

4.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU št. 1333/2019

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

**4 - NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME –
CESTNA RAZSVETLJAVA Z NN PRIKLJUČNIM VODOM**

INVESTITOR:

**REPUBLIKA SLOVENIJA, MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO, DRSI,
TRŽAŠKA CESTA 19, 1000 LJUBLJANA**

OBJEKT:

**UREDITEV PARA AVTOBUSNIH POSTAJALIŠČ IN DVEH PRIKLJUČKOV (P1 IN P2) NA
R2 409/0303 KALCE-PLANINA V NASELJU GRČAREVEC**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:

PROJEKT ZA IZVEDBO (PZI); AP010-19

ZA GRADNJO:

REKONSTRUKCIJA

PROJEKTANT:

PROJEKT-ECO d.o.o., NA LAZU 25, 8000 NOVO MESTO

Robert Miklič, inž.el.; E-1449

PROJEKT-ECO d.o.o.
Na lazu 25, 8000 NOVO MESTO
gsm: 041/773-457
tel: 041/773-80-880

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Boštjan Mikec, dipl. inž. el.; E-1739

BOŠTJAN MIKEC
dipl.inž.el.
128 E-1739

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

1333/2019; Novo mesto, MAJ 2019; po recenziji december 2019

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

mag. Goran JOVANOVIĆ, univ. dipl. inž. gr.; G-2119

Stran 1 od 1

0303	0019.00	004.2130	S.1	
-------------	----------------	-----------------	------------	--

4.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. 1333/2019
------------	--

4.1	Naslovna stran načrta	
4.2	Kazalo vsebine načrta	
4.3	Tehnično poročilo – tehnični opisi in izračuni	
1.0	PROJEKTNE OSNOVE	1
2.0	PROJEKTNNA NALOGA.....	2
3.0	TEKSTUALNI DEL.....	3
1.1	SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA.....	1
1.2	NAČIN IN SISTEMI RAZSVETLJAVE	1
1.3	OSNOVNI PODATKI.....	1
1.4	SVETLOBNO TEHNIČNI IZRAČUNI	2
1.5	NAPAJANJE, KRMILJENJE IN MERITVE EL. ENERGIJE.....	35
1.6	IZRAČUNI PADCEV NAPETOSTI, BILANCE MOČI IN KONTROLA KS	35
1.7	ZAŠČITA ELEMENTOV IN OBJEKTOV	39
1.8	KRIŽANJA IN PREUREDITVE KOMUNALNIH VODOV TER S PROMETNICAMI	44
1.9	ZAŠČITA IN MERITVE	46
1.10	IZVEDBA JAVNE/CESTNE RAZSVETLJAVE	47
1.11	NAVODILA IN NAPOTKI VZDRŽEVALCU	49
1.12	OPIS KAKO SO UPOŠTEVANE BISTVENE LASTNOSTI	49
4.0	PROJEKTANTSKI POPIS IN PREDRAČUNSKI ELABORAT	51
4.1	PREDRAČUN IN POPIS DEL.....	52
4.4	Risbe in druge priloge	
G.1	PREGLEDNA SITUACIJA (M 1:5000) – v gradbenem delu projektne dokumentacije.....	1
G.2	SITUACIJA NAPRAV JAVNE OZ. CESTNE RAZSVETLJAVE (M 1:500).....	2
G.3	ZBIRNA SITUACIJA KOMUNALNIH NAPRAV (M 1:500)) – v gradbenem delu projektne dokumentacije	3
G.4	TIPSKI PREČNI PROFIL (M 1:50) – v gradbenem delu projektne dokumentacije	4
G.5	DETAJLI IN PRILOGE.....	5

0303	0019.00	004.2130	S.2	
-------------	----------------	-----------------	------------	--

ŠTEVILKA PROJEKTA:

AP010-19

ŠTEVILKA NAČRTA:

1333/2019

4.3 TEHNIČNO POROČILO – TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI

1.0	Projektne osnove	2
2.0	Projektna naloga	3
3.0	Tehnično poročilo	1-50

ŠTEVILKA PROJEKTA:

AP010-19

ŠTEVILKA NAČRTA:

1333/2019

4.3.1 PROJEKTNE OSNOVE

Projektne osnove temeljijo na:

- podanih projektnih pogojih komunalnih upravljalcev (v gradbenem delu projekta),
- projektni nalogi (v gradbenem delu projekta) in
- gradbenih podlogah - tlorisih.

0303	0019.00	004.2130	S.3	
-------------	----------------	-----------------	------------	--

ŠTEVILKA PROJEKTA:

AP010-19

ŠTEVILKA NAČRTA:

1333/2019

4.3.1.1 RECENZIJSKO POROČILO

0303	0019.00	004.2130	S.3	
-------------	----------------	-----------------	------------	--

Zadeva:

RECENZIJSKO POROČILO GRČAREVEC CR

Vrsta in številčna oznaka načrta
4 Načrt električnih inštalacij in električne opreme
Cestna razsvetljava z NN priključnim vodom

Investitor:
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO
DIREKCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA INFRASTRUKTURO
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana

Objekt:
UREDITEV PARA AVTOBUSNIH POSTAJALIŠČ IN DVEH PRIKLJUČKOV
(P1 IN P2) NA R2 409 /0303 KALCE-PLANINA V NASELJU GRČAREVEC

Vrsta projektne dokumentacije:
PZI

Za gradnjo:
Rekonstrukcija

Projektant:
PROJEKT-ECO d.o.o. NA LAZU 25, 8000 NOVO MESTO
Robert Miklič, inž.el.

Odgovorni projektant:
Boštjan Mikec, dipl. inž. el. E-1739

Odgovorni vodja projekta:
Mag. Goran JOVANOVIĆ, univ. dipl. inž. gr. G-2119

Številka projekta:
AP010-19

Številka načrta, kraj in datum izdelave načrta:
1333/2019 Novo mesto, maj 2019

Splošno:

V okviru posodobitve cestne infrastrukture je predvidena tudi ureditev cestne razsvetljave. Predvideni so 9m drogovi 9 kosov, od tega 2 absorpcijska.

Predviden je no odjem 1x25A.

Luči so LED 3000°K (Topla barva).

Prehod za pešce nima nočne redukcije in je drugačne barve (3900°K neutralna barva).

Ugotovitve in pripombe:

1. Tehnično poročilo. Pogrešam poglavje obstoječe stanje in poglavje predvidene spremembe.
2. Demontaže v tehničnem poročilu ni v popisih tudi ne, v situaciji jih je kar nekaj.
3. Manjka shematska risba.
4. V popisu so trije tipi temeljev, ni pa označeno kakšne so višine kandelabrov.
5. V situaciji je tudi kandelaber višine 6m, ki naj bi se prestavil. V popisu manjka demontaža in montaža.
6. V popisu manjka en jašek. Popis 6 situacija 7.
7. Dovod je enofazni, razvod trofazni ?
8. V shematu in situaciji bi bilo dobro označiti kje sta absorpcijska drogov.

Ljubljana 20.09.2019

Ištvan Pajor, univ. dipl. inž. el.



ŠTEVILKA PROJEKTA:

AP010-19

ŠTEVILKA NAČRTA:

1333/2019

4.3.1.2 ODGOVORI PROJEKTANTA

K točki 1: Osvetljuje se spremenjeno ureditev državne ceste. Ker se v bližini nahaja naselje z nekaj objekti, je tam urejena obstoječa javna razsvetljava naselja, ki je odmaknjeno od državne ceste, plačnika Občina Logatec. Podatki o tej razsvetljavi smo prejeli s strani upravljalca CR na tem območju, to je Komunalno podjetje Logatec. V sklopu obstoječe razsvetljave dva stebra višine 6m osvetljujejo priključek na državno cesto. Zaradi posegov sta oba tangirana, zato se eden odstrani, drugi pa prestavi.

K točki 2: Demontaža je zajeta v popisih v točkah 1 električnega kot tudi gradbenega dela popisa oz. predračuna, v tehničnem poročilu pa je zajeta pod točko T.1.1.10, drugi odstavek na strani 49/50.

K točki 3: Pripomba se upošteva, doda se shema razvoda CR.

K točki 4: Glede na število kosov navedenih v popisu del in tehničnem poročilu je razvidno za kateri steber gre. Lahko pa to dodatno zapišemo tudi v postavko popisa.

K točki 5: Enak odgovoru točke 1.

K točki 6: Vsi jaški so zavedeni v grafiki kot tudi v popisu del. V popisu del je 6 jaškov navedenih pod instalacijo cestne razsvetljave (2. poglavje popisa, pozicija 14) , eden jašek, ki je večji, pa v popisu NN priključka za potrebe cestne razsvetljave (4. poglavje popisa, pozicija 12).

K točki 7: Gre za enofazno napajanje svetilk predvidene cestne razsvetljave. Tako v tehničnem poročilu pod točko T.1.6 kot tudi shema prižigališča in PMO prikazujejo in govorijo o enofaznem napajanju in razvodu.

K točki 8: Absorpcijska drogova sta pozicionirana iz vsake smeri vožnje v smeri obdelovanega območja, oz. kot je navedeno v tehničnem poročilu, sta to krajna stebra iz vsake smeri vožnje. Bomo navedeno označili tudi na grafični situaciji (gre za svetilki oz. stebra z oznako S3 in S9).

ŠTEVILKA PROJEKTA:

AP010-19

ŠTEVILKA NAČRTA:

1333/2019

4.3.2 PROJEKTNA NALOGA

ZA IZDELAVO PZI CESTNE RAZSVETLJAVE Z NN PRIKLJUČNIM VODOM
PRI UREDITVI PARA AVTOBUSNIH POSTAJALIŠČ IN DVEH PRIKLJUČKOV (P1 IN P2)
NA R2 409/0303 KALCE-PLANINA V NASELJU GRČAREVEC

Podana je v gradbenem delu projektne dokumentacije.

0303	0019.00	004.2130	S.3	
-------------	----------------	-----------------	------------	--

ŠTEVILKA PROJEKTA:

AP010-19

ŠTEVILKA NAČRTA:

1333/2019

4.3.3 TEKSTUALNI DEL

T.1.1 Tehnično poročilo1-50

0303	0019.00	004.2130	S.3	
-------------	----------------	-----------------	------------	--

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 oz. javne 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 upošteva Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. List RS 81/2007 in 109/2007 ter 62/2010, 46/2013).

V tem projektu je zajeta cestna razsvetljava z NN priključnim vodom pri ureditvi para avtobusnih postajališč in dveh priključkov (P1 in P2) na R2-409/0303 Kalce-Planina v naselju Grčarevec. Izhodiščni tehnični podatki za izdelavo tega načrta so podani v projektu AP010-19 s strani podjetja APPIA d.o.o, Ljubljana.

T.1.1.2. NAČIN IN SISTEMI RAZSVETLJAVE

V tem projektu je bil izveden izračun osvetljenosti cestne oz. javne 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 konfliktna točka (križišče, prehod za pešce, avtobusna postajališča) ter razreda bleščanja smo se odločili za postavitev novih vroče-cinkanih več segmentnih kandelabrov in pasivno varnih jeklenih magnelis/vročecinkanih konusnih kandelabrov (svetilke z oznako S3 in S9) svetle višine 9m z LED svetilkami ob državni cesti, ki bo zagotovila primerne svetlobno-tehnične parametre cestišča in preostale prometne površine.

T.1.1.3. OSNOVNI PODATKI

Prostostoječa priključno merilna omarica PS PMO (P/U PM2) in omarica javne razsvetljave OJR bo vsaka posamezno tipska prostostoječa na tipskem obetoniranem podstavku (temelju) z dvojnimi vratci, in sicer za napajalno merilni del ter ločeni razvodno krmilni del cestne razsvetljave, ki sta vsak posamezno opremljena s tipskima ključavnicama elektro distributerja in vzdrževalca javne oz. cestne razsvetljave. Posamezna omarica je postavljena v cestnem telesu, kot je razvidno iz situacije. Priključno merilna omarica (PMO/OJR) je izvedbe iz ojačanega poliestra s steklenimi vlakni in vsebuje potrebno opremo, kot je direktni enofazni univerzalni dvosmerni števec delovne energije z notranjo uro kl. 2 (IEC) ali A (MID) s PLC komunikacijskim vmesnikom tip Landis+Gyr ZCXI120CPU1L1D1 230V, 5-85A, PLC, tripolni varovalčni ločilnik oz. odklopnik z varovalko 1x25A (ostali odjem priključne moči do 1x6kW) in ničelna sponka NV250/0 1x ter odvodniki prenapetosti razreda I 1x (In=25kA 10/350, Uc=320V). Odvodi iz posamezne projektirane PMO oz. OJR omarice se nato kabliirajo s kabli NAYY-J 4x16+2,5mm² v zaščitnih ceveh stigmafleks do posameznih stebrov in svetilk predvidene cestne razsvetljave. Ob predvideni omarici PMO/OJR je postavljen betonski kabelski jašek iz BC-Φ100cmx100cm za lažji uvlek kablov. Enopolna shema kot tudi pogledi PMO in OJR so podani v prilogah tega načrta.

Priklop na distribucijsko omrežje se izvede preko zemeljskega kabla dolžine 45m (v cevi stigmafleks Φ160mm med projektiranim BC-Φ100x100cm pri PMO oz. OJR preko obstoječe EKK do priključnega mesta (obstoječa PMO)) pozicioniranega znotraj naselja (teme cevi 0,8m po nivojem zemljišča oz. 1m pod utrjeno površino), kot je razvidno iz situacije v grafičnih prilogah) tip NA2XY-J 4x70+1,5mm².

Izbrani kandelabri bodo vroče cinkane izvedbe s sidrno ploščo višine 9m (skladni s standardoma SIST EN 40 in SIST EN-ISO 1461) in pasivno varne izvedbe z oznako vsaj 100HE3 magnelis / vročecinkane konusne izvedbe s sidrno ploščo dim. 400x400xmm (skladni s standardoma SIST EN 40 in SIST EN-ISO

0303	0019.00	004.2130	T.1	
-------------	----------------	-----------------	------------	--

1461 ter SIST EN 12767) višine 9m potopljeni v betonski temelj dim. 0,80x0,80x1,1m. Oznaka 100HE3 pasivno varnega stebra cestne razsvetljave pomeni steber z visoko absorpcijo energije (steber ob postopni deformaciji bistveno zmanjša izhodno hitrost vozila ali ga celo ustavi ter tako prepreči možnost sekundarnega naleta vozila v kakšno drugo oviro) za naletno hitrost do 100 km/h in visoko stopnjo varnosti upoštevajoč indeks intenzivnosti pojemka in teoretično hitrost udarca potnikov.

Kandelabri morajo imeti zgornji premer cevi 60mm za montažo izbranih svetilk. Kandelabri morajo imeti tudi vratca na višini ca. 1,0m od tal (spodnji rob po SIST EN 40 min. 300mm, priporočeno 600mm; zaradi lažjega dostopa in montaže ter vzdrževanja predlagamo višino 1000mm), kjer se nahaja razdelilec (priključna sponka) javne oz. cestne razsvetljave, kjer se montira tudi prenapetostna zaščita velikosti vsaj 10kV. Na prehodih pod cestiščem se položijo stigmafleks cevi, ki se okončajo v betonskih kabelskih jaških iz obetonirane betonske cevi (jašek z LTŽ 250kN pokrovom) BC-Ø60cm za lažji uvlek kabla.

Izbran je bil tudi tip svetilk, in sicer LED svetilka z ravnim steklom in LED modulom Lumenia SLUM2 12.060.020 (9kpl) (ali tip svetilke drugega proizvajalca z enakimi ali boljšimi vsemi tehničnimi karakteristikami). Svetilka vsebuje LED modul skupne moči 60W in v redukciji 36W (barvna temperatura 3000°K, svetlobni tok svetilke 7139/4522lm – 4 svetilke), moči 47W in v redukciji 30W (barvna temperatura 3000°K, svetlobni tok svetilke 5592/3596lm – 3 svetilke), 45W (barvna temperatura 3900°K, svetlobni tok svetilke 5636lm – dve svetilki ob prehodu za pešce nista vezani na redukcijo!) v zaščiti IP 66. Predvidene svetilke so skladne z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. List RS 81/2007 in 109/2007 ter 62/2010, 46/2013) in zadostujejo svetlobno tehničnim karakteristikam obravnavane prometne površine.

T.1.1.4. SVETLOBNO TEHNIČNI IZRAČUNI

Svetlobno tehnični izračuni so bili izvedeni z računalniškim programom, in sicer za enostransko postavljene svetilke tip Lumenia SLUM z LED modulom moči 60W, 47W in moči 45W za podano širino ceste ter ostale podatke. Na podlagi prometno tehničnih podatkov s strani podjetja APPIA d.o.o., Ljubljana, smo uvrstili obravnavani del državne ceste kot tudi križišče in prehod za pešce, ter avtobusni postajališči kot konfliktno območje v svetlobno-tehnični razred (na podlagi zbornika "Priporočila SDR – Razsvetljava in signalizacija za promet PR5/2-2000" v razred B2 svetlobno-tehničnih situacij in določitvi merodajnega območja ter tabel B2.1. (fizične prepreke za umirjanje prometa - ne, št. križišč na km - manj kot 3, zahtevnost orientacije - običajna, PLDP 2017 1900 vozil - manj kot 7000) v razred 5. Sledi tabela B2.2 (konfliktno območje - da), cestišče ostane v razredu M5, križišče kot konfliktno območje na državni cesti postavimo v razred C4. V času redukcije se cestišče postavi v razred M6.

Svetilke so nameščene na 9m vroče cinkanih in absorpcijskih stebrih s sidrno ploščo. Medsebojna razdalja kandelabrov oziroma svetilk znaša vzdolžno do 36m. Za izračun je pomemben še faktor zaprašenosti in staranja oziroma faktor vzdrževanja, ki je v našem primeru 0,85. Podan je še svetlobni tok izbranega svetlobnega vira naveden v prejšnjem poglavju. Skupna širina vozišča znaša 6,0m, oddaljenost osi kandelabra od roba cestišča znaša ca. 2m (pozicija za muldo / hodnikom za pešce) oziroma manj ali več, če je potrebno zagotoviti ustrezne odmike od ostalih komunalnih vodov. 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).

Razsvetljava je projektirana v skladu s smernicami in priporočili DRSI in SDR ter CIE, kot tudi standardom SIST EN 13201:2015.

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.

Date:
13.6.2019



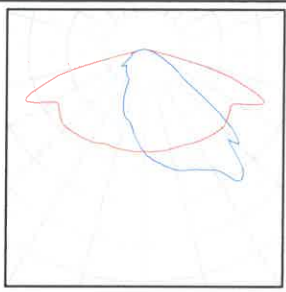
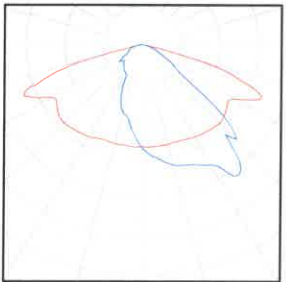
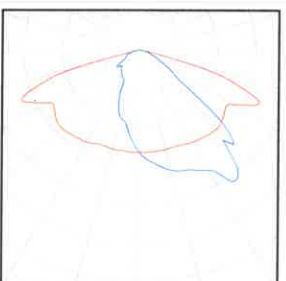
PE_Grčavec pri Logatcu

Table of contents

PE_Grčavec pri Logatcu

Luminaire parts list.....	3
Site 1	
Luminaire layout plan.....	4
Results summary of surfaces.....	5
Avtobusna postaja 1 / Perpendicular illuminance.....	6
Avtobusna postaja 2 / Perpendicular illuminance.....	9
Prehod za pešce 1 / Perpendicular illuminance.....	12
Street 1: Alternative 1	
Planning results.....	15
Street 2: Alternative 2	
Planning results.....	16

PE_Grčavec pri Logatcu

Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
4	Lumenia - S LUM2; 12.060.020.307 S LUM2; 12.060.020.307 Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Light output ratio: 99.73% Lamp luminous flux: 7159 lm Luminaire luminous flux: 7139 lm Power: 60.0 W Luminous efficacy: 119.0 lm/W Colourimetric data 1xLED: CCT 3000 K, CRI 70	See our luminaire catalog for an image of the luminaire.	
3	Lumenia - S LUM2; 12.060.020.307 S LUM2; 12.060.020.307 Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Light output ratio: 99.73% Lamp luminous flux: 5607 lm Luminaire luminous flux: 5592 lm Power: 47.0 W Luminous efficacy: 119.0 lm/W Colourimetric data 1xLED: CCT 3000 K, CRI 70	See our luminaire catalog for an image of the luminaire.	
2	Lumenia - S LUM2; 12.060.020.407 S LUM2; 12.060.020.407 Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Light output ratio: 99.73% Lamp luminous flux: 5652 lm Luminaire luminous flux: 5636 lm Power: 45.0 W Luminous efficacy: 125.3 lm/W Colourimetric data 1xLED: CCT 3900 K, CRI 75	See our luminaire catalog for an image of the luminaire.	

Total lamp luminous flux: 56761 lm, Total luminaire luminous flux: 56604 lm, Total Load: 471.0 W, Luminous efficacy: 120.2 lm/W

Site 1



x

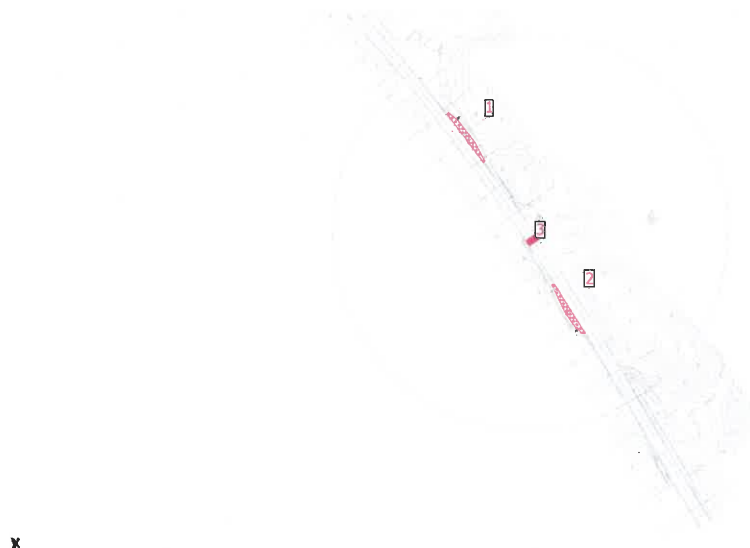
Lumenia S LUM2; 12.060.020.307 S LUM2; 12.060.020.307

No.	X [m]	Y [m]	Mounting height [m]	Maintenance factor
1	283.638	274.015	9.000	0.90
2	301.480	249.235	9.000	0.90
3	344.190	163.154	9.000	0.90
4	359.680	138.102	9.000	0.90
5	380.585	110.044	9.000	0.90
6	318.078	223.443	9.000	0.90
7	258.707	298.240	9.000	0.90

Lumenia S LUM2; 12.060.020.407 S LUM2; 12.060.020.407

No.	X [m]	Y [m]	Mounting height [m]	Maintenance factor
8	326.178	197.246	9.000	0.90
9	336.550	194.118	9.000	0.90

Site 1



x

Maintenance factor: 0.90

General

Surface	Result	Average (Target)	Min	Max	Min/average	Min/max
1 Avtobusna postaja 1	Perpendicular illuminance [lx] Height: 0.000 m	13.0	6.64	22.9	0.51	0.29
2 Avtobusna postaja 2	Perpendicular illuminance [lx] Height: 0.000 m	14.3	7.00	23.3	0.49	0.30
3 Prehod za pešce 1	Perpendicular illuminance [lx] Height: 0.000 m	26.0	23.8	27.3	0.92	0.87
	Vertical illuminance [lx] Rotation: -55.0°, Height: 0.000 m	8.96	5.08	10.2	0.57	0.50

Avtobusna postaja 1 / Perpendicular illuminance



x

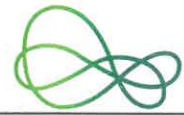
Maintenance factor: 0.90

Avtobusna postaja 1: Perpendicular illuminance (Grid)

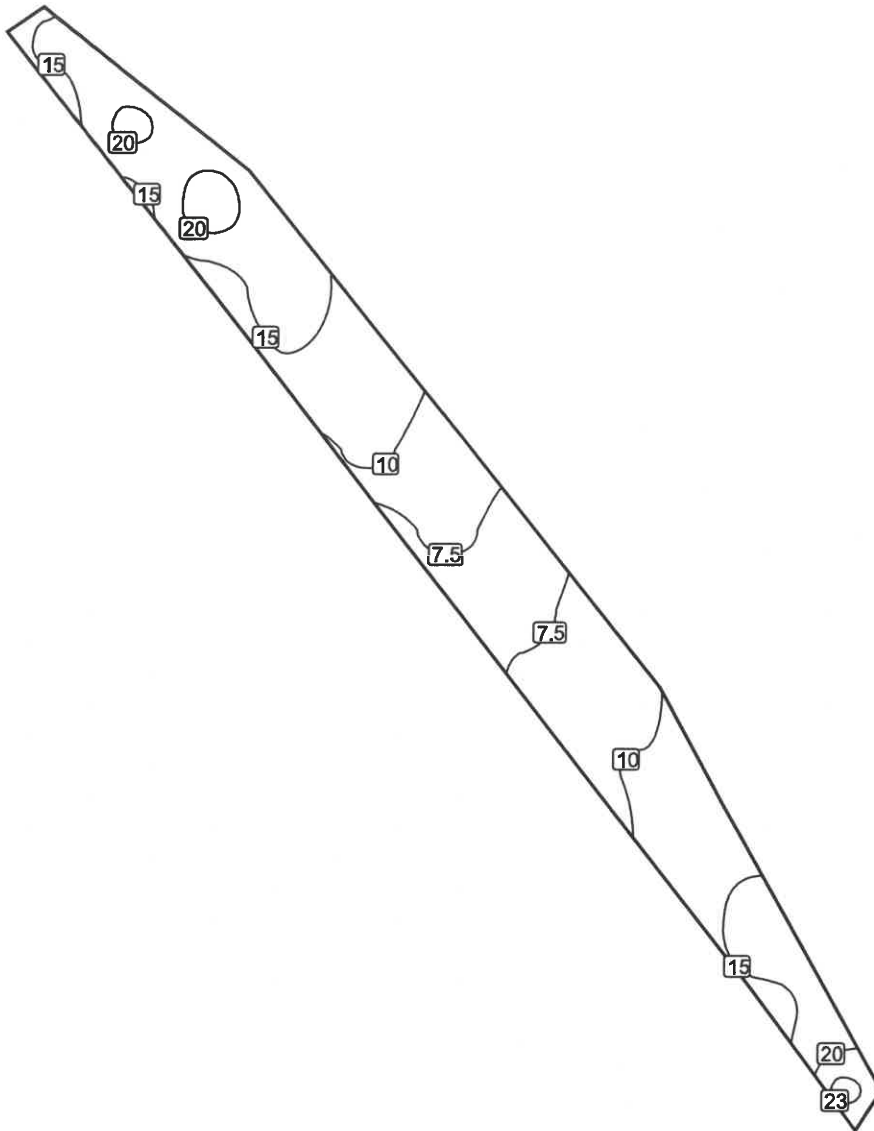
Light scene: Light scene 1

Average: 13.0 lx, Min: 6.64 lx, Max: 22.9 lx, Min/average: 0.51, Min/max: 0.29

Height: 0.000 m



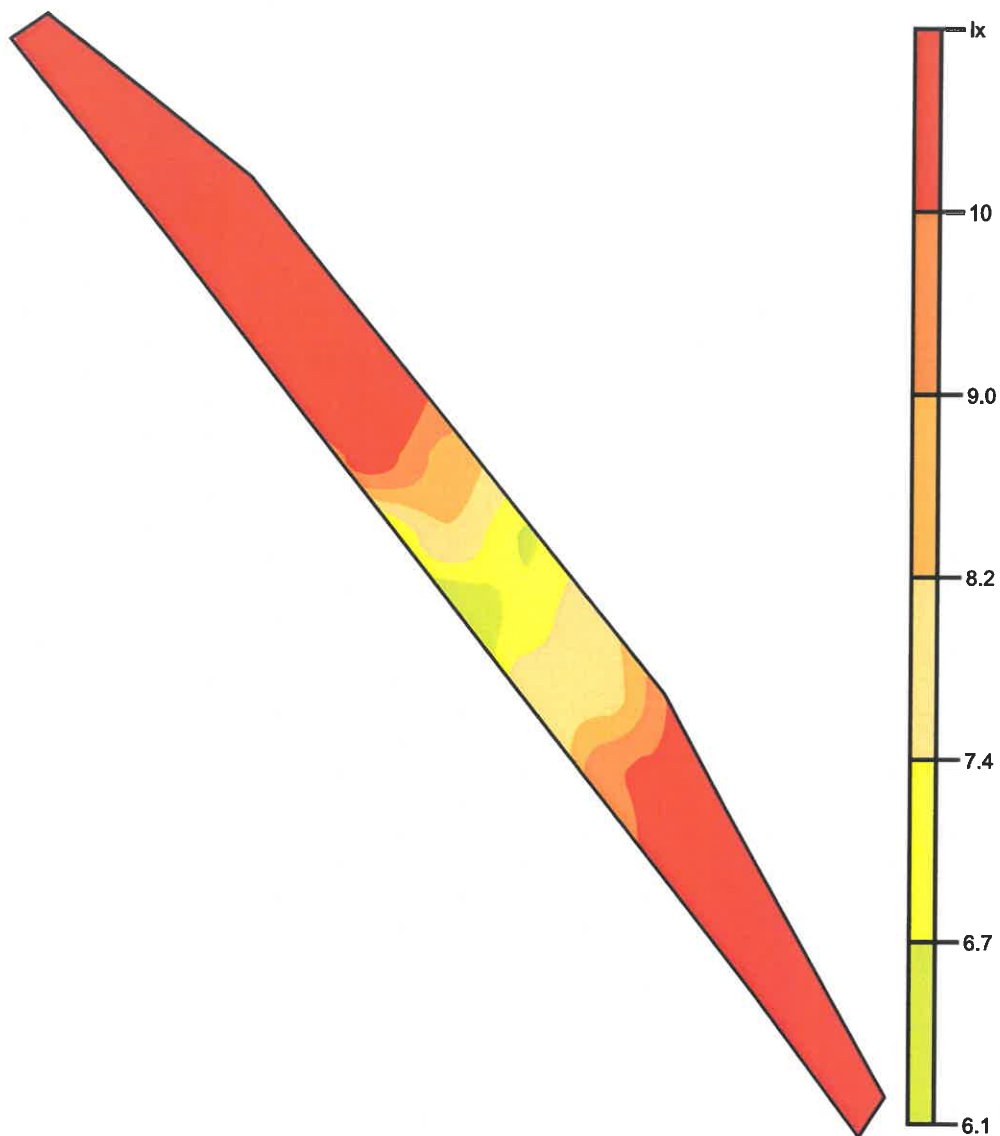
Isolines [lx]



Scale: 1 : 200



False colours [lx]



Scale: 1 : 200

Avtobusna postaja 2 / Perpendicular illuminance



x

Maintenance factor: 0.90

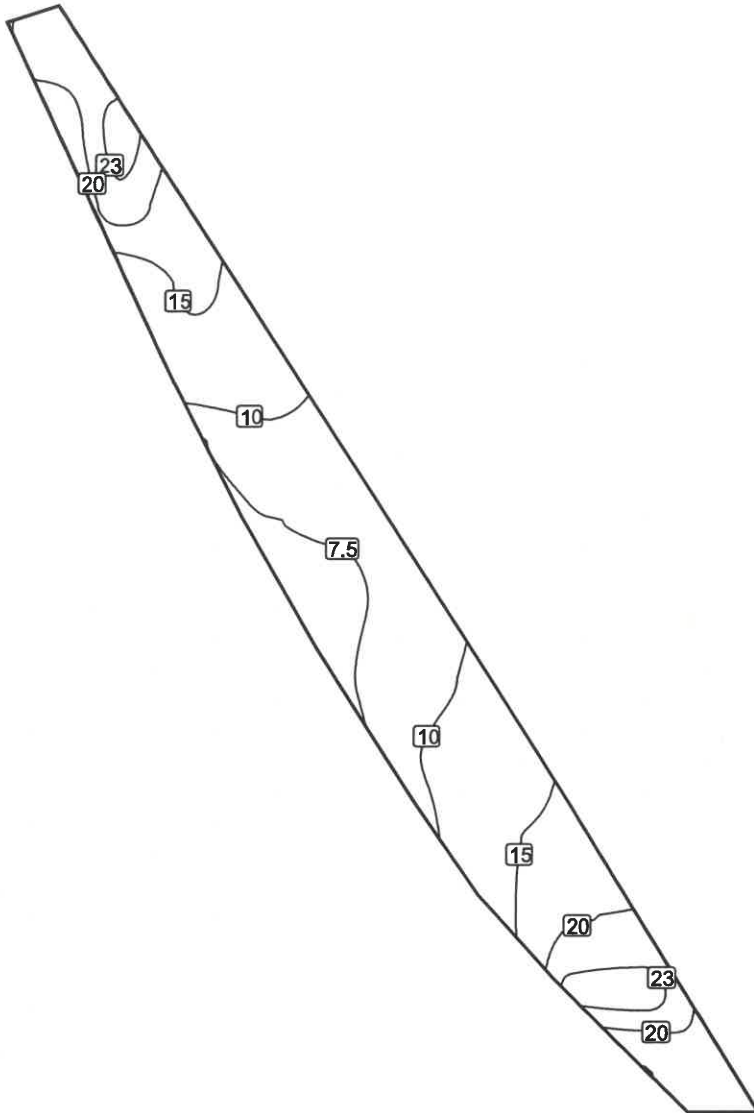
Avtobusna postaja 2: Perpendicular illuminance (Grid)

Light scene: Light scene 1

Average: 14.3 lx, Min: 7.00 lx, Max: 23.3 lx, Min/average: 0.49, Min/max: 0.30

Height: 0.000 m

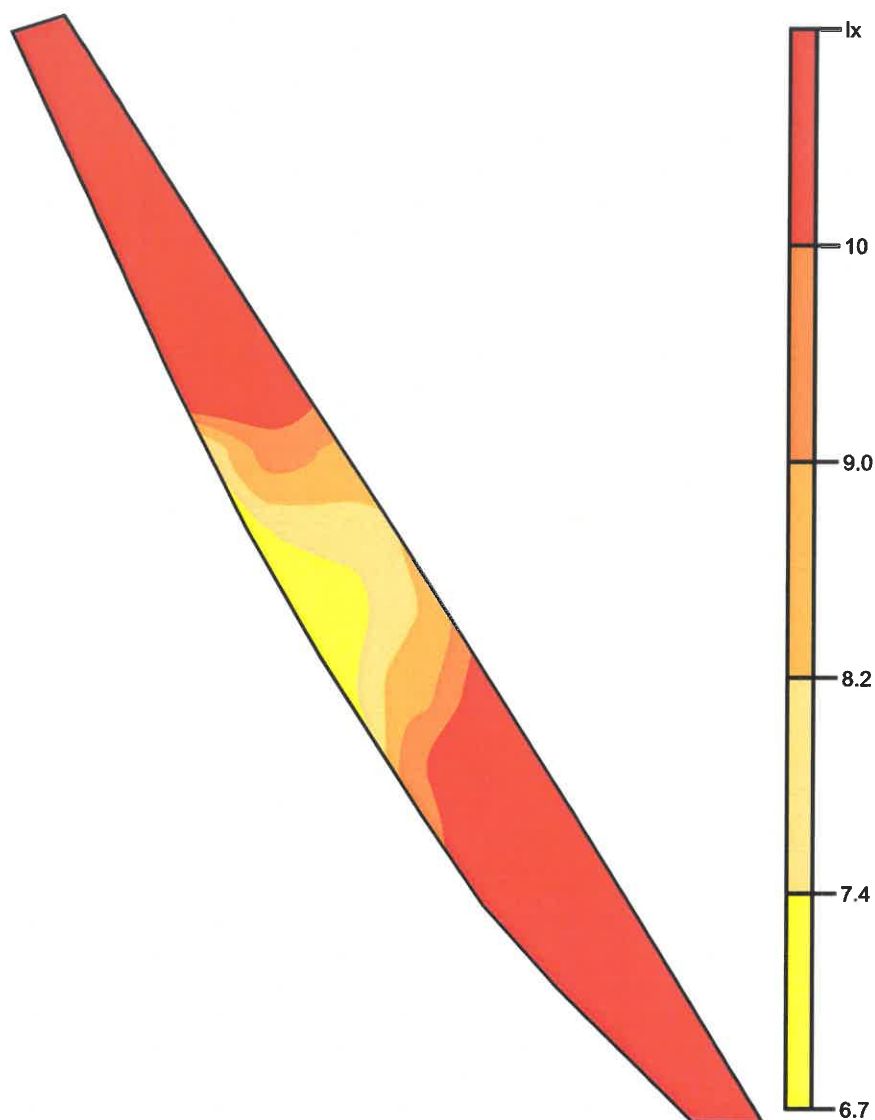
Isolines [lx]



Scale: 1 : 200



False colours [lx]



Scale: 1 : 200

Prehod za pešce 1 / Perpendicular illuminance

x

Maintenance factor: 0.90

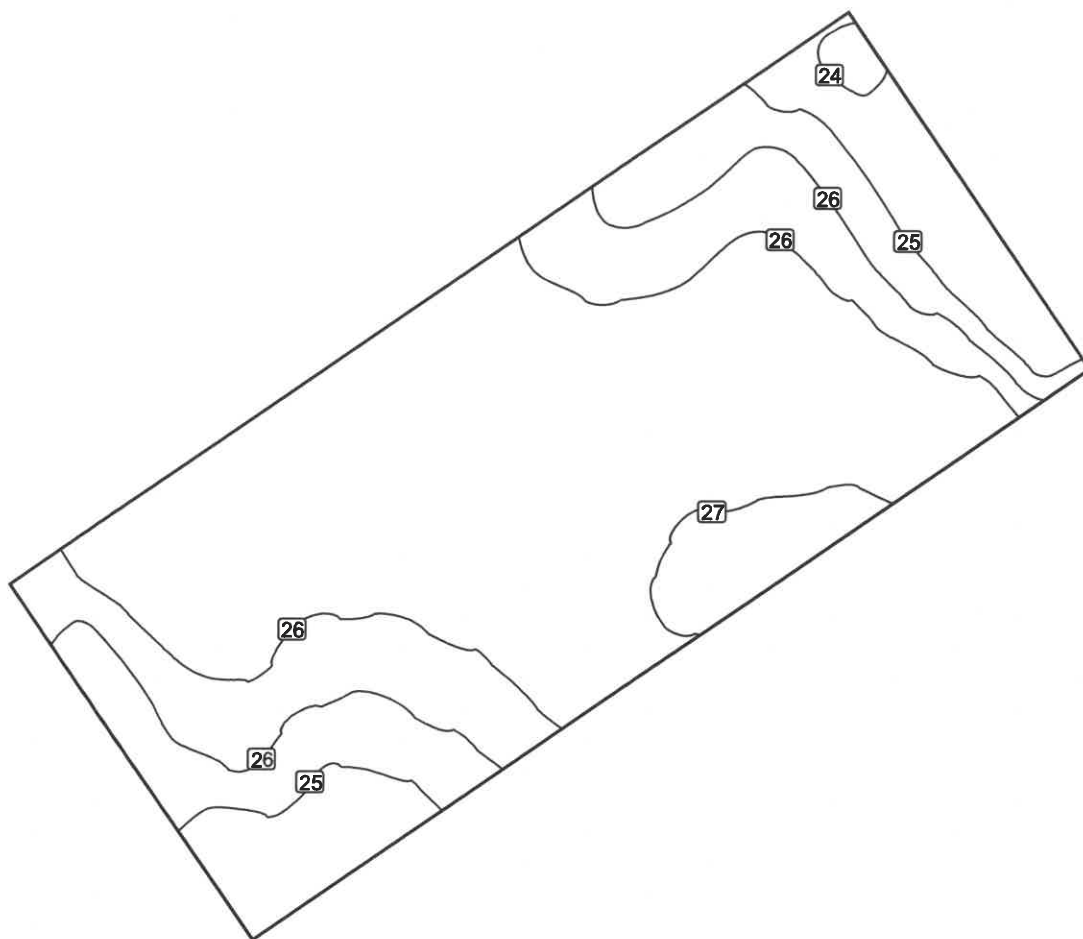
Prehod za pešce 1: Perpendicular illuminance (Grid)

Light scene: Light scene 1

Average: 26.0 lx, Min: 23.8 lx, Max: 27.3 lx, Min/average: 0.92, Min/max: 0.87

Height: 0.000 m

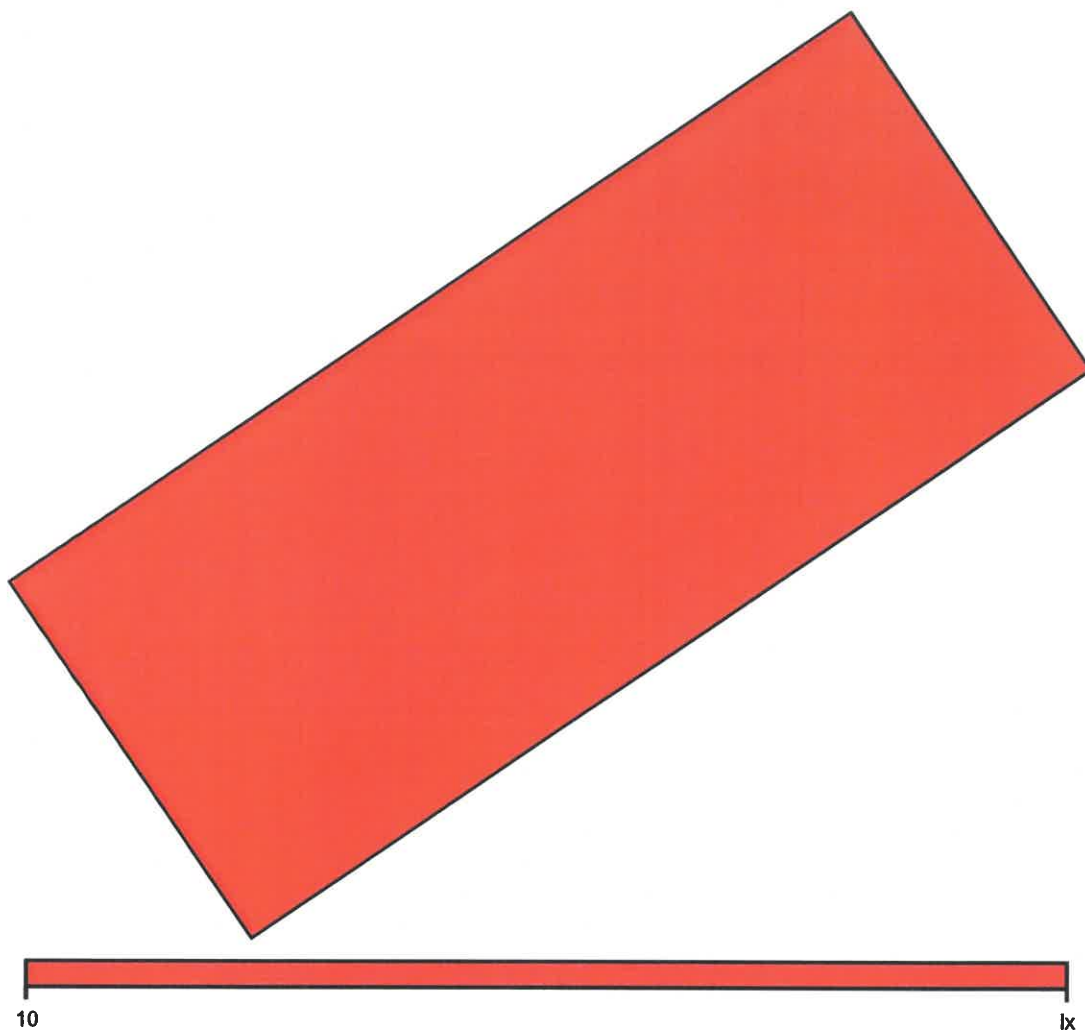
Isolines [lx]



Scale: 1 : 50

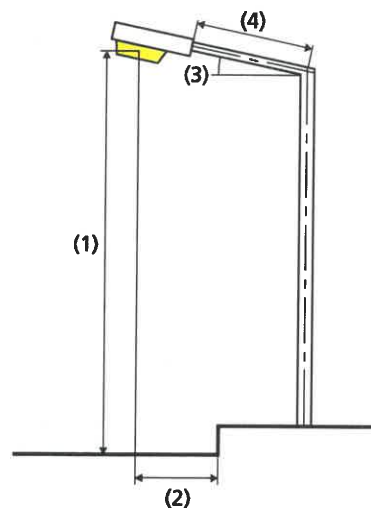
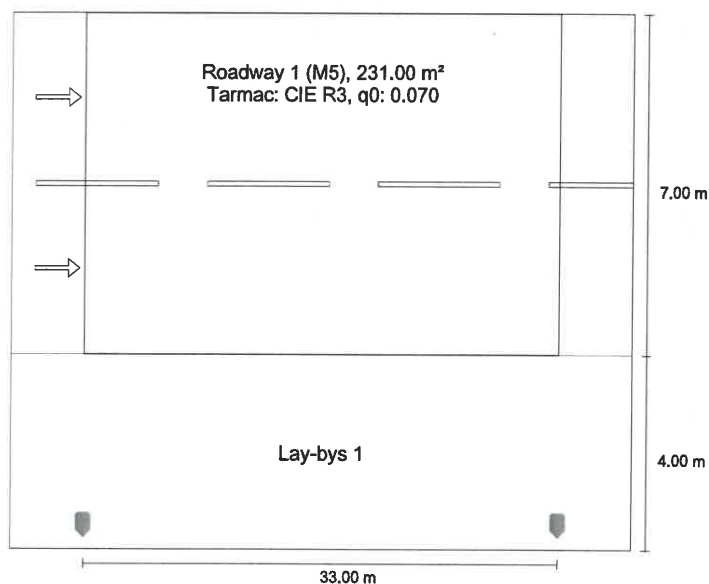


False colours [lx]



Scale: 1 : 50

Street 1 according to EN 13201:2015

Lumenia S LUM2; 12.060.020.307 S LUM2;
12.060.020.307Results for valuation fields
Maintenance factor: 0.90

Roadway 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.52	✓ 0.49	✓ 0.66	✓ 10	✓ 0.42

Results for energy efficiency indicators

Power density indicator (Dp)	0.025 W/lxm²
Energy consumption density	
Arrangement: S LUM2; 12.060.020.307 (240.0 kWh/yr)	1.0 kWh/m² yr

Lamp:	1xLED
Luminous flux (luminaire):	7139.36 lm
Luminous flux (lamp):	7159.00 lm
Operating Hours	
4000 h:	100.0 %, 60.0 W
W/km:	1800.0
Arrangement:	single side bottom
Pole distance:	33.000 m
Boom inclination (3):	0.0°
Boom length (4):	0.000 m
Light centre height (1):	9.000 m
Light overhang (2):	-3.500 m

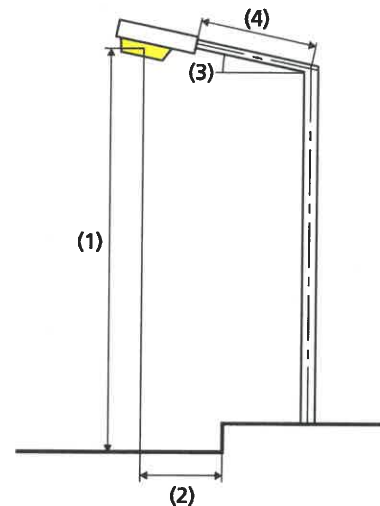
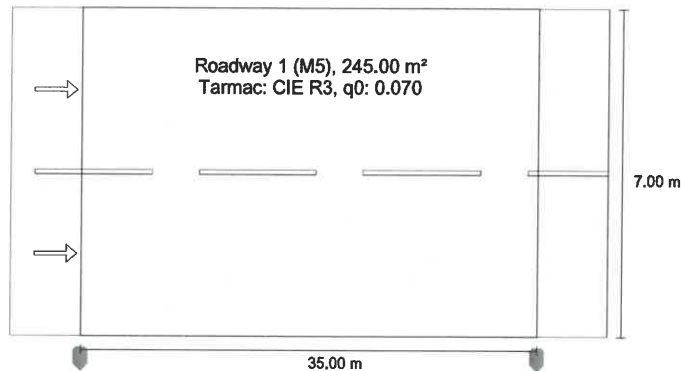
ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Maximum luminous intensities	
at 70° and above	490 cd/klm *
at 80° and above	30.1 cd/klm *
at 90° and above	0.00 cd/klm *
Luminous intensity class:	G*4

Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.

* Luminous intensity values in [cd/klm] for calculating luminous intensity class refer to the output flux of the luminaire, according EN 13201:2015.

Arrangement complies with glare index class D.6

Street 2 according to EN 13201:2015

Lumenia S LUM2; 12.060.020.307 S LUM2;
12.060.020.307

Results for valuation fields

Maintenance factor: 0.90

Roadway 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.52	✓ 0.64	✓ 0.79	✓ 9	✓ 0.66

Results for energy efficiency indicators

Power density indicator (Dp)	0.021 W/lxm²
Energy consumption density	
Arrangement: S LUM2; 12.060.020.307 (188.0 kWh/yr)	0.8 kWh/m² yr

Lamp:	user-defined
Luminous flux (luminaire):	5591.62 lm
Luminous flux (lamp):	5607.00 lm
Operating Hours	
4000 h:	100.0 %, 47.0 W
W/km:	1363.0
Arrangement:	single side bottom
Pole distance:	35.000 m
Boom inclination (3):	0.0°
Boom length (4):	0.000 m
Light centre height (1):	9.000 m
Light overhang (2):	-0.500 m

ULR: 0.00

ULOR: 0.00

Maximum luminous intensities

at 70° and above 490 cd/klm *

at 80° and above 30.1 cd/klm *

at 90° and above 0.00 cd/klm *

Luminous intensity class: G*4

Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.

* Luminous intensity values in [cd/klm] for calculating luminous intensity class refer to the output flux of the luminaire, according EN 13201:2015.

Arrangement complies with glare index class D.6

Date:
13.6.2019




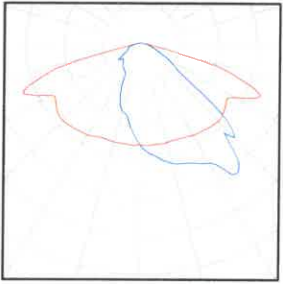

PE_Grčavec pri Logatcu - Redukcija

Table of contents

PE_Grčavec pri Logatcu - Redukcija

Luminaire parts list.....	3
Site 1	
Luminaire layout plan.....	4
Results summary of surfaces.....	5
Avtobusna postaja 1 / Perpendicular illuminance.....	6
Avtobusna postaja 2 / Perpendicular illuminance.....	9
Prehod za pešce 1 / Perpendicular illuminance.....	12
Street 1: Alternative 1	
Planning results.....	15
Street 2: Alternative 2	
Planning results.....	16

PE_Grčavec pri Logatcu - Redukcija

Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
4	Lumenia - S LUM2; 12.060.020.307 S LUM2; 12.060.020.307 Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Light output ratio: 99.73% Lamp luminous flux: 4534 lm Luminaire luminous flux: 4522 lm Power: 38.0 W Luminous efficacy: 119.0 lm/W Colourimetric data 1xLED: CCT 3000 K, CRI 70	See our luminaire catalog for an image of the luminaire.	
3	Lumenia - S LUM2; 12.060.020.307 S LUM2; 12.060.020.307 Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Light output ratio: 99.73% Lamp luminous flux: 3579 lm Luminaire luminous flux: 3569 lm Power: 30.0 W Luminous efficacy: 119.0 lm/W Colourimetric data 1xLED: CCT 3000 K, CRI 70	See our luminaire catalog for an image of the luminaire.	
2	Lumenia - S LUM2; 12.060.020.407 S LUM2; 12.060.020.407 Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED Light output ratio: 99.73% Lamp luminous flux: 5652 lm Luminaire luminous flux: 5636 lm Power: 45.0 W Luminous efficacy: 125.3 lm/W Colourimetric data 1xLED: CCT 3900 K, CRI 75	See our luminaire catalog for an image of the luminaire.	

Total lamp luminous flux: 40177 lm, Total luminaire luminous flux: 40067 lm, Total Load: 332.0 W, Luminous efficacy: 120.7 lm/W

Site 1



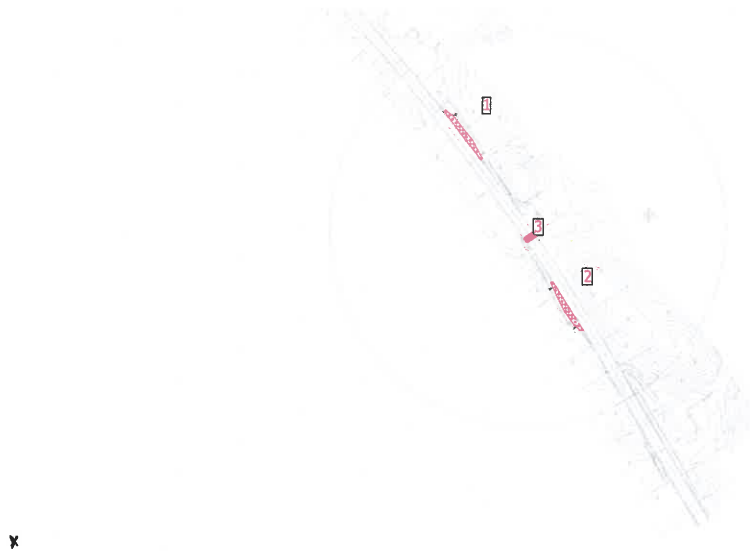
Lumenia S LUM2; 12.060.020.307 S LUM2; 12.060.020.307

No.	X [m]	Y [m]	Mounting height [m]	Maintenance factor
1	283.638	274.015	9.000	0.90
2	301.480	249.235	9.000	0.90
3	344.190	163.154	9.000	0.90
4	359.680	138.102	9.000	0.90
5	380.585	110.044	9.000	0.90
6	318.078	223.443	9.000	0.90
7	258.707	298.240	9.000	0.90

Lumenia S LUM2; 12.060.020.407 S LUM2; 12.060.020.407

No.	X [m]	Y [m]	Mounting height [m]	Maintenance factor
8	326.178	197.246	9.000	0.90
9	336.550	194.118	9.000	0.90

Site 1



Maintenance factor: 0.90

General

Surface	Result	Average (Target)	Min	Max	Min/average	Min/max
1 Avtobusna postaja 1	Perpendicular illuminance [lx] Height: 0.000 m	8.24	4.21	14.5	0.51	0.29
2 Avtobusna postaja 2	Perpendicular illuminance [lx] Height: 0.000 m	9.09	4.44	14.9	0.49	0.30
3 Prehod za pešce 1	Perpendicular illuminance [lx] Height: 0.000 m	25.8	23.6	27.1	0.91	0.87
	Vertical illuminance [lx] Rotation: -55.0°, Height: 0.000 m	8.67	4.81	9.94	0.55	0.48

Avtobusna postaja 1 / Perpendicular illuminance



x

Maintenance factor: 0.90

Avtobusna postaja 1: Perpendicular illuminance (Grid)

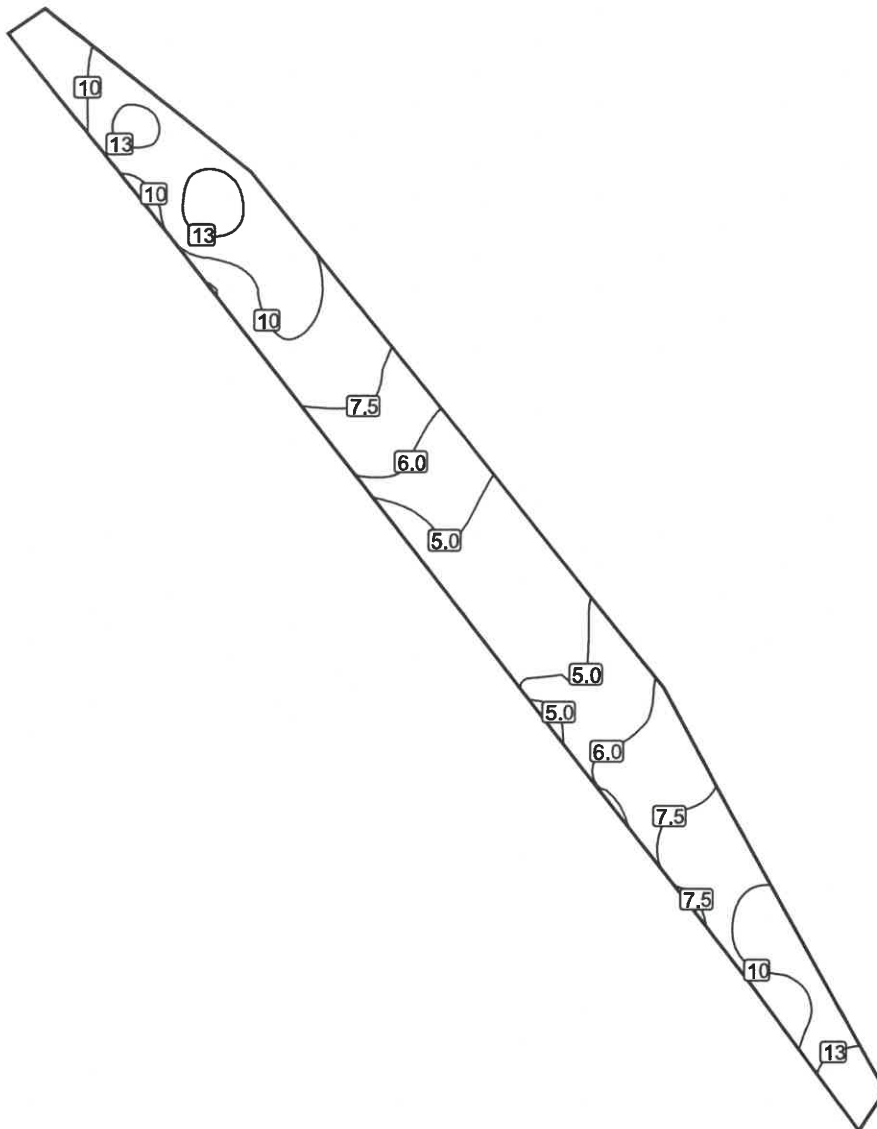
Light scene: Light scene 1

Average: 8.24 lx, Min: 4.21 lx, Max: 14.5 lx, Min/average: 0.51, Min/max: 0.29

Height: 0.000 m

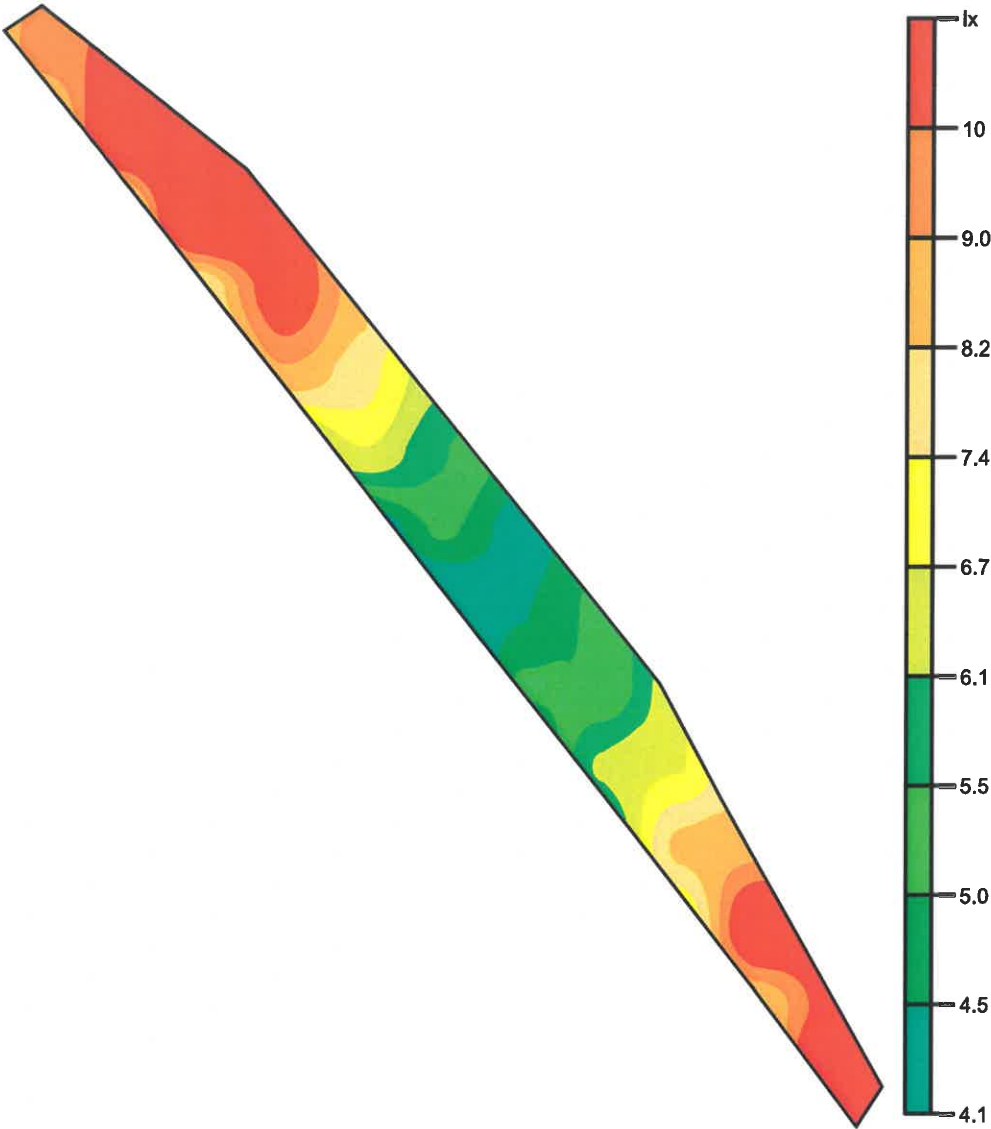


Isolines [lx]



Scale: 1 : 200

False colours [lx]



Scale: 1 : 200

Avtobusna postaja 2 / Perpendicular illuminance



x

Maintenance factor: 0.90

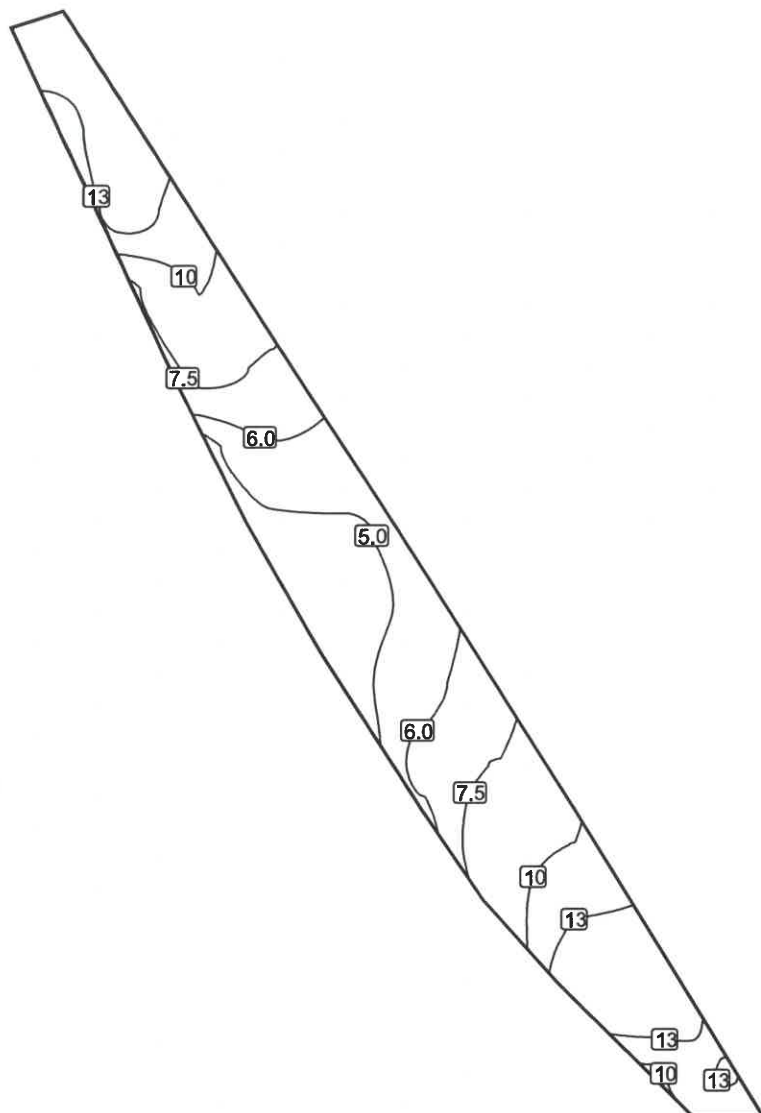
Avtobusna postaja 2: Perpendicular illuminance (Grid)

Light scene: Light scene 1

Average: 9.09 lx, Min: 4.44 lx, Max: 14.9 lx, Min/average: 0.49, Min/max: 0.30

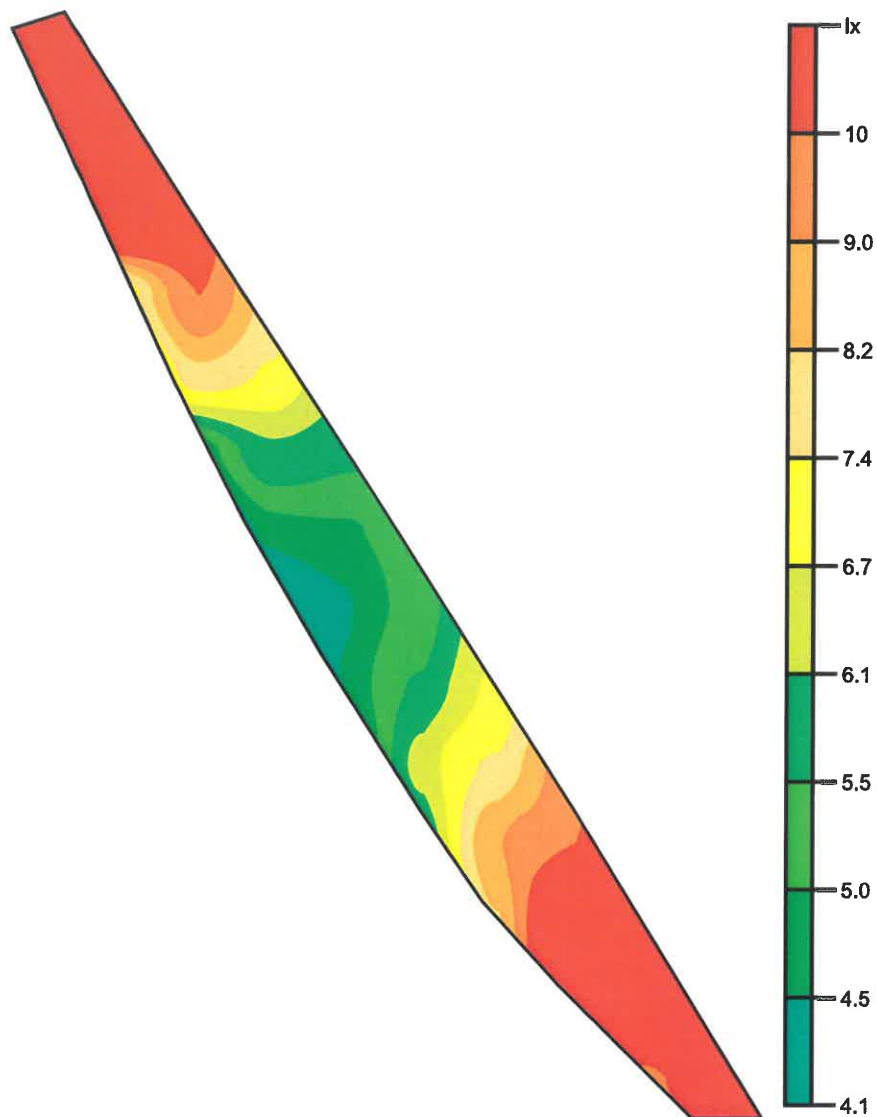
Height: 0.000 m

Isolines [lx]



Scale: 1 : 200

False colours [lx]



Scale: 1 : 200

Prehod za pešce 1 / Perpendicular illuminance

x

Maintenance factor: 0.90

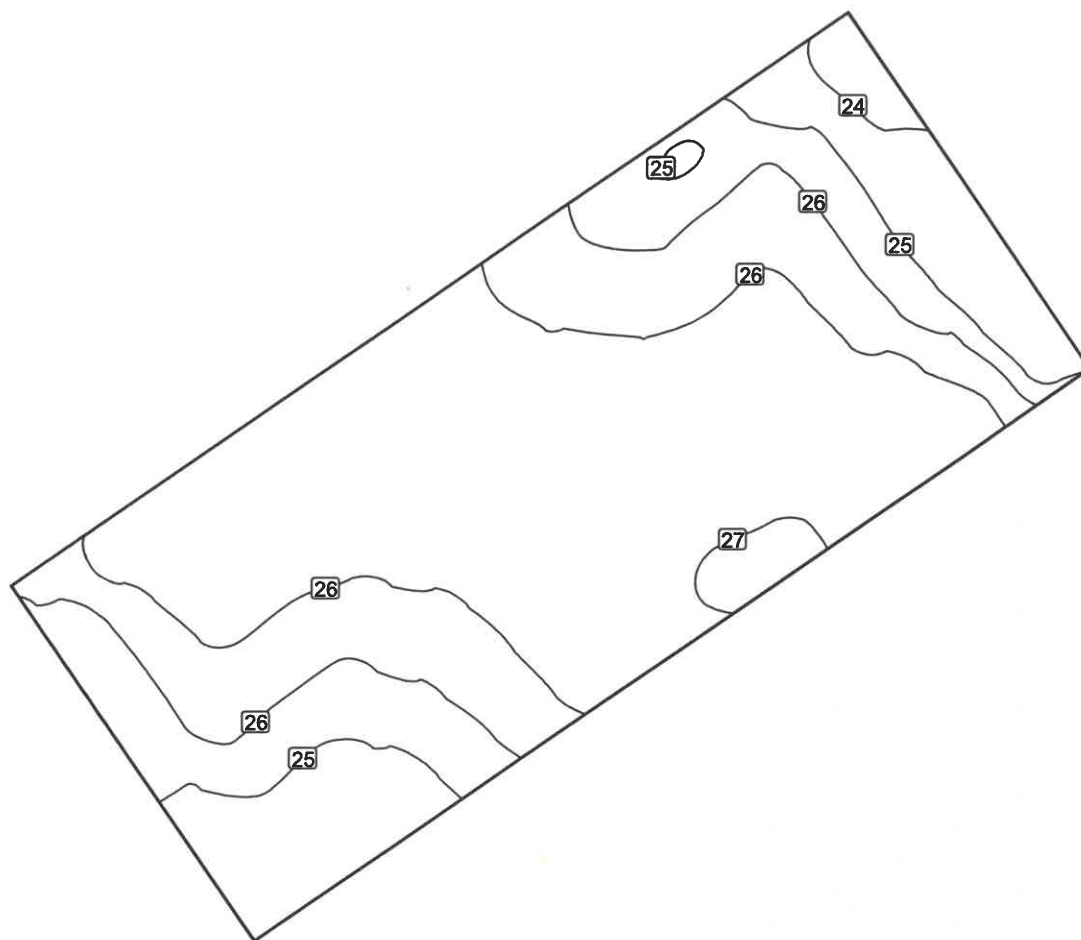
Prehod za pešce 1: Perpendicular illuminance (Grid)

Light scene: Light scene 1

Average: 25.8 lx, Min: 23.6 lx, Max: 27.1 lx, Min/average: 0.91, Min/max: 0.87

Height: 0.000 m

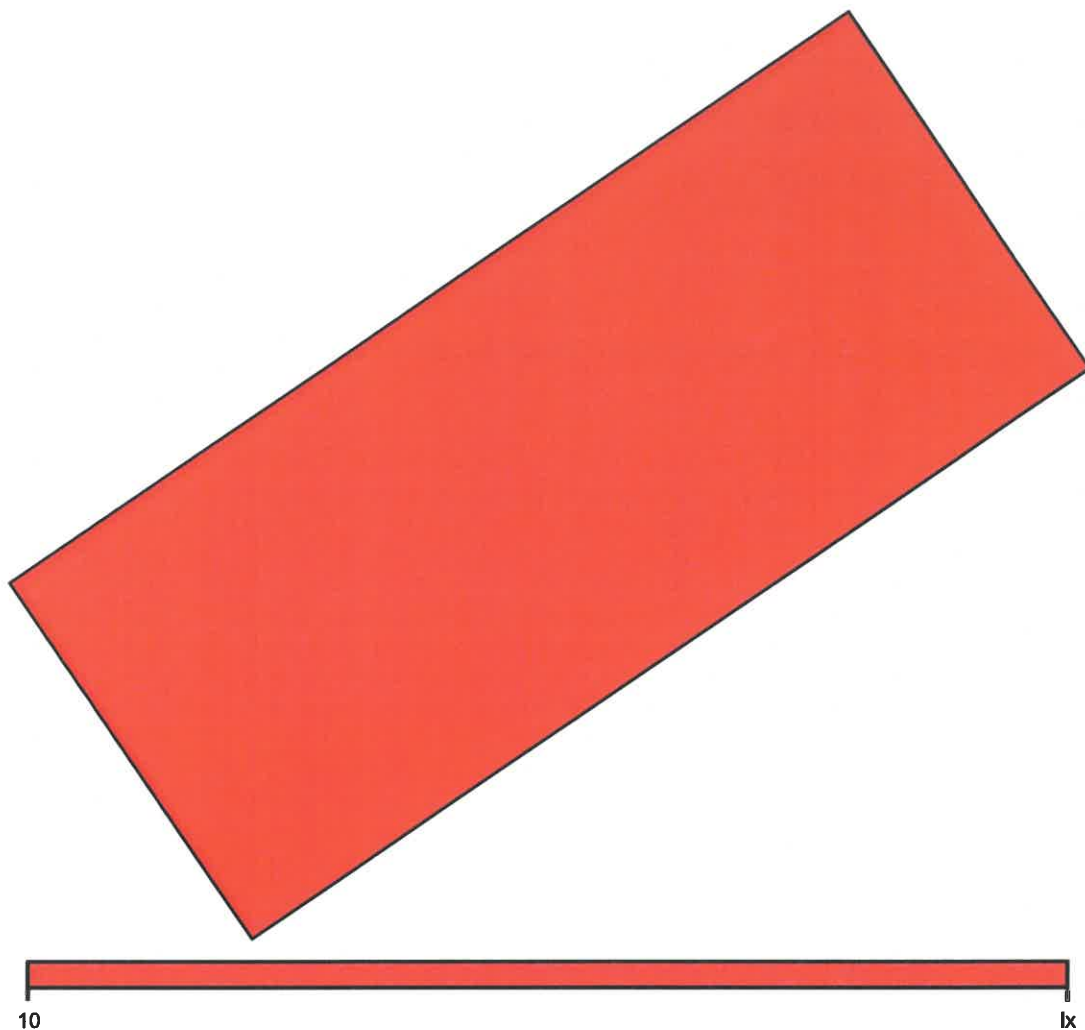
Isolines [lx]



Scale: 1 : 50

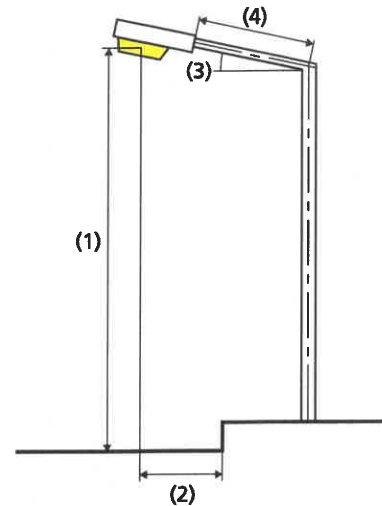
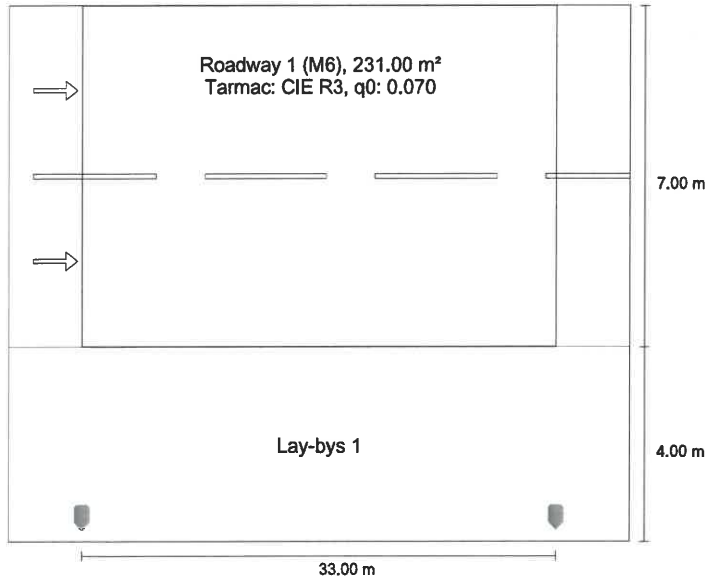


False colours [lx]



Scale: 1 : 50

Street 1 according to EN 13201:2015

Lumenia S LUM2; 12.060.020.307 S LUM2;
12.060.020.307Results for valuation fields
Maintenance factor: 0.90

Roadway 1 (M6)

Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.33	✓ 0.49	✓ 0.66	✓ 9	✓ 0.42

Results for energy efficiency indicators

Power density indicator (Dp)	0.025 W/lx·m²
Energy consumption density	
Arrangement: S LUM2; 12.060.020.307 (152.0 kWh/yr)	0.7 kWh/m² yr

Lamp:	user-defined
Luminous flux (luminaire):	4521.56 lm
Luminous flux (lamp):	4534.00 lm
Operating Hours	
4000 h:	100.0 %, 38.0 W
W/km:	1140.0
Arrangement:	single side bottom
Pole distance:	33.000 m
Boom inclination (3):	0.0°
Boom length (4):	0.000 m
Light centre height (1):	9.000 m
Light overhang (2):	-3.500 m

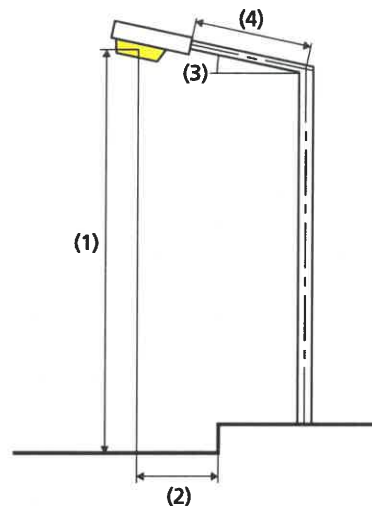
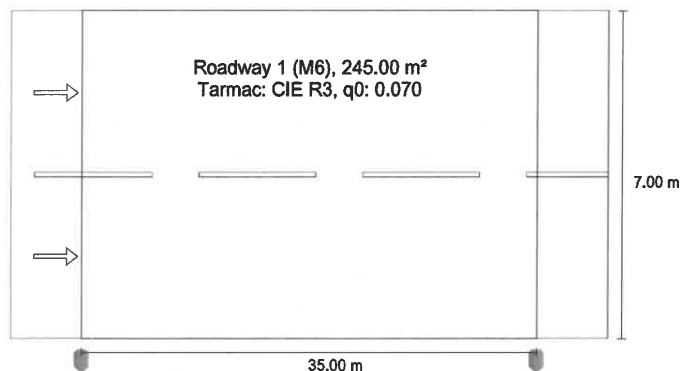
ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Maximum luminous intensities	
at 70° and above	490 cd/klm *
at 80° and above	30.1 cd/klm *
at 90° and above	0.00 cd/klm *
Luminous intensity class:	G*4

Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.

* Luminous intensity values in [cd/klm] for calculating luminous intensity class refer to the output flux of the luminaire, according EN 13201:2015.

Arrangement complies with glare index class D.6

Street 2 according to EN 13201:2015

Lumenia S LUM2; 12.060.020.307 S LUM2;
12.060.020.307

Results for valuation fields

Maintenance factor: 0.90

Roadway 1 (M6)

Lm [cd/m ²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 20	EIR ≥ 0.30
✓ 0.33	✓ 0.64	✓ 0.79	✓ 8	✓ 0.66

Results for energy efficiency indicators

Power density indicator (Dp)	0.021 W/lx·m ²
Energy consumption density	
Arrangement: S LUM2; 12.060.020.307 (120.0 kWh/yr)	0.5 kWh/m ² yr

Lamp:	user-defined
Luminous flux (luminaire):	3569.18 lm
Luminous flux (lamp):	3579.00 lm
Operating Hours	
4000 h:	100.0 %, 30.0 W
W/km:	870.0
Arrangement:	single side bottom
Pole distance:	35.000 m
Boom inclination (3):	0.0°
Boom length (4):	0.000 m
Light centre height (1):	9.000 m
Light overhang (2):	-0.500 m

ULR: 0.00

ULOR: 0.00

Maximum luminous intensities

at 70° and above 490 cd/klm *

at 80° and above 30.1 cd/klm *

at 90° and above 0.00 cd/klm *

Luminous intensity class: G*4

Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.

* Luminous intensity values in [cd/klm] for calculating luminous intensity class refer to the output flux of the luminaire, according EN 13201:2015.

Arrangement complies with glare index class D.6

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

Cestna razsvetljava se bo napajala preko projektirane PMO in OJR omarice javne oz. cestne razsvetljave oziroma preko napajalnega dela PS PMO v katerem bodo montirane tudi glavne varovalke, ki znašajo za 1x25A, kot je razvidno iz situacije naprav cestne razsvetljave z NN priključnim vodom. Napajalni kabel do PMO oz. OJR je tip NA2XY-J 4x70+1,5mm². PMO oz. OJR bo montirana na obetoniranem tipskem podstavku. Okolica temelja je asfaltirana oziroma urejena tako, da je mogoč normalen dostop vzdrževalcev v vsakem vremenu do PMO in OJR.

Iz situacije je razvidna pozicija OJR. Ker je omarica nameščena na dokaj močno osvetljeni površini in bi ta osvetljenost lahko motila delovanje svetlobnega senzorja, je le-ta zaščiten pred direktno osvetljenostjo s strani svetilk cestne razsvetljave s primerno zaslonko. Iz vezalnega načrta je razviden način prižiganja, vsebina omarice ter preklon reducirno in celonočno delovanje svetilk cestne razsvetljave.

Iz vezalnega načrta projektirane OJR je razviden način prižiganja, vsebina omarice ter celonočno delovanje svetilk cestne razsvetljave. V položaju 0 stikala bo zunanja razsvetljava izklopljena. V položaju R stikala bo cestna razsvetljava vklopljena vseskozi (ročni vklop). V položaju stikala A bo cestna razsvetljava delovala avtomatsko, in sicer z vklopom in izklopom samo preko fotocelice (40 luks). Vezalni načrt, iz katerega je razviden način prižiganja ter celonočno delovanje svetilk cestne razsvetljave, je podan v prilogah. Svetilke so vezane tako, da bodo bile prižgane od trenutka vklopa pa do izklopa avtomatike javne razsvetljave (svetlobni senzor in luksomat). Celotna razsvetljava se bo ugasnila, ko bo svetlobni senzor reagiral na nastavljeno vrednost osvetljenosti na luksomatu (ko se bo primerno zdanilo).

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-002:2013 Nizkonapetostne električne inštalacije (Ur. List RS št. 41/2009 in 2/2012) ter tehnični smernici TSG-N-003:2013 Zaščita pred delovanjem strele (Ur. List RS št. 28/2009 in 2/2012).

T.1.1.6.1. BILANCA MOČI

Svetilke se bodo napajale od bližnje obstoječe PS PMO z vodnikom NA2XY-J 4x70+1,5mm² do predvidene PS PMO (P/U PM2) in OJR in nato po kablju po kablju NAYY-J 4x16+2,5mm² do svetilk enofazno. Obremenitev pri $\cos\Phi=0,95$ in $U=230V/400V$ je sledeče razporejena:

OJR - projektirani 1. tokokrog CR:

$$P_{k1} : 2 \text{ svetilki} \times (1 \times 60W) + 1 \text{ svetilka} \times (1 \times 47W) = 167W$$

$$P_{k1} = 167W, \quad I_{k1} = P / (U \times \cos \Phi) = \underline{0,73A},$$

Za ta odcep cestne razsvetljave se vgradi 1x10A varovalko v krmilno razvodni del OJR.

OJR - projektirani 2. tokokrog CR:

$$P_{k2} : 2 \text{ svetilki} \times (1 \times 60W) + 2 \text{ svetilki} \times (1 \times 47W) + 2 \text{ svetilki} \times (1 \times 45W) = 304W$$

$$P_{k2} = 304W, \quad I_{k2} = P / (U \times \cos \Phi) = \underline{1,39A},$$

Za ta odcep cestne razsvetljave se vgradi 1x10A varovalko v krmilno razvodni del OJR.

OJR - projektirani 3. tokokrog CR - rezerva

Skupna moč cestne razsvetljave znaša:

$$P_k = \underline{471W}$$

Konični tok je naslednji : $I_k = P_k / (U \times \cos \Phi) = 2,16A$

Glede na pridobljene podatke in opravljene izračune ter predvidene vklopne tokove sijalk kot tudi upoštevaje nadgradnjo razsvetljave, se vgradi predvidene glavne varovalke 1x25A za vgradnjo v priključno merilni del PMO (P/U PM2) za potrebe nove cestne razsvetljave.

T.1.1.6.2. PADCI NAPETOSTI NAPAVALNEGA KABLA

Napajanje svetilk je enofazno. Zaradi možnosti redukcij ali varčnega napajanja izvedemo izračun procentualnega padca napetosti po naslednji enačbi:

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot I \cdot P}{\lambda \cdot U^2 \cdot S} = k \cdot P \cdot I$$

ΔU	=	procentualni padec napetosti (%)
I	=	dolžina voda (m) – dvojna dolžina v primeru enofaznega napajanja
P	=	moč v vodu (W)
λ	=	specifična prevodnost (S)
U	=	fazna napetost (V)
S	=	preseka vodnika (mm ²)

Izračuni posameznih padcev napetosti za drug tokokrog OJR so podani v naslednji tabeli :

Tabela :

Razdalja I			P	S _{AL}	ΔU
z.št.	svetilke	(m)	(W)	(mm ²)	%
1.	Obst. PS PMO - PS PMO	45	471	70	0,01590
2.	PS PMO - OJR	6	471	16	0,00927
3.	OJR - S4	31	304	16	0,06246
4.	S4 - S5	52	257	16	0,08806
5.	S5 - S6	25	212	16	0,03437
6.	S6 - S7	49	167	16	0,05360
7.	S7 - S8	39	107	16	0,02739
8.	S8 - S9	46	47	16	0,01407
	Skupaj				0,30511%

Padec napetosti cestne razsvetljave od priključnega mesta do zadnje svetilke v liniji obravnavanega tokokroga OJR znaša 0,305%, kar je manj od dovoljenih 5%. Iz tabele in izračuna vidimo, da je skupni padec napetosti od priključnega mesta do postavljene zadnje svetilke obravnavanega tokokroga v dovoljenih mejah.

T.1.1.6.3 KONTROLA OBREMENLJIVOSTI KABLOV oz. IZRAČUN ZAŠČITE PRED PREVELIKIMI TOKI in DIMENZIONIRANJE FAZNIH IN ZAŠČITNIH VODNIKOV

Pri zaščiti pred preobremenitvenimi tokovi je izvedena uskladitev med vodnikom in zaščitno napravo skladno s predpisi.

1. pogoj $I_b < I_n < I_z$

2. pogoj $I_2 < 1.45 \cdot I_z$

$$I_2 = k \cdot I_n$$

Kjer so:

- I_b - tok za katerega je tokokrog predviden
 I_z - trajni zdržni tok vodnika
 I_n - nazivni tok zaščitne naprave
 I_2 - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

Faktor $k = 1.45$ velja za instalacijske odklopnike

Faktor $k = 1.2$ velja za instalacijske odklopnike NZM – Klockner Moeller

Faktorji "k" za nizkonapetostne varovalke so določeni s splošnimi tehničnimi pogoji:

$I_n(A)$	K
2 in 4	2.1
6 in 10	1.9
16 do 400	1.6

Izračun za napajalni kabel (70AL):

1. pogoj $I_b < I_n < I_z$ $2,16A < 25A < 152,15A$
(trajni tok NA2XY-J preseka 70mm² znaša 179A, 0,85 znaša korekcijski faktor za položitev v PVC cevi s 85% obremenitvijo in upošteva se faktor 1 zaradi položenega enega vodnika v cev)
2. pogoj $I_2 < 1.45 * I_z$ $40A < 1,45 * 152,15A = 220,62A$
- $I_2 = k * I_n$ $1,6 * 25A = 40A$
- $I_v / I_n \leq 1,1$ $25A / 2,16A \geq 1,1$

Kjer sta:

- I_v - nazivni tok zaščitne naprave (A)
 I_z - dejanski bremenski tok (A)

Izračun za razvodni kabel 2.tokokroga (16AL):

1. pogoj $I_b < I_n < I_z$ $1,39A < 10A < 49,30A;$
2. pogoj $I_2 < 1.45 * I_z$ $19,0A < 1,45 * 49,30A = 69,02A$
- $I_2 = k * I_n$ $1,90 * 10A = 19,0A$
- $I_v / I_n \leq 1,1$ $10A / 1,39A \geq 1,1$

T.1.1.6.4 DIMENZIONIRANJE ZAŠČITNIH VODNIKOV PRED KRATKOSTIČNIM TOKOM

Najmanjši še dovoljeni prerez zaščitnega vodnika (v TN sistemu instalacij) določimo na osnovi izračuna ali na podlagi sledeče tabele. Preverjena je s sledečo enačbo:

$$t = \left(\frac{k * s}{I} \right)^2$$

$$S_{\min} = \frac{\sqrt{I^2 * t}}{k}$$

Kjer so:

- t - čas trajanja kratkega stika (0.1 do 5s) $t=1s$
- S - prerez kabla v mm^2
- I - efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka v A
- k - 115 za bakrene vodnike s PVC izolacijo
- k - 76 za aluminijaste vodnike s PVC izolacijo

Vsa projektirana instalacija je prirejena talilnemu vložku varovalke ali odklopniku! Zgoraj omenjena formula za S_{\min} velja le za preseke $10mm^2$ ali več, za manjše preseke pa kontrole S_{\min} ne izvajamo!

Tabela najmanjših prerezov zaščitnih vodnikov:

Prerez faznega vodnika S v mm^2	Najmanjši prerez zaščitnega vodnika S v mm^2
$S < 16$	S
$16 < S < 35$	16
$S > 35$	$S/2$

Če se en zaščitni vodnik uporabi za več tokokrogov, se njegov prerez določi glede na največji prerez faznega vodnika teh tokokrogov, kar je v projektu upoštevano!

T.1.1.6.5 KONTROLA KRATKEGA STIKA IN PREGORETJA VAROVALK

Pri okvarah (kratki stiki) na NN vodih pomenijo daljši izklopni časi povečano stopnjo ogroženosti. Na izklopni čas ob izbrani velikosti varovalke vpliva velikost toka KS. Manjša kot je vrednost toka kratkega stika, daljši so izklopni časi. Zaradi navedenega je pomembna le vrednost toka enofaznega KS, ki je (razen v območju zbiralk) nižji od toka trifaznega kratkega stika.

Za dimenzioniranje varovalk se upošteva najbolj neugodne primere kot npr. KS na koncu NN izvodov. Zaradi velike upornosti kratkostične zanke so KS tokovi majhni. Vrednosti navedenih tokov pa so tiste, ki morajo povzročiti prekinitev tokokroga, kar zagotavljajo varovalke. Za doseg pravočasnega pregoretega izbrane varovalke mora biti vrednost KS toka za faktor k večji od nazivnega toka varovalke. Če z varovalko na začetku izvoda ne moremo zadostiti temu pogoju, je potrebno na ustrezna vmesna mesta vstaviti ustrezno nižje varovalke, tako da je izpolnjen pogoj:

$I_k / I_v \leq 2,5$ ($k=2,5$), kjer sta:

- I_v - nazivni tok zaščitne naprave (A)
- I_k - kratkostični tok - tok enofaznega KS (A)

Pogoji pod katerimi velja dopustni tok kratkega stika glede na presek kabla (po SIST HD 603 S1 za NA2XY-J v kA/1s):

- vodniki se lahko s PVC izolacijo segrejejo do $160^\circ C$ (maksimalna kratkotrajna zdržnost izolacije),
- začetna temperatura je lahko $70^\circ C$.

Za drugačne čase velja izračun KS na podlagi sledeče enačbe:

$$I_d = I_{dop} (1s) \sqrt{t(s)}$$

Tok kratkega stika je v neki točki instalacije odvisen od impedance napajalne mreže in od impedance pripadajoče instalacije, ki skupaj tvorita kratkostično zanko. Tok kratkega stika (I_k):

$$I_k = \frac{0,95 * U_f}{Z_{sk}} = 215,06A$$

Pri čemer je:

Zsk - skupna impedanca – VN, NN, TP in dovodnega kabla (podano v EE soglasju kot Znno)

$$Z_{sk} = \sqrt{R_u^2 + (X_v + X_m)^2} = 0,200\Omega + 0,816\Omega = 1,016\Omega$$

Xm - induktivna upornost TP

$$X_m = \frac{1.1xU_n^2}{P_k}$$

Čas, ki ga kabel vzdrži pri kratkem stiku:

$$\sqrt{t} = \frac{a * S * \sqrt{T_2 - T_1}}{I_k}$$

a ... koeficient za Al, a=7.8

S ... presek kabla

T₂ ... največja dovoljena temperatura kabla

T₁ ... temperatura kabla pred kratkim stikom

I_k ... efektivna vrednost toka kratkega stika

t ... čas, ki je potreben za segretje kabla od T₁ do T₂

Tabela specifičnih impedanc kablov pri 50Hz (mΩ/m)

Presek inst, žil	Al	Cu
4x70+1,5mm ²	0.574	0.281
4x16+2,5mm ²	2.700	1.140
5x1.5mm ²	/	12.100

Podatki so delno izračunani in delno vzeti iz priročnika Kaiser. Pri kratkem stiku bo stekel tok v vrednosti 215,06A. Pri tem toku pregori varovalka velikosti 10A v času, ki je manjši od 10ms.

Kot je iz izvedenih izračunov razvidno so tudi v tem pogledu varovalke primerno izbrane. Vendar pa, preden se bo nova razsvetljava vključila v elektroenergetski sistem, je potrebno izmeriti upornost kratkostične zanke in po potrebi spremeniti velikost varovalk (razvidno iz izvedenih električnih meritev).

T.1.1.7 ZAŠČITA ELEMENTOV IN OBJEKTOV

V transformatorski postaji so vsa ozemljila združena. Zaščitni ukrep pred previsoko napetostjo dotika bo pretokovna zaščita z izklopom taljivih varovalk ali pretokovne zaščite zaščitnega stikala. Za previsoko oz. nevarno napetost dotika se šteje trajna napetost dotika efektivne vrednosti, ki so večje od 125V v transformatorski postaji oziroma večje od 65V izven TP in v nizko napetostnem omrežju. Trajna napetost dotika je vsaka napetost dotika, ki se ohranja dlje od 1s.

Če se mesto zemeljskega stika oz. okvare izklopi z delovanjem ustrezne zaščite v času krajšem od 1s je dovoljeno, da so napetosti dotika večje od navedenih. Vrednosti dovoljene napetosti dotika se odvisno od časa trajanja izklopa na mestu okvare izberejo po krivuljah nevarnosti skladno s pravilnikom.

Da bi preprečili nastanek in ohranitev previsoke napetosti dotika je potrebno pri gradnji transformatorskih postaj in nizkonapetostnih omrežij uporabljati priprave, naprave, vode in druge elemente, ki so izdelani skladno z veljavnimi predpisi.

Tudi el. naprave v objektih, ki se priključujejo na NN omrežje, morajo biti izvedeni skladno s predpisi in redno vzdrževani.

Za preprečitev pojava visokih napetosti dotika v napeljavah objektov zaradi vnašanja nevarnih potencialov, je potrebna izvedba izenačitve potenciala v objektih, ki se preverja z meritvami, in sicer je izenačitev potencialov uspešna, če znaša upornost med zaščitnim kontaktom električne napeljave in kovinskimi deli drugih napeljav manj kot 2Ω v kateremkoli delu stavbe. Pri merjenju upornosti po U/I metodi merilna napetost ne sme preseči 65V, pri čemer mora merilni tok presegati 5A. Kot zaščitni ukrepi se pred previsoko napetostjo dotika uporabljajo naslednji zaščitni ukrepi:

- ničenje,
- zaščitna ozemljitev,
- zaščitno izoliranje,
- zaščitna tokovna stikala ali zaščitna napetostna stikala.
-

Ničenje se doseže s povezavo prevodnih delov zaščitene naprave, ki normalno niso pod napetostjo, zaradi napake ali okvare pa lahko pridejo pod napetost, z ničnim vodnikom. Glavni pogoj je, da je okvarni tok I_k , ki nastane pri polnem KS faznega vodnika z ničelnim vodnikom ali delom naprave oz. napeljave, ki je z ničenjem ščitena, večji ali vsaj enak izklopnemu toku li pripadajoče instalacijske varovalke. Pri določitvi okvarnega toka se vzame impedanca celotne KS zanke s prehodnimi upornostmi. Z_k mora biti manjša ali enaka razmerju napetosti faznega toka proti zemlji izklopnega toka, ki je enak nazivnemu toku varovalke pomnoženim s faktorjem k , ki znaša 1,25 za instalacijske odklopnike z EM sprožniki in 2,5 za taljive varovalke ali odklopnike.

Ničelni vodnik NN omrežja je treba obvezno ozemljiti pri TP in na več mestih v NN omrežju.

Dovoljeno je povezovanje ničelnih vodnikov sosednih odceпов iste TP in sosednjih TP-jev pod pogojem, da so prerezi ničnih vodnikov enaki ali če imajo vrednosti dveh sosednjih standardnih prerezov. Minimalni prerez se izbere skladno s predpisi. V TP in v razdelilnih omarah mora biti vidno opozorilo, da je kot zaščitni ukrep uporabljeno ničenje.

Nični vodnik kablskega NN omrežja se poveže z združeno ozemljitvijo TP oz. z obratovalno ozemljitvijo, če mora biti ta ločena od zaščitne ozemljitve. Z ničnim vodnikom se zvežejo vsa ozemljila objektov ničnega NN omrežja. V kablskem sistemu se ničijo kovinske kablске razdelilne omariče izven stavbe ali v stavbi, kovinski in armirano betonski stebri za javno razsvetljavo in prometno signalizacijo, kovinski plašči in armature kablov in kovinski kablски končniki.

Zaščitna ozemljitev v NN omrežju se izvede s povezavo vseh prevodnih delov objektov, ki jih je treba zavarovati pred previsokimi napetostmi dotika, z zaščitnim ozemljilom oz. ozemljili. V TP je potrebno ozemljiti nevtralni vodnik NN omrežja. Zaščitna ozemljitev se izvede kot ozemljitev s skupnim ozemljilom, kot ozemljitev s posamičnimi ozemljili. Ozemljitev s skupni ozemljilom se izvede z neposredno zvezo zaščitnega ozemljila objekta in obratovalnega ozemljila TP, z namensko izvedenim stikom. Kot skupno ozemljilo se uporablja kovinski cevovod, posebej položeno ozemljilo in kovinski plašč kabla.

Pri uporabi zaščitne ozemljitve mora zaščitna zagotoviti hitro izklopitev toka dozemnih okvar v zaščitenem objektu. Pogoj je tudi tukaj, da je I_k večji ali enak I_n . V kolikor se objekti NN omrežja ščitijo z zaščitno ozemljitvijo s posamičnimi ozemljili, mora biti izpolnjen pogoj: R_u (upornost zaščitne ozemljitve posamičnega ozemljila mora biti manjša ali enaka količniku med 65V napetostjo in izklopnim tokom. R_o (skupna upornost obratovalne ozemljitve) pa mora znašati manj ali enako količniku napetosti 65V in največjega izmed izklopnih tokov zaščitenih objektov v NN omrežju.

Zaščitna izolacija elementov NN omrežja ter uporaba tokovnih in napetostnih zaščitnih stikal se izvede po veljavnih predpisih za izvedbo elektroenergetskih naprav v stavbah

Priloga s pojasnili in navodili glede varstva pri delu ter navodilo za varno delo

1. Namembnost elektroenergetskih objektov

Projektirani elektroenergetski objekti služijo distribuciji električne energije porabnikom na 0.4kV nivoju. Praviloma so to: transformatorska postaja 20/0.4kV, 20kV priključek TP na SNO in NN vodi, ki jih ta postaja napaja. Posamezni objekti oz. EE postroji so tipizirani ali pa se pri njihovi izgradnji uporabljajo tipski gradbeni elementi in oprema. Seznam uporabljenih tipiziranih EE postrojev oziroma njihove izvedbe:

- a) Transformatorske postaje
- b) SN vodi – priključki
- NN vodi – omrežja: kablsko omrežje

-
2. Nevarnosti in škodljivi vplivi, ki se lahko pojavijo pri koriščenju el. instalacij in postrojenj:
 - nevarnost pred tokom kratkega stika
 - nevarnost pred preobremenitvijo
 - nevarnost pred električnim tokom
 - nevarnost pred posrednim in neposrednim dotikom delov pod napetostjo
 - nedovoljeni padci napetosti
 - nevarnost pred vlago, prahom, eksplozivnimi in vnetljivimi materiali ter kemičnimi vplivi
 - nevarnost nastanka požara
 - atmosferske praznitve in udari strele
 - nevarnost pred statično elektriko
 - nevarnost pred pojavom prenapetosti
 - nevarnosti, ki izhajajo iz dela
 3. Predvideni ukrepi za odpravo nevarnosti in škodljivih vplivov:
 - nevarnost pred tokom kratkega stika : zaščita je najprej izvedena v TP in sicer na primarni strani preko odklopnega ločilnika. Na sekundarni strani so od vodi zaščiteni ali z avtomatskimi stikali ali z ustreznimi NN visokoučinkovnimi varovalkami.
 - v instalaciji (kabelskih razvodih) je predmetna nevarnost odpravljena s pravilnim dimenzioniranjem kablovodov in pripadajočih varovalnih elementov glede na izbiro zaščitnega sistema
 - zaščita pred preobremenitvijo kablovodov je izvedena s posameznimi sistemi zaščitnih ukrepov, kot so:
 1. samodejni odklop napajanja v primeru okvare na omrežju
 2. potencialne izenačitve vseh kovinskih mas v območju dotika
 - nevarnost pred posrednim in neposrednim dotikom delov instalacij in naprav pod napetostjo: Tovrstna zaščita je izvedena s pravilnim izborom opreme, naprav in kablov, kot tudi z vgrajevanjem elementov v ustrezna ohišja, uvlačenjem kablov v instalacijske cevi in kabelske jaške, oz. vgrajevanjem postrojenj v posebne prostore ali za zaščitne mreže. Prav tako tudi s pravilnim nameščanjem opozorilnih napisov na nevarna mesta. Pomembno je tudi, da je oprema nameščena na mestih, ki niso izpostavljena mehanskim poškodbam.
 - zaščita pred nedovoljenim padcem napetosti je predvidena s pravilnim dimenzioniranjem napajalnih kablovodov v omrežju.
 - nevarnost pred vlago, prahom, eksplozivnimi in vnetljivimi materiali ter kemičnimi vplivi: Vsa oprema je izbrana glede na namen in mesto montaže.
 - nevarnost nastanka požara je odpravljena s pravilnim izborom, dimenzioniranjem in montažo opreme, ki ob pravilni uporabi in predpisanem vzdrževanju ne more biti vzrok požara
 - nevarnost pred statično elektriko je predvidoma odpravljena s pravilno izvedbo potencialnih ozemljitev.

Splošni tehnični pogoji

Ti pogoji so sestavni del tehnične dokumentacije in jih je izvajalec dolžan upoštevati:

1. Pri izvajanju instalacijskih del upoštevati veljavne predpise, standarde, Zakon o varnosti in zdravju pri delu, kot tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so navedeni v tem projektu.
2. Za vse spremembe v projektu, oziroma odstopanja od projektne dokumentacije mora izvajalec pridobiti pismeno soglasje projektivne organizacije, ki je projekt izdelala, oz. nadzornega organa investitorja.
3. Pred pričetkom del je izvajalec dolžan detajlno pregledati projekt in vse morebitne pripombe pravočasno posredovati nadzornemu organu preko gradbenega dnevnika.
4. Vse spremembe in odstopanja od projektne dokumentacije, ki nastanejo v času izvajanja, mora izvajalec vnesti v en izvod grafične dokumentacije.
5. Material, ki se vgrajuje v instalacijo, mora biti prvovrsten in še neuporabljen in mora imeti ustrezen atest pooblaščen organizacije.
6. V skladu s točko 4. teh pogojev je izvajalec po končanih delih dolžan predati investitorju izvod dokumentacije, v katerega je vrisal vse spremembe.
7. Med izvajanjem mora izvajalec voditi gradbeni dnevnik z vsemi z zakonom predpisanimi podatki.
8. Vse zahteve in obrazložitve, tako s strani izvajalca kot s strani nadzornega organa, se morajo izvajati preko gradbenega dnevnika.

-
9. Garancijski rok za vsa izvedena dela je 2 leti v kolikor se investitor in izvajalec drugače ne dogovorita. Izvajalec je dolžan vsa dela zaupati strokovno usposobljenim specializiranim ekipam.
 10. Pri izvajanju elektroinstalacijskih del je potrebno paziti, da se ne poškodujejo druge že izvedene instalacije. Če pride do poškodb, jih je izvajalec dolžan odpraviti na lastne stroške.
 11. Po končanih delih je izvajalec dolžan opraviti preizkus delovanja zaščite pred električnim udarom, oziroma kontrolo pregoretega varovalka ter meritve izolacijske upornosti instalacije. Prav tako je dolžan opraviti meritve upornosti ozemljila, v kolikor je le to kot samostojno in ni vezano na že obstoječe integrirane sisteme, ki sami pogojujejo obratovalne sposobnosti sistema.
O vseh meritvah mora biti izdelan pismeni protokol, z vsemi potrebnimi podatki o merilcu, merilnih instrumentih, merilnih metodah, merilnih pogojih in izmerjenih rezultatih.
Uporabniku omrežja mora biti predložen dokument z navodili o vzdrževanju izvedenega sistema.

Vgradnja opreme

1. Pred pričetkom montaže elektro opreme mora odgovorna oseba elektromontažnih del:
 - seznaniti se z projektom in opremo, ki se vgrajuje
 - preveriti prispelo elektro opremo in ugotoviti njeno skladnost s projektom
 - izvršiti pregled stanja kompletne elektro opreme
2. Montažo stikalnih blokov izvesti na zato predvidenih mestih in jih opremiti z ustreznimi vezalnimi shemami izvedenega stanja. Vse elemente vgrajene v stikalne bloke ustrezno označiti po namembnosti skladno z vezalno shemo. V ta namen uporabiti napisne ploščice oz. nalepke s simboli, ki jih brez specialnega orodja ni mogoče odstraniti.
3. Montažo opreme stikalnih blokov izvesti tako, da se ohrani logika posameznih tehnoloških celot, kot je to dano v dokumentaciji. Preizkušanje funkcij posamezne vgrajene opreme opraviti na mestu izdelave, nato pa še na mestu priključitve, skupaj s pripadajočo instalacijo, pred njeno izdajo investitorju.

Navodilo za varno delo

Z ozirom na nujno zagotovitev varnega dela na objektu razlikujemo sledeča dela :

1. - dela pri gradnji omrežja
2. - obratovanje omrežja
3. - kontrola in popravilo omrežja

Ad 1. Dela pri gradnji omrežja:

a. Zavarovanje gradbišča

Naj se izvrši v skladu s pravilnikom o varstvu pri delu. Po končanju grobih gradbenih del je potrebno odstraniti vse predmete, ki bi ovirali svobodno gibanje delavcev pri nadaljnjem delu, to je polaganju in montaži kablov in zaključnih delih.

b. Zavarovanje delavcev pri delu

Delavci morajo biti opremljeni z ustreznim orodjem in priborom za neovirano in varno delo pri vseh fazah gradnje. Delavci morajo biti opremljeni z ustrezno osebno varovalno opremo.

c. Zavarovanje delovnega mesta

Vsa dela se morajo opraviti v breznapetostnem stanju. Pred pričetkom del na obstoječem omrežju n.pr. pri demontaži obstoječega 0.4 kV dovoda, je potrebno tiste vode na katerih se opravlja delo izklopiti in ozemljiti. Še posebno pozornost je potrebno posvetiti zaradi zaščite VN kabla varnostnim pravilom pri delih v bližini in na VN napravah, kar pomeni obvezni varnostni odklop omrežja z zavarovanjem proti ponovnemu (nekontroliranemu) vklopu, sledi prepričanje o breznapetostnem stanju, nato sledi pravilo, ki pravi ozemljiti in kratko skleniti nato pa še prekriti ali ograditi sosednje dele, ki so pod napetostjo.

Posebno je treba paziti na povratno napetost. Na odklopnih mestih je treba postaviti opozorilne napisne ploščice.

Po končanju del je potrebno prvo vključiti kableske ločilke nato vklopiti glavno stikalo ter odstraniti napisne opozorilne ploščice.

d. Preizkušanje električnih kablov

Vodniki se preizkusijo po odsekih kot bodo prestavljeni. Z instrumentom za merjenje upora je treba izmeriti prehodno zemeljsko upornost in izolacijsko trdnost izolacije. O meritvah je potrebno napraviti zapisnik.

T.1.1.7.1 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, kabske 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	0.1z 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/cm ²	1.0
od plinovoda s pritiskom nad 3kg/cm ²	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 ustrezen rešitev (prestavitve oz. korekcije tras predvidenih naprav novih komunalnih vodov).

T.1.1.8.3 KRIŽANJE KABLA S PROMETNICAMI

Kabel je potrebno zaščititi pod cestiščem s PVC ali stigmafleks cevjo, ki se jo obetonira. Kot prehoda praviloma ne sme biti manjši od 45°, če ni za to podana ekonomsko tehnična obrazložitev. Praviloma se izvede strojne podboje (državna cesta), v kolikor to ni možno (obvezno se navede razlog), se izreže asfaltna površina (ustrezna prometna signalizacija pri izvedbi del).

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 talilne 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. Pri vsaki svetilki je od njega izveden odcep s križno pocinkano sponko, kjer je s pomočjo vijalne 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 :

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

$\rho = 150\Omega m$spec. upornost tal (ocenjeno)

$l = 321m$dolžina ozemljila

$a = 0,025m$širina ozemljitvenega traku

$h = 0,8m$globina vkopa ozemljila

$R = 0,668\Omega$

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

Od obstoječe PMO poteka napajalni kabel NA2XY-J 4x70+1,5mm² v obstoječi in nato predvideni cevi Φ160mm ter preko posameznega betonskega kabskega jaška BC-Ø100cmx100cm do projektirane PMO (P/U PM2) in OJR. Pri uvlačenju kabla v cevi je potrebno upoštevati, da se ne preseže maksimalne dopustne vlečne sile, ki je za obravnavani kabel v primeru, če se vleče z ustrezno nogavico, manjša od izračunanih sil za posamezen presek kabla. Pri vsaki vleki kablovoda je potrebno upoštevati navodila proizvajalca za polaganje kablov. Maksimalna vlečna sila pri polaganju kabla se izračuna glede na njegov presek po sledeči enačbi:

$P = \sigma * S$, kjer so:

P - vlečna sila (N)
 σ - 50N/mm² za bakrene vodnike
 σ - 30N/mm² za aluminijaste vodnike

Vlečna sila za položen vodnik:

$P_{70} = 30N/mm^2 * 70mm^2 = 2100N$

$P_{16} = 30N/mm^2 * 16mm^2 = 480N$

Radij krivljenja znaša $12 * D_{70} = 12 * 33,0mm = 396,00mm$.

Radij krivljenja (16AL) znaša $12 * D_{16} = 12 * 22,3mm = 267,6mm$.

Radij upogibanja se lahko zmanjša za 50% v naslednjih primerih:

- enkratno upogibanje
- pri gnetenju kabla do 30°C
- upogibanju kabla s šablono
- upoštevanje navodil proizvajalca

Dovoljena temperatura pri polaganju kabla:

- -5°C (minimalna temperatura polaganja)
- Temperatura vodnika v eksploataciji je +70°C
- upoštevanje navodil proizvajalca

Na vseh kablskih uvodih v omarice je potrebno izdelati kablске končnike z ustreznimi kablskimi čevlji stisnjenimi s predpisanim orodjem in ustreznimi čeljustmi, ki se jih dodatno izolira s toploskrčno cevjo oz. požirko. Barva požirke se mora ujemati z barvo ničelnega oz. faznega vodnika ter se med seboj razlikovati (črna za fazne vodnike, modra za N, rumenozelena za PE). Na mesto kabla, kjer se odstrani zunanji plašč izolacije in se nadaljujejo vodniki kabla, je potrebno namestiti toploskrčni zaključek oz. rokavico, ki ščiti kablски končnik pred vdorom vlage v notranjost kabla. Odprtine za pritrdjevanje kablskih čevljev se izbere glede na premer priključnega vijaka stikalnih letev, oz. ustrezno preseku kablskega vodnika. Prevelika luknja na kablskem čevlju, ki je posledično pritrjen z manjšim premerom vijaka, ne zagotavlja kvalitetnega spoja zaradi zmanjšane stične površine, kar je pogosto vzrok pregrevanju spoja. Upoštevati je potrebno tudi pravo izbiro materiala glede na material vodnika in zbiralk (uporaba Al-Cu opreme). Zatezni moment vijačenja je podan s strani proizvajalca, in ga je potrebno upoštevati v izogib poškodbam varovalnih in priključnih elementov.

Od projektirane OJR se po predvidenih ceveh stigmafleks $\Phi 75\text{mm}$ polaga kabel med svetilkami, in sicer NAYY-J $4 \times 16 + 2,5\text{mm}^2$ (razen na delu trase, kjer se prestavlja obstoječi drog pri spremenjenem uvozu in se izvede zemeljska kablска spojka na vodniku NYY-J $5 \times 10\text{mm}^2$).

Kandelaber se postavi tako, da je njegova os ca. 200cm za robom cestišča oziroma za muldo, in sicer v kablски jarek dimenzij $0,4\text{m} \times 0,8\text{m}$, katerega dno je prekrito s kablско posteljico sestavljeno iz drobnega peska granulacije do 4mm in nanjo položena cev stigmafleks $\Phi 75\text{mm}$. Cev se zasiplje v debelini 20cm. Poleg cevi (vendar ne v pesek) se položi vroče cinkani valjanec FeZn $25 \times 4\text{mm}$, ki je povezan med seboj s križnimi sponkami (zalivati z bitumnom) in na vsak kovinski kandelaber na pripravljeno uho na kandelabru (z dvema vijakoma).

Tudi 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 kablskega 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 pa 4 kos novih LED svetilk moči 60W (v redukciji 36W) z barvno temperaturo 3000°K, svetlobni tok svetilke 7139/4522lm, 3 kos moči 47W (v redukciji 30W) z barvno temperaturo 3000°K, svetlobni tok svetilke 5592/3596lm, 2 kos 45W z barvno temperaturo 3900°K, svetlobni tok svetilke 5636lm – dve svetilki ob prehodu za pešce nista vezani na redukcijo! na 9m kandelabre vroče cinkane izvedbe in magnelis/vročecinkane pasivno varne izvedbe (ta dva stebra sta skrajna iz vsake smeri vožnje – S3 in S9) s sidrno ploščo za 2.cono vetra (SIST EN 40) s povprečno debelino cinka $86\mu\text{m}$ (minimalna 76 mikronov – SIST EN-ISO 1461), ki z belo svetlobo osvetljujejo obravnavano območje prometne površine.

Kandelabri se montirajo na betonske temelje dim $0,8 \times 0,8 \times 1,1\text{m}$ s sidrnimi vijaki M24 (M20) dolžine 1m. Priklopi posameznih svetilk so razvidni iz priložene situacije v grafičnih prilogah. Kabli morajo zaradi t.i. šivanja pri posameznih stojščih kandelabrov gledati iz zemlje ca. 2m, da bi tako lahko dosegli razdelilec (priključna sponka) v predvidenih kandelabrih oz. stebrih, ki so višine 9m izvedbe s sidrno ploščo.

Priklopi posameznih svetilk so razvidni iz priložene situacije v grafičnih prilogah. Kabli morajo zaradi t.i. šivanja pri posameznih stojščih kandelabrov gledati iz zemlje ca. 2m, da bi tako lahko dosegli razdelilec (priključna sponka). Od razdelilca CR (spodnji rob je 1m nad tlemi) v posameznem kandelabru (cevna varovalka velikosti 4A in prenapetostna zaščita vsaj 10kV) do posamezne svetilke vodi kabel NYM-J

3x1,5mm². Stojišča osi kandelabrov so za pločnikom (hodnikom za pešce ali muldo) potopljeni v beton temelja kandelabra.

Na vrata kandelabrov se montirajo gravirane oznake za nevarnost pred električnim tokom – črna strelica na rumeni podlagi. Kandelabre se tudi oštevilči z graviranimi oznakami.

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. Izvedla so se demontažna dela z demontažo dveh kompletov svetilk HST 70W, stebrom višine 6m in priključno sponko ter vodnikom do svetilke, s tem, da se je eden komplet le prestavil na bližnjo mikrolokacijo za zagotovitev optimalnih rezultatov uvoza oz. cestnega priključka. Preostali komplet se odpelje v skladišče vzdrževalca.

Vsa dela v bližini križanj in vzporednega vodenja se izvede obvezno pod nadzorom vsakega posameznega komunalnega upravljalca. Načini približevanja in križanj z drugimi podzemnimi instalacijami so podani v prilogah.

Po končanih delih in uspešno opravljenem tehničnem pregledu bo rekonstruirano cestno razsvetljavo prevzel v svoje upravljanje lokalni vzdrževalec javne oz. cestne razsvetljave.

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.

Ker so kandelabri vročecinkane in magnelis/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 9m, 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 pospravo 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 (naselje, stanovanjski in gospodarski objekti) na povečanje hrupa občutljiva.

Upoštevani so tudi elementi varčevanja z energijo v sklopu izvajanja del, predvidene so tudi svetilke z zmanjšanim svetlobnim onesnaževanjem (upoštevana nova Uredba Ur. List št. 81/2007 in 109/200 ter 62/2010, 46/2013), ki so tudi zelo racionalno razporejene.

ŠTEVILKA PROJEKTA:

AP010-19

ŠTEVILKA NAČRTA:

1333/2019

**PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI
IN STROŠKOVNO OCENO**

T.2.1	Projektantski popis s predizmerami	1-7
T.2.2	Predračun z rekapitulacijo stroškov	1-7

0303	0019.00	004.2130	T.2	
-------------	----------------	-----------------	------------	--

ŠTEVILKA PROJEKTA:

AP010-19

ŠTEVILKA NAČRTA:

1333/2019

PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI

T.2.1.2 Projektantski popis.....1-7

0303	0019.00	004.2130	T.2.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--

4.3.4.1 PROJEKTANTSKI POPIS CR Z NN PRIKLJUČKOM GRČAREVC

1. ELEKTROINSTALACIJE CR

	EM	KOL	CENA / EM	VREDNOST
1. Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja ter zakoličba trase in stojišč kandelabrov; demontaža in odvoz stebra višine 6m in svetilke ter priključne sponke z vodnikom do svetilke 1kpl, demontaža in ponovna montaža na bližnjo mikrolokacijo (prestavitve) stebra višine 6m in svetilke ter priključne sponke z vodnikom do svetilke 1kpl)	kpl	1		
2. Dobava in polaganje kabla NYY-J 5x10mm ² v cev	m	22		
3. Dobava in polaganje kabla NYY-J 4x16+2,5mm ² v cev	m	351		
4. Dobava in montaža kabla NYM-J 3x1,5mm ² od razdelilca v kandelabru do svetilke	m	97		
5. Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	311		
6. Dobava in polaganje vročecinkane valjanca FeZn 25x4mm.	m	299		
7. Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	13		
8. Dobava križnih sponk in izdelava CuZn križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	1		
9. Izdelava priklopov ozemljitve na pripravljeno uho kandelabra preko ozemljitvenega vijaka in izvedba zaščite stika stebra z betonskim temeljem	kos	10		
10. Dobava in montaža jeklenega vroče cinkane/magnelis konusnega pasivno varnega kandelabra kategorije vsaj 100HE3 (kot npr. ZIP pole) višine 9m s sidrno ploščo 400x400mm in vijaki Ø20x1000mm z nivojem cinka 86 mikronov in za 2. cono vetra (SIST EN 40, SIST EN-ISO 1461 in SIST EN 12767)	kos	2		
11. Dobava in montaža vroče cinkane kandelabra višine 9m s sidrno ploščo in vijaki Ø24x1000mm z nivojem cinka 86 mikronov in za 2. cono vetra (SIST EN 40, SIST EN-ISO 1461)	kos	7		
12. Dobava in montaža razdelilca (priključne sponke) s 4A cevno varovalko in prenapetostno zaščito vsaj 10kV v kandelabru oz. stebru	kos	9		
13. Dobava in montaža zemeljske kableske spojke Raychem do preseka 16mm ² na vodniku CR komplet z vsem potrebnim spojnimi in veznimi materialom	kpl	1		
14. Dobava in montaža cestne svetilke z ustreznim nastavkom ter v IP66 z ravnim steklom in LED modulom moči 60W z redukcijo na 38W, svetlobni tok svetilke 7139lm/4522lm; barvna temperatura 3000°K, CRI 70) s predspojnimi napravami, z univerzalnim natikom na drog, material okvirja je iz tlačno ulitega aluminija polakiran z zaščitno metalizirano barvo in drugimi karakteristikami - kot na primer svetilka tip Slum2 12.060.020.307 proizvajalca Lumenia	kos	4		

15.	Dobava in montaža cestne svetilke z ustreznim nastavkom ter v IP66 z ravnim steklom in LED modulom moči 47W z redukcijo na 30W, svetlobni tok svetilke 5592lm/3596lm; barvna temperatura 3000°K, CRI 70) s predspojnimi napravami, z univerzalnim natikom na drog, material okvirja je iz tlačno ulitega aluminija polakiran z zaščitno metalizirano barvo in drugimi karakteristikami - kot na primer svetilka tip Slum2 12.060.020.307 proizvajalca Lumenia	kos	3
16.	Dobava in montaža cestne svetilke z ustreznim nastavkom ter v IP66 z ravnim steklom in LED modulom moči 45W brez redukcije (uporaba pri prehodu za pešce), svetlobni tok svetilke 5636lm; barvna temperatura 3900°K, CRI 75) s predspojnimi napravami, z univerzalnim natikom na drog, material okvirja je iz tlačno ulitega aluminija polakiran z zaščitno metalizirano barvo in drugimi karakteristikami - kot na primer svetilka tip Slum2 12.060.020.407 proizvajalca Lumenia	kos	2
17.	Dobava in montaža prostostoječe omarice OJR izdelane iz poliestra, dimenzij (440-600)mm x (900-1100)mm x (280-320)mm na tipskem montažnem originalnem podstavku, samougasna, sive barve, v zaščiti IP 55, z vratci, strehco in ključavnico vzdrževalca cestne razsvetljave kpl 1 in naslednjo vsebino:		
-	varovalčni odklopnik EFEN PK250/3p	kos	1
-	ničelna sponka PK250/0	kos	1
-	var. Vložek NV250 25A	kos	1
-	instalacijski odklopnik B 1P 6A	kos	1
-	stikalna ura DIGI 20	kos	1
-	svetlobno stikalo HTR	kos	1
-	svet. senzor za HTR	kos	1
-	varovalčni odklopnik EFEN PK160/3p	kos	3
-	var. Vložek NV100 10A	kos	2
-	kontaktor KN 16	kos	4
-	stikalo 4G 10-51-PK - izvedba za DIN letev	kos	1
-	stikalo 4G 40-90-PK - izvedba za DIN letev	kos	1
-	drobni in vezni material		
	kpl		1
18.	Izvedba električnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kpl	1
19.	Izvedba svetlobno tehničnih meritev ter izdelava merilnega protokola (križišče, cestišče, ločitvena otoka)	kpl	1
20.	Izvedba vrisa trase v podzemni kataster (izdelava geodetskega posnetka stojišč kandelabrov in trase kabla dolžine 377m) s pripravo podatkov za vpis v uradne evidence	kpl	1
19.	Testiranje in vstavitve v pogon (funkc. preiskus)	kos	1
20.	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	14
21.	Izdelava PID in NOV projektne dokumentacije v treh izvodih	kpl	1
22.	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - elektro distributer, upravljalec CR, TK	ure	12
23.	Izvajanje nadzora s strani predstavnika DRSI	kos	1
24.	Nepredvidena dela v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1

SKUPAJ

2. GRADBENA DELA CR

1.	Pripravljalna dela na gradbišču, ki vsebujejo tudi rušitev 2kpl temelja 6m stebra, 2kpl betonskega jaška	kpl	1
2.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji III. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	30
3.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	120
4.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji V. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	50
5.	Ročni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	79
6.	Dobava in polaganje stigmafleks cevi Ø75mm v izkopan kabelski jarek	m	311
7.	Izdelava kabelske posteljice dim. 0,2x0,4m s peskom granulacije 0-4mm	m ³	22
8.	Zasip jarka in utrjevanje v slojih po 20cm	m	279
9.	Odvoz odvečnega materiala na uradno deponijo do 20km	m ³	21
10.	Izdelava nadbetoniranja obsipane cevi cevne kabelske kanalizacije pod utrjeno površino v višini 30cm z betonom C10/15	m	25
11.	Izdelava betonskega temelja kandelabra dim. 0,80x0,80x1,1m z vgrajenimi sidrnimi vijaki vsaj M24 dolžine 1m - izvajalec predloži statični izračun izvedbe temelja za 9m drog	kos	7
12.	Izdelava betonskega temelja kandelabra dim. 0,80x0,80x1,1m z vgrajenimi sidrnimi vijaki vsaj M20 dolžine 1m - izvajalec predloži statični izračun izvedbe temelja za 9m absorpcijski 100HE3 drog	kos	2
13.	Izdelava betonskega temelja kandelabra dim. 0,60x0,60x0,9m z vgrajenimi sidrnimi vijaki vsaj M20 dolžine 1m - izvajalec predloži statični izračun izvedbe temelja za 6m drog	kos	1
14.	Izdelava betonskega jaška iz BC-φ60cm obbetoniranega z izdelavo uvodov za cevi ter LTŽ pokrovom 250kN	kpl	6
15.	Izdelava obbetoniranja tipskega podstavka OJR	kos	1
16.	Strojni in ročni izkop za temelje OJR, kandelabrov in jaškov v zemlji IV. kat.	m ³	11
17.	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m ²	290
18.	Izvajanje nadzora s strani predstavnika DRSI	kpl	1
19.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1

SKUPAJ

3 DODATNI STROŠEK INVESTITORJA - ELEKTROINSTALACIJE NN PRIKLJUČNI VOD

1.	Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja)	ocena	
2.	Izdelava stikalnih manipulacij za zavarovanje delovišča	kpl	2
3.	Dobava in polaganje kabla NA2XY-J 4x70+1,5mm ² v obstoječo in predvideno cev ter skozi jašek v PMO	m	45
4.	Dobava in montaža kabskega končnika za kable NA2XY-J 0,6/1,0kV, tip EPKT 0031 Raychem, kpl s kabskimi čevlji GN Al 70 (4kos/končnik)	kpl	2
5.	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	22
6.	Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	22
7.	Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov	kos	1
8.	Dobava križnih sponk in izdelava CuZn križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	1
9.	Dobava in montaža prostostoječe omarice P/U-PM2,2/B,1 s strehco, z dvema okenci v zaščiti IP43 in IK10 iz armiranega poliestra s steklenimi vlakni odpornem proti staranju in UV sevanju, z enokrilnimi vratci s tritočkovnim zapiranjem in z žepom za dokumentacijo na notranji strani ter z oznakami dvojne izolacije in znakom za nevarnost pred napetostjo na zunanji strani, z zračniki, ki omogočajo kroženje zraka z nespremenjeno IP zaščito ter ločilno pregrado med priključnim in merilnim delom ter ključavnico elektro distributerja; dimenzij (440-600)mm x (900-1100)mm x (280-320)mm na tipskem montažnem originalnem podstavku (s pritrditeljskim elementom za vpetje kablov in pritrditeljski podstavki ter nameščenim L profilom za pritrditeljske dovodne in odvodne kable) iz enakega materiala kot omarica, ki naj po vgradnji sega vsaj 440mm izven nivoja zemlje; v montažni podstavek se po montaži vsuje hidroskopičen, negorljiv, biološko nevtralen, ekološko	kpl	1
-	montažna plošča	kos	2
-	številna plošča	kos	2
-	enofazni multifunkcijski števec del. energije z notranjo uro kl. 2 (IEC) ali A (MID) s PLC komunikacijskim vmesnikom tip Landis+Gyr ZCXI120CPU1L1D1 230V, 5-85A, PLC	kpl	1
-	prenapetostni odvodnik tip I (Uc=320V, Up=2kV, In=25kA, Iimp=12,5kA 10/350s)	kos	3
-	horizontalni varovalčni odklopnik 250/3p	kos	1
-	ničelna sponka PK250/0	kos	1
-	var. Vložek NV250 25A	kos	1
-	nosilec zbiralk	kpl	4
-	Cu zbiralka 30x5mm	kos	3
-	ničelna Cu zbiralka 30x5mm z izolatorji z dvema	kpl	1
-	priključni modul za dovodni kabel preseka 70mm ²	kpl	1
-	drobni in vezni material		
	kpl		1
10.	Izvedba električnih meritev z dostavo merilnega protokola	kpl	1
11.	Izvedba vrisa trase v podzemni kataster in pripravo podatkov za vpis v uradne evidence in izvedba vrisa NN omrežja v podzemni kataster (geodetski posnetek kabla dolžine 40m in priprava dokumentacije za vpis v uradne evidence)	kpl	1

12.	Testiranje in vstavev v pogon (funkcionalni preiskus)	kos	1
13.	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	8
14.	Izdelava PID in NOV projektne dokumentacije v treh izvodih	kpl	1
15.	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - komunala, TK upravljaliec, koncesionar JR	ure	9
16.	Izvajanje nadzora Elektrodistributerja	ure	8
17.	Izdelava priklopa napajalnega kabla v PS PMO	kpl	2
18.	Ureditev priklopa na električno omrežje z ureditvijo vseh pogodb in plačilom vseh stroškov za priključno moč in priključnino za ostali odjem 1x25A ter elektro prevzem	ocena	1
19.	Izvajanje nadzora s strani predstavnika DRSI	kpl	1
20.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1

SKUPAJ

4 DODATNI STROŠEK INVESTITORJA - GRADBENA DELA NN PRIKLJUČNI VOD

1.	Pripravljalna dela na gradbišču	kpl	1
2.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji III. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	2
3.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	3
4.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji V. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	4
5.	Ročni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	10
6.	Dobava in polaganje stigmafleks cevi Ø160mm v izkopan kabelski jarek	m	22
7.	Izdelava kabelske posteljice dim. 0,2x0,4m s peskom granulacije 0–4mm	m ³	1,6
8.	Zasip jarka in utrjevanje v slojih po 20cm	m	19
9.	Odvoz odvečnega materiala na deponijo do 20km	m ³	2
10.	Izdelava obbetoniranja tipskega podstavka PS PMO	kos	1
11.	Strojni in ročni izkop za izvedbo temelja PS PMO v zemlji IV. kat.	m ³	0,3
12.	Izdelava betonskega jaška iz BC-100cm globine 100cm obbetoniranega z izdelavo uvodov za cevi ter LTŽ 250kN 60cmx60cm pokrovom	kos	1
13.	Strojni in ročni izkop za izvedbo kabelskih betonskih jaškov v zemlji IV. kat.	m ³	1,0
14.	Dobava tesnilnih čepov za PVC cevi do premera 160mm vključno z izvedbo tesnenja	kos	2
15.	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m ²	24
16.	Izvajanje nadzora s strani predstavnika DRSI	kpl	1
17.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (10%)	kpl	1

SKUPAJ

5 REKAPITULACIJA

ELEKTROINSTALACIJE

GRADBENA DELA

ELEKTROINSTALACIJE NN PRIKLJUČNI VOD

GRADBENA DELA NN PRIKLJUČNI VOD

SKUPAJ

DDV

22%

SKUPAJ

Opomba:

Popis del s predizmerami je podan kot projektantska ocena predvidenih gradbenih in elektro montažnih del za potrebe izvedbe cestne razsvetljave z NN priključnim vodom 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 transportne 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.

ŠTEVILKA PROJEKTA:

AP010-19

ŠTEVILKA NAČRTA:

1333/2019

PREDRAČUN Z REKAPITULACIJO STROŠKOV

T.2.2.1	Predračunski elaborat.....	2
T.2.2.2	Projektantski predračun z rekapitulacijo stroškov.....	1-7

0303	0019.00	004.2130	T.2.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--

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

ŠTEVILKA PROJEKTA:

AP010-19

ŠTEVILKA NAČRTA:

1333/2019

PREDRAČUNSKI ELABORAT

V predračunskem elaboratu so zajeta elektro del kot tudi zemeljska in gradbena dela potrebna za izvedbo elektro-montažnih del na območju izvedbe cestne razsvetljave z NN priključnim vodom pri ureditvi para avtobusnih postajališč in dveh priključkov (P1 in P2) na R2-409/0303 Kalce-Planina v naselju Grčarevec.

Cene v predračunskem elaboratu veljajo na dan 07.06.2019 po preverjenih cenah na trgu.

4.3.4.2 PROJEKTANTSKI PREDRAČUN CR Z NN PRIKLJUČKOM GRČAREVC

1. ELEKTROINSTALACIJE CR

	EM	KOL	CENA / EM	VREDNOST
1. Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja ter zakoličba trase in stojišč kandelabrov; demontaža in odvoz stebra višine 6m in svetilke ter priključne sponke z vodnikom do svetilke 1kpl, demontaža in ponovna montaža na bližnjo mikrolokacijo (prestavitev) stebra višine 6m in svetilke ter priključne sponke z vodnikom do svetilke 1kpl)	kpl	1	600,00	600,00
2. Dobava in polaganje kabla NYY-J 5x10mm ² v cev	m	22	8,80	193,60
3. Dobava in polaganje kabla NYY-J 4x16+2,5mm ² v cev	m	351	4,80	1.684,80
4. Dobava in montaža kabla NYM-J 3x1,5mm ² od razdelilca v kandelabru do svetilke	m	97	1,95	189,15
5. Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	311	0,30	93,30
6. Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	299	3,30	986,70
7. Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	13	3,90	50,70
8. Dobava križnih sponk in izdelava CuZn križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	1	5,90	5,90
9. Izdelava priklopov ozemljitve na pripravljeno uho kandelabra preko ozemljitvenega vijaka in izvedba zaščite stika stebra z betonskim temeljem	kos	10	5,90	59,00
10. Dobava in montaža jeklenega vroče cinkanega/magnelis konusnega pasivno varnega kandelabra kategorije vsaj 100HE3 (kot npr. ZIP pole) višine 9m s sidrno ploščo 400x400mm in vijaki Ø20x1000mm z nivojem cinka 86 mikronov in za 2. cono vetra (SIST EN 40, SIST EN-ISO 1461 in SIST EN 12767)	kos	2	600,00	1.200,00
11. Dobava in montaža vroče cinkanega kandelabra višine 9m s sidrno ploščo in vijaki Ø24x1000mm z nivojem cinka 86 mikronov in za 2. cono vetra (SIST EN 40, SIST EN-ISO 1461)	kos	7	395,00	2.765,00
12. Dobava in montaža razdelilca (priključne sponke) s 4A cevno varovalko in prenapetostno zaščito vsaj 10kV v kandelabru oz. stebri	kos	9	69,00	621,00
13. Dobava in montaža zemeljske kableske spojke Raychem do preseka 16mm ² na vodniku CR komplet z vsem potrebnim spojnim in veznim materialom	kpl	1	160,00	160,00
14. Dobava in montaža cestne svetilke z ustreznim nastavkom ter v IP66 z ravnim steklom in LED modulom moči 60W z redukcijo na 38W, svetlobni tok svetilke 7139lm/4522lm; barvna temperatura 3000°K, CRI 70) s predspojnimi napravami, z univerzalnim natikom na drog, material okvirja je iz tlačno ulitega aluminija polakiran z zaščitno metalizirano barvo in drugimi karakteristikami - kot na primer svetilka tip Slum2 12.060.020.307 proizvajalca Lumenia	kos	4	380,00	1.520,00

15.	Dobava in montaža cestne svetilke z ustreznim nastavkom ter v IP66 z ravnim steklom in LED modulom moči 47W z redukcijo na 30W, svetlobni tok svetilke 5592lm/3596lm; barvna temperatura 3000°K, CRI 70) s predspojnimi napravami, z univerzalnim natikom na drog, material okvirja je iz tlačno ulitega aluminija polakiran z zaščitno metalizirano barvo in drugimi karakteristikami - kot na primer svetilka tip Slum2 12.060.020.307 proizvajalca Lumenia	kos	3	380,00	1.140,00
16.	Dobava in montaža cestne svetilke z ustreznim nastavkom ter v IP66 z ravnim steklom in LED modulom moči 45W brez redukcije (uporaba pri prehodu za pešce), svetlobni tok svetilke 5636lm; barvna temperatura 3900°K, CRI 75) s predspojnimi napravami, z univerzalnim natikom na drog, material okvirja je iz tlačno ulitega aluminija polakiran z zaščitno metalizirano barvo in drugimi karakteristikami - kot na primer svetilka tip Slum2 12.060.020.407 proizvajalca Lumenia	kos	2	380,00	760,00
17.	Dobava in montaža prostostoječe omarice OJR izdelane iz poliestra, dimenzij (440-600)mm x (900-1100)mm x (280-320)mm na tipskem montažnem originalnem podstavku, samougasna, sive barve, v zaščiti IP 55, z vratci, strehco in ključavnico vzdrževalca cestne razsvetljave kpl 1 in naslednjo vsebino:				
-	varovalčni odklopnik EFEN PK250/3p	kos	1		
-	ničelna sponka PK250/0	kos	1		
-	var. Vložek NV250 25A	kos	1		
-	instalacijski odklopnik B 1P 6A	kos	1		
-	stikalna ura DIGI 20	kos	1		
-	svetlobno stikalo HTR	kos	1		
-	svet. senzor za HTR	kos	1		
-	varovalčni odklopnik EFEN PK160/3p	kos	3		
-	var. Vložek NV100 10A	kos	2		
-	kontaktor KN 16	kos	4		
-	stikalo 4G 10-51-PK - izvedba za DIN letev	kos	1		
-	stikalo 4G 40-90-PK - izvedba za DIN letev	kos	1		
-	drobni in vezni material				
	kpl		1	1.700,00	1.700,00
18.	Izvedba električnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kpl	1	450,00	450,00
19.	Izvedba svetlobno tehničnih meritev ter izdelava merilnega protokola (križišče, cestišče, ločitvena otoka)	kpl	1	750,00	750,00
20.	Izvedba vrisa trase v podzemni kataster (izdelava geodetskega posnetka stojišč kandelabrov in trase kabla dolžine 377m) s pripravo podatkov za vpis v uradne evidence	kpl	1	450,00	450,00
19.	Testiranje in vstavitve v pogon (funkc. preiskus)	kos	1	150,00	150,00
20.	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	14	40,00	560,00
21.	Izdelava PID in NOV projektne dokumentacije v treh izvodih	kpl	1	520,00	520,00
22.	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - elektro distributer, upravljalec CR, TK	ure	12	30,00	360,00
23.	Izvajanje nadzora s strani predstavnika DRSI	kos	1	300,00	300,00
24.	Nepredvidena dela v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1	518,07	518,07

SKUPAJ

17.787,22

2. GRADBENA DELA CR

1.	Pripravljalna dela na gradbišču, ki vsebujejo tudi rušitev 2kpl temelja 6m stebra, 2kpl betonskega jaška	kpl	1	100,00	100,00
2.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji III. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	30	2,95	88,50
3.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	120	3,50	420,00
4.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji V. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	50	9,90	495,00
5.	Ročni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	79	14,00	1.106,00
6.	Dobava in polaganje stigmafleks cevi $\varnothing 75\text{mm}$ v izkopan kabelski jarek	m	311	4,90	1.523,90
7.	Izdelava kabelske posteljice dim. 0,2x0,4m s peskom granulacije 0–4mm	m ³	22	18,80	413,60
8.	Zasip jarka in utrjevanje v slojih po 20cm	m	279	2,95	823,05
9.	Odvoz odvečnega materiala na uradno deponijo do 20km	m ³	21	13,60	285,60
10.	Izdelava nadbetoniranja obsipane cevi cevne kabelske kanalizacije pod utrjeno površino v višini 30cm z betonom C10/15	m	25	7,40	185,00
11.	Izdelava betonskega temelja kandelabra dim. 0,80x0,80x1,1m z vgrajenimi sidrnimi vijaki vsaj M24 dolžine 1m - izvajalec predloži statični izračun izvedbe temelja za 9m drog	kos	7	220,00	1.540,00
12.	Izdelava betonskega temelja kandelabra dim. 0,80x0,80x1,1m z vgrajenimi sidrnimi vijaki vsaj M20 dolžine 1m - izvajalec predloži statični izračun izvedbe temelja za 9m absorpcijski 100HE3 drog	kos	2	220,00	440,00
13.	Izdelava betonskega temelja kandelabra dim. 0,60x0,60x0,9m z vgrajenimi sidrnimi vijaki vsaj M20 dolžine 1m - izvajalec predloži statični izračun izvedbe temelja za 6m drog	kos	1	190,00	190,00
14.	Izdelava betonskega jaška iz BC- $\varnothing 60\text{cm}$ obbetoniranega z izdelavo uvodov za cevi ter LTŽ pokrovom 250kN	kpl	6	390,00	2.340,00
15.	Izdelava obbetoniranja tipskega podstavka OJR	kos	1	120,00	120,00
16.	Strojni in ročni izkop za temelje OJR, kandelabrov in jaškov v zemlji IV. kat.	m ³	11	9,50	104,50
17.	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m ²	290	1,60	464,00
18.	Izvajanje nadzora s strani predstavnika DRSI	kpl	1	300,00	300,00
19.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1	328,17	328,17
SKUPAJ				11.267,32	

3 DODATNI STROŠEK INVESTITORJA - ELEKTROINSTALACIJE NN PRIKLJUČNI VOD

1.	Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja)	ocena		200,00	200,00
2.	Izdelava stikalnih manipulacij za zavarovanje delovišča	kpl	2	150,00	300,00
3.	Dobava in polaganje kabla NA2XY-J 4x70+1,5mm ² v obstoječo in predvideno cev ter skozi jašek v PMO	m	45	14,50	652,50
4.	Dobava in montaža kabskega končnika za kable NA2XY-J 0,6/1,0kV, tip EPKT 0031 Raychem, kpl s kabskimi čevlji GN Al 70 (4kos/končnik)	kpl	2	43,60	87,20
5.	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	22	0,30	6,60
6.	Dobava in polaganje vročecinkane valjanca FeZn 25x4mm.	m	22	3,30	72,60
7.	Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov	kos	1	3,90	3,90
8.	Dobava križnih sponk in izdelava CuZn križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	1	5,90	5,90
9.	Dobava in montaža prostostoječe omarice P/U-PM2,2/B,1 s strehco, z dvema okencima v zaščiti IP43 in IK10 iz armiranega poliestra s steklenimi vlakni odpornem proti staranju in UV sevanju, z enokrilnimi vratci s tritočkovnim zapiranjem in z žepom za dokumentacijo na notranji strani ter z oznakami dvojne izolacije in znakom za nevarnost pred napetostjo na zunanji strani, z zračniki, ki omogočajo kroženje zraka z nespremenjeno IP zaščito ter ločilno pregrado med priključnim in merilnim delom ter ključavnico elektro distributerja; dimenzij (440-600)mm x (900-1100)mm x (280-320)mm na tipskem montažnem originalnem podstavku (s pritrdilnim elementom za vpetje kablov in pritrditev podstavka ter nameščenim L profilom za pritrditev dovodnih in odvodnih kablov) iz enakega materiala kot omarica, ki naj po vgradnji sega vsaj 440mm izven nivoja zemlje; v montažni podstavek se po montaži vsuje hidroskopičen, negorljiv, biološko nevtralen, ekološko	kpl	1		
-	montažna plošča	kos	2		
-	števčna plošča	kos	2		
-	enofazni multifunkcijski števec del. energije z notranjo uro kl. 2 (IEC) ali A (MID) s PLC komunikacijskim vmesnikom tip Landis+Gyr ZCXI120CPU1L1D1 230V, 5-85A, PLC	kpl	1		
-	prenapetostni odvodnik tip I (Uc=320V, Up=2kV, In=25kA, Iimp=12,5kA 10/350s)	kos	3		
-	horizontalni varovalčni odklopnik 250/3p	kos	1		
-	ničelna sponka PK250/0	kos	1		
-	var. Vložek NV250 25A	kos	1		
-	nosilec zbiralk	kpl	4		
-	Cu zbiralka 30x5mm	kos	3		
-	ničelna Cu zbiralka 30x5mm z izolatorji z dvema	kpl	1		
-	priključni modul za dovodni kabel preseka 70mm ²	kpl	1		
-	drobni in vezni material				
	kpl		1	1.800,00	1.800,00
10.	Izvedba električnih meritev z dostavo merilnega protokola	kpl	1	220,00	220,00
11.	Izvedba vrisa trase v podzemni kataster in pripravo podatkov za vpis v uradne evidence in izvedba vrisa NN omrežja v podzemni kataster (geodetski posnetek kabla dolžine 40m in priprava dokumentacije za vpis v uradne evidence)	kpl	1	150,00	150,00

12.	Testiranje in vstavev v pogon (funkcionalni preiskus)	kos	1	150,00	150,00
13.	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	8	40,00	320,00
14.	Izdelava PID in NOV projektne dokumentacije v treh izvodih	kpl	1	330,00	330,00
15.	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - komunala, TK upravljalac, koncesionar JR	ure	9	30,00	270,00
16.	Izvajanje nadzora Elektrodistributerja	ure	8	30,00	240,00
17.	Izdelava priklopa napajalnega kabla v PS PMO	kpl	2	150,00	300,00
18.	Ureditev priklopa na električno omrežje z ureditvijo vseh pogodb in plačilom vseh stroškov za priključno moč in priključnino za ostali odjem 1x25A ter elektro prevzem	ocena	1	900,00	900,00
19.	Izvajanje nadzora s strani predstavnika DRSI	kpl	1	200,00	200,00
20.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1	186,26	186,26
SKUPAJ					6.394,96

4 DODATNI STROŠEK INVESTITORJA - GRADBENA DELA NN PRIKLJUČNI VOD

1.	Pripravljalna dela na gradbišču	kpl	1	100,00	100,00
2.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji III. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	2	2,95	5,90
3.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	3	3,50	10,50
4.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji V. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	4	9,90	39,60
5.	Ročni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	10	14,00	140,00
6.	Dobava in polaganje stigmafleks cevi Ø160mm v izkopan kabelski jarek	m	22	7,90	173,80
7.	Izdelava kabelske posteljice dim. 0,2x0,4m s peskom granulacije 0–4mm	m ³	1,6	18,80	30,08
8.	Zasip jarka in utrjevanje v slojih po 20cm	m	19	2,95	56,05
9.	Odvoz odvečnega materiala na deponijo do 20km	m ³	2	13,60	27,20
10.	Izdelava obbetoniranja tipskega podstavka PS PMO	kos	1	120,00	120,00
11.	Strojni in ročni izkop za izvedbo temelja PS PMO v zemlji IV. kat.	m ³	0,3	9,50	2,85
12.	Izdelava betonskega jaška iz BC-100cm globine 100cm obbetoniranega z izdelavo uvodov za cevi ter LTŽ 250kN 60cmx60cm pokrovom	kos	1	480,00	480,00
13.	Strojni in ročni izkop za izvedbo kabelskih betonskih jaškov v zemlji IV. kat.	m ³	1,0	9,50	9,50
14.	Dobava tesnilnih čepov za PVC cevi do premera 160mm vključno z izvedbo tesnenja	kos	2	7,50	15,00
15.	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m ²	24	1,60	38,40
16.	Izvajanje nadzora s strani predstavnika DRSI	kpl	1	200,00	200,00
17.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (10%)	kpl	1	144,89	144,89
SKUPAJ					1.593,77

5 REKAPITULACIJA

ELEKTROINSTALACIJE		17.787,22 EUR
GRADBENA DELA		11.267,32 EUR
ELEKTROINSTALACIJE NN PRIKLJUČNI VOD		6.394,96 EUR
GRADBENA DELA NN PRIKLJUČNI VOD		1.593,77 EUR
SKUPAJ		37.043,28 EUR
DDV	22%	8.149,52 EUR
SKUPAJ		45.192,80 EUR

Opomba:

Popis del s predizmerami je podan kot projektantska ocena predvidenih gradbenih in elektro montažnih del za potrebe izvedbe cestne razsvetljave z NN priključnim vodom 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 transportne 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.

ŠTEVILKA PROJEKTA:

AP010-19

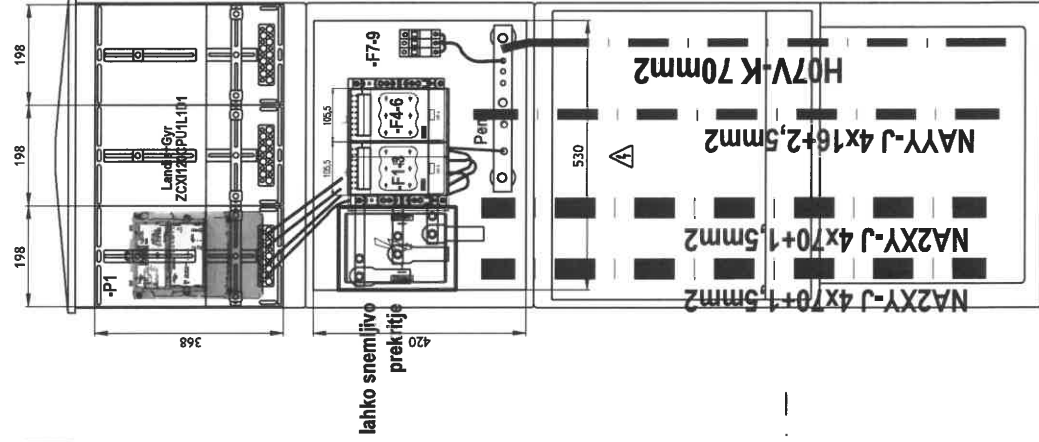
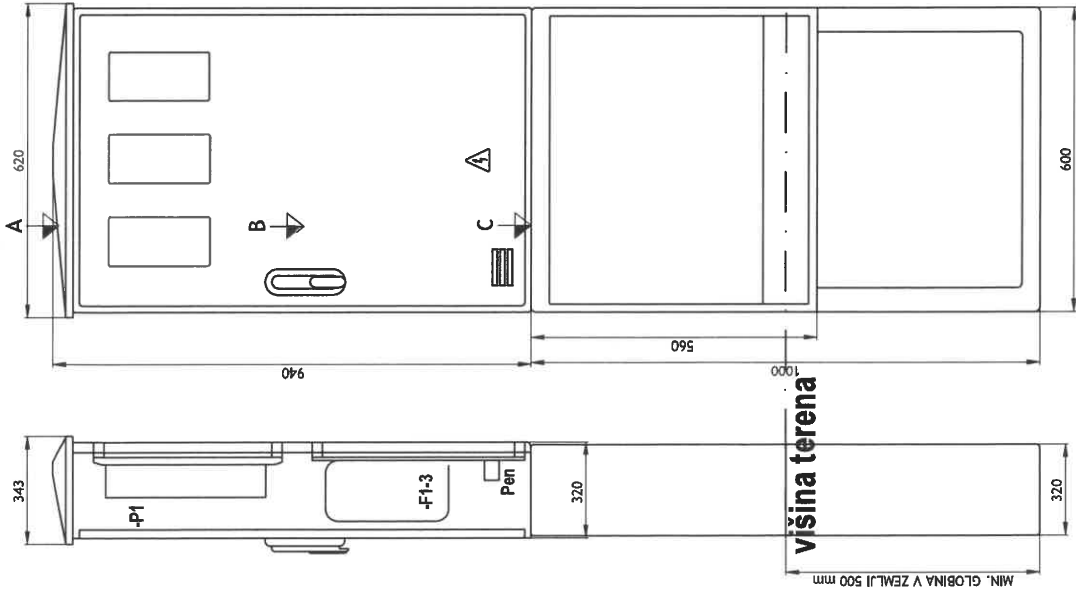
ŠTEVILKA NAČRTA:

1333/2019

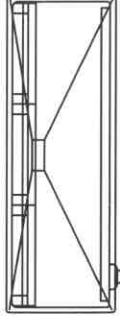
4.4 RISBE

G.101	Pregledna situacija (M 1:5000) – v gradbenem delu projektne dokumentacije.....	G.1
G.102	Situacija naprav cestne razsvetljave z NN priključnim vodom (M 1:500).....	G.2
G.104	Zbirna situacija komunalnih naprav (M 1:500) – v gradbenem delu projektne dokumentacije.....	G.3
G.131	Tipski prečni profil TPP (M 1:50) – v gradbenem delu projektne dokumentacije	G.4
G.151	Detajlni načrti - priloge	G.5

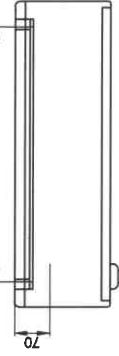
0303	0019.00	004.2130	G.	
-------------	----------------	-----------------	-----------	--



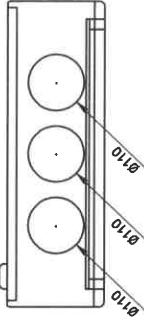
Pogled A



Pogled B

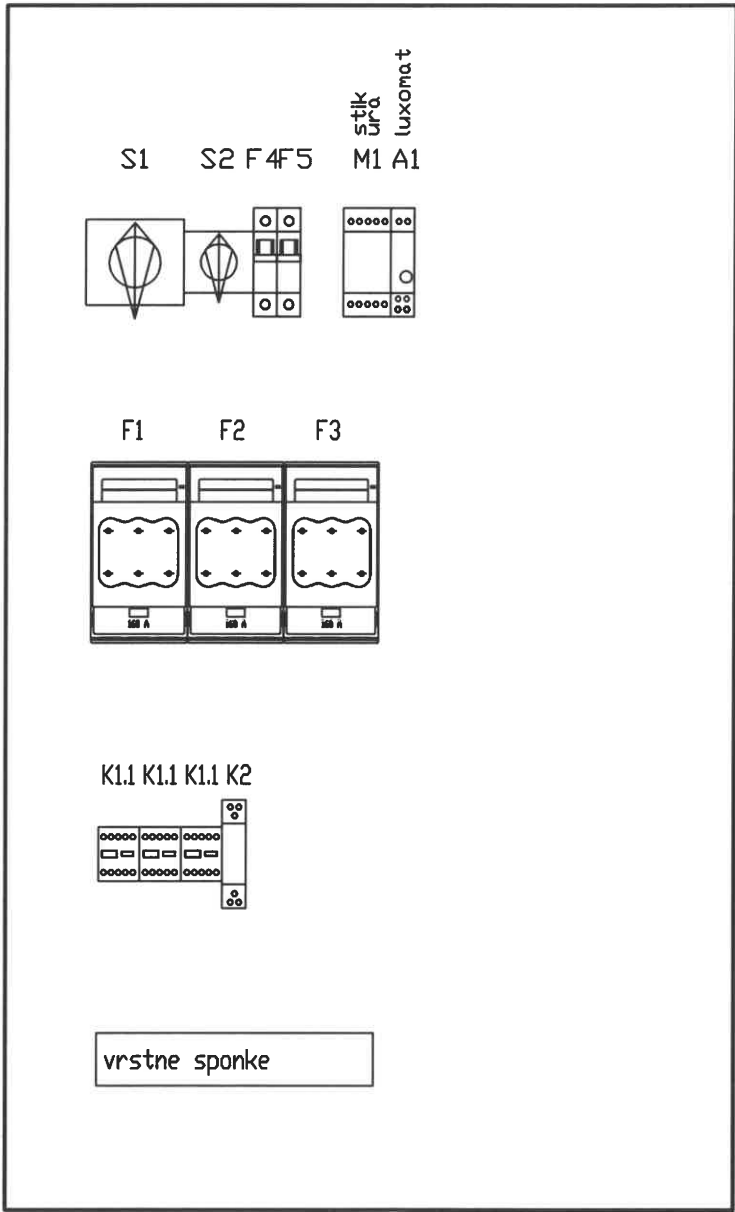


Pogled C



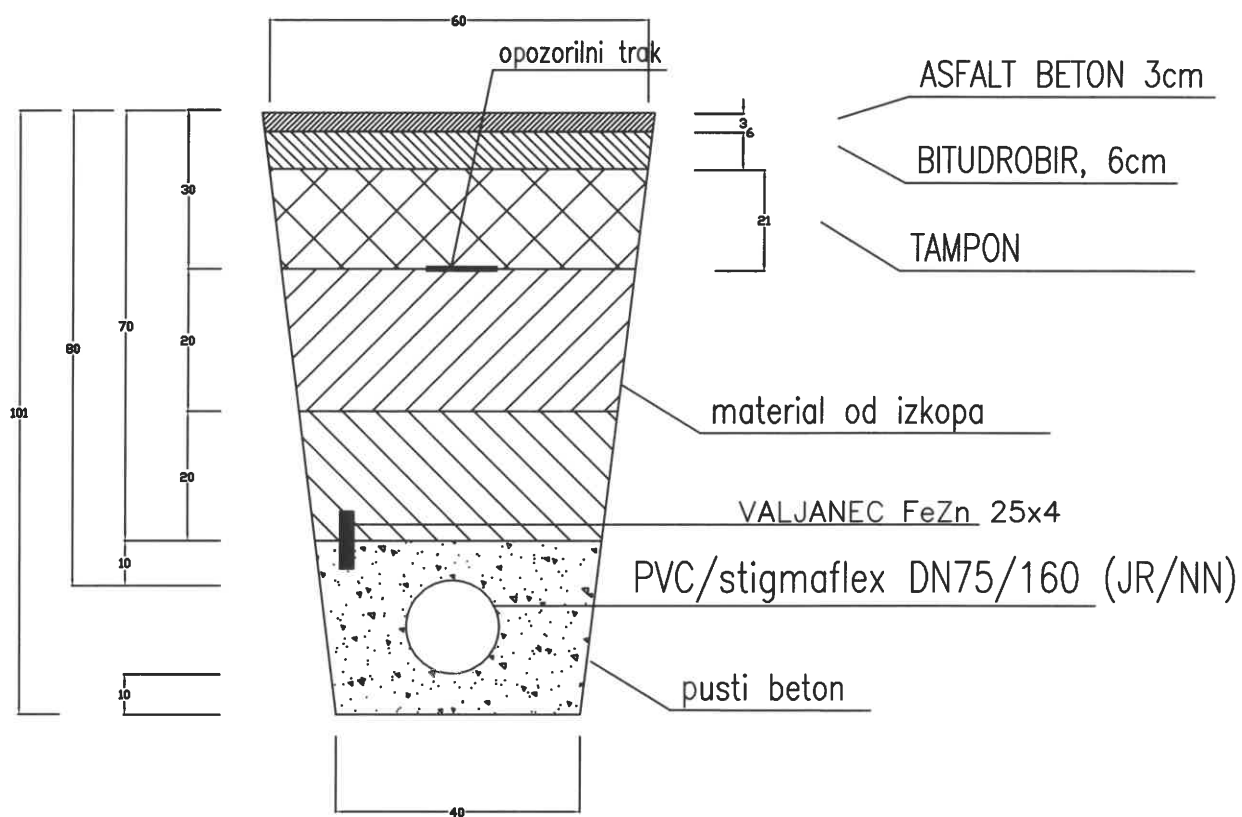
Sprememba:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
Naročnik / investitor:	IZDELAVALEC:		
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO	PROJEKT-ECO d.o.o.		
DIREKCIJA RS ZA INFRASTRUKTURO	No Lazu 25, 8000 NOVO MESTO		
Tržaška cesta 19, 1000 LJUBLJANA	GSM 041/773 457;		
	E-mail: gepr.projekt@gmail.com;		
Objekt / lokacija:			
UREDITEV PAKA AVTOBUSNIH POSTAJALIŠČ IN DVEH			
PRIKLJUČKOV (P1 IN P2) NA REGIONALNI CESTI			
R3-409/0303 KALCE - PLANINA, V NASELJU GRČAREVC			
Št. oznaka načrta in načrt:			
4. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRONE OPREME			
Vsebina / naslov risbe:			
ZUNANJI IN NOTRANJI IZGLED PS PMO OMARICE			
Vrsta proj. dokumentacije:	Št. proj.	Št. načrta:	Šifra CC:
PZI	AP010-19	1333/2019	2112
			MAJ 2019
			Merilo:
			1: x
Št. oddelka:	Arhivsko št.:	Šifra risbe:	Črna koda arhiva:
0303	0019.00	004.2130	G.131
Davilnik:	GRČAREVC.DWG		
To risba je namenjena izdaji za potrebe naročnika, zato ga v uporabo ni mogoče uporabiti brez dovoljenja izdajatelja.			
G.5.1.1			

KRMILNI DEL OJR-K



NARČNIK	DRSI	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA IN NN PRIKLJUČEK GRČAREVC	DATUM	MAJ 2019
DVP	mag. GORAN JOVANDVIČ, u.d.l.g.	NASLOV RISBE	RAZPOREDITEV OPREME STIKALNEGA BLOKA OJR
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	SISTEM	
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.1.4

varianta "1xNN/JR"



NAROČNIK	MI, DRSI	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA Z NN PRIKLJUČKOM GRČAREVC	DATUM	MAJ 2019
DVP	mag. GORAN JOVANOVIĆ, u.d.l.g.	NASLOV RISBE	DETALJ IZVEDBE KABELSKEGA JARKA
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.1
		STRAN	

A. ELEKTROENERGETSKI KABLI

RAZDALJA

- MEDSEBNO KRIŽANJE ALI
PROBLIŽEVANJE KABLOV DO 1kV

7 cm

- MEDSEBNO KRIŽANJE ALI
PROBLIŽEVANJE KABLOV DO 20kV

15 cm

- MEDSEBNO KRIŽANJE ALI
PROBLIŽEVANJE KABLOV DO 20kV S
KABLI DO 1kV

15 cm

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

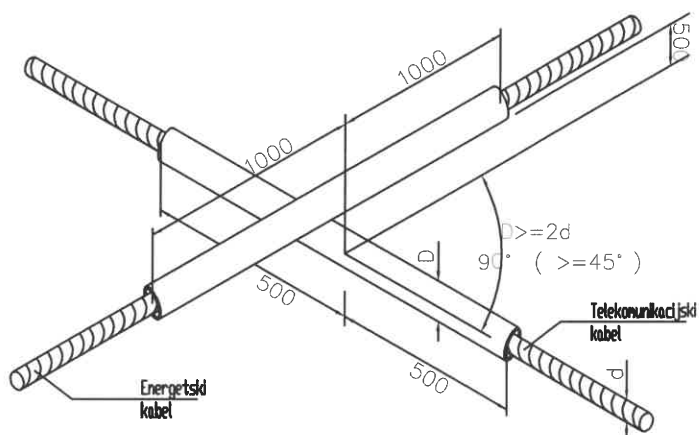
ČE NE DOSEŽEMO ZGORNJE VREDNOSTI VELJA

KRIŽANJE

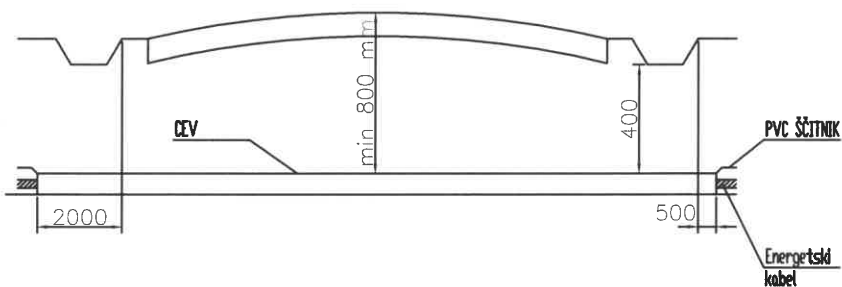
300 mm

PARALELNO

300 mm



C. CESTE



D. PLINOVOD

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

V NASELJU

KRIŽANJE

300 mm

PARALELNO

600 mm

IZVEN NASELJA

300 mm

1000 mm

E. VODOVOD IN KANALIZACIJA

PRI KRIŽANJU OVAD IN POD JE VEJNO POTREBNO ŠČITITI EL. KABEL KOT V TOČKI D.

KRIŽANJE

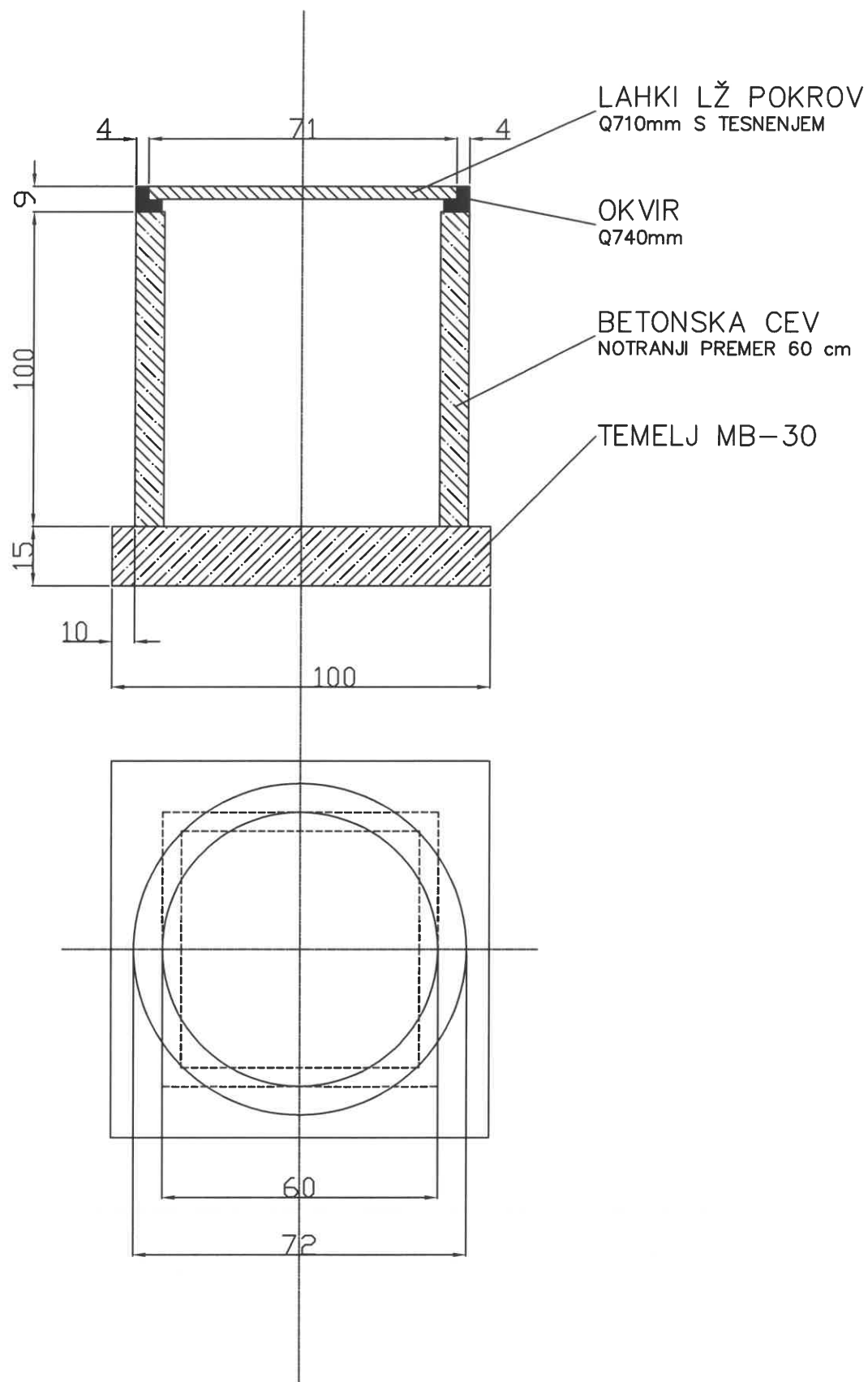
(300 mm - 500 mm)

PARALELNO

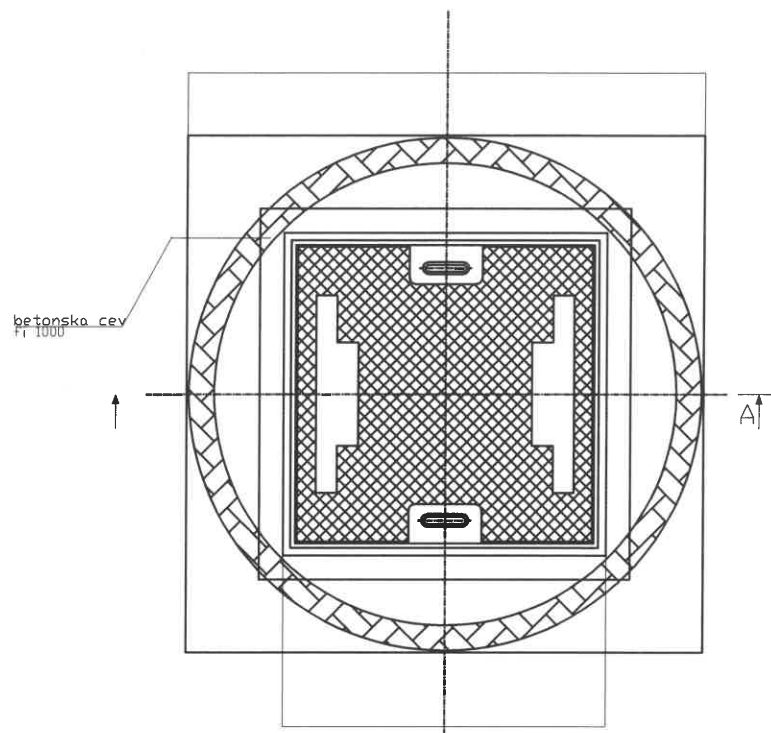
(300 mm - 500 mm)

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

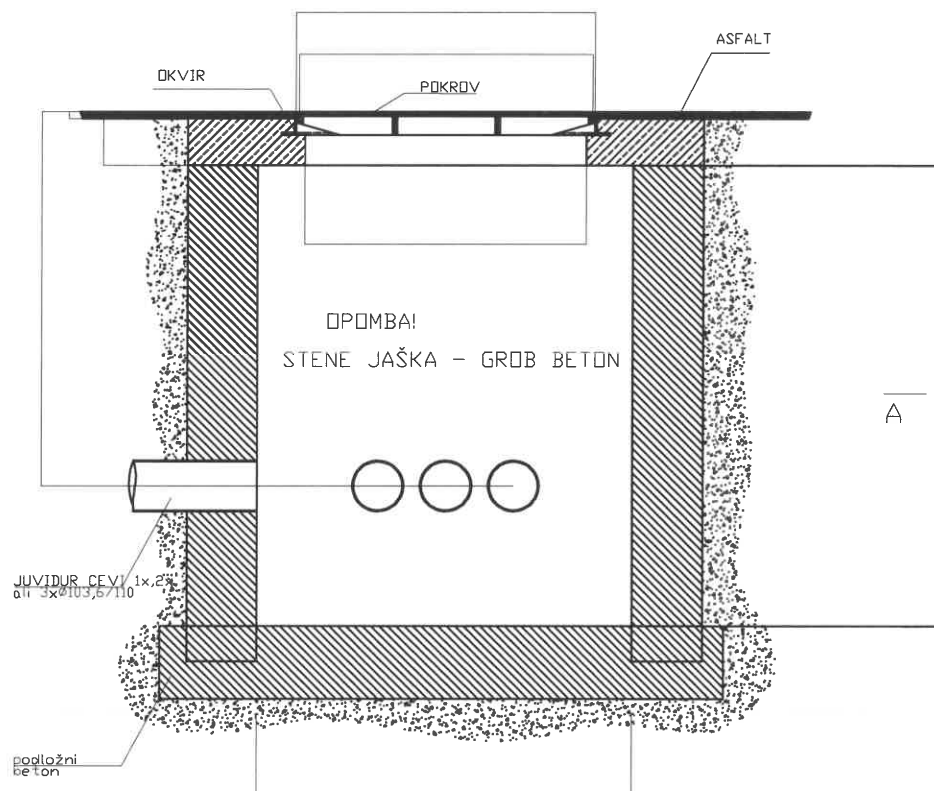
NAROČNIK	MIP, DRSI	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA Z NN PRIKLJUČKOM GRČAREVC	DATUM	MAJ 2019
OVP	mag. GORAN JOVANOVIĆ, u.d.i.g.	NASLOV RISBE	KRIŽANJA KOMUNALNIH VODOV
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLJIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.2
		STRAN	



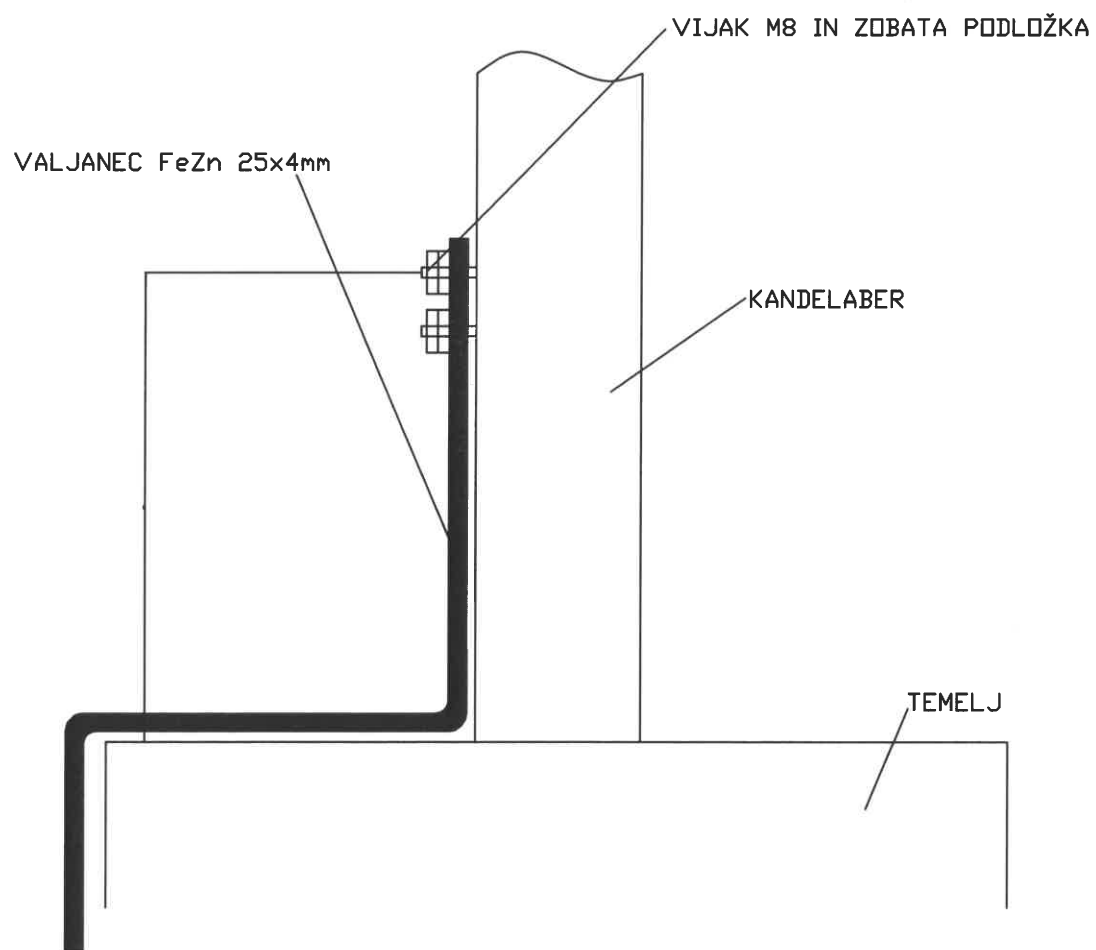
NAROČNIK	MI, DRSI	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA Z NN PRIKLJUČKOM GRČAREVC	DATUM	MAJ 2019
DVP	mag. GORAN JOVANOVIĆ, u.d.l.g.	NASLOV RISBE	POMOŽNI BETONSKI KAB. JAŠEK BC-6
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.3
		STRAN	



Prerez "A-A"

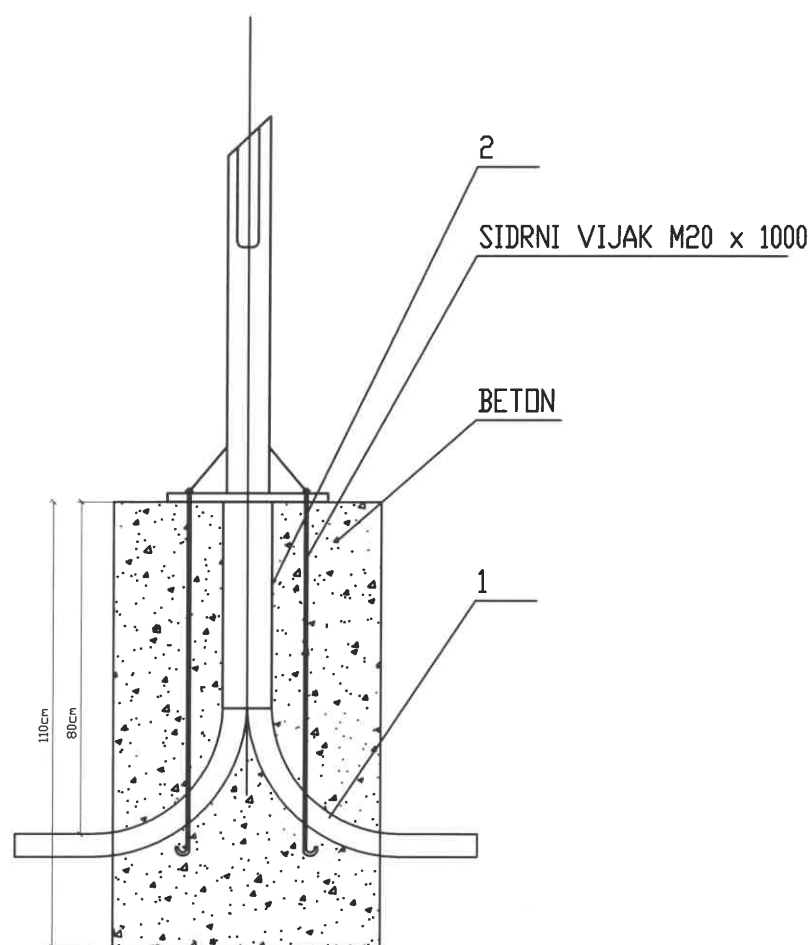


NAROČNIK	MI, DRSI	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA Z NN PRIKLJUČKOM GRČAREVC	DATUM	MAJ 2019
DVP	mag. GORAN JOVANOVIĆ, u.d.i.g.	NASLOV RISBE	BETONSKI JAŠEK IZ BC-100
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.4
		STRAN	



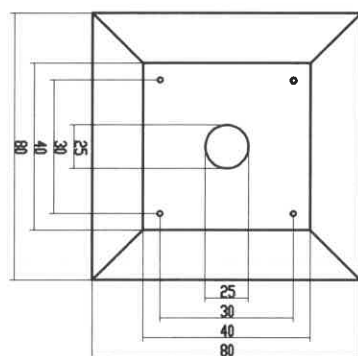
NAROČNIK	MI, DRSI	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA Z NN PRIKLJUČKOM GRČAREVC	DATUM	MAJ 2019
DVP	mag. GORAN JOVANOVIĆ, u.d.i.g.	NASLOV RISBE	DETAJL SPAJANJA FeZn NA STEBER
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.5
		STRAN	

9M KANDELABER NA SIDRNE VIJAKE



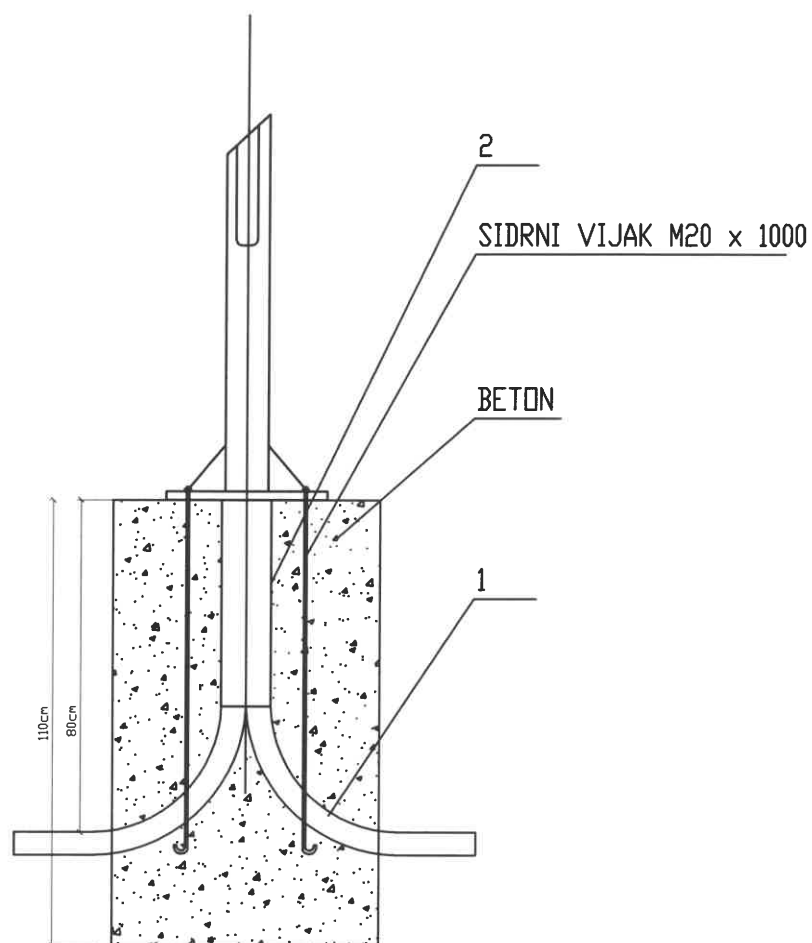
- 1 - CEV STIGMAFLEX Ø75mm ZA UVOD ELEKTRIČNEGA KABLA
2 - CEV STIGMAFLEX Ø160mm ZA UVOD CEVI Ø75mm V KANDELABER

BETONSKI TEMELJ 0,8x0,8x1,1m



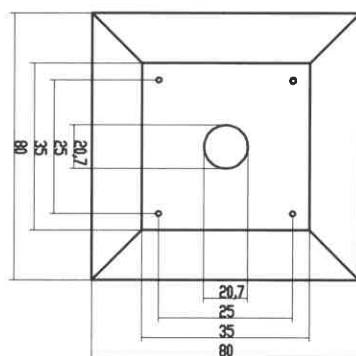
NAROČNIK	MI, DRSI	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA Z NN PRIKLJUČKOM GRČAREVC	DATUM	MAJ 2019
DVP	mag. GORAN JOVANOVIĆ, u.d.i.g.	NASLOV RISBE	NAČRT TEMELJA KANDELABRA
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.6.1
		STRAN	

6M KANDELABER NA SIDRNE VIJAKE

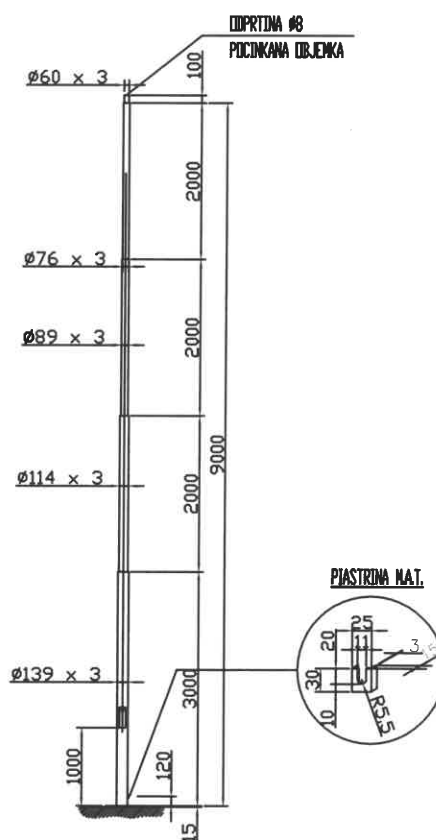
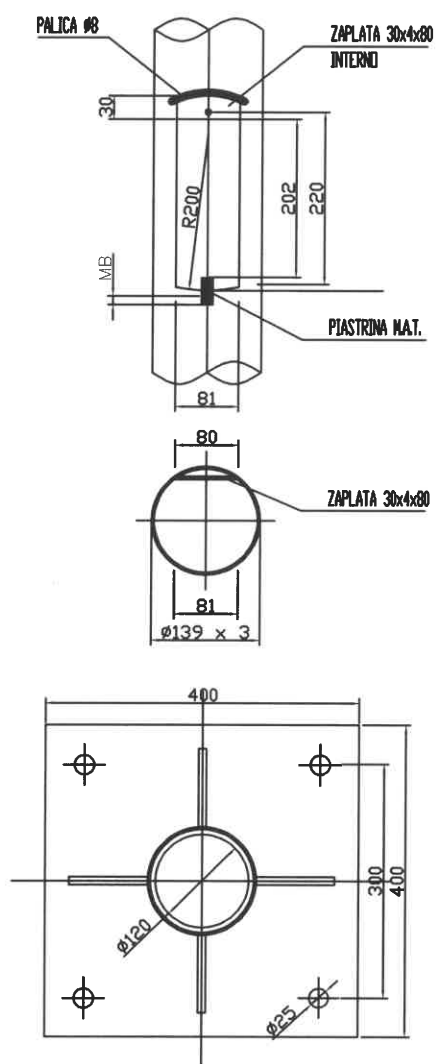


- 1 - CEV STIGMAFLEX $\varnothing 75\text{mm}$ ZA UVOD ELEKTRIČNEGA KABLA
 2 - CEV STIGMAFLEX $\varnothing 160\text{mm}$ ZA UVOD CEVI $\varnothing 75\text{mm}$ V KANDELABER

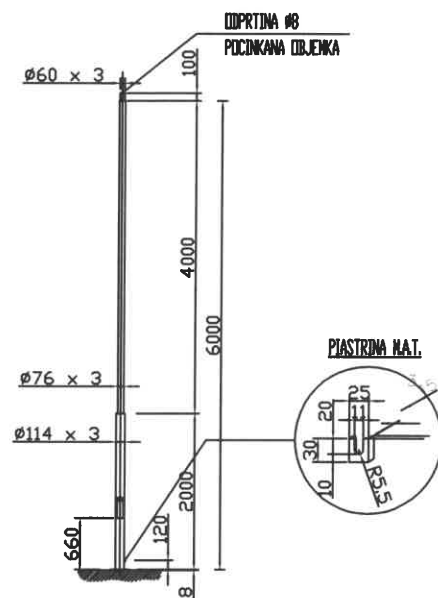
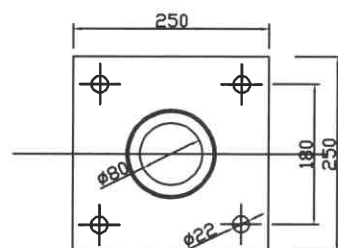
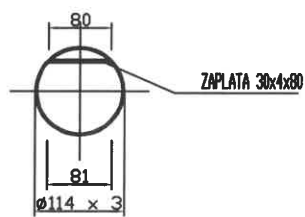
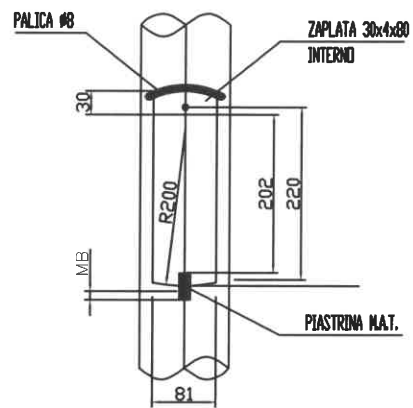
BETONSKI TEMELJ 0,6x0,6x0,9m



NAROČNIK	MI, DRSI	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA Z NN PRIKLJUČKOM GRČAREVC	DATUM	MAJ 2019
DVP	mag. GORAN JOVANOVIĆ, u.d.i.g.	NASLOV RISBE	NAČRT TEMELJA 6M KANDELABRA
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.6.2
		STRAN	

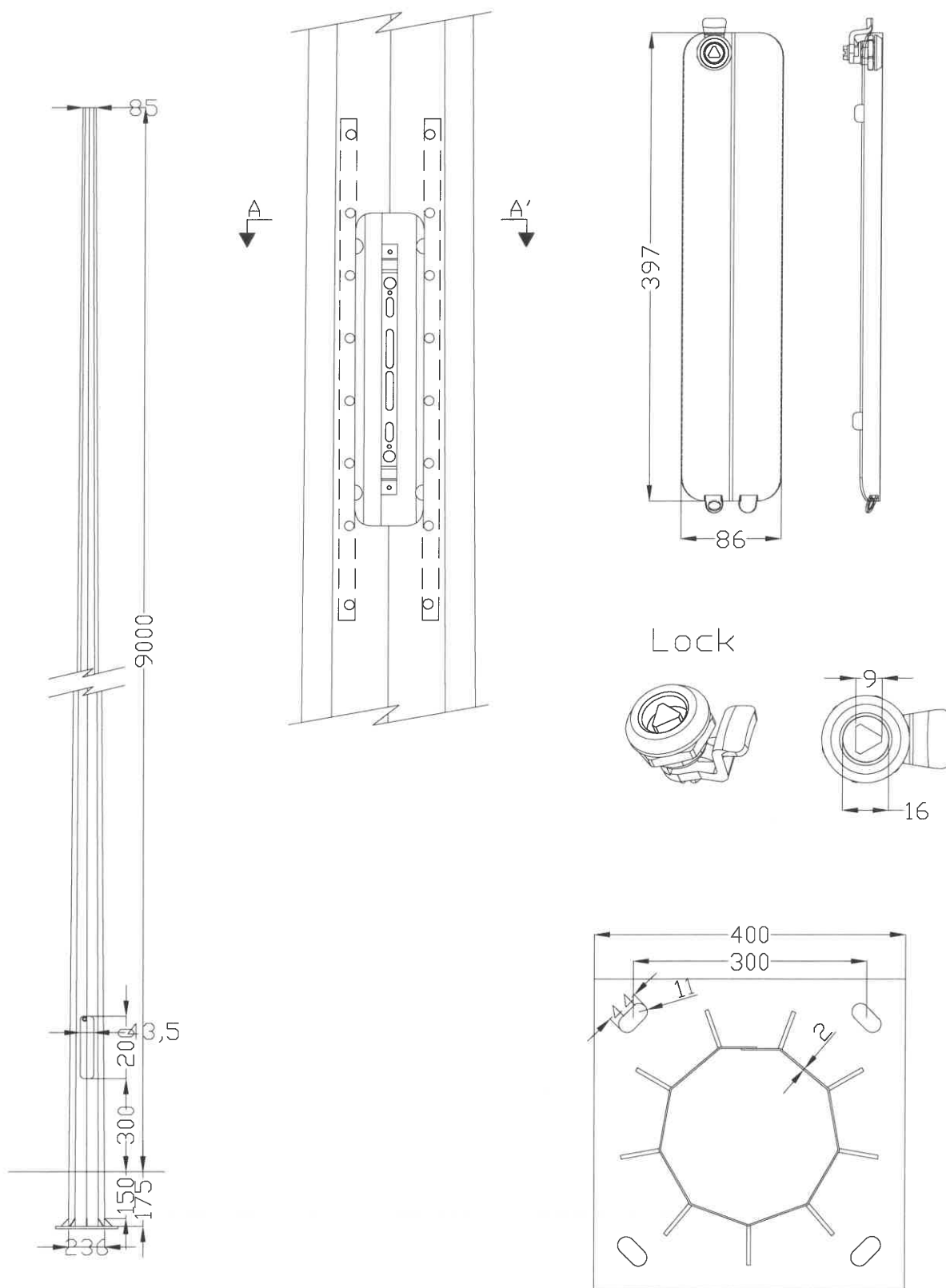


NAROČNIK	MIP, DRSI	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA Z NN PRIKLJUČKOM GRČAREVC	DATUM	MAJ 2019
OVP	mag. GORAN JOVANOVIĆ, u.d.l.g.	NASLOV RISBE	HEMA 9M KANDELABRA
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIC, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.6.3
		STRAN	



NAROČNIK	MI, DRSI	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA Z NN PRIKLJUČKOM	DATUM	MAJ
DVP	mag. GORAN JOVANOVIĆ, u.d.l.g.	NASLOV RISBE	HEMA 6M KANDELABRA
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.6.4
		STRAN	

Door



Flange

NAROČNIK	MI, DRSI	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA Z NN PRIKLJUČKOM GRČAREVC	DATUM	MAJ 2019
OVP	mag. GORAN JOVANOVIČ, u.d.l.g.	NASLOV RISBE	HEMA 9M KANDELABRA ZP0,35-10Fv02
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.6.5
		STRAN	

Installation of the ZIPpole on foot plate EN12767, 100HE3



Installation of the pole	mounting the bracket															
<div><p>groundlevel</p><p>sand</p><p>concrete</p><p>min 300 mm</p></div> <div><p>Volume of the concrete</p><p>To achieve the 100HE3 passive safety level, a minimum of 0.3m³ of concrete should be respected</p><p>Regarding stability, the volume of the concrete should be calculated but should not be less than 0.3m³</p><p>Bolts M20</p></div>	<div><table><tr><th>N°</th><th>Description</th><th>#</th></tr><tr><td>1a</td><td>tap M6</td><td>3</td></tr><tr><td>1b</td><td>screw M6</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>bracket Ø 60,3</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>pole</td><td>1</td></tr></table></div>	N°	Description	#	1a	tap M6	3	1b	screw M6	3	2	bracket Ø 60,3	1	3	pole	1
N°	Description	#														
1a	tap M6	3														
1b	screw M6	3														
2	bracket Ø 60,3	1														
3	pole	1														
<div><p>closing the door</p><p>push and turn to the right to close</p></div>																

more information?

info@safety-product.eu

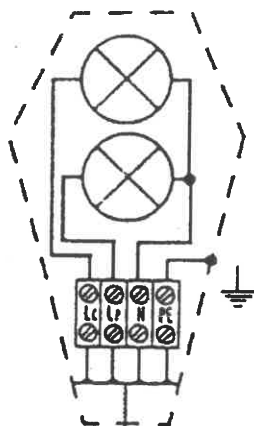
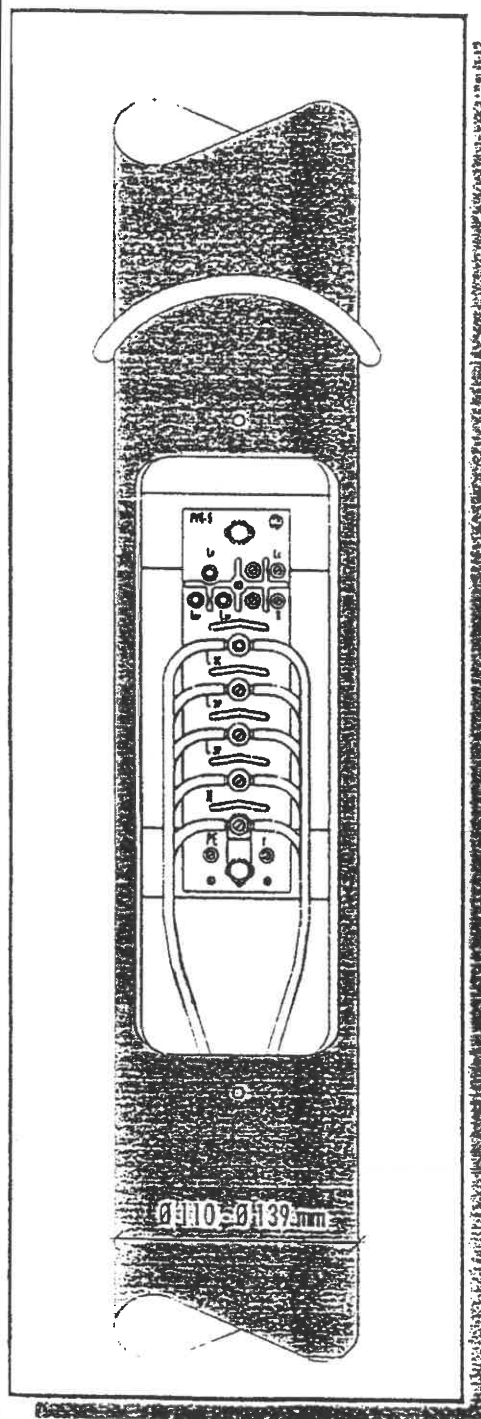
V001- 27/2/2014

Calculations ZIPpole according EN40

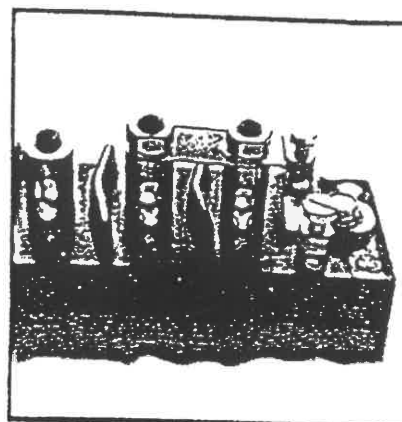
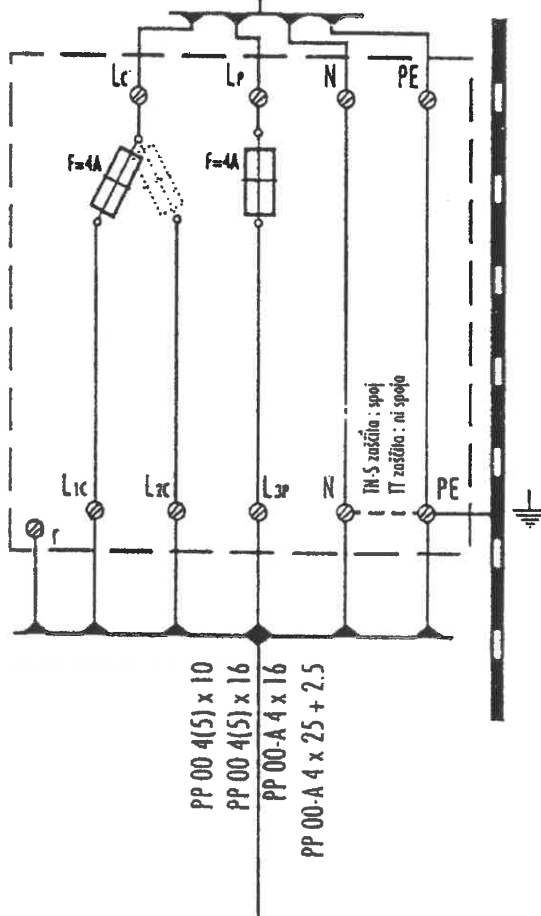
reference wind speed velocity at 10m above sea level		25m/s	27m/s	28m/s	29m/s	31m/s
mean return period for wind		25 years	25 years	25 years	25 years	25 years
terrain category		II	II	II	II	II
partial load factors		A	A	A	A	A
deflection		max 6%	max 6%	max 6%	max 6%	max 6%

type of ZIPpole	short description	luminar	luminar	luminar	luminar	luminar
6ZP1,5(114)R2(114)	6m, 2m bracket outreach	0,2m ² / 15kg	0,2m ² / 15kg	0,2m ² / 15kg	0,2m ² / 15kg	0,2m ² / 15kg
8ZP1,5-8R2	8m, 2m bracket outreach	0,2m ² / 15kg	0,15m ² / 15kg			
9ZP1,5-8R1-1,5	9m, 1,5m bracket outreach	0,2m ² / 15kg	0,15m ² / 15kg			
10ZP2-10R2	10m, 2m bracket outreach	0,2m ² / 15kg	0,12m ² / 15kg			
11ZP2-10R1-1,5	11m, 1,5m bracket outreach	0,2m ² / 15kg	0,10m ² / 15kg			
12ZP2-10R2-1	12m, 1m bracket outreach	0,2m ² / 15kg	0,10m ² / 10kg			
8ZP1,5-8R1,75	8m, 1,75m bracket outreach			0,15m ² / 15kg	0,15m ² / 15kg	
9ZP1,5-8R1-1,25	9m, 1,25m bracket outreach			0,15m ² / 15kg	0,15m ² / 15kg	
10ZP2-10R1,5	10m, 1,5m bracket outreach			0,12m ² / 15kg	0,12m ² / 15kg	
11ZP2-10R1-1	11m, 1m bracket outreach			0,10m ² / 15kg	0,10m ² / 15kg	
12ZP2-10R2-0,5	12m, 0,5m bracket outreach			0,10m ² / 10kg		
8ZP1,5-8R1,5	8m, 1,5m bracket outreach				0,15m ² / 15kg	
9ZP1,5-8R1-1	9m, 1m bracket outreach				0,15m ² / 15kg	
10ZP2-10R1	10m, 1m bracket outreach				0,12m ² / 15kg	
11ZP2-10R1-0,5	11m, 0,5m bracket outreach				0,10m ² / 15kg	
12ZP2-10S2	12m, no bracket outreach				0,10m ² / 10kg	
8ZP1,5-8R1	8m, 1m bracket outreach					0,15m ² / 15kg
9ZP1,5-8R1-0,5	9m, 0,5m bracket outreach					0,15m ² / 15kg
10ZP2-10R0,5	10m, 0,5m bracket outreach					0,12m ² / 15kg
11ZP2-10S1	11m, no bracket outreach					0,10m ² / 15kg
12ZP2-10S2	12m					/

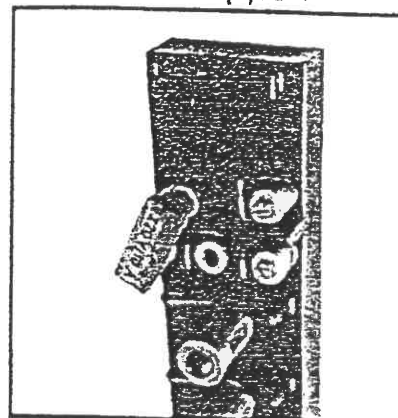
PVE-5



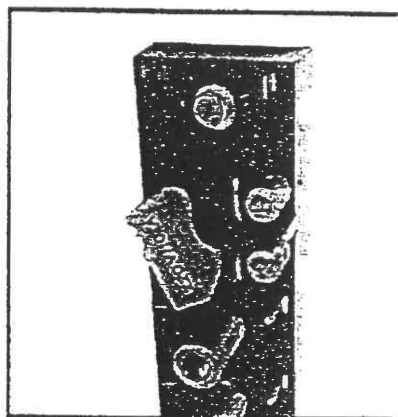
PP 4 x 2,5



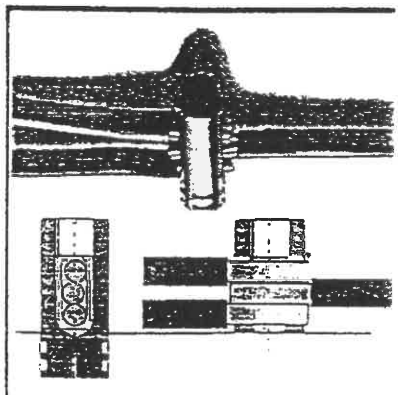
Tokovni mostič spoj PE - MASA:
spoj PE - N



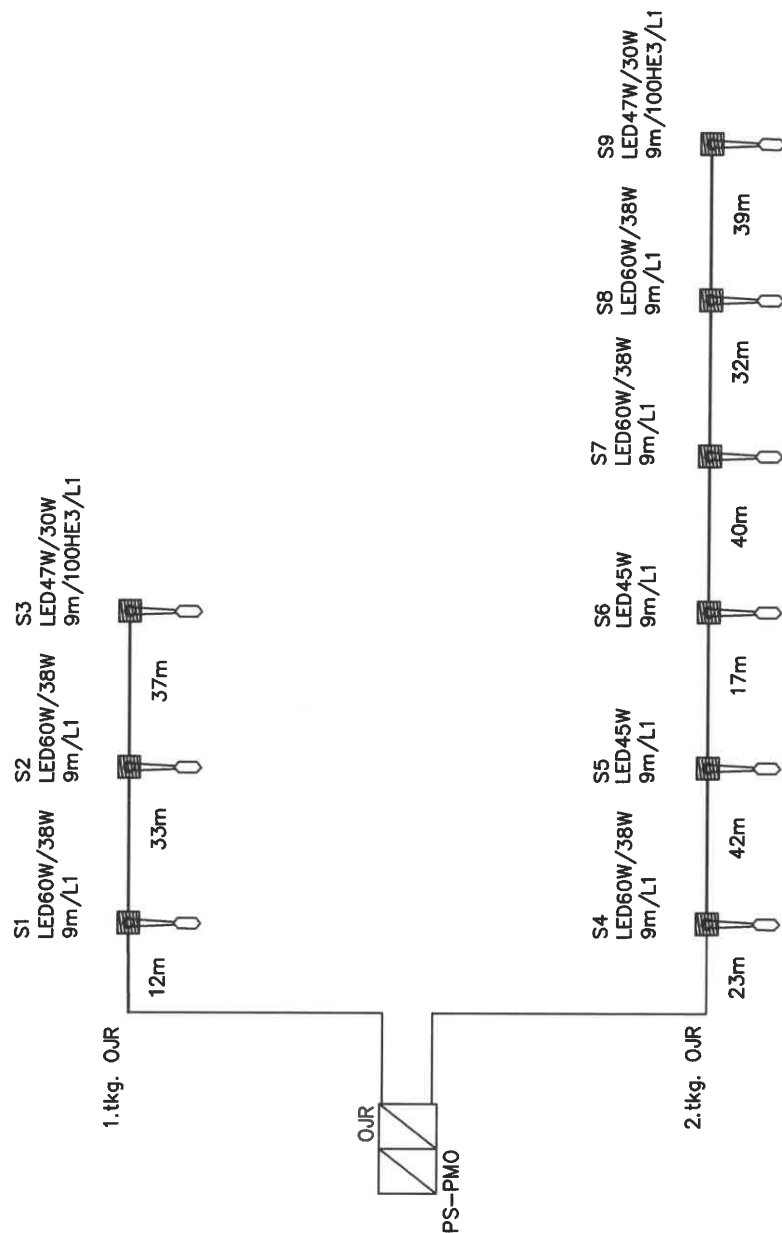
Izbira celonočnega režima delovanja



Izbira polnočnega režima delovanja



NAROČNIK	MI, DRSI	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA Z NN PRIKLJUČKOM GRČAREVC	DATUM	MAJ 2019
DVP	mag. GORAN JOVANOVIČ, u.d.l.g.	NASLOV RISBE	DETALJ OPREME - RAZDELILEC
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.7
		STRAN	



Opomba: Vsi kandelabri so vroče cinkane izvedbe, razen 2kpl pasivno varne 100HE3 magnelis/vročecinkane izvedbe

NAROČNIK	MI, DRSI	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA Z NN PRIKLJUČKOM GRČAREVC	DATUM	MAJ 2019
DVP	mag. GORAN JOVANOVIČ, u.d.l.g.	NASLOV RISBE	HEMA JAVNE RAZSVETLJAVE
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.8
		STRAN	

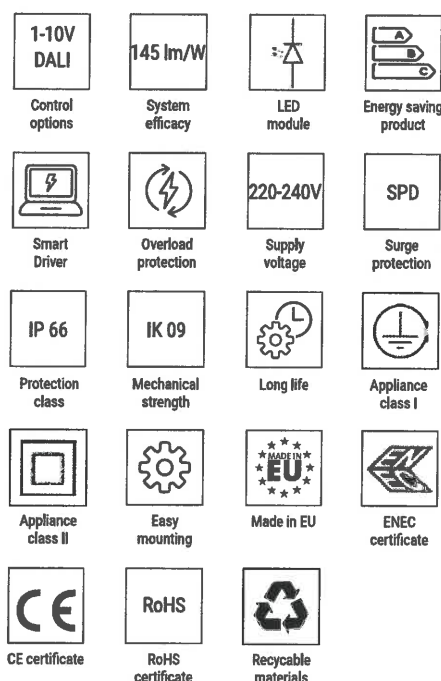


S LUM light is our star energy-efficient product for street lighting, as it drastically reduces energy and maintenance costs. S LUM street lights feature a toolless, replaceable light engine and power supply. Other features include a post-top mounting bracket that is horizontally and vertically adjustable. This reliable unit has a long lifetime of more than 100,000 hours at L80B10.



	S LUM 1	S LUM 2
System efficacy	Up to 145 lm/W	Up to 145 lm/W
Supply voltage	220 – 240 VAC	220 – 240 VAC
LED	4-8 Standard 8-16 Premium & Economy	12-24 Standard 24-48 Premium
Power	10-40 W	60-120 W
Luminous flux	1050-5600 lm	6500-16800 lm
Power factor	>0,96	>0,96
EPA rating	0,0336m ²	0,0406m ²
Advisable installation height	Up to 8 m	Up to 15 m
Weight (kg)	6 kg	9 kg
Lifetime L80B10	>100.000 h	
CCT	4000 K; other upon request	
CRI	≥70; ≥80 upon request	
ingress protection	IP 66	
Mechanical strength	IK 09	
Surge protection options	Economy: 6kV, Standard & Premium 10kV / 6kV; additional SPD 10kV / 10kA	
Operating temperature	-40°C to +55°C	
Electrical / Appliance class	Class I, Class II	
Tilt	-10° to 15°	
Dimming levels	0-100 %	
Remote control options	Optional RF or PLC	
Colour (RAL)	RAL 7037	
Housing material	Aluminium	
Salt spray test	Yes (salt chamber test according to EN 60068 -2 -11:1999)	
Mounting	pole 60 mm or 78 mm	
Waranty	5 Years on electronics, 10 years on mechanics, upon request	
Certificates	IEC 60598-1:2014 (8th edition); IEC 60598-2-3:2002 + A1:2011; EN 60598-1:2015; EN 60598-2-3:2003 + A1:2011; IEC/EN 62031:2008 + A1 + A2; IEC/TR 62778:2014; EN60068-2-6: N60068-2-27:CE, ENEC, UK Charge codes, LM79	

VARIATION	Economy	Standard	Premium
Efficacy	Up to 110 lm/W	Up to 130 lm/W	Up to 145 lm/W
Tool-less entry	Yes	Yes	Yes
Overheat production	Yes	Yes	Yes
Number of optics	6	6	8
Different CCT available	Yes	Yes	Yes
Surge protection option	Optional	Optional	Optional
Control options	/	DALI, 1-10V, programmable, RF & PLC optional	DALI, 1-10V, programmable, RF & PLC optional
Time dependant luminous flux	/	Yes	Yes



MAIN FEATURES

Efficacy up to 145 lm/W
Screw-less access
Die cast aluminium

APPLICATIONS

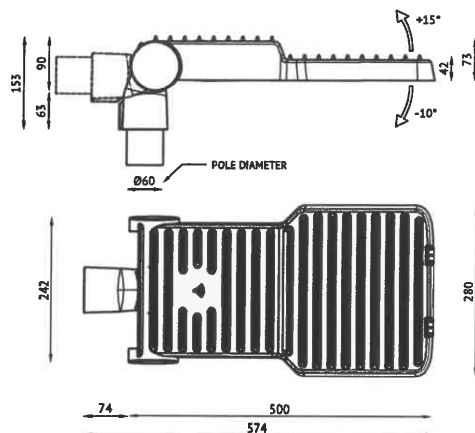
Road types: P1, P2, P3, P4, P5, P6, M1, M2, M3, M4, M5, M6
Smaller sport playgrounds
Parking lots

ACCESSORIES

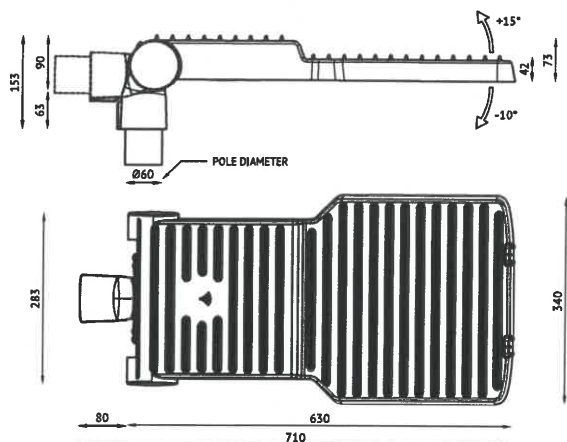
Wall and pole mounting adapters
SPD device
Nema Socket Ready
Lighting sensor
PLC or RF
Integrated camera

DIMENSIONS

S LUM 1



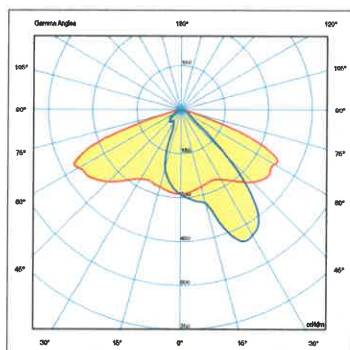
S LUM 2



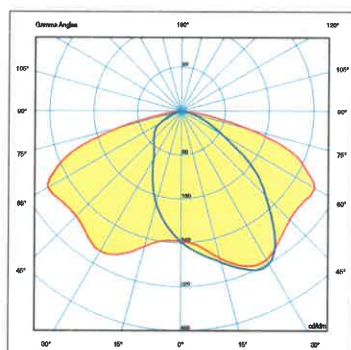
*All dimensions are in mm.

OPTICS

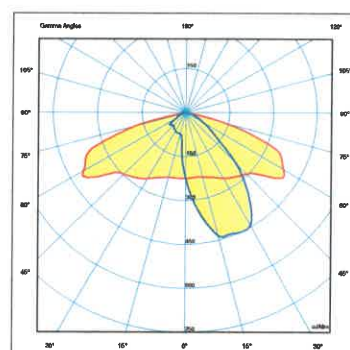
ECONOMY



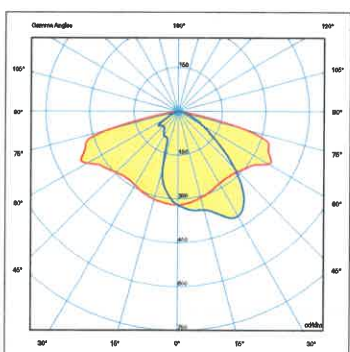
000: Suitable for high installation, larger distances between poles and parking spaces.



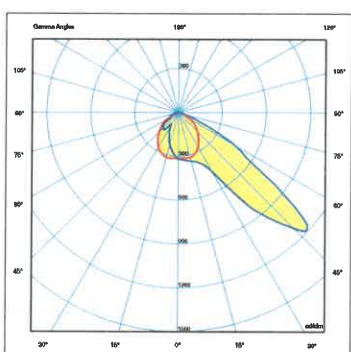
001: Suitable for wider roadways, smaller distances between poles and for parking spaces.



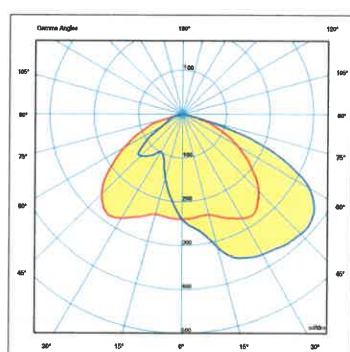
002: Suitable for narrower roadways, access roads, cycling and pedestrian areas.



010: Suitable for larger distances between poles and high mounting installation. Higher uniformity factor.

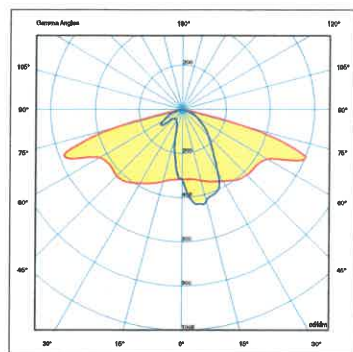


101: Suitable for small distances between poles and for parking spaces.

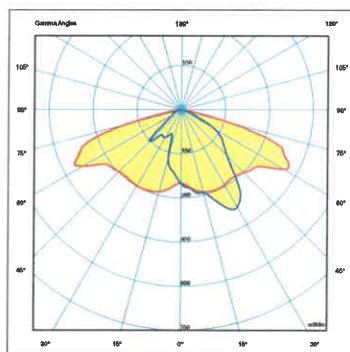


110: Suitable for wide roadways, smaller distances between poles and for parking spaces.

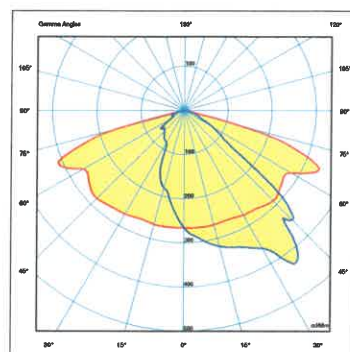
STANDARD



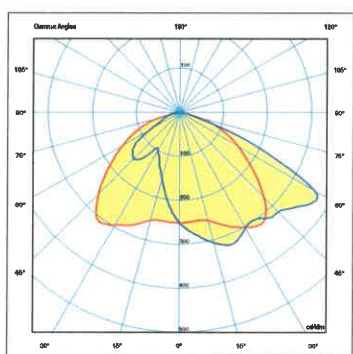
002: Suitable for narrower roadways, access roads, cycling and pedestrian areas.



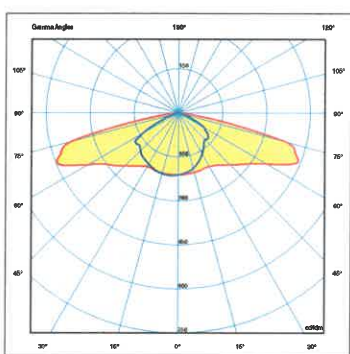
010: Suitable for larger distances between poles and high mounting installation. Higher uniformity factor.



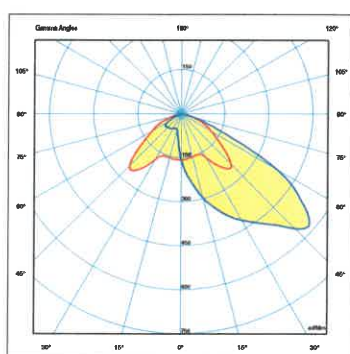
020: Suitable for wider roadways with large distances between poles.



110: Suitable for wide roadways, smaller distances between poles and for parking spaces.

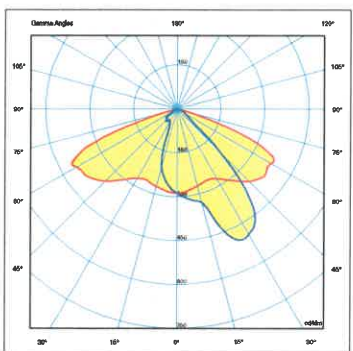


200: Suitable for bicycle paths with large pole distances.

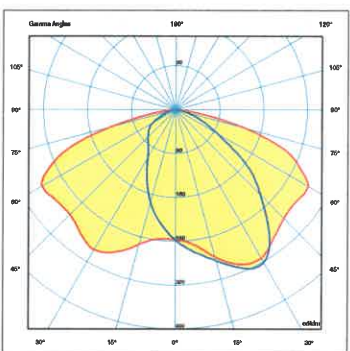


202: Suitable for wide roadways and parking spaces with smaller distances between poles.

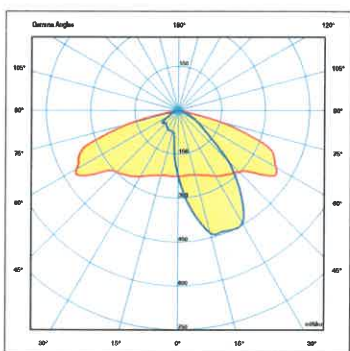
PREMIUM



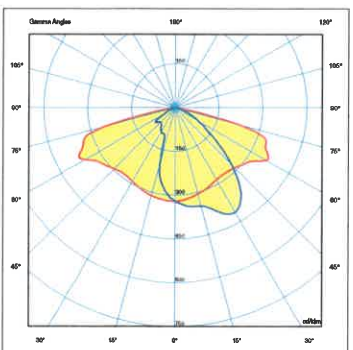
000: Suitable for high installation, larger distances between poles and parking spaces.



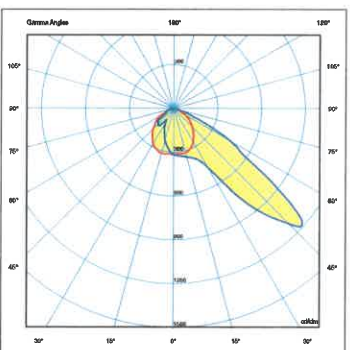
001: Suitable for wider roadways, smaller distances between poles and for parking spaces.



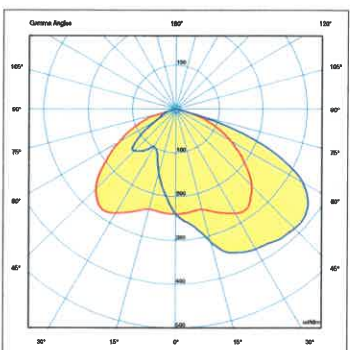
002: Suitable for narrower roadways, access roads, cycling and pedestrian areas.



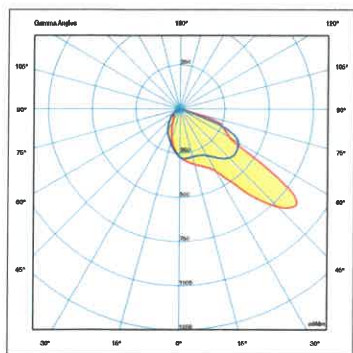
010: Suitable for larger distances between poles and high mounting installation. Higher uniformity factor.



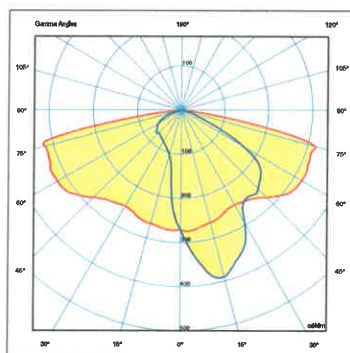
101: Suitable for small distances between poles and for parking spaces.



110: Suitable for wide roadways, smaller distances between poles and for parking spaces.



111: Suitable for pedestrian crossings.



220: Suitable for wide roadways and long distances between poles.

PRODUCT VARIATIONS

ECONOMY

Code	LED	Power [W]	Luminous flux [lm]	Efficacy [lm/W]	Forward current [mA]	Optics available	Body Type	Control	Luminaires per fuse	Appliance class	Additional options
SLUM1.08.010_---	8	10	1050	105	325	6	S LUM 1	/	< 40 pcs	Class I / Class II	SPD, Lightswitch
SLUM1.12.025_---	12	25	2580	103	700	6	S LUM 1	/	< 12 pcs	Class I / Class II	SPD, Lightswitch
SLUM1.16.040_---	16	40	4100	103	800	6	S LUM 1	/	< 12 pcs	Class I / Class II	SPD, Lightswitch
SLUM2.28.060_---	28	60	6500	108	750	6	S LUM 2	/	< 12 pcs	Class I / Class II	SPD, Lightswitch
SLUM2.32.080_---	32	80	8680	109	800	6	S LUM 2	/	< 8 pcs	Class I / Class II	SPD, Lightswitch
SLUM2.48.120_---	48	120	13000	108	800	6	S LUM 2	/	< 5 pcs	Class I / Class II	SPD, Lightswitch

STANDARD

Code	LED	Power [W]	Luminous flux [lm]	Efficacy [lm/W]	Forward current [mA]	Optics available	Body Type	Control	Luminaires per fuse	Appliance class	Additional options
SLUM1.04.010_---	4	10	1200	120	250	6	S LUM 1	DALI, 1-10V	< 40 pcs	Class I / Class II	SPD, PLC, RF, Nema Ready, Lightswitch
SLUM1.06.025_---	6	25	3250	130	400	6	S LUM 1	DALI, 1-10V	< 12 pcs	Class I / Class II	SPD, PLC, RF, Nema Ready, Lightswitch
SLUM1.08.040_---	8	40	5100	128	450	6	S LUM 1	DALI, 1-10V	< 12 pcs	Class I / Class II	SPD, PLC, RF, Nema Ready, Lightswitch
SLUM2.12.060_---	12	60	7540	126	400	6	S LUM 2	DALI, 1-10V	< 12 pcs	Class I / Class II	SPD, PLC, RF, Nema Ready, Lightswitch
SLUM2.16.080_---	16	80	10200	128	400	6	S LUM 2	DALI, 1-10V	< 8 pcs	Class I / Class II	SPD, PLC, RF, Nema Ready, Lightswitch
SLUM2.24.120_---	24	120	15530	129	450	6	S LUM 2	DALI, 1-10V	< 5 pcs	Class I / Class II	SPD, PLC, RF, Nema Ready, Lightswitch

NA2XY

AI-4x I SM

Energetski kabli za napajanje 0,6/1 kV



Konstrukcija

1. **Prevodnik:** Al
2. **Izolacija:** XLPE
3. **Polnilo:** EPDM
4. **Plašč:** PVC

Specifikacija

Tip	Standard
NA2XY	HD 603 S1: Part 5G, DIN VDE 0276-603 5G-2
XP 00-AY	JUS N.C.5.220
AI-XLPE/PVC	IEC 60502

	Nazivna napetost	0,6/1KV
	Testna napetost	4000 V
	Minimalna temperatura polaganja	-5°C
	Delavna temperatura	-30 – +90°C
	Maksimalna delavna temperatura	+90°C
	Temperatura kratkega stika	+250°C
	Barva izolacije	HD 308. S2
	Test gorljivosti	EN 50265-2-1 IEC 60332-1
	Minimalni radij upogibanja	12XØ kabla
	Barva plašča	ČRNA

Uporaba

Energetski kabel za napajanje je primeren za polaganje v zemljo, vodo, beton, v zaprte prostore, kabelske kanale, v elektrarnah in industriji ter v mestnih omrežjih. Prednost tega kabla je v trdoti zunanega HDPE plašča, uporabljajo se v okoljih, kjer je pričakovati večje mehanske obremenitve. Za potrebe MTK sistema upravljanja z distribucijskimi mrežami je pri štirilinih kablil večjega preseka v sredino kabla vgrajen dodatni izolirani vodnik preseka 1,5 mm² ali 2,5 mm².

Konstrukcijski podatki

Nazivni presek	Oblika vodnika	Maksimalni odpor vodnika pri 20°	Tokovna obremenitev v zraku	Tokovna obremenitev v zemlji	Zunanji premer (približno)	Teža aluminija	Neto teža kabla (približno)	Pakiranje (dolžina)	Dim. bobna
mm ²	-	Ω/km	A	A	mm	kg/km	kg/km	m	No
4 x 35	SM	0.868	126	135	25.85	406,00	690,00	500	12
4 x 50	SM	0.641	149	158	28.4	580,00	832,00	500	14
4 x 70	SM	0.443	191	196	32.4	812,00	1147,00	500	14
4 x 95	SM	0.320	234	234	32.4	1104,00	1460,00	500	14
4 x 120	SM	0.253	273	268	40.6	1392,00	1861,00	500	16
4 x 150	SM	0.206	311	300	44.8	1740,00	2318,00	500	16
4 x 185	SM	0.164	360	342	49.2	2148,00	2866,00	500	18
4 x 240	SM	0.125	427	398	54.9	2784,00	3616,00	500	20
4 x 300	SM	0,100	507	457	58.8	3480,00	4500,00	500	22

Cu-Signalna žica (črna)

Presek signalnega vodnika	Premer (približno)	Max. odpor vodnika pri 20°C	Neto teža
mm ²	mm	Ω/km	kg/km
1.5	2.9	12.08	20
2.5	3.5	7.136	32