na območju izven naselja, čemur smo prilagodili ustrezne svetlobno tehnične razrede in razporeditev ter moč svetilk.

T.1.1.3. OSNOVNI PODATKI

Priključno merilna omarica in omarica javne razsvetljave sta obstoječi in locirani izven območja obdelave. Zaradi del na obravnavanem območju ureditve prehoda za pešce se vanju ne posega. Priključna in krmilna omarica se nahajajo zunaj območja obdelave. Na območju poteka cestna razsvetljava po lesenih in betonskih drogovih ter prostozračnih vodnikih.

Za potrebe osvetlitve obeh avtobusnih čakališč na obeh avtobusnih postajališčih v niši se uporabi solarne svetilke Led Solar.

Solarne svetilke s sistemom neodvisnega napajanja in sinhroniziranega delovanja (solarni modul, baterija, potreben montažni, nasadni, vezni material s potrebno programsko opremo) zagotavljajo avtonomijo do 72h z baterijo kapacitet 100Ah LiFeYpO4 z napajalno funkcijo MPPT v ohišju z IP66. Solarni modul je moči 30W (nastavitev 10W), k sistemu sodijo še ustrezni nosilci s pritrditvenim, veznim in spojnim materialom za montažo na drog.

Izbran je bil tudi tip svetilk, ki ustreza zahtevam Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. List RS 81/2007 in 109/2007 ter 62/2010, 46/2013 ter in 44/22 – ZVO-2) in zahtevam DRSI, in sicer LED svetilka z ravnim steklom moči 10W (2kos - 100% svetlobnega toka velikosti 1001 lumnov) v zaščiti IP 66, ki se montirajo na ustrezne nastavke na kandelaber višine 4m.

Predvidene svetilke so skladne z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja in zadostujejo svetlobno tehničnim karakteristikam prometne površine. Razsvetljava je projektirana v skladu s smernicami in priporočili DRSI, novo smernico TSPI cestna razsvetljava kot tudi standardom SIST EN 13201.

Izvede se tudi priklop prometne table VI VOZITE v km 3,5 + 171,60m širine 900mm in višine 1350mm, ki se jo montira na obstoječi betonski drog po prikazanem detajlu v prilogah načrta (spodnji rob table je 150cm nad tlemi, in sicer na obstoječi prostozračni vod CR.

T.1.1.4. SVETLOBNO TEHNIČNI IZRAČUNI

Svetlobno tehnični izračuni so bili izvedeni z računalniškim programom, in sicer za enostransko postavljene svetilke z LED modulom moči 10W za podano širino ceste, ter ostale podatke. Na podlagi prometno tehničnih podatkov s strani DRSI smo uvrstili obravnavani del državne ceste v ustrezen svetlobno-tehnični razred C5 (na podlagi standarda SIST EN 13201), in sicer na podlagi ustreznih utežnostnih faktorjev. Razsvetljava je projektirana v skladu s smernicami in priporočili DRSI in kot tudi standardom SIST EN 13201. Kategorija ceste je R1. Izbrani razred za avtobusna postajališča je C5.

Svetilke so nameščene na 4m kandelabrih. Za izračun je pomemben še faktor zaprašenosti in staranja oziroma faktor vzdrževanja, ki je v našem primeru 0,9. Podan je še svetlobni tok izbranega svetlobnega vira (glej predzadnji odstavek predhodne točke!).

Skupna širina vozišča je razvidna iz grafične situacije, oddaljenost osi kandelabra od roba vozišča znaša ca. 2m (pozicija je definirana v enem primeru 7m, v drugem pa 8m (ob robu opornega zidu) od roba površine čakališča kot je razvidno iz grafične situacije avtobusnega postajališča). Za izračun je vzet še razred vozišča R3. Svetilke imajo nagib enak 0 stopinj (Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. List RS 81/2007 in 109/2007 ter 62/2010, 46/2013 ter in 44/22 – ZVO-2).

Vsi svetlobno tehnični parametri so doseženi glede na zahtevan svetlobno tehnični razred s predvideno razporeditvijo svetilk v skladu s smernicami in priporočili DRSI ter TSPI cestna razsvetljava in standardom SIST EN 13201. V nadaljevanju so podani kazalo, opis projekta, lega in tip svetilk, tloris ceste in pregled rezultatov na cestišču, iz katerih so razvidne zahteve razsvetljave za izbrani razred in doseganje le-teh.

Po zaključku del je potrebno izvesti svetlobno tehnične meritve skladno s standardom SIST EN 13201:2015 in 13201:2016 in opisom v popisu del.

Izračuni so priloženi na naslednji strani.

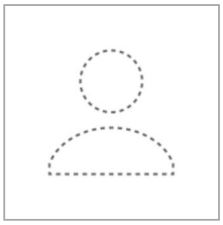


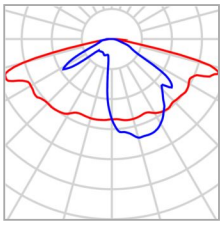
LUMENIA

Created with DIALux

Site 1

Luminaire layout plan





Manufacturer	Lumenia	P	10.0 W
Article No.	SOLAR GEN 2 24.030.030.2770	$\Phi_{Luminaire}$	1001 lm
Article name	SOLAR GEN 2 24.030.030.2770		
Fitting	1x LED		

Individual luminaires

X	Y	Mounting height	Luminaire
55.421 m	105.045 m	4.000 m	1
45.274 m	91.015 m	4.000 m	2

Site 1

Luminaire list

Φ_{total}	P_{total}	Luminous efficacy
2002 lm	20.0 W	100.1 lm/W

pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
2	Lumenia	SOLAR GEN 2 24.030.030 .2770	SOLAR GEN 2 24.030.030.2770	10.0 W	1001 lm	100.1 lm/W

Site 1 (Light scene 1)

Calculation objects

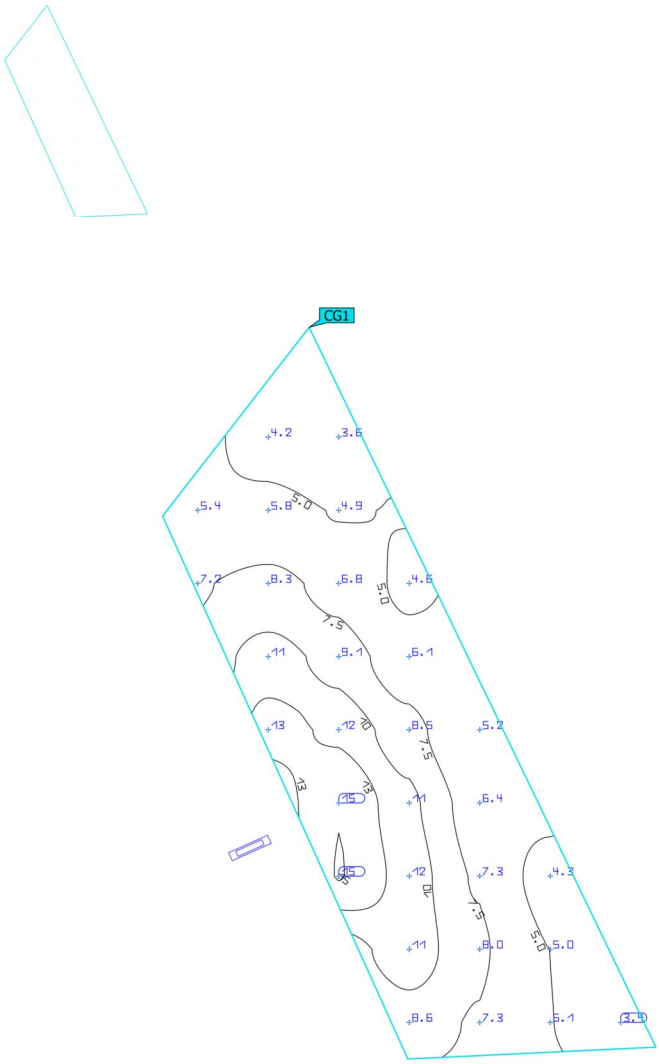
Calculation surfaces

Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2	Index
Avtobusna postaja 1 Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	7.85 lx	3.43 lx	15.1 lx	0.44	0.23	CG1
Avtobusna postaja 2 Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	8.79 lx	3.85 lx	15.4 lx	0.44	0.25	CG2

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

Site 1 (Light scene 1)

Avtobusna postaja 1

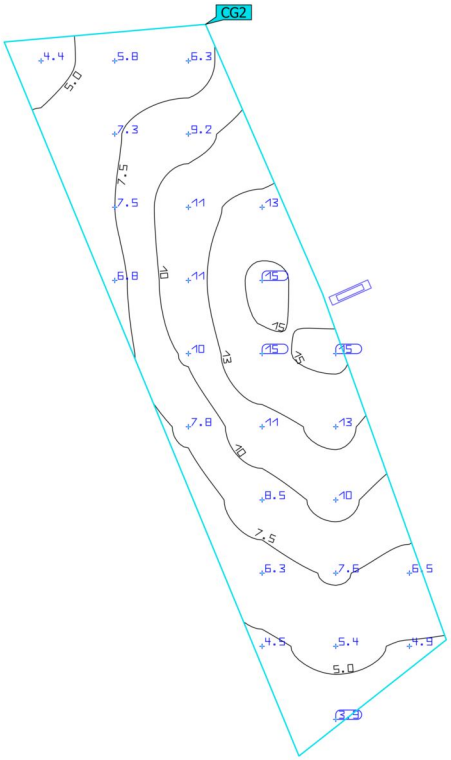


Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2	Index
Avtobusna postaja 1 Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	7.85 lx	3.43 lx	15.1 lx	0.44	0.23	CG1

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

Site 1 (Light scene 1)

Avtobusna postaja 2



Properties	Ē	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2	Index
Avtobusna postaja 2 Perpendicular illuminance Height: 0.000 m	8.79 lx	3.85 lx	15.4 lx	0.44	0.25	CG2

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

T.1.1.5. NAPAJANJE, KRMILJENJE IN MERITVE ELEKTRIČNE ENERGIJE, PORABA TOKA

Izvede se osvetlitev avtobusnih postajališč v niši z uporabo svetilk Led Solar. Izvede se tudi priklop prometne table Vi Vozite, in sicer na prostozračni vodnik obstoječe CR.

Svetilke so vezane tako, da bodo bile prižgane od trenutka vklopa pa do izklopa avtomatike cestne svetilke (svetlobni senzor). Razsvetljava se bo ugasnila, ko bo svetlobni senzor na svetilki reagiral na nastavljeno vrednost osvetljenosti 40lux (ko se bo primerno zdanilo). V vmesnem času med 18. uro in 4. uro (osnova je vozni red avtobusov Arriva na paru AP na območju obdelave, kjer je prvi odhod ob 5.48 uri in zadnji prihod ob 16.27 uri) se svetilke ugasnejo (AP brez nadstrešnice prvi prihod avtobusa 5.48, odhod zadnjega avtobusa 16.23; AP z nadstrešnico prvi prihod avtobusa 5.52, odhod zadnjega avtobusa 16.27).

T.1.1.6. IZRAČUNI PADCEV NAPETOSTI, BILANCE MOČI IN KONTROLA KS TER PREGORETJA VAROVALK

Načrt z vsemi potrebnimi izračuni je izdelan po veljavnih tehničnih predpisih in standardih (SIST EN 50160, SIST EN 13602:2003 Karakteristike vodnikov za kable, SIST HD 603 SI:1998 Distribucijski kabli za napetost 0,6/1kV, SIST HD 603 SI:2001 Distribucijski kabli za napetost 0,6/1kV, SIST HD 603 S1 94A2 2003, kot tudi po tehnični smernici TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacije (Ur. List RS št. 140/2021) ter tehnični smernici TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele (Ur. List RS št. 140/2021).

T.1.1.6.1. BILANCA MOČI

Skupna moč za osvetlitev avtobusnih postajališča znaša 2x 10W = 20W

T.1.1.6.2. PADCI NAPETOSTI NAPAJALNEGA KABLA

Padci napetosti se ne računajo, ker se svetilke napajajo iz akumulatorja.

T.1.1.7 ZAŠČITA PRED ELEKTRIČNIM UDAROM

Vrsta in izvedba zaščite pred električnim udarom se izbere na osnovi informacij od dobavitelja električne energije, in sicer kolikšno priključno moč omogoča distribucijsko omrežje na mestu priključitve sistema električnih inštalacij, priključitev katerih vrst sistemov električnih inštalacij omogoča distribucijsko omrežje glede na njegove lastnosti, kolikšna je impedanca distribucijskega omrežja do mesta priključitve sistema električnih inštalacij, oziroma, kolikšni so nična komponenta impedance transformatorja ali subtranzientna reaktanca generatorja in prerezi ter dolžine vodnikov omrežja do odjemnega mesta, najvišjo vrednost obratovalne ozemljitve sistema električnih inštalacij, kadar je to potrebno iz obratovalnih razlogov za distribucijsko omrežje. Za izbiro zaščite pred električnim udarom je treba upoštevati tudi vplive, kot so usposobljenost oseb, električna upornost človeškega telesa v posameznih primerih vlažnosti kože zaradi zunanjih vplivov, dotik oseb s potencialom zemlje in izbira opreme. V primerih, ko se lahko uporabijo različne vrste zaščite pred električnim udarom, mora biti njena izbira odvisna od lokalnih pogojev, narave opreme, ki se napaja z električno energijo in pogojev, ki jih narekuje specifičnost prostorov, v katerih so električne inštalacije.

Zaščita pred električnim udarom s samodejnim odklopom napajanja se ne uporablja za dele inštalacij, kjer je nujnost napajanja bistvena in kadar ta zaščita ne bi bila učinkovita. Zaščita se v teh primerih zagotovi tako, da se električna oprema postavi v neprevodne prostore, ali pa se izvede lokalno izenačitev potencialov brez povezave z zemljo. Zaščita pred električnim udarom se ne uporablja pri izvajanju električne inštalacije za podporne izolatorje nadzemnih inštalacijskih vodov in z njimi povezane kovinske dele, za pribor za nadzemne inštalacijske vode, če je zunaj dosega roke, za betonsko železo, če ni dostopno, za izpostavljene prevodne dele majhnih dimenzij do največ 50 x 50 mm, če so izpostavljeni prevodni deli zunaj dosega roke, zaščitni ukrep s povezavo na zaščitni vodnik pa je težko izvedljiv (npr. vijaki, kovice, kabelske objemke, napisne ploščice).

Zaščita pred električnim udarom se lahko uporabi za celotno inštalacijo, za njen del ali za posamezno opremo. Če niso izpolnjeni osnovni pogoji za zaščito, so potrebni dodatni ukrepi za zagotovitev varnostnega nivoja popolne zaščite. Zaščita pred električnim udarom, ki preprečuje dotik napetosti takšne vrednosti in trajanja, ki bi bila lahko nevarna za fiziološko delovanje, se doseže z zaščito ob normalnih razmerah z osnovno zaščito in ob okvari. Zaščitni ukrep mora predstavljati primerno kombinacijo ukrepov za osnovno zaščito in neodvisni ukrep za zaščito ob okvari, ali pa povečan zaščitni ukrep, ki zajema hkrati osnovno zaščito in zaščito ob okvari.

T.1.1.7.2 ZAŠČITA S SAMODEJNIM ODKLOPOM NAPAJANJA

Zaščita pred električnim udarom s samodejnim odklopom napajanja v sistemih električnih inštalacij, mora pri okvari izolacije preprečiti nastanek napetosti dotika s takšno vrednostjo in trajanjem, ki bi bila lahko nevarna za fiziološko delovanje. Zaradi učinkovitosti zaščite pred električnim udarom s samodejnim odklopom napajanja mora biti izvedena koordinacija med vrstami sistemov inštalacij, karakteristikami zaščitnega vodnika in zaščitne naprave. Vsaka okvara izolacije električne opreme mora povzročiti okvarni tok, ki zagotovi tako hiter avtomatični odklop, da ni ogroženo zdravje ali življenje ljudi. V sistemu TN je okvarna zanka sestavljena iz galvanskega tokokroga, ki obsega okvarjeni vodnik pod napetostjo in zaščitni vodnik, neposredno zvezan z nevtralno točko (PE - ali PEN - vodnik, odvisno od tega, če je sistem TN-S ali TN-C). Ukrep za zaščito pred električnim udarom s samodejnim odklopom napajanja se ne uporablja za dele inštalacij, kjer je nujnost napajanja bistvena in/ali kadar zaščita ni učinkovita. Zaščita se zagotovi tako, da se električna oprema postavi v neprevodne prostore, ali z lokalno izenačitvijo potencialov brez povezave z zemljo. Kjer je uporabljen zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja, se morajo v TN sistemu, vsi izpostavljeni prevodni deli inštalacije povezati z ozemljitveno točko sistema z zaščitnim vodnikom. Običajno je to tudi nevtralna točka sistema. V TN sistemu najdaljši odklopni časi, določeni v tabeli ustrezajo zagotavljanju zaščite pred posrednim dotikom tokokroga ali opreme ob okvari v izolaciji (med deli pod napetostjo in izpostavljenimi prevodnimi deli), s samodejnim odklopom napajanja tokokroga. Z njimi napetost dotika nad dovoljeno vrednostjo male napetosti ne pomeni nevarnosti zaradi fiziološkega učinka na osebe v dotiku s hkrati dostopnimi prevodnimi deli. Ti časi veljajo za končne tokokroge, ki napajajo vtičnice ali neposredno, brez vtičnice, ročne aparate, katerih dostopni prevodni deli so povezani na zaščitni vodnik ali prenosne aparate, ki se med uporabo ročno premikajo.

Daljši časi izklopa, ki ne smejo presegati 5 sekund, so dovoljeni za:

1. napajalne tokokroge,
2. končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosljivo opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega niso priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po razpredelnici,
3. končne tokokroge, ki napajajo samo neprenosno opremo, če so priključeni na električni razdelilnik, na katerega so priključeni tokokrogi, za katere so zahtevani krajši odklopni časi po tabeli s pogojem, da obstoji dodatno izenačitev potencialov.

U_0 (V)	T (s)
120	0,8
230 ali 220	0,4
277	0,4
400 ali 380	0,2
nad 400	0,1

V istem električnem razdelilniku TN sistema ne smejo biti nameščeni skupaj zaščitni elementi za samodejni odklop napajanja s kratkim in elementi z dolgim izklopnim časom. Če je v TN sistemu ozemljitve uporabljen zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja napetost dotika nižja od trajno dovoljene, odklop napajanja zaradi zaščite ob okvari ni nujen, npr. pri tokokrogih halogenskih svetilk. Samodejni odklop napajanja zaradi zaščite ob okvari je v TN sistemu nujen tudi zaradi nevarnosti požara in če je razmerje impedanc zaščitnega vodnika in okvarne zanke majhno, kadar se za zaščitni vodnik uporabi vzporedno več vodnikov večžilnega kabla ali kabelska armatura vzporedno z golim zunanjim

vodnikom. Zunaj območja vpliva glavne izenačitve potencialov v TN sistemu s samodejnim odklopom napajanja, so potrebni drugi zaščitni ukrepi, še posebej za električno opremo, ki se napaja iz vtičnic. Ti ukrepi so:

1. izdelava lokalnega sistema TT,
2. napajanje preko ločilnega transformatorja in
3. uporaba dodatne izolacije.

Če v TN sistemu ozemljitve z uporabo zaščitnega ukrepa s samodejnim odklopom napajanja z nadtokovno zaščito ni mogoče izpolniti pogojev za zaščito pred električnim udarom, je treba uporabiti dodatno izenačitev potencialov ali pa zaščitne naprave na diferenčni tok. Kadar lahko pride do kratkega stika med faznim vodnikom in zemljo, tudi v primeru, če je inštalacijski sistem priključen na omrežje z nadzemnimi vodi, je treba zagotoviti, da zaščitni vodnik in z njim povezani izpostavljeni prevodni deli ne pridejo pod napetost, ki presega dovoljeno napetost dotika. V TN sistemih ozemljitve z uporabo zaščitnega ukrepa s samodejnim odklopom napajanja, se smejo za zaščito pred električnim udarom uporabljati naprave za nadtokovno zaščito in naprave za diferenčno tokovno zaščito, pri čemer je treba upoštevati:

1. v TN-C sistemu, ki ima PEN vodnik, se zaščita zagotovi z nadtokovno zaščito.
2. če se za zaščito uporabi diferenčna tokovna zaščita, se vodnik PEN ne sme uporabiti na strani obremenitve naprave, ampak je treba izvesti TN-C-S sistem.
3. če se za zaščito uporabi diferenčna tokovna zaščita, se mora povezava izpostavljenih prevodnih delov z zaščitnim vodnikom izvesti na napajalni strani.

Ob uporabi naprave za samodejni odklop napajanja z diferenčno tokovno zaščito v TN-S sistemu, v tokokrogih zunaj vpliva glavne izenačitve potencialov ni treba povezati izpostavljenih prevodnih delov z zaščitnim vodnikom TN sistema pod pogojem, da so povezani z ozemljilom, ki ima upornost, prilagojeno delovalnemu toku diferenčne tokovne zaščite. Tako zaščiten tokokrog se obravnava kot tokokrog v TT sistemu.

T.1.1.8 KRIŽANJA IN PREUREDITVE KOMUNALNIH VODOV TER KRIŽANJA S PROMETNICAMI

T.1.1.8.1 KRIŽANJA Z OSTALIMI KOMUNALNIMI VODI

V kolikor bo izvajalec del pri izvajanju del opazil neznano elektroenergetsko napravo, mora takoj ustaviti dela ter o tem obvestiti distributerja omrežja.

Razdalje in medsebojni odmiki NN kablov oziroma naprav cestne razsvetljave in TK oz. KKS kablov so podani v spodnji tabeli:

Najmanjše dopustne razdalje NN kablov in TK oz. KKS kablov	
Pri približevanju SN in NN kabla:	(m)
NN kabel	0.5
SN kabel	1.0

Najmanjše dopustne razdalje NN kablov in TK oz. KKS kablov	
Pri križanju SN in NN kabla (kot križanja 45˚-90˚):	(m)
NN kabel	0.3 …… brez zaščitnih ukrepov
SN kabel	0.1 ……z izvedbo zaščitnih ukrepov

Zaščitni ukrepi se izvedejo vsaj 0.5m na vsako stran križanja.

Razdalje in medsebojni odmiki NN kablov oziroma naprav javne razsvetljave z drugimi deli instalacij:

Vodovod	(m)
Pri približevanju:	0.5
Pri križanju:	0.5
Kanalizacija	(m)
Pri približevanju:	0.5
Pri križanju:	0.5

T.1.1.8.2 KRIŽANJE KABLA S KOMUNALNIMI INSTALACIJAMI

Pri križanjih NN kablov oziroma naprav cestne razsvetljave z drugimi deli instalacij je potrebno kabel položiti v PVC, stigmafleks ali betonske cevi. Minimalne razdalje so podane v zgornjih tabelah in so določene s predpisi. Križanje kabla s cestami, asfaltnimi površinami ter ostalimi ovirami se izvede s polaganjem kabla v zaščitne cevi.

Zaščita NN kablov oziroma naprav cestne razsvetljave se pri križanju z TK oz. KKS kablom izvede s cevjo dolžine l=3m in energetski kabel v kovinsko cev l=3m.

Pri križanjih in približevanjih NN kablov oziroma naprav cestne razsvetljave z drugimi komunalnimi podzemnimi instalacijami, se je potrebno držati predpisanih minimalnih medsebojnih odmikov.

V področjih z gosto komunalno mrežo pogosto prihaja do odstopanj, zato je potrebno kable mehansko in toplotno na najbolj primeren način zaščititi glede na vrsto instalacije, ki jo kabel križa. Kot križanja ne sme biti manjši od 45˚ (v izjemnih primerih 30˚).
Približevanja in križanja morajo biti izvedena skladno s pogoji, ki jih zahtevajo upravljalci komunalnih naprav.

Minimalne oddaljenosti od objektov instalacij, so podane v spodnji tabeli:

Približevanje NN kabla	Minimalna oddaljenost
/	(m)
oporišče nadzemne TK linije	2.0
vodovodne cevi do 200mm	1.0
vodovodne cevi nad 200mm	2
zgradbe v naseljih	0.5
temelji zgradb izven naselja	5.0
žive meje	3.0
krošnje dreves	2
od oporišč DV do 1kV, od DV preko 1kV brez direktne ozemljitve	2
od oporišča DV do 110kV	10
od instalacij in rezervoarjev z vnetljivimi in eksplozivnimi snovmi	10

Križanje TK oz. KKS kabla	Minimalna oddaljenost
/	(m)
od EE kabla do 10kV	0.5
od voda napetosti nad 10kV	1.0
od plinovoda s pritiskom do 3kg/cm²	1.0
od plinovoda s pritiskom nad 3kg/cm²	2.0
kanalizacija, toplovod	1.0
od cevi tt kanalizacije in jaškov	2.0

Vsi obstoječi komunalni vodi so vrisani in prikazani informativno, zato je potrebno pred izvedbo naročiti in izvesti zakoličbo posameznega obstoječega in predvidenega komunalnega voda. V primeru odstopanj je potrebno obvestiti projektanta in poiskati ustrezno rešitev (prestavitve oz. korekcije tras predvidenih naprav novih komunalnih vodov).

T.1.1.8.4 IZDELAVA TEHNIČNE DOKUMENTACIJE

Vse morebitne spremembe na terenu je potrebno vnesti v izvršilne načrte, kjer bo točno razvidno kako in kaj ter kje se je prestavilo oziroma spremenilo.

Pri tem je potrebno upoštevati Pravilnik o tehničnih normativih za izdelavo in vzdrževanje katastra komunalnih naprav in katastra, ki ga o svojih napravah in objektih vodijo komunalne in druge delovne organizacije in Navodila o načinu in postopku za izdelavo in vzdrževanje katastra komunalnih naprav.

V tehnično dokumentacijo je potrebno vnesti vse pomembnejše dele kabla kot so različna križanja z ostalimi komunalnimi vodi ali drugimi napravami, polaganje v cevi.

Kjer način postavitve omrežja bistveno odstopa od običajnega, se izdela posnetek preseka trase omrežja s potrebnimi označbami in kotami.

T.1.1.9 ZAŠČITA IN MERITVE

T.1.1.9.1 OZEMLJITEV

Za zaščito pred električnim udarom je že predviden avtomatski izklop napajanja s pomočjo varovalke. Pred neposrednim dotikom pa so električne naprave zaščitene z ustrezno izolacijo. Uporabljen je TN sistem.

Vse svetilke in kandelabri so iz kovinskega prevodnega materiala in ozemljeni. Ozemljitev je izvedena s pomočjo vroče cinkanega valjanca Fe/Zn 25x4 položenega v kabelski jarek na globino 80cm, dva kraka po 15m. Pri vsaki svetilki je od njega izveden odcep s križno pocinkano sponko, kjer je s pomočjo vijačne zveze priključen na ozemljitev. Vsi spoji narejeni s križno sponko so zaščiteni tako, da je celoten spoj zalit z bitumnom. Celotna električna instalacija je ozemljena preko zaščitnega vodnika (enakega prereza kot so fazni vodniki) na dva vijaka na kandelabru narejena za ta namen.

Ponikalna upornost ozemljila je sestavljena iz upornosti ozemljitvenega voda, ozemljila, prehodne upornosti in upornosti tal. Upora dovoda in ozemljila sta podana z materialom in sta običajno zanemarljiva. Upor zemlje je odvisen od sestave tal in je zelo spremenljiv v odvisnosti od vlažnosti. Specifična upornost zemlje znaša 100Ωm. Zaradi velikega prereza, ki je na razpolago, je lahko absolutna vrednost upora zemlje zelo majhna. Največji je prehodni upor, ki definira upor ozemljitve. To je upor širjenja s katerim se zemlja zoperstavlja prehodu toka iz ozemljila do razdalje, kjer je prerez zemlje že tako velik, da je gostota toka majhna. Upor, ki ga kaže zemlja pri prehodu toka, je odvisen od upora tal in načina razporeditve tokovnega polja. Razporeditev silnic je odvisna od oblike ozemljila, ta odvisnost pa omogoča, da upor ozemljitve računamo v odvisnosti od oblike zakopanega ozemljila.

Za položen trak (FeZn 25x4), ki je položen vzporedno s površino, izračunamo ponikalno upornost tako :

$$R = \frac{\rho}{2 * \pi * \mathrm{l}} * \ln \frac{l/2}{h * a}$$

ρ = 150Ωm.....spec. upornost tal (ocenjeno)

l = 30m.....dolžina ozemljila

a = 0,025m.....širina ozemljitvenega traku

h = 0,8m.....globina vkopa ozemljila

R = 0,645Ω

Po končanju del in pred vstavitvijo v pogon cestne oz. javne razsvetljave je potrebno izvesti električne meritve z merilnim protokolom, ki kažejo točen rezultat, medtem ko je izračunan rezultat samo informativen.
Poleg tega je potrebno še izdelati vris kablov in križanj v podzemni kataster. Še posebno pomembne so izvedbe križanj posameznih podzemnih instalacij, ki jih je potrebno natančno vrisati in označiti.

T.1.1.10. IZVEDBA CESTNE RAZSVETLJAVE

Postavi se svetilke Led Solar, po eden komplet na avtobusno postajališče. Kandelaber se postavi tako, da je njegova os ca. 200cm za robom vozišča oziroma za asfaltiranim čakališčem ter v enem primeru 8m od zaključka asfaltiranega čakališča (AP z nadstrešnico) in v drugem primeru 7m od začetka asfaltnega čakališča (AP brez nadstrešnice) gladano iz smeri vožnje.

Izvede se tudi priklop prometne table VI VOZITE v km 3,5 + 171,60m širine 900mm in višine 1350mm, ki se jo montira na obstoječi betonski drog po prikazanem detajlu v prilogah načrta na obstoječi prostozračni vod CR, s prebodnimi konektorji in vodnikom NYY-J 3x1,5mm^2 zaščiten cevi in v inox koritu oz mehanski zaščiti za kabelski vodnik.

Za ozemljitev kandelabra se izkoplje kabelski jarek dimenzij 0,4mx0,8m v katerega se položi vroče cinkani valjanec FeZn 25x4mm, ki je povezan med seboj s križnimi sponkami (zalivati z bitumnom) in na vsak kovinski kandelaber na pripravljeno uho na kandelabru (z dvema vijakoma).

Valjanec se zasiplje z do 20cm debelim slojem materiala (*ne s peskom, zaradi slabe prevodnosti!*), nato pa položi opozorilni trak rdeče barve na katerem piše "Pozor ! Energetski kabel". Do zgornjega nivoja kabelskega jarka se zasipava s preostalim izkopanim materialom, nato pa povalja (utrjevanje), in uredi okolico (vrnitev v staro stanje). Na prehodih kabla pod utrjenimi površinami se izvedejo podboji ali pa se izreže asfaltna površina. Kabel mora biti zaščiten z obetoniranjem plastičnih cevi. Minimalni notranji premer cevi mora biti 1,5 krat večji od premera kabla.

Za dosego pravilnega nivoja osvetlitve in ostalih svetlobno-tehničnih parametrov na cestišču se montira nove LED svetilke ustrezne moči in svetlobnega toka kot je navedeno na strani 2 tehničnega poročila in sicer na 4m kandelabre vroče cinkane izvedbe s sidrno ploščo za 1.cono vetra (SIST EN 40) s povprečno debelino cinka 86µm (minimalna 76 mikronov – SIST EN-ISO 1461), ki s toplo belo svetlobo osvetljujejo obravnavano območje prometne površine.

Kandelabri se montirajo na betonske temelje dim 0,6x0,6x0,9m s sidrnimi vijaki M20 dolžine 1m.
Priklopi posameznih svetilk so razvidni iz priložene situacije v grafičnih prilogah.

Pred pričetkom del je potrebno zaradi križanj trase cestne oz. javne razsvetljave obstoječih in predvidenih instalacij izvesti označbe s strani posameznih komunalnih upravljalcev. V bližini vseh podzemnih instalacij je potreben ročni izkop, zaradi manjše možnosti povzročitve morebitnih poškodb.

Po končanih delih in uspešno opravljenem tehničnem pregledu bo rekonstruirano cestno razsvetljavo prevzel v svoje upravljanje vzdrževalec cestne razsvetljave (DRSI).

T.1.1.11. VZDRŽEVANJE JAVNE OZ. CESTNE RAZSVETLJAVE

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

Vzdrževalec javne razsvetljave ima (mora imeti) veljavno pogodbo z lastnikom javne in cestne razsvetljave (DRSI), po kateri mora poskrbeti, da bo menjaval pregorele LED module s prekoračeno življenjsko dobo, pregledoval spoje v razdelilcih in svetilkah, menjaval stekla svetilk, izvrševal kontrolo oziroma izvajal kontrolne meritve izolacije vsaj enkrat na dve leti, enako pa velja tudi za kontrolo ozemljitev.

Sončne plošče, sončni pretvorniki in optimizatorji sončnih plošč imajo nevarne električne komponente in lahko povzročijo poškodbe ali smrt. Zato naj jih nameščajo in vzdržujejo le usposobljeni strokovnjaki z ustreznim znanjem in izkušnjami. Pri nameščanju in vzdrževanju solarnih plošč in optimizatorjev za solarne plošče je treba upoštevati varnostna navodila v priročniku, ki ga je priložil proizvajalec. Pred začetkom kakršnih koli del, kot sta namestitev ali vzdrževanje, je treba izklopiti napajanje in odklopiti vse električne priključke.

Ker so kandelabri vročecinkane izvedbe, se v vsaj desetih letih ne smejo pojavljati težave glede prerjavenja (pogoj je pravilen nivo cinka). Enako velja tudi za druge zadeve (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 do 4m, je potrebna uporaba avtodvigala z varnostno košaro, kjer je še posebno resno treba uporabljati vse predpise s področja varnosti in zdravja pri delu (kombinacija dela na višini in popravila električnih naprav).

T.1.1.12 OPIS KAKO SO UPOŠTEVANE BISTVENE LASTNOSTI

Mehanska odpornost in stabilnost sta doseženi z uporabo pravilno izbranih kabelskih vodnikov, cevi in pravilno izvedenih betonskih kabelskih jaškov.

Navedeni material mora imeti ustrezne A-teste, vgrajen pa mora biti s strani usposobljenih izvajalcev ustrezne stroke.

Tudi varnost pred požarom je zagotovljena z upoštevanjem pravilne in strokovne montaže, z uporabo ustreznih predvidenih gradbenih in električnih materialov.

Higienska in zdravstvena zaščita ter zaščita okolja je odvisna od načina izvajanja del. Ta morajo biti izvedena tako, da se upoštevajo vsi postopki in pravilniki, ki se nanašajo na pravilno izvedbo del glede na zaščito zdravja delavcev kot tudi na zaščito okolja.
Tu je potrebno poudariti, da je predvideno pospravilo trase in odvoz odvečnega materiala na ustrezno varovano deponijo (ne na črna odlagališča).

Delavci morajo uporabljati zaščitna delovna sredstva, na kar mora biti še posebej pozoren tudi vodja gradbišča in koordinator varnosti in zdravja pri delu. Tu je vključena tudi zaščita pred hrupom delavca.

Okolica gradbišča bo v času gradnje zagotovo obremenjena z večjim hrupom kot ob normalnem prometu, zato bo okolica (150m oddaljeno naselje, stanovanjski in gospodarski objekti) na povečanje hrupa delno občutljiva.

Upoštevani so tudi elementi varčevanja z energijo v sklopu izvajanja del, predvidene so tudi svetilke z zmanjšanim svetlobnim onesnaževanjem (upoštevana nova Ur. List RS 81/2007 in 109/2007 ter 62/2010, 46/2013 ter in 44/22 – ZVO-2), ki so tudi zelo racionalno razporejene.

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

ŠTEVILKA PROJEKTA: **6454/2025**

ŠTEVILKA NAČRTA: **6454/2025**

PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI IN STROŠKOVNO OCENO

T.2.1 Projektantski popis s predizmerami
T.2.2 Predračun z rekapitulacijo stroškov

1060		**007.2130**	**T.2**	

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

ŠTEVILKA PROJEKTA: **6454/2025**

ŠTEVILKA NAČRTA: **6454/2025**

PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI

T.2.1.2 Projektantski popis

1060		**007.2130**	**T.2.1**	

3/1.3.4.1 PROJEKTANTSKI POPIS CR AP LUKINI

1. ELEKTROINSTALACIJE CR

		EM	KOL	CENA / EM	VREDNOST
1	Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in zakoličba stojišč kandelabrov)	kpl	1	0,00	0,00
2	Dobava in polaganje vodnika NYY-J 3x1,5mm² 6m v UV zaščitno cev fi16mm s pritrditvijo ter mehansko inox zaščito po betonskem drogu; priklop prometne table Vi vozite s priklopnimi konektorji na obstoječi vodnik N1XD4 AR 2x16mm²	kpl	1	0,00	0,00
3	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	30	0,00	0,00
4	Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	34	0,00	0,00
5	Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	4	0,00	0,00
6	Izdelava priklopov ozemljitve na pripravljeno uho kandelabra preko ozemljitvenega vijaka in izvedba zaščite stika stebra z betonskim temeljem	kos	2	0,00	0,00
7	Dobava montaža LED solarni sistem. Solarna LED svetilka, kot npr, Solar GEN2, zmogljivost modula 30W, svetlobni tok 3600 lm, nastavitev 10W / 1001 lm, LiFePO04 / 461Wh (12,8V 36Ah), delovna temperatura baterije -20°C do +60°C, življenska doba baterije 10 let, zaščitni razred baterije IPX8, zmogljivost svetilke 172/600mAh, barvna svetloba 2700K, življenska doba LED-ic >7.500h, zaščitni razred svetilke IP 66, skupaj s pocinkanim, prašno lakiriranim jeklenim drogom, svetilka na višini 4,2m, območje vetrovne obremenitve 30m/s	kos	2	0,00	0,00
8	Izvedba električnih meritev (kontrola neprekinjenosti zaščitnega vodnika, dodatnega vodnika za izenačitev potenciala, kontrola zaščite pred velikimi toki, meritev impedance okvarne zanke,…) ter izdelava merilnega protokola	kpl	2	0,00	0,00
9	Izvedba svetlobno tehničnih meritev ter izdelava merilnega protokola (horizontalna osvetljenost prometne površine)	kpl	2	0,00	0,00
10	Izvedba vrisa trase v podzemni kataster (izdelava geodetskega posnetka stojišč svetilk ter trase kabla in ozemljila) s pripravo podatkov za vpis v uradne evidence GJI	kpl	1	0,00	0,00
11	Testiranje in vstavitev v pogon (funkc. preiskus)	kos	1	0,00	0,00
12	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	3	0,00	0,00
13	Izvedba označb in oštevilčevanja stebrov CR s tablicami po zahtevi upravljalca	kpl	1	0,00	0,00
14	Izdelava PID in NOV projektne dokumentacije v treh izvodih	kpl	1	0,00	0,00
15	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - elektro distributer, TK in KKS upravljalec, Komunala	kpl	2	0,00	0,00
	SKUPAJ				0,00

2. GRADBENA DELA CR

1	Pripravljalna dela na gradbišču	kpl	1	0,00	0,00
2	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji III. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	8	0,00	0,00

3	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	8	0,00	0,00
4	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji 5V. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	10	0,00	0,00
5	Ročni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	4	0,00	0,00
6	Zasip jarka in utrjevanje v slojih po 20cm	m	30	0,00	0,00
7	Odvoz odvečnega materiala na uradno deponijo	m^3	3	0,00	0,00
8	Izdelava betonskega temelja kandelabra dim. 0,60x0,60x0,9m z vgrajenimi sidrnimi vijaki M20 dolžine 1m - izvajalec predloži statični izračun v primeru izvedbe drugačnega temelja za drog	kos	2	0,00	0,00
9	Strojni in ročni izkop za temelje kandelabrov v zemlji IV. kat.	kos	2	0,00	0,00
10	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m^2	30	0,00	0,00
	SKUPAJ				0,00

3. REKAPITULACIJA

ELEKTROINSTALACIJE		**0,00 EUR**
GRADBENA DELA		**0,00 EUR**
NEPREDVIDENA DELA 10%		**0,00 EUR**
SKUPAJ		**0,00 EUR**
DDV	22%	**0,00 EUR**
SKUPAJ		**0,00 EUR**

Opomba:

Popis del s predizmerami je podan kot projektantska ocena predvidenih gradbenih in elektro montažnih del za potrebe izvedbe cestne razsvetljave in se lahko razlikuje od uradno pridobljenih ponudb. Vse mere je potrebno preveriti na licu mesta in prilagoditi izvedbo dejanskemu stanju. V primeru ponujene opreme, ki se razlikuje od predlagane v tem popisu, je potrebno ponuditi opremo z enakovrednimi ali boljšimi tehničnimi karakteristikami.
V vseh postavkah je potrebno upoštevati trasportne stroške, montažo in vgradnjo, stroške pripravljalnih in zaključnih del. Za vse netipske elemente morajo biti izdelane delavniške risbe, ki jih pred izvedbo pregleda in potrdi projektant!
Pred pričetkom del mora izvajalec pripraviti gradbišče in vso potrebno dokumentacijo za izvajanje del po popisu (prijava gradbišča, načrt organizacije gradbišča, soglasja in dovoljenja, obvezno gradbiščno dokumentacijo, odločbo o imenovanju odgovornega vodje del in gradbišča, podroben terminski plan izvedbe del, skupni dogovor o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu). Načrt prometne ureditve izvajalec pridobi pri naročniku.

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

ŠTEVILKA PROJEKTA: **6454/2025**

ŠTEVILKA NAČRTA: **6454/2025**

PREDRAČUN Z REKAPITULACIJO STROŠKOV

T.2.2.1 Predračunski elaborat
T.2.2.2 Projektantski predračun z rekapitulacijo stroškov

1060		**007.2130**	**T.2.1**	

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

ŠTEVILKA PROJEKTA: **6454/2025**

ŠTEVILKA NAČRTA: **6454/2025**

PREDRAČUNSKI ELABORAT

V predračunskem elaboratu so zajeta elektro dela kot tudi zemeljska in gradbena dela potrebna za izvedbo elektro-montažnih del rekonstruirane cestne razsvetljave.

Cene v predračunskem elaboratu veljajo na dan 28.02.2025 po preverjenih cenah na trgu.

3/1.3.4.2 PROJEKTANTSKI PREDRAČUN CR AP LUKINI

1. ELEKTROINSTALACIJE CR

		EM	KOL	CENA / EM	VREDNOST
1	Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in zakoličba stojišč kandelabrov)	kpl	1	100,00	100,00
2	Dobava in polaganje vodnika NYY-J 3x1,5mm² 6m v UV zaščitno cev fi16mm s pritrditvijo ter mehansko inox zaščito po betonskem drogu; priklop prometne table Vi vozite s priklopnimi konektorji na obstoječi vodnik N1XD4 AR 2x16mm²	kpl	1	300,00	300,00
3	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	30	0,25	7,50
4	Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	34	4,00	136,00
5	Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	4	7,00	28,00
6	Izdelava priklopov ozemljitve na pripravljeno uho kandelabra preko ozemljitvenega vijaka in izvedba zaščite stika stebra z betonskim temeljem	kos	2	9,00	18,00
7	Dobava montaža LED solarni sistem. Solarna LED svetilka, kot npr, Solar GEN2, zmogljivost modula 30W, svetlobni tok 3600 lm, nastavitev 10W / 1001 lm, LiFePO04 / 461Wh (12,8V 36Ah), delovna temperatura baterije -20°C do +60°C, življenska doba baterije 10 let, zaščitni razred baterije IPX8, zmogljivost svetilke 172/600mAh, barvna svetloba 2700K, življenska doba LED-ic >7.500h, zaščitni razred svetilke IP 66, skupaj s pocinkanim, prašno lakiriranim jeklenim drogom, svetilka na višini 4,2m, območje vetrovne obremenitve 30m/s	kos	2	2.950,00	5.900,00
8	Izvedba električnih meritev (kontrola neprekinjenosti zaščitnega vodnika, dodatnega vodnika za izenačitev potenciala, kontrola zaščite pred velikimi toki, meritev impedance okvarne zanke,…) ter izdelava merilnega protokola	kpl	2	100,00	200,00
9	Izvedba svetlobno tehničnih meritev ter izdelava merilnega protokola (horizontalna osvetljenost prometne površine)	kpl	2	150,00	300,00
10	Izvedba vrisa trase v podzemni kataster (izdelava geodetskega posnetka stojišč svetilk ter trase kabla in ozemljila) s pripravo podatkov za vpis v uradne evidence GJI	kpl	1	300,00	300,00
11	Testiranje in vstavitev v pogon (funkc. preiskus)	kos	1	100,00	100,00
12	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	3	40,00	120,00
13	Izvedba označb in oštevilčevanja stebrov CR s tablicami po zahtevi upravljalca	kpl	1	50,00	50,00
14	Izdelava PID in NOV projektne dokumentacije v treh izvodih	kpl	1	320,00	320,00
15	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - elektro distributer, TK in KKS upravljalec, Komunala	kpl	2	40,00	80,00
	SKUPAJ				7.959,50

2. GRADBENA DELA CR

1	Pripravljalna dela na gradbišču	kpl	1	200,00	200,00
2	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji III. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	8	3,50	28,00

3	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	8	5,90	47,20
4	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji 5V. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	10	9,90	99,00
5	Ročni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	4	15,00	60,00
6	Zasip jarka in utrjevanje v slojih po 20cm	m	30	6,50	195,00
7	Odvoz odvečnega materiala na uradno deponijo	m^3	3	18,80	56,40
8	Izdelava betonskega temelja kandelabra dim. 0,60x0,60x0,9m z vgrajenimi sidrnimi vijaki M20 dolžine 1m - izvajalec predloži statični izračun v primeru izvedbe drugačnega temelja za drog	kos	2	250,00	500,00
9	Strojni in ročni izkop za temelje kandelabrov v zemlji IV. kat.	kos	2	30,00	60,00
10	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m^2	30	3,00	90,00
	SKUPAJ				1.335,60

3. REKAPITULACIJA

ELEKTROINSTALACIJE		**7.959,50 EUR**
GRADBENA DELA		**1.335,60 EUR**
NEPREDVIDENA DELA 10%		**929,51 EUR**
SKUPAJ		**10.224,61 EUR**
DDV	22%	**2.249,41 EUR**
SKUPAJ		**12.474,02 EUR**

Opomba:

Popis del s predizmerami je podan kot projektantska ocena predvidenih gradbenih in elektro montažnih del za potrebe izvedbe cestne razsvetljave in se lahko razlikuje od uradno pridobljenih ponudb. Vse mere je potrebno preveriti na licu mesta in prilagoditi izvedbo dejanskemu stanju. V primeru ponujene opreme, ki se razlikuje od predlagane v tem popisu, je potrebno ponuditi opremo z enakovrednimi ali boljšimi tehničnimi karakteristikami.
V vseh postavkah je potrebno upoštevati trasportne stroške, montažo in vgradnjo, stroške pripravljalnih in zaključnih del. Za vse netipske elemente morajo biti izdelane delavniške risbe, ki jih pred izvedbo pregleda in potrdi projektant!
Pred pričetkom del mora izvajalec pripraviti gradbišče in vso potrebno dokumentacijo za izvajanje del po popisu (prijava gradbišča, načrt organizacije gradbišča, soglasja in dovoljenja, obvezno gradbiščno dokumentacijo, odločbo o imenovanju odgovornega vodje del in gradbišča, podroben terminski plan izvedbe del, skupni dogovor o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu). Načrt prometne ureditve izvajalec pridobi pri naročniku.

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

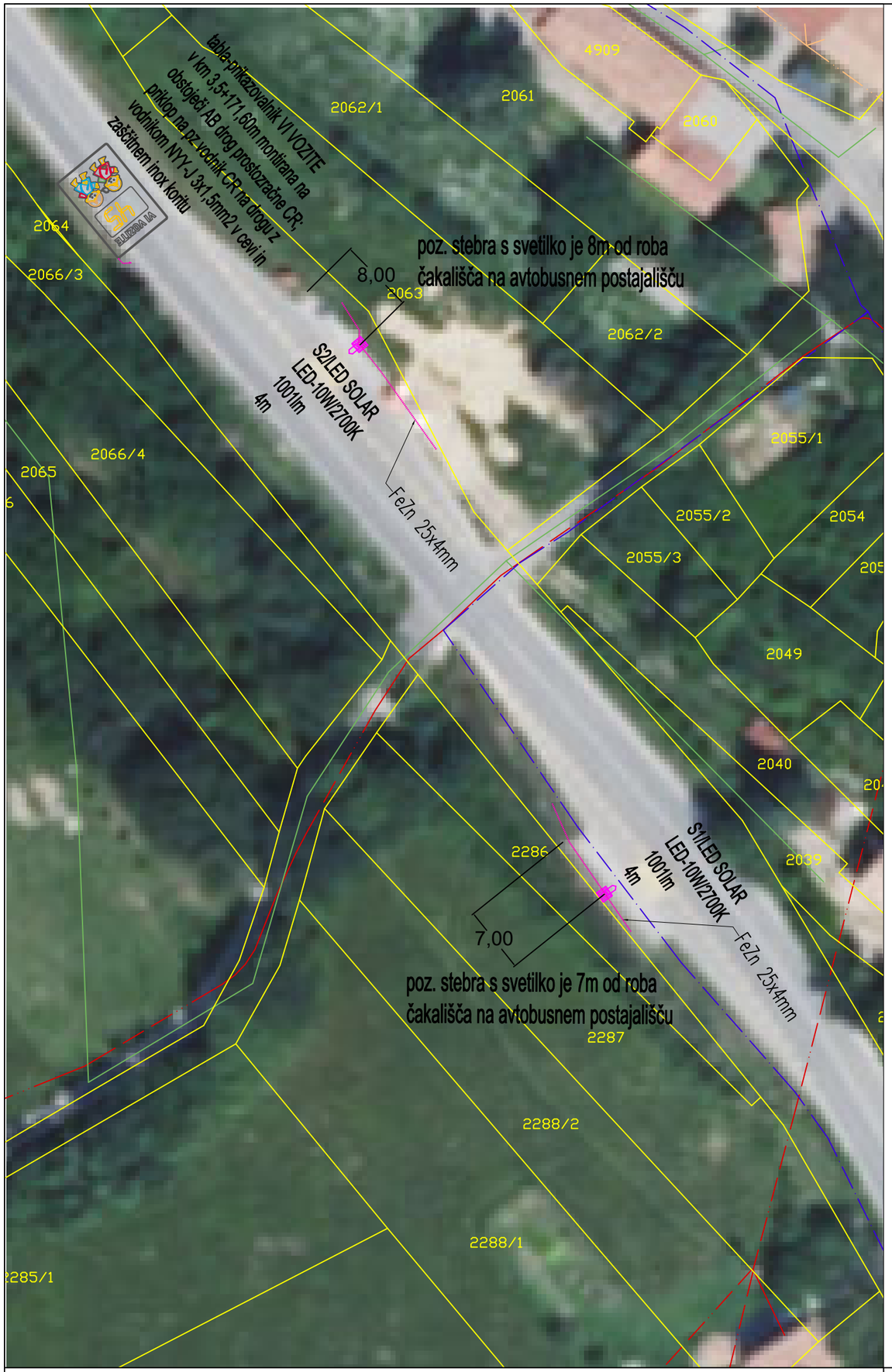
ŠTEVILKA PROJEKTA: **6454/2025**

ŠTEVILKA NAČRTA: **6454/2025**

3/1.5 RISBE

G.102 Situacija cestne razsvetljave (M 1:500)..... G.2
G.151 Detajlni načrti - priloge..... G.5

1060		**007.2130**	**G.**	



Sprememba:	Opis spremembe:		Datum:	Podpis:

Naročnik/Investitor:	Izdelovalec:
Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo **DRSI** **Hajdrihova ulica 2a** **1000 Ljubljana**	**PROJEKT-ECO d.o.o.** **Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO** **GSM 041/773 457;** **E-mail: gepr.projekt@gmail.com;**

Objekt/lokacija:

PROMETNA UREDITEV ZA UMIRITEV PROMETA V OBMOČJU AP NA R1-208/1060, V KM 3,730

NAZIV:	IME IN PRIIMEK:	ID. ŠT. IZS:	PODPIS:
VODJA PROJEKTA:	**Miha KOKALJ, d.i.e.**	**E-2323**	
POOBLAŠČENI INŽ.:	**Miha KOKALJ, d.i.e.**	**E-2323**	
SODELAVCI:	**Robert MIKLIČ, inž.el.**	**E-1449**	

Št. oznaka načrta in načrt:

3/1. NAČRT ELEKTROTEHNIKE - CESTNA RAZSVETLJAVA

Vsebina/naslov risbe:

SITUACIJA CESTNE RAZSVETLJAVE

Vrsta proj. dokumentacije:	Št. proj:	Št. načrta:	Šifra CC:	Datum:	Merilo:
IZN	**6454/2025**	**6454/2025**	**2112**	**FEBRUAR 2025**	**1:500**

Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Črtna koda arhiva:
1060		007.2130	G.102	

Datoteka: AP LUKINI.dwg

Ta nacrt je namenjen izključno za potrebe naročnika, zato ga v uporabo tretjim osebam preda le naročnik z vednostjo izdelovalca.

Id. št. risbe: **G.2**

AutoCAD 2019 LT - ser. št. 399-49722787

A. ELEKTROENERGETSKI KABLI — RAZDALJA

- MEDSEBOJNO KRIŽANJE ALI PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 1kV	7 cm
- MEDSEBOJNO KRIŽANJE ALI PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 20kV	15 cm
- MEDSEBOJNO KRIŽANJE ALI PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 20kV S KABLI DO 1kV	15 cm

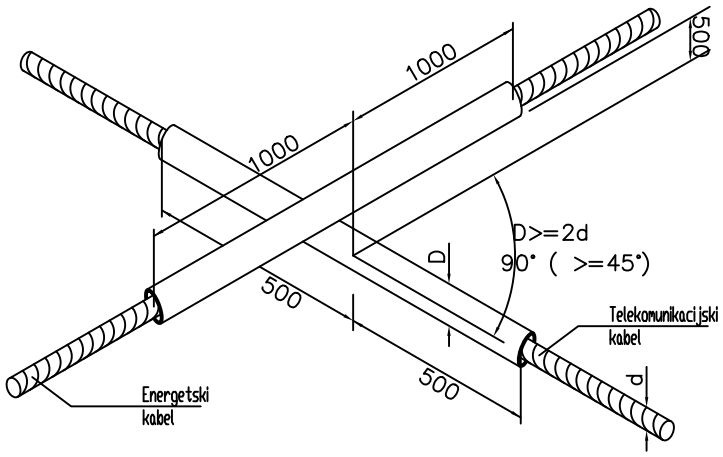
B. PTT KABLI

ELEKTRIČNI KABEL KRIŽA POD ALI NAD

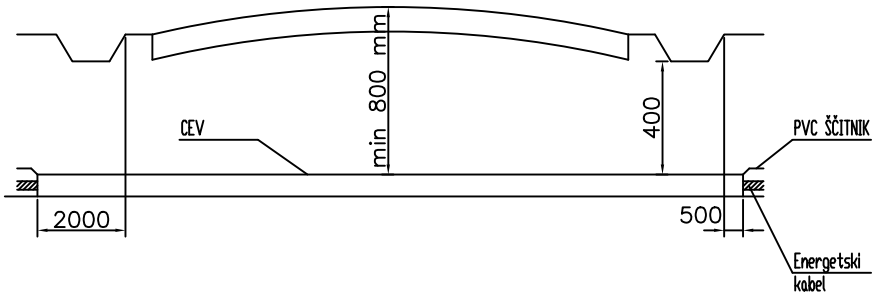
RAZDALJA PRI KRIŽANJU		RAZDALJA PRI PARALELNEM VODENJU
500 mm	DO 10kV	500 mm
	DO 20kV	1000 mm

ČE NE DOSEŽEMO ZGORNJE VREDNOSTI VELJA

KRIŽANJE	PARALELNO
300 mm	300 mm



C. CESTE



D. PLINOVOD

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

	KRIŽANJE	PARALELNO
V NASELJU	300 mm	600 mm
IZVEN NASELJA	300 mm	1000 mm

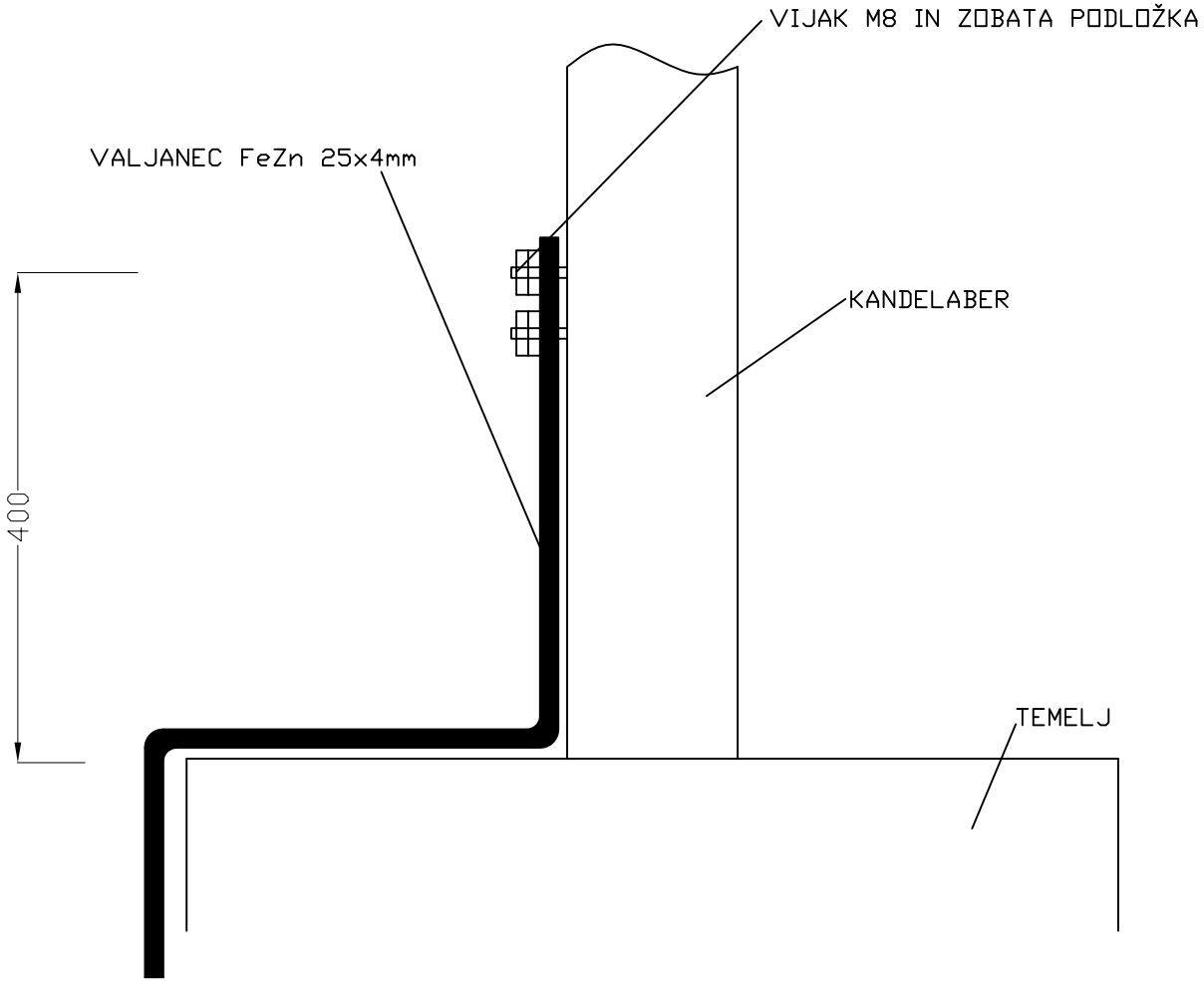
E. VODOVOD IN KANALIZACIJA

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)

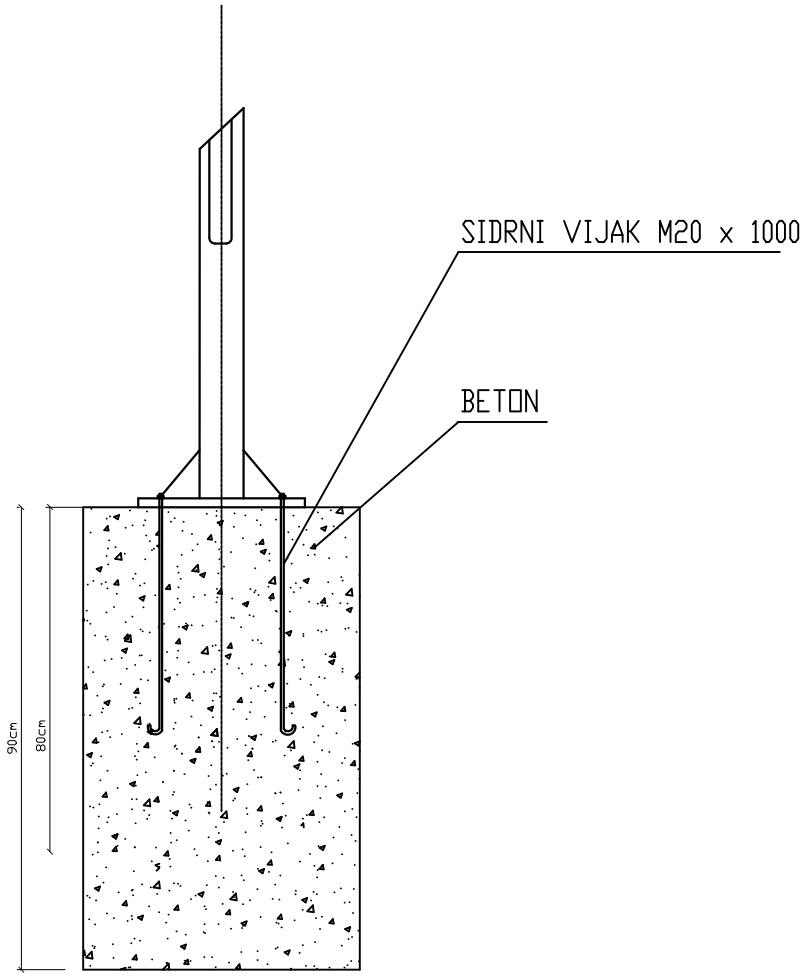
ZA VENTILSKE KOMORE IN HIDRANTE MORA BITI MINIMALNA RAZDALJA 1,5 m

NAROČNIK	DRSI	VRSTA PROJEKTA	IZN
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA AP LUKINI	DATUM	FEBRUAR 2025
VODJA PROJEKTA	MIHA KOKALJ, d.i.e	NASLOV RISBE	KRIŽANJA KOMUNALNIH VODOV
POOBLAŠČENI INŽENIR	MIHA KOKALJ, d.i.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.1
		STRAN	

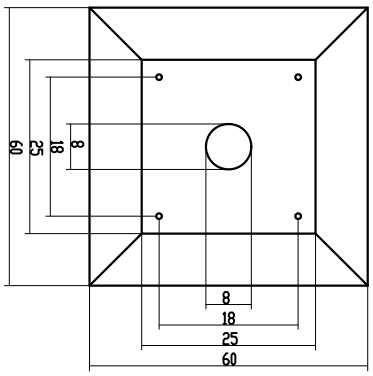


NAROČNIK	DRSI	VRSTA PROJEKTA	IZN
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA AP LUKINI	DATUM	FEBRUAR 2025
VODJA PROJEKTA	MIHA KOKALJ, d.i.e	NASLOV RISBE	DETAJL SPAJANJA FeZn NA STEBER
POOBLAŠČENI INŽENIR	MIHA KOKALJ, d.i.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.2
		STRAN	

4M KANDELABER NA SIDRNE VIJAKE



BETONSKI TEMELJ 0,6x0,6x0,9m



NAROČNIK	DRSI	VRSTA PROJEKTA	IZN
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA AP LUKINI	DATUM	FEBRUAR 2025
VODJA PROJEKTA	MIHA KOKALJ, d.i.e	NASLOV RISBE	NAČRT TEMELJA 4M KANDELABRA
POOBLAŠČENI INŽENIR	MIHA KOKALJ, d.i.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.3
		STRAN	

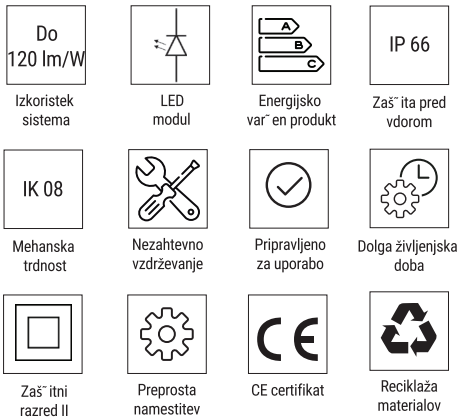
SOLAR GEN 2

LUMENIA STREET

SOLAR GEN 2 je zanesljiva svetilka z dolgo življenjsko dobo, ki jo odlikujejo visokokakovostne komponente. Glavni značilnosti sistema sta pametni polnilnik baterij, ki nadzoruje polnjenje baterij in avtomatska zatemnitev.

	GEN 2 30 W
Izkoristek sistema	Do 120 lm/W
LED	24
Električna moč	30 W
Svetlobni tok	3600 lm
Priporočena višina montaže	4 m
Baterija	LiFePO4 100A 12V
Življenjska doba baterije	3000 ciklov
Avtonomija sistema	Do 72 ur
CCT	3000K; Drugo opcijsko
CRI	>70, >80 (na zahtevo)
Zaščita pred vdorom (IP)	IP 66
Mehanska trdnost (IK)	IK 08
Obratovalna temperatura	-20 °C do +50 °C
Zaščitni razred	Razred II
Nagib panela	20°-40° navpično; 360° vodoravno
Barva	Temno siva
Material ohišja	Aluminij
Garancija	5 let
Certifikati	CE





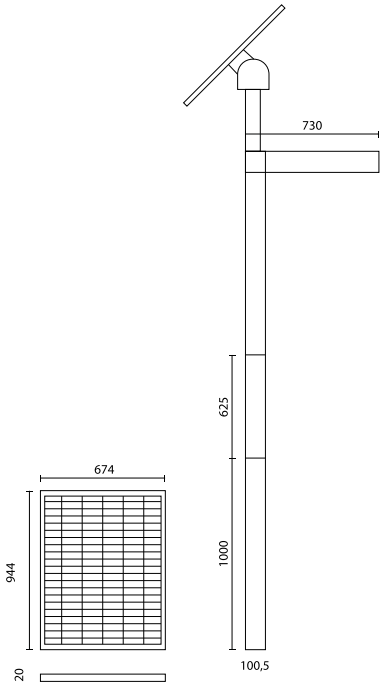
GLAVNE LASTNOSTI

Avtonomija sistema do 72 ur,
Litijeva baterija, vgrajena v zaščiteno IP škatlo,
Kaljeno varnostno steklo,
Visoko zmogljiva optika primerna za večino specifikacij cest

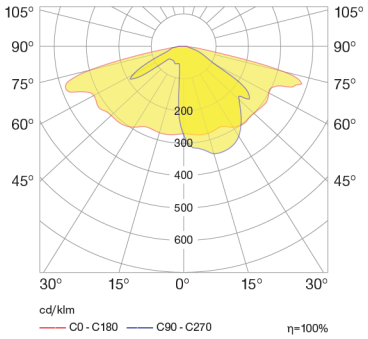
PRIMERNO ZA

Tipe cest: M5 / M6 / P2 / P3 / P4 / P5 / P6
Območja brez omrežja
Avtobusna postajališča, parke in kolesarske steze

DIMENZIJE



OPTIKA



Suitable for larger distances between poles and for parking spaces.

VARIACIJE IZDELKA

SOLAR GEN 2

Artikel	LED	Moč [W]	Svetlobni tok [lm]*	Izkoristek [lm/W]*	PV Modul moč [Wp]
SOLAR GEN 2 24.030.030	24	30	3600	120	100

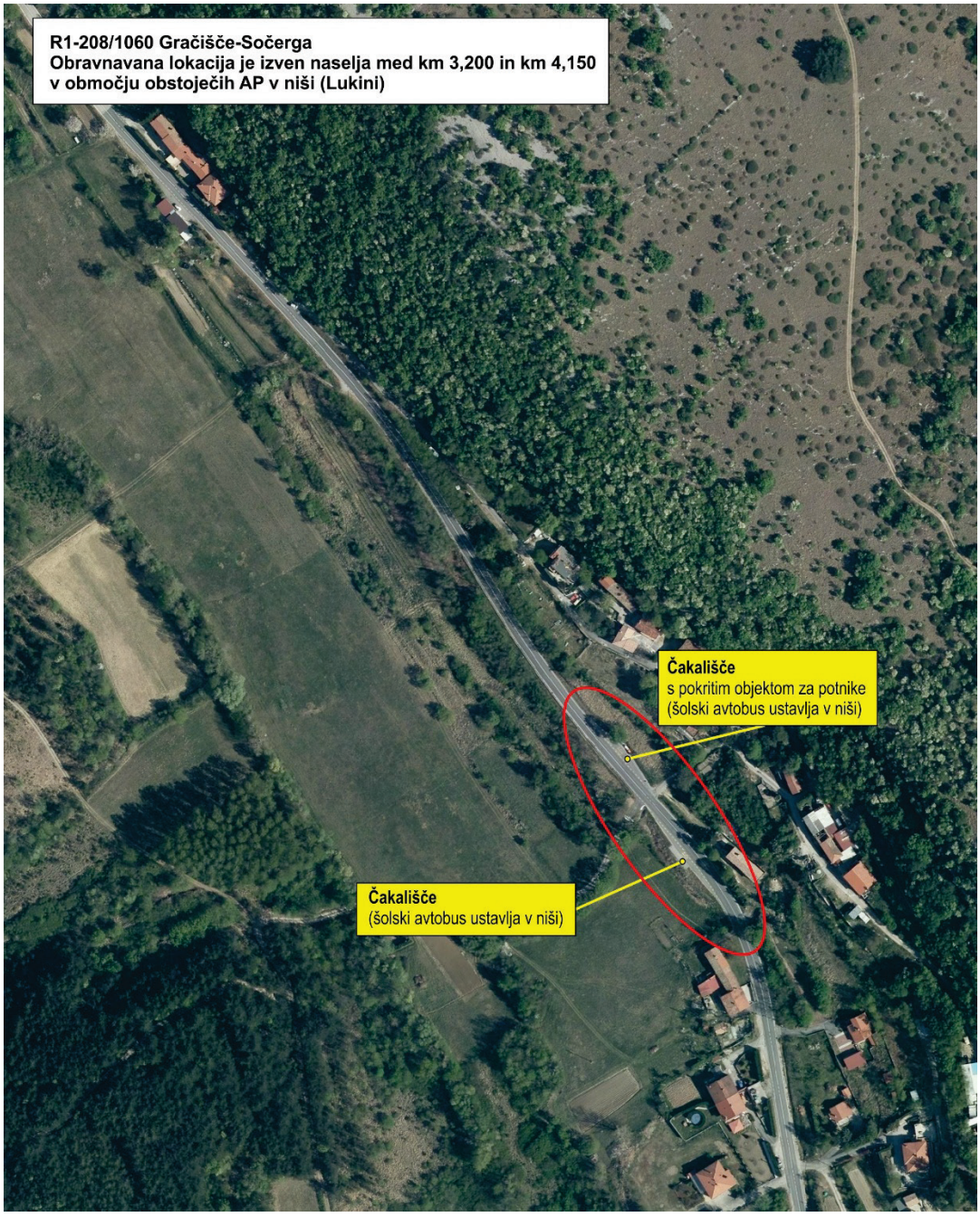
* Svetlobni tok velja za CCT 3000 K

Zadnji veljavni podatki so na voljo na spletni strani www.lumenia.com.

November 2022

LUMENIA d.o.o., Kandrše 7, 1252 Vače, Slovenia
Tel: +386 3 567 07 96, e-mail: info@lumenia.com
www.lumenia.com

LOKACIJA OBMOČJA DVEH AVTOBUSNIH POSTAJALIŠČ (avtobusni postajališči v niši v km 3,700): za IZDELAVO NAČRTA CESTNE RAZSVETLJAVE - OSVETLITEV ČAKALIŠČ NA OBSTOJEČIH AVTOBUSNIH POSTAJALIŠČIH S SOLARNIMI LED SVETILKAMI Z AKUMULATORJEM (avtobusni postajališči v niši v km 3,700) R1-208/1060 Gračišče-Sočerga



Vir: GURS, Grafika: INTER PUNKT, d.o.o.

Povezava na Google StreetView:

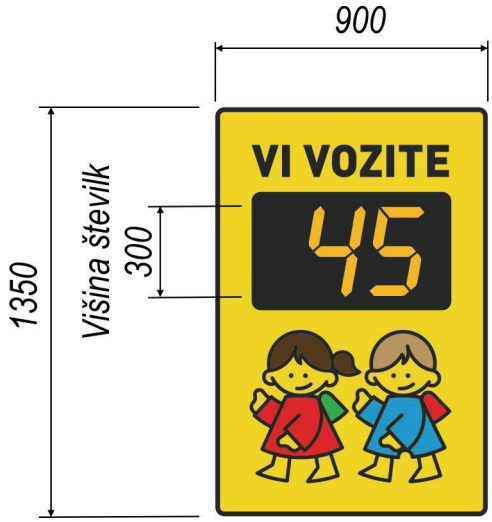
https://www.google.com/maps/@45.4719434,13.8957042,3a,90y,134.71h,93.15t/data=!3m7!1e1!3m5!1sKz0ioX3m69Z1wp7F78XbRA!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fcb_client%3Dmaps_sv.tactile%26w%3D900%26h%3D600%26pitch%3D-3.1500000000000057%26panoid%3DKz0ioX3m69Z1wp7F78XbRA%26yaw%3D134.71!7i16384!8i8192?authuser=0&entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MDUxNS4xIKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Lukini (R1-280/1060) - Lokacija in detajl za postavitev table-prikazovalnika "VI VOZITE"

Lokacija za postavitev table-prikazovalnika "VI VOZITE" : km 3,5 + 171,60 m

Tabla-prikazovalnik se montira s konstrukcijo, ki jo določi proizvajalec prometne signalizacije na AB drog Cestne razsvetljave, ki stoji na stacionaži km 3,5 + 171,60 m

(Stacionaža izmerjena na terenu, merjeno v smeri stacionaže ob desnem robu vozišča po liniji robne črte)



VIR: INTER PUNKT, d.o.o.



VIR: INTER PUNKT, d.o.o.