

4.1

NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU št. 1249/2018

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

**4 - NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME –
JAVNA RAZSVETLJAVA**

INVESTITOR:

MESTNA OBČINA NOVO MESTO, SEIDLOVA CESTA 1, 8000 NOVO MESTO

OBJEKT:

**IZGRADNJA JAVNE RAZSVETLJAVE ŽUPANIČEVEGA SPREHAJALIŠČA IN
DELA FOERSTERJEVE ULICE V NOVEM MESTU**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:

PROJEKT ZA IZVEDBO (PZI); 1249/2018

ZA GRADNJO:

NOVA GRADNJA

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
e-mail: gepr@siol.net; gepr.projekt@gmail.com

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Boštjan Mikec, dipl.inž.el.; E-1739



ODGOVORNI VODJA PROJEKTA: **BOŠTJAN MIKEC**
dipl.inž.el.
Boštjan Mikec, dipl.inž.el.; E-1739 IZB E-1739

Stran 1 od 1

004.2130 S.1

4.2

KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME
št. 1249/2018

4.1 Naslovna stran načrta

4.2 Kazalo vsebine načrta

4.3 Tehnično poročilo – tehnični opisi in izračuni

1.0 PROJEKTNE OSNOVE

2.0 PROJEKTNA NALOGA

3.0 TEKSTUALNI DEL

- 1.1 SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA
- 1.2 NAČIN IN SISTEMI RAZSVETLJAVE
- 1.3 OSNOVNI PODATKI
- 1.4 SVETLOBNO TEHNIČNI IZRAČUNI
- 1.5 NAPAJANJE, KRMILJENJE IN MERITVE EL. ENERGIJE
- 1.6 IZRAČUNI PADCEV NAPETOSTI, BILANCE MOČI IN KONTROLA KS
- 1.7 ZAŠČITA ELEMENTOV IN OBJEKTOV
- 1.8 KRIŽANJA IN PREUREDITVE KOMUNALNIH VODOV TER S PROMETNICAMI
- 1.9 ZAŠČITA IN MERITVE
- 1.10 IZVEDBA JAVNE/CESTNE RAZSVETLJAVE
- 1.11 NAVODILA IN NAPOTKI VZDRŽEVALCU
- 1.12 OPIS KAKO SO UPOŠTEVANE BISTVENE LASTNOSTI

4.0 PROJEKTANTSKI POPIS IN PREDRAČUNSKI ELABORAT

4.1 PREDRAČUN IN POPIS DEL

4.4 Risbe in druge priloge

- G.1 PREGLEDNA SITUACIJA (M 1:5000)
- G.2 SITUACIJA NAPRAV CESTNE RAZSVETLJAVE Z NN PRIKLJUČKOM (M 1:500)
- G.3 SITUACIJA NAPRAV CESTNE RAZSVETLJAVE Z ODMIKI (M 1:250)
- G.4 PREČNI IN VZDOLŽNI PREREZ (M 1:250/100)
- G.5 DETAJLI IN PRILOGE

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

ŠTEVILKA PROJEKTA:

1249/2018

ŠTEVILKA NAČRTA:

1249/2018

4.3 TEHNIČNO POROČILO – TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI

T.1.1 Tehnično poročilo

Stran 1 od 1

004.2130 S.3

T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

T.1.1.1. SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA

Namen javne razsvetljave pešpoti je omogočiti zaznavanje predmetov in ovir na poti, kar pomeni varen promet in ugodno počutje udeležencev v prometu. Ugodno in varno vožnjo (kolesa,...) in hojo ponoči lahko zagotovi le kvalitetna izvedba javne razsvetljave. Ta razsvetljava mora biti izvedena tako, da je dosežena čim večja enakomernost osvetljenosti, zagotovljen pravilen nivo osnovne osvetljenosti za posamezen razred prometne površine in dosežen sprejemljiv razred bleščanja ob dobrem optičnem vodenju upoštevaje Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. List RS 81/2007 in 109/2007 ter 62/2010, 46/2013). V tem projektu je zajeta cestna razsvetljava z NN priključnim vodom pri ureditvi območja Župančičevega sprehajališča in dela Foersterjeve ulice v Novem mestu. Predvidena je izvedba del v treh fazah, in sicer 1. faza od TP Kolodvor (zaradi zagotovitve napajanja) do Loke, 2. faza od Pumpnce do Lastovč, in tretja faza od TP po Foersterjevi ulici do parkirišča centra Rialto.

T.1.1.2. NAČIN IN SISTEMI RAZSVETLJAVE

V tem projektu je bil izведен 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 pešpot ter razreda bleščanja smo se odločili za postavitev novih vroče-cinkanih barvanih več segmentnih kandelabrov svetle višine 4m z LED svetilkami ob pešpoti, ki bo zagotovila primerne svetlobno-tehnične parametre 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 dvojnim 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, kot je razvidno iz grafične situacije. Priključno merilna omarica (PMO/OJR) je izvedbe iz ojačanega poliestra s steklenimi vlakni in vsebuje potrebno opremo, kot je direktni trifazni univerzalni dvosmerni števec delovne energije z notranjo uro kl. 2 (IEC) ali A (MID) s PLC komunikacijskim vmesnikom tip Landis+Gyr ZMXI320CPU1L1D3 3 x230/400V, 5-85A, PLC, tripolni varovalčni ločilnik oz. odklopnik z varovalkami 3x20A (ostali odjem priključne moči do 1x14kW) in ničelna sponka NV250/0 1x ter odvodniki prenapetosti razreda I 3x (In=25kA 10/350, Uc=320V). Odvodi iz projektirane PMO-OJR omarice se nato kablrajo s kabli NA2XY-J 5x16mm² 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 244m (v cevi stigmafleks Φ110mm med projektiranimi BC-Φ100x100cm in PS PMO oz. OJR do priključnega mesta (NN polje v TP Kolodvor)) pozicioniranega ob pešpoti (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, ki je napajan iz obstoječe TP Kolodvor 20/0,4kV.

Izbrani kandelabri bodo vroče cinkane izvedbe s sidrno ploščo višine 4m (skladni s standardoma SIST EN 40 in SIST EN-ISO 1461) pobravani z ustreznim RAL dločenim s strani ZVKD, ki se ga pritrdi na betonski temelj s sidrnimi vijaki M20mm dolžine vsaj 1,0m tako, da so sidra potopljena v betonski temelj dim. 0,60x0,60x0,9m. Prirobnica kandelabra mora omogočati ustrezno pritrditve v vijaki določenimi s statičnim izračunom. 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), kjer se nahaja razdelilec (priključna sponka) javne oz. cestne razsvetljave. Višina vratic (manipulativna odprtina) kandelabra je

priporočena in je višja od višine v standardu, kjer je določena minimalna višina (spodnji rob po SIST EN 40 min. 300mm, priporočeno 600mm; zaradi lažjega dostopa in montaže ter vzdrževanja uporabljena višina 1000mm!! – nivo mora biti nad nivojem stoletne vode, ki znaša 164,70m – torej n.v. stojišča stebra znaša vsaj 163,70m, dve svetilki oz. stebara sta na meji tega podatka!!!, sicer uporabiti steber z vrati z višjo višino), in sicer zaradi lažje manipulacije, kar upoštevajo tudi proizvajalci kandelabrov. Od razdelilnika do svetilke se vgradi kabelski vodnik NYM-J 3x1,5mm² za možnost regulacije.

Na prehodih pod cestiščem se položijo stigmatleks 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 6.025.220 (67kpl) (ali tip svetilke drugega proizvajalca z enakimi ali boljšimi vsemi tehničnimi karakteristikami). Navedena svetilka vsebuje LED modul skupne moči 25W tovarniško nastavljene na 15W (barvna temperatura 4000°K, svetlobni tok 1960lm) in reducirane (med 0.00 in 5.00 uro) na 10W 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 Katalogom urbane opreme v MO Novo mesto in zadostujejo svetlobno tehničnim karakteristikam prometne površine. Razsvetljava je projektirana v skladu s smernicami in priporočili SDR ter CIE kot tudi standardom SIST EN 13201:2015. Izvede se tudi krmiljenje svetilk cestne razsvetljave z vstavitvijo kontrolerja z anteno v odprtino stebra (poleg razdelilnika), ki se priključi na vodnik svetilke, in bo omogočal komuniciranje posamezne svetilke preko internetnih protokolov z master napravo v predvidenem komunikacijskem centru v prostorih MO Novo mesto. Podatki o navedenem kontrolerju so navedeni v prilogah te dokumentacije

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 15W za podano širino ceste oz. poti ter ostale podatke.

Na podlagi razvrstitev prometne površine ter določitve ustreznih zahtev za kvaliteto razsvetljave smo uvrstili obravnavani del peš poti oz. ulice v svetlobno-tehnični razred (na podlagi zbornika "Priporočila SDR – Razsvetljava in signalizacija za promet PR5/2-2000" v razred D4 svetlobno-tehničnih situacij in določitvi merodajnega območja. Kriteriji za določitev tega razreda so v tipični hitrosti glavnih udeležencev v prometu, ki je nizka, in v tipu glavnih udeleženc v prometu. Merodajno področje za skupino situacij razreda D4 je celotna obravnavana površina. V skladu s tabelo D4.1 smo izbrali svetlobno tehnični razred, ki se ga določi na osnovi ocen fizičnega umirjanja prometa, mirujočega prometa, zahtevnosti orientacije in pogostosti pešcev in kolesarjev. Na podlagi teh ocen izberemo svetlobno tehnični razred P5. S tabelo D4.2 še preverimo ustreznost izbranega razreda P5 na podlagi kompleksnosti vidnega področja, ocene nevarnosti kriminala, ki je običajna, potrebe po razpoznavanju obrazov, ki je nepotreben, in svetlosti okolice, ki smo jo ocenili kot srednjo. Po tej tabeli se izbere svetlobno tehnični razred P6 za predmetno območje in podano skupino situacij. Osnovni kriterij za skupino svetlobno tehničnih razredov P oz. S je vodoravna osvetljenost. Zahteve izbranega svetlobno tehničnega razreda P6 so po povprečni vodoravni osvetljenosti, ki znaša 2 lux, in najmanjši vodoravni osvetljenosti v točki, ki znaša 0,4 lux.

Svetilke so nameščene na 4m vroče cinkanih in pobaranih stebrih s sidrno ploščo. Medsebojna razdalja kandelabrov oziroma svetilk znaša vzdolžno do 38m. Za izračun je pomemben še faktor zaprašenosti in staranja oziroma faktor vzdrževanja, ki je v našem primeru 0,90. Podan je še svetlobni tok izbranega svetlobnega vira, ki znaša 1960 lumenov. Skupna širina pešpoti znaša 2m, oddaljenost osi kandelabra od roba cestišča znaša ca. 20cm (pozicija tik za potjo) oziroma manj ali več, če je potrebno zagotoviti ustrezne odmike od ostalih komunalnih vodov. 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 pešpoti in pregled rezultatov na cestišču, iz katerih so razvidne zahteve razsvetljave za izbrani razred in doseganje le-teh.

Operator:
Ivan HORVAT

L U M E N I A
Breg pri Litiji 50
SI-1270 Litija

+386 1 890 00 57
+386 31 341 004
ivan.horvat@lumenia.com

Project address:
2018_09_25_001-
SPREHAJALIŠČE_NM.SIM

Date:
25.9.2018



2018_09_25_001-SPREHAJALIŠČE_NM.SIM

Table of contents

2018_09_25_001-SPREHAJALIŠČE_NM.SIM

2018_09_25_001-SPREHAJALIŠČE_NM.SIM

Lumenia d.o.o. - S LUM 1 6.025.220 (1xLED)..... 3

Street 1: Alternative 1

Planning results..... 6

Street 1: Alternative 1 / Sidewalk 1 (P6)

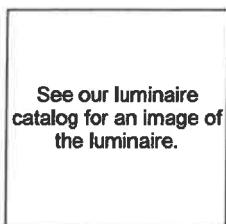
Results summary..... 7

Table..... 8

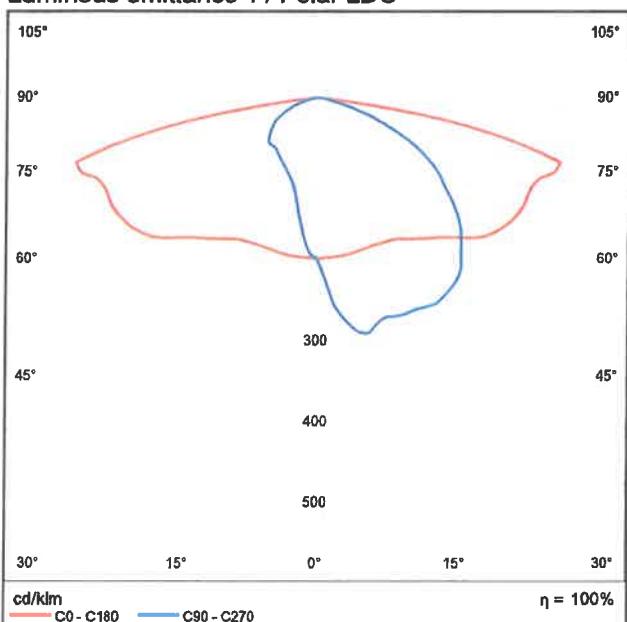
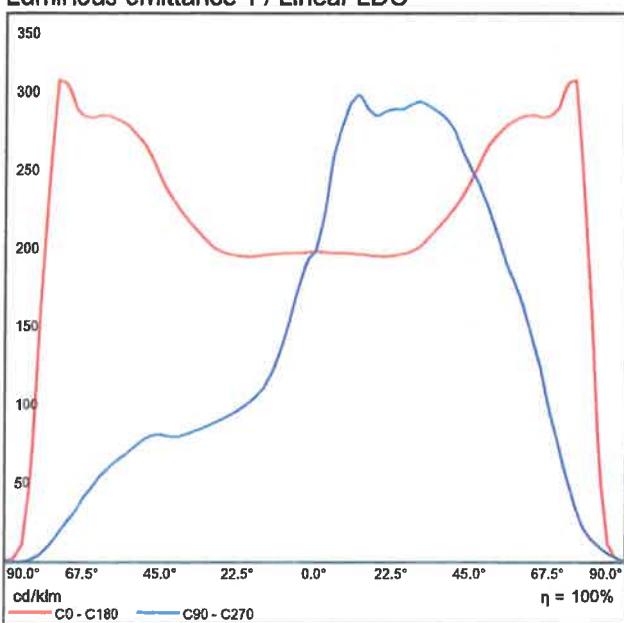
Isolines..... 9

Value chart..... 10

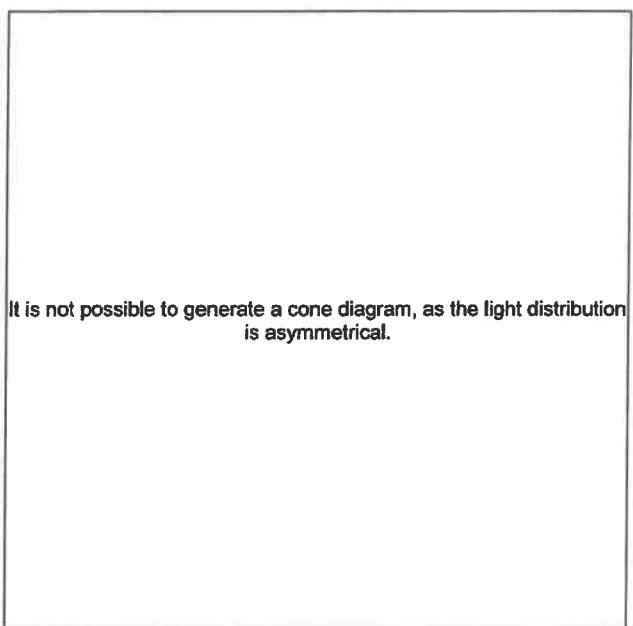
Lumenia d.o.o. S LUM 1 6.025.220 S LUM 1 6.025.220 1xLED / Lumenia d.o.o. - S LUM 1 6.025.220 (1xLED)

Lumenia d.o.o. S LUM 1 6.025.220 S LUM 1 6.025.220 1xLED

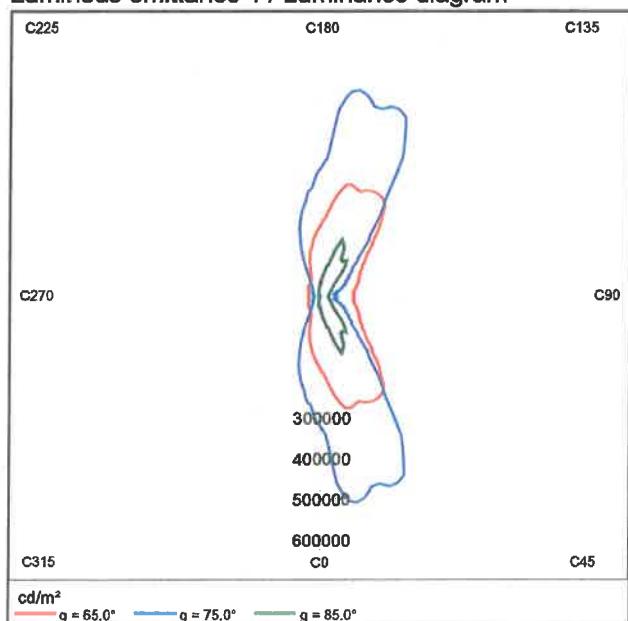
Light output ratio: 100%
 Luminaire luminous flux: 3267 lm
 Power: 25.0 W
 Luminous efficacy: 130.7 lm/W

Luminous emittance 1 / Polar LDC**Luminous emittance 1 / Linear LDC**

Lumenia d.o.o. S LUM 1 6.025.220 S LUM 1 6.025.220 1xLED / Lumenia d.o.o. - S LUM 1 6.025.220 (1xLED)



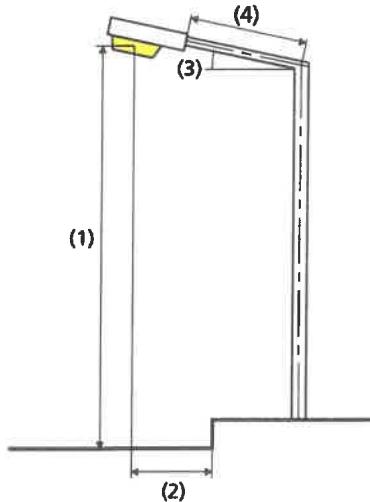
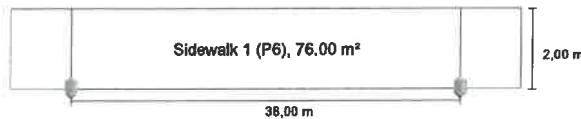
Luminous emittance 1 / Luminance diagram



It is not possible to generate a UGR diagram, as the light distribution is asymmetrical.

Street 1: Alternative 1 / Planning results

Street 1 according to EN 13201:2015

Lumenia d.o.o. S LUM 1 6.025.220 S LUM 1
6.025.220

Results for valuation fields

Maintenance factor: 0.90

Sidewalk 1 (P6)

Emin [lx]	Em [lx]
≥ 0.40	
✓ 0.47	* 6.57

* Informative, not part of the valuation

Results for energy efficiency indicators

Power density indicator (Dp) 0.030 W/lxm²

Energy consumption density

Arrangement: S LUM 1 6.025.220 (60.0 kWh/yr) 0.8 kWh/m² yr

Lamp:	user-defined
Luminous flux (luminaire):	1959.98 lm
Luminous flux (lamp):	1960.00 lm
Operating Hours	
4000 h:	100.0 %, 15.0 W
W/km:	390.0
Arrangement:	single side bottom
Pole distance:	38.000 m
Boom inclination (3):	0.0°
Boom length (4):	0.000 m
Light centre height (1):	4.000 m
Light overhang (2):	0.000 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Maximum luminous intensities	
at 70°:	495 cd/klm
at 80°:	334 cd/klm
at 90°:	1.62 cd/klm
Luminous intensity class:	/
Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.	
Arrangement complies with glare index class D.3	

Street 1: Alternative 1 / Sidewalk 1 (P6) / Results summary

Sidewalk 1 (P6)

Maintenance factor: 0.90
Grid: 13 x 3 Points

Emin [lx]	Em [lx]
≥ 0.40	
✓ 0.47	* 6.57

* Informative, not part of the valuation

Street 1: Alternative 1 / Sidewalk 1 (P6) / Table

Sidewalk 1 (P6)

Horizontal illuminance [lx]

1.667	21.5	11.7	4.87	2.32	1.32	0.86	0.74	0.86	1.32	2.32	4.87	11.7	21.5
1.000	24.7	12.0	4.44	1.98	1.12	0.71	0.56	0.71	1.12	1.98	4.44	12.0	24.7
0.333	22.9	10.1	3.77	1.64	0.93	0.58	0.47	0.58	0.93	1.64	3.77	10.1	22.9
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538

Grid: 13 x 3 Points

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
6.57	0.47	24.7	0.071	0.019

Street 1: Alternative 1 / Sidewalk 1 (P6) / Isolines

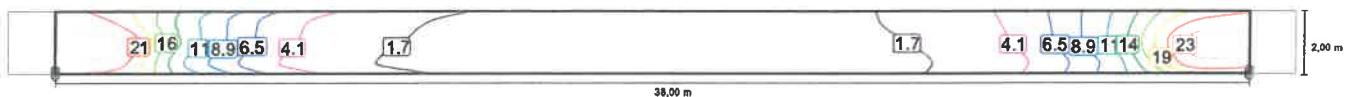
Sidewalk 1 (P6)

Maintenance factor: 0.90
Grid: 13 x 3 Points

Emin [lx]	Em [lx]
≥ 0.40	
✓ 0.47	* 6.57

* Informative, not part of the valuation

Horizontal illuminance



Street 1: Alternative 1 / Sidewalk 1 (P6) / Value chart

Sidewalk 1 (P6)

Maintenance factor: 0.90
Grid: 13 x 3 Points

Emin [lx]	Em [lx]
≥ 0.40	
✓ 0.47	* 6.57

* Informative, not part of the valuation

Horizontal illuminance



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

Javna razsvetjava 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 3x20A, in iz obstoječe TP Kolodvor 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/javne razsvetljave s primerno zaslonko. Iz vezalnega načrta je razviden način prižiganja, vsebina omarice ter preklop 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 zunanjega 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 luksov). 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 TP z vodnikom NA2XY-J 4x70+1,5mm² do PMO (P/U PM2) in OJR in nato po kablih po kablih NAYY-J 5x16+2,5mm² do svetilk trifazno. Obremenitev pri $\cos\Phi=0,95$ in $U=230V/400V$ je sledeče razporejena:

OJR - projektirani 1. tokokrog CR:

$$Pk1 = 270W$$

$$L1: 6 \text{ svetilk} \times (1 \times 15W) = 90W$$

$$L2: 6 \text{ svetilk} \times (1 \times 15W) = 90W$$

$$L3: 6 \text{ svetilk} \times (1 \times 15W) = 90W$$

$$Pk1 = 90W, \quad Ik1 = P / (U \times \cos \Phi) = 0,41A$$

Za ta odcep razsvetljave se vgradi 3x10A varovalke v krmilno razvodni del OJR.

OJR - projektirani 2. tokokrog CR:

$$Pk2 : 495W$$

$$L1: 11 \text{ svetilk} \times (1 \times 15W) = 165W$$

$$L2: 11 \text{ svetilk} \times (1 \times 15W) = 165W$$

$$L3: 11 \text{ svetilk} \times (1 \times 15W) = 165W$$

$$Pk2 = 165W, \quad Ik2 = P / (U \times \cos \Phi) = 0,76A,$$

Za ta odcep razsvetljave se vgradi 3x10A varovalke v krmilno razvodni del OJR.

OJR - projektirani 3. tokokrog CR:

$$Pk_3 = 270W$$

$$L1: 6 \text{ svetilk} \times (1 \times 15W) = 90W$$

$$L2: 5 \text{ svetilk} \times (1 \times 15W) = 75W$$

$$L3: 5 \text{ svetilk} \times (1 \times 15W) = 75W$$

$$Pk_3 = 90W, \quad I_{k3} = P / (U \times \cos \Phi) = 0,41A$$

Za ta odcep razsvetljave se vgradi 3x10A varovalke v krmilno razvodni del OJR.

Skupna moč cestne razsvetljave znaša: Pk = 1005W

Konični tok je naslednji : $I_k = P_k / (U \times \cos \Phi) = 1,61A$

Glede na pridobljene podatke in opravljene izračune ter predvidene vklopne tokove sijalk kot tudi upoštevaje nadgradnjo razsvetljave, se vgradi predvidene glavne varovalke **3x20A** za vgradnjo v priključno merilni del PMO (P/U PM2) za potrebe javne oz. cestne razsvetljave.

T.1.1.6.2. PADCI NAPETOSTI NAPAJALNEGA KABLA

Napajanje svetilk je trifazno. 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	=	presek vodnika (mm^2)

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

Tabela :

Razdalja	I	P	S_{AL}	ΔU	
z. št.	svetilke	(m)	(W)	(mm^2)	%
1.	TP Kolodvor – PS PMO/OJR	244	1005	70	0,06082
2.	PS PMO/OJR - S21	202	165	16	0,21909
3.	S21 - S24	137	150	16	0,13528
4.	S24 - S27	137	135	16	0,12175
5.	S27 - S30	137	120	16	0,10822
6.	S30 - S33	137	105	16	0,09470
7.	S33 - S36	137	90	16	0,08117
8.	S36 - S39	137	75	16	0,06764
9.	S39 - S42	137	60	16	0,05411
10.	S42 - S45	137	45	16	0,04058
11.	S45 - S48	137	30	16	0,02706
12.	S48 - S51	137	15	16	0,01353
Skupaj					1,02395%

Padec napetosti cestne razsvetljave od priključnega mesta do zadnje svetilke v liniji obravnavanega tokokroga OJR znaša 1,024%, 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 OBREΜENLJIVOSTI 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.

$$1. \text{ pogoj} \quad I_b < I_n < I_z$$

$$2. \text{ pogoj} \quad I_2 < 1.45 * I_z$$

$$I_2 = k * I_n$$

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):

$$1. \text{ pogoj} \quad I_b < I_n < I_z \quad 1,61A < 20A < 152,15A$$

(trajni tok NA2XY-J preseka $70mm^2$ 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)

$$2. \text{ pogoj} \quad I_2 < 1.45 * I_z \quad 32A < 1,45 * 152,15A = 220,62A$$

$$I_2 = k * I_n \quad 1,6 * 20A = 32A$$

$$I_v/I_n \leq 1,1 \quad 20A/1,61A \geq 1,1$$

Kjer sta:

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

Izračun za razvodni kabel 1.tokokroga (16AL):

$$1. \text{ pogoj} \quad I_b < I_n < I_z \quad 0,76A < 10A < 49,30A;$$

$$2. \text{ pogoj} \quad I_2 < 1.45 * I_z \quad 19,0A < 1,45 * 49,30A = 69,02A$$

$$I_2 = k * I_n \quad 1,90 * 10A = 19,0A$$

$$Iv/I_n \leq 1,1 \quad 10A/0,76A \geq 1,1$$

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 mm²
- 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 10mm² 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 dosego pravočasnega pregoretja 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 - kartkostični 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°C (maksimalna kratkotrajna zdržnost izolacije),
- začetna temperatura je lahko 70°C.

Za drugačne čase velja izračun KS na podlagi sledeče enačbe:

$$Id=Idop(1s) \frac{1}{\sqrt{t(s)}}$$

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):

$$Ik = \frac{0,95 * U_f}{Z_{sk}} = 66,21A$$

Pri čemer je:

Z_{sk} - skupna impedance – VN, NN, TP in dovodnega kabla (podano v EE soglasju kot Z_{nno})

$$Z_{sk} = \sqrt{R_u^2 + (X_v + X_m)^2} = 0,010\Omega + 0,121\Omega + 3,169\Omega = 3,300\Omega$$

X_m - 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

T_2 ... največja dovoljena temperatura kabla

T_1 ... temperatura kabla pred kratkim stikom

I_k ... efektivna vrednost toka kratkega stika

t ... čas, ki je potreben za segretje kabla od T_1 do T_2

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
3x1.5mm ²	/	12.100

Podatki so delno izračunani in delno vzeti iz priročnika Kaiser. Pri kratkem stiku bo stekel tok v vrednosti **66,21A**. Pri tem toku pregori varovalka velikosti 10A v času, ki je manjši od 200ms.

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 ali vmes dodati manjše varovalke (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 napeljovah 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 uporablajo 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 odklopne z EM sprožniki in 2,5 za taljive varovalke ali odklopne z.

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

Dovoljeno je povezovanje ničelnih vodnikov sosednjih odcepov 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 uporabljeni ničenje.

Nični vodnik kabelskega 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 ničenega NN omrežja. V kabelskem sistemu se ničijo kovinske kabelske razdelilne omarice izven stavbe ali v stavbi, kovinski in armirano betonski stebri za javno razsvetljavo in prometno signalizacijo, kovinski plašči in armature kablov in kovinski kabelski 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 zaščita zagotoviti hitro izklopitev toka dozemnih okvar v zaščitenem objektu. Pogoj je tudi tukaj, da je I_k večji ali enak I_l . 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: kabelsko 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 vlogo, 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 odvodi 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 vlogo, 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 predpisanim 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 projekтивne organizacije, ki je projekt izdelala, oz. nadzornega organa investitorja.
3. Pred pričetkom del je izvajalec dolžan detajno 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 vrstati v en izvod grafične dokumentacije.
5. Material, ki se vgrajuje v instalacijo, mora biti prvorazreden in še neuporabljen in mora imeti ustrezen atest pooblaščene 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 izvajjanju 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 pregoretja varovalk 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 njen skladnost s projektom
 - izvršiti pregled stanja kompletne elektro opreme
2. Montažo stikalnih blokov izvesti na zato predvidenih mestih in jih opremiti z ustreznimi vezalnimi shermami izvedenega stanja. Vse elemente vgrajene v stikalne bloke ustrezeno 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 nadalnjem 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 ustrezeno 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 kabelske 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 priklučno moč omogoča distribucijsko omrežje na mestu priklučitve sistema električnih inštalacij, priključitev katerih vrst sistemov električnih inštalacij omogoča distribucijsko omrežje glede na njegove lastnosti, kolikšna je impedanca distribucijskega omrežja do mesta priklučitve 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 izpostavljenе prevodne dele majhnih dimenzijs do največ 50 x 50 mm, če so izpostavljeni prevodni deli zunaj dosega roke, zaščitni ukrep s povezavo na zaščitni vodnik pa je težko izvedljiv (npr. vijaki, kovice, kabelske objemke, napisne ploščice).

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

T.1.1.7.2 ZAŠČITA S SAMODEJNIM ODKLOPOM NAPAJANJA

Zaščita pred električnim udarom s samodejnim odklopom napajanja v sistemih električnih inštalacij, mora pri okvari izolacije preprečiti nastanek napetosti dotika s takšno vrednostjo in trajanjem, ki bi bila lahko nevarna za fiziološko delovanje. Zaradi učinkovitosti zaščite pred električnim udarom s samodejnim odklopom napajanja mora biti izvedena koordinacija med vrstami sistemov inštalacij, karakteristikami zaščitnega vodnika in zaščitne naprave. Vsaka okvara izolacije električne opreme mora povzročiti okvarni tok, ki zagotovi tako hiter avtomatični odklop, da ni ogroženo zdravje ali življenje ljudi. V sistemu TN je okvarna zanka sestavljena iz galvanskega tokokroga, ki obsega okvarjeni vodnik pod napetostjo in zaščitni vodnik, neposredno zvezan z nevtralno točko (PE - ali PEN - vodnik, odvisno od tega, če je sistem TN-S ali TN-C). Ukrep za zaščito pred električnim udarom s samodejnim odklopom napajanja se ne uporablja za dele inštalacij, kjer je nujnost napajanja bistvena in/ali kadar zaščita ni učinkovita. Zaščita se zagotovi tako, da se električna oprema postavi v neprevodne prostore, ali z lokalno

izenačitvijo potencialov brez povezave z zemljo. Kjer je uporabljen zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja, se morajo v TN sistemu, vsi izpostavljeni prevodni deli inštalacije povezati z ozemljitveno točko sistema z zaščitnim vodnikom. Običajno je to tudi nevtralna točka sistema. V TN sistemu najdaljši odklopni časi, določeni v tabeli ustrezajo zagotavljanju zaščite pred posrednim dotikom tokokroga ali opreme ob okvari v izolaciji (med deli pod napetostjo in izpostavljenimi prevodnimi deli), s samodejnim odklopom napajanja tokokroga. Z njimi napetost dotika nad dovoljeno vrednostjo male napetosti ne pomeni nevarnosti zaradi fiziološkega učinka na osebe v dotiku s hkrati dostopnimi prevodnimi deli. Ti časi veljajo za končne tokokroge, ki napajajo vtičnice ali neposredno, brez vtičnice, ročne aparate, katerih dostopni prevodni deli so povezani na zaščitni vodnik ali prenosne aparate, ki se med uporabo ročno premikajo.

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

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

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

V istem električnem razdelilniku TN sistema ne smejo biti nameščeni skupaj zaščitni elementi za samodejni odklop napajanja s kratkim in elementi z dolgim izklopnim časom. Če je v TN sistemu ozemljitve uporabljen zaščitni ukrep s samodejnim odklopom napajanja napetost dotika nižja od trajno dovoljene, odklop napajanja zaradi zaščite ob okvari ni nujen, npr. pri tokokrogih halogenskih svetilk. Samodejni odklop napajanja zaradi zaščite ob okvari je v TN sistemu nujen tudi zaradi nevarnosti požara in če je razmerje impedanc zaščitnega vodnika in okvarne zanke majhno, kadar se za zaščitni vodnik uporabi vzporedno več vodnikov večžilnega kabla ali kabelska armatura vzporedno z golim zunanjim vodnikom. Zunaj območja vpliva glavne izenačitve potencialov v TN sistemu s samodejnim odklopom napajanja, so potrebni drugi zaščitni ukrepi, še posebej za električno opremo, ki se napaja iz vtičnic. Ti ukrepi so:

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

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

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

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

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

T.1.1.8.1 KRIŽANJA Z OSTALIMI KOMUNALNIMI VODI

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

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

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

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

Zaščitni ukrepi se izvedejo vsaj 0.5m na vsako stran križanja. Razdalje in medsebojni odmiki NN kablov oziroma naprav javne razsvetljave z drugimi deli instalacij:

Vodovod	(m)
Pri približevanju:	0.5
Pri križanju:	0.5
Kanalizacija	(m)
Pri približevanju:	1.0
Pri križanju:	1.0

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 topotorno 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.

Za potrebe Komunale NM (vodovod in kanalizacija):

Pri križanju z vodovodom je potrebno upoštevati projektne pogoje Komunale Novo mesto d.o.o., posege pa izvesti pod nadzorom pooblaščene osebe istega podjetja. Pri križanju z obstoječimi napravami kanalizacije je potrebno upoštevati projektne pogoje Komunale Novo mesto d.o.o., posege pa izvesti pod nadzorom pooblaščene osebe istega podjetja. Vsa križanja in približevanja je potrebno izvesti skladno z veljavnimi predpisi. Glede na križanja precej starih in dotrajanih sistemov vodovoda in kanalizacije je potrebno naprave razsvetljave pozicionirati tako, da bodo ustrezeno odmaknjeni od obstoječih vodovoda in kanalizacije ter ju bo možno brez težav v prihodnosti tudi obnoviti. Vse eventualne poškodbe, prestavitev, poglobitve ali zamenjave obstoječih komunalnih naprav, povzročene zaradi gradnje, bremenijo investitorja.

Horizontalni odmiki med kanalizacijo in drugimi komunalnimi vodi (merjeno od medsebojno najbližjih sten kanalizacije in drugih vodov) morajo biti praviloma najmanj za NN vode oz. CR vsaj 1m. Horizontalni (svetli) najmanjši odmik od spodnjega roba podzemnega temelja ali podzemnega objekta ne sme biti manjši od 1,5 m, merjeno po horizontalni kateti pravokotnega trikotnika, ki ima začetek 30 cm pod dnem kanala v osi kanala in oklepa s hipotenuzo trikotnika, ki se konča na robu temelja ali objekta, kot 35°. Horizontalni odmik od ostalih objektov mora biti najmanj za drogove (elektro, JR, TK) vsaj 1m.

Horizontalni odmiki so v posebnih primerih in v soglasju z upravljavci posameznih komunalnih vodov lahko tudi drugačni, vendar ne manjši, kot jih določa standard SIST EN 805 v točki 9.3.1, in sicer: horizontalni odmiki od podzemnih temeljev in podobnih naprav naj ne bodo manjši od 0,4 m, horizontalni odmiki od obstoječih (drugih) podzemnih napeljav naj ne bodo manjši od 0,4 m; v izjemnih primerih, ko je gostota podzemnih napeljav velika, odmiki ne smejo biti manjši od 0,2 m. Posebno je treba paziti, da se med izkopom zagotovi stabilnost obstoječih objektov, naprav in podzemnih napeljav.

Pri križanju kanalizacije z drugimi podzemnimi inštalacijami kanalizacija načeloma poteka horizontalno in brez vertikalnih lomov. Križanja morajo potekati pravokotno, izjemoma je kot prečkanja osi kanalizacije in druge podzemne inštalacije lahko maksimalno 45°. Ker je potrebno pri gradnji kanalizacije zagotavljati naklon – padec, ima njena lega glede na druge komunalne instalacije prednost, zato se morajo drugi vodi prilagajati kanalizaciji. Praviloma naj kanalizacija poteka pod drugimi komunalnimi vodi.

Pri križanju kanalizacije z drugimi komunalnimi vodi je potrebno upoštevati omejitve, kot so dimenzije kanalov in padce, ki se praviloma ne smejo spremnijati; izliv onesnažene vode v druge podzemne naprave; nevarnost okužbe vodovoda.

Pred pričetkom del je potrebno izvesti koordinacijski sestanek z izbranim izvajalcem del, investitorjem, projektantom ter vsemi komunalnimi upravljalci s komunalnimi vodi na obravnavanem območju.

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 ustrezeno rešitev (prestavitev oz. korekcije tras predvidenih naprav novih komunalnih vodov, usklajeno z vsemi komunalnimi upravljalci).

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

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 (ne v našem primeru), 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 ustreznim izolacijom. 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 izведен odcep s križno pocinkano sponko, kjer je s pomočjo vijačne zveze priključen na ozemljitev. Vsi spoji narejeni s križno sponko so zaščiteni tako, da je celoten spoj zalit z bitumnom. Celotna električna instalacija je ozemljena preko zaščitnega vodnika (enakega prereza kot so fazni vodniki) na dva vijaka na kandelabru narejena za ta namen.

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

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

$$R = \frac{\rho}{2 * \pi * 1} * \ln \frac{l/2}{h * a}$$

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

$l = 2450\text{m}$ dolžina ozemljila

$a = 0,025\text{m}$ širina ozemljitvenega traku

$h = 0,8\text{m}$ globina vkopa ozemljila

$R = 0,107\Omega$

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 TP Kolodvor poteka napajalni kabel NA2XY-J 4x70+1,5mm² v cevi stigmafleks $\Phi 110\text{mm}$ ter preko posameznega betonskega kabelskega 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 ustrezeno 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:

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

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

Radius krivljenja znaša $12 * D_{\text{v}} = 12 * 33,0\text{mm} = 396,00\text{mm}$.

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

Radius 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 eksplotaciji je +70°C
- upoštevanje navodil proizvajalca

Na vseh kabelskih uvodih v omarice je potrebno izdelati kabelske končnike z ustreznimi kabelskimi čevlji stisnjениmi 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 kabelski končnik pred vdorom vlage v notranjost kabla. Odprtine za pritrjevanje kabelskih čevljev se izbere glede na premer priključnega vijaka stikalnih letev, oz. ustrezeno presek kabelskega vodnika. Prevelika luknja na kabelskem 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 stigmatleks $\Phi 75\text{mm}$ polaga kabel med svetilkami, in sicer NA2XY-J $5 \times 16\text{mm}^2$.

Kandelaber se postavi tako, da je njegova za robom pešpoti, in sicer na oddaljenejši strani od reke Krke, in sicer v kabelski jarek dimenzijs $0,4\text{m} \times 0,8\text{m}$, katerega dno je prekrito s kabelsko posteljico sestavljeno iz drobnega peska granulacije do 4mm in nanjo položena cev stigmatleks $\Phi 75\text{mm}$. Cev se zasipuje v višini 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 zasipuje z do 20cm debelim slojem materiala (*ne s peskom, zaradi slabe prevodnosti!*), nato pa položi opozorilni trak rdeče barve na katerem piše "Pozor ! Energetski kabel". Do zgornjega nivoja kabelskega jarka se zasipava s preostalim izkopanim materialom, nato pa povalja (utrjevanje), in uredi okolico (vrnitev v staro stanje). Na prehodih kabla pod utrjenimi površinami se 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 67 kos novih LED svetilk moči 15W (barvna temperatura 4000°K , svetlobni tok svetilke 1960lm) in se reducirajo ob polnoči do 5. ure zjutraj na moč 10W) na 4m kandelabre vroče cinkane izvedbe barvani z ustreznim RAL skladno z zahtevo ZVKD ter izvedbe s sidrno ploščo za 1.cono vetra (SIST EN 40) s povprečno debelino cinka $86\mu\text{m}$ (minimalna 76 mikronov – SIST EN-ISO 1461), ki z belo svetlobo osvetjujejo obravnavano območje pešpoti.

Izvede se tudi krmiljenje svetilk cestne razsvetljave z vstavitvijo kontrolerja z anteno v odprtino stebra (poleg razdelilnika), ki se priključi na vodnik svetilke, in bo omogočal komuniciranje posamezne svetilke preko internetnih protokolov z master napravo v predvidenem komunikacijskem centru v prostorih MO Novo mesto. Kontroler je napajan z zemeljskim vodnikom NYY-J $3 \times 2,5\text{mm}^2$ položenim v cev.

Kandelabri se montirajo na betonske temelje dim $0,6 \times 0,6 \times 0,9\text{m}$ s sidrnimi vijaki M20 dolžine 1m . Priklopi posameznih svetilk so razvidni iz priložene situacije v grafičnih prilogah. Kabli morajo zaradi t.i. šivanja pri posameznih stojisčih kandelabrov gledati iz zemlje ca. 2m , da bi tako lahko dosegli razdelilec (priključna sponka) v predvidenih kandelabribh oz. stebrih, ki so višine 4m izvedbe s sidrno ploščo. 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 $3 \times 1,5\text{mm}^2$.

Stebri so skladno s predpisi oddaljeni tudi od železniške proge Bršljin-Straža. Prečkanje Bršljinskega potoka (izliv v reko Krko) se izvede po zaprtem perforiranem koritu pritrjenem na rob obstoječe lesene brvi.

Na vratica kandelabrov se montirajo primerne ustrezne oznake za nevarnost pred električnim tokom – črna strelica na rumeni podlagi. Kandelabre se tudi oštreljči z ustreznimi 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.

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 vzdrževalci javne oz. cestne razsvetljave.

T.1.1.11. VZDRŽEVANJE JAVNE OZ. CESTNE RAZSVETLJAVE

Po uspešno opravljeni izvedbi bo prešla cestna/javna razsvetljava v upravljanje in s tem njen 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 (MO Novo mesto), 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 še dodatno barvane 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 zaradi vandalizma, itd.

Ker se omenjena dela opravlja na višini do 4m, je potrebna uporaba avtovigala z varnostno košaro, kjer je še posebno resno treba uporabljati vse predpise s področja varnosti in zdravja pri delu (kombinacija dela na višini in popravila električnih naprav).

T.1.1.12 OPIS KAKO SO UPOŠTEVANE BISTVENE LASTNOSTI

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

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

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

Higienska in zdravstvena zaščita ter zaščita okolja je odvisna od načina izvajanja del. Ta morajo biti izvedena tako, da se upoštevajo vsi postopki in pravilniki, ki se nanašajo na pravilno izvedbo del glede na zaščito zdravja delavcev kot tudi na zaščito okolja.

Tu je potrebno poudariti, da je predvideno pospravilo trase in odvoz odvečnega materiala na ustrezno varovano deponijo (ne na črna odlagališča).

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

Okolica gradbišča bo v času gradnje zagotovo obremenjena z večjim hrupom kot ob normalnem prometu, zato bo okolica (le na delu trase je 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:

1249/2018

ŠTEVILKA NAČRTA:

1249/2018

**PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI
IN STROŠKOVNO OCENO**

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

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

ŠTEVILKA PROJEKTA:

1249/2018

ŠTEVILKA NAČRTA:

1249/2018

PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI

T.2.1.2 Projektantski popis

		004.2130	T.2.1	
--	--	-----------------	--------------	--

4.3.4.1 PROJEKTANTSKI POPIS CR Z NN PRIKLJUČKOM ŽUPANČIČEVO SPREHAJALIŠČE MONM

1. ELEKTROINSTALACIJE CR - 1. faza

		EM	KOL	CENA / EM	VREDNOST
1.	Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja ter zakoličba trase in stojišč kandelabrov, zaščita pred rušenjem zemljine pri izvedbi gradbenih del)		kpl	1	
2.	Dobava in polaganje kabla NA2XY-J 5x16mm ² v cev		m	1194	
3.	Dobava in polaganje kabla NYY-J 3x2,5mm ² v cev		m	1194	
4.	Dobava in montaža kabla NYM-J 3x1,5mm ² od razdelilca v kandelabru do svetilke		m	100	
5.	Dobava in polaganje opozorilnega traku		m	964	
6.	Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.		m	1014	
7.	Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov z bitumiziranjem spoja		kos	36	
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	25	
10.	Dobava in montaža vroče cinkanega reducirnega (več segmentnega) kandelabra višine 4m s sidro ploščo in vijaki Ø24x1000mm z nivojem cinka 86 mikronov in za 1. cono vetrar (SIST EN 40 in SIST EN ISO 1461) z vratci za priključne sponke, barvan z ustrezno RAL po navodilu ZVKD		kos	25	
11.	Dobava in montaža razdelilca (priključne sponke) s 4A cevno varovalko in prepapelostno zaščito vsaj 10kV v kandelabru oz. stebri		kos	25	
12.	Dobava in montaža RF kontrolerja Inttelight FRE-220-M z ustrezno RF anteno ob priključnih sponkah v stebri cestne razsvetljave skladno s specifikacijami v prilogah načrta PZI		kpl	25	
13.	Dobava in montaža cestne svetilke z ustreznim nastavkom ø60mm ter v IP66 in zaščitnim razredom (RII - zaščitno izoliranje) z ravnim stekлом in LED modulom moči 25W tovarniško reduciranim na 15W in redukcijo v času med 0.00 in 5.00 uro na 10W, s prilagoditvijo za uporabo predvidenega RF Inttelight FRE-220-M kontrolerja z anteno, svetlobni tok svetilke 1960lm; barvna temperatura 4000°K z upoštevanimi 10% odstopanjem, 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 ter dodatno barvan z ustrezno RAL po navodilu ZVKD - kot na primer svetilka tip Slum2 6.025.220 proizvajalca Lumenia		kos	25	
14.	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 20A	kos	3
-	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	9
-	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
15.	Izvedba električnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kpl	1
16.	Izvedba svetlobno tehničnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kpl	1
17.	Izvedba vrisa trase v podzemni kataster (izdelava geodetskega posnetka stojišč kandelabrov in trase kabla dolžine 1194m) s pripravo podatkov za vpis v uradne evidence	kpl	1
18.	Testiranje in vstavitev v pogon (funkcionalni preiskus)	kos	1
19.	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	24
20.	Izdelava PID, NOV in DZO dokumentacije v treh izvodih	kpl	1
21.	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - elektro distributer, koncesionar JR, TK upravljač, Komunala	ure	16
22.	Nepredvidena dela v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1

SKUPAJ

2. GRADBENA DELA CR - 1. faza

1.	Pripravljalna dela na gradbišču (zaščita pred rušenjem zemljine pri izvedbi gradbenih del)	kpl	1
2.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji III. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	356
3.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	450
4.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji V. kategorije dim. 0,4x0,8m ali ob koreninah in panjih dreves	m	40
5.	Ročni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	30
6.	Dobava in polaganje dvoslojne gibljive PE (stigmafleks) cevi Ø75mm v izkopan kabelski jarek	m	1044
7.	Izdelava kabelske posteljice dim. 0,2x0,4m s peskom granulacije 0–4mm	m ³	70
8.	Zasip jarka in utrjevanje v slojih po 20cm	m	876
9.	Odvoz odvečnega materiala na uradno deponijo do 20km	m ³	46
10.	Izdelava betonskega temelja dim. 0,60x0,60x0,9m potopljenega v betonsko peto z vgrajenimi sidrnimi vijaki M20 dolžine 0,8m	kos	25
11.	Izdelava obbetoniranja tipskega podstavka OJR	kos	1
12.	Strojni in ročni izkop za temelje OJR, kandelabrov in jaškov v zemlji IV. kat.	kpl	26
13.	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo) z dosipom peska v višini 5cm po vsej širini izkopa, enake granulacije kot obstoječi; kpl montaža porušenih granitnih kock na trasi izkopa v liniji pešpoti	m ²	800
14.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1

SKUPAJ

3 DODATNI STROŠEK INVESTITORJA - ELEKTROINSTALACIJE NN PRIKLJUČNI VOD - 1. faza

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 cev Ø110 ter skozi jašek v PS PMO in OJR	m	244		
4.	Dobava in montaža kabelskega končnika za kable NA2XY-J 0,6/1,0kV, tip EPKT 0031 Raychem, kpl s kabelskimi čevlji GN Al 70 (4kos/končnik)	kpl	2		
5.	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	232		
6.	Dobava križnih sponk in izdelava CuZn križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	1		
7.	Dobava in montaža prostostojecih omarica P/U-PM2,2/B,1 s strehco, z dveimi okenci v zaščiti IP43 in IK10 iz armiranega poliestra s steklenimi vlakni odporjem 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 zunanjji strani, z zračniki, ki omogočajo krejenje zraka z nespremenjeno IP zaščito ter ločilno pregrado med priključnim in merilnim delom ter ključavnico elektro distributerja; dimenzijs (440-600)mm x (900-1100)mm x (280-320)mm na tipskem montažnem originalnem podstavku (s pritrtilnim elementom za vpetje kablov in pritrtiliv podstavka ter nameščenim L profilom za pritrtiliv dovodnih in odvodnih kablov) iz enakega materiala kot omarica, ki naj po vgradnji sega vsaj 440mm izven nivoja zemlje; v montažni podstavki se po montaži vsuje hidroskopičen, negorljiv, biološko nevtralen, ekološko neoporečen ter lahko odstranljiv material do nivoja zemlje; kpl 1 in z naslednjo vsebino:				
	- montažna plošča	kpl	1		
	- števčna plošča	kos	2		
	- trifazni multifunkcijski števec del. energije z notranjo uro kl. 2 (IEC) ali A (MID) s PLC komunikacijskim vmesnikom tip Landis+Gyr ZMXI320CPU1L1D3 3x230V/400V, 5-85A, PLC	kos	2		
	- prepapelostni odvodnik tip I (Uc=320V, Up=2kV, In=25kA, limp=12,5kA 10/350s)	kpl	1		
	- horizontalni varovalčni odklopnik 250/3p	kos	3		
	- ničelna sponka PK250/0	kos	1		
	- var. Vložek NV250 20A	kos	1		
	- nosilec zbiralk	kpl	4		
	- Cu zbiralke 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		
8.	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 244m in priprava dokumentacije za vpis v uradne evidence)	kpl	1		
9.	Testiranje in vstavitev v pogon (funkcionalni preiskus)	kos	1		
10.	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	8		
11.	Izdelava PID, NOV in DZO dokumentacije v treh izvodih	kpl	1		

12.	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - komunala, koncesionar JR	ure	8
13.	Izvajanje nadzora Elektroodistributerja	ure	8
14.	Izdelava priklopa napajalnega kabla v PS PMO, OJR in na priključno mesto v NN polje obstoječe TP	kpl	4
15.	Plačilo elektro prispevka in priklučnine za ostali odjem 3x20A ter elektro prevzem; urejanje Soglasja za priključitev, pogodbe o priključitvi na NN omrežje	ocena	1
16.	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. faza

1.	Pripravljalna dela na gradbišču, preboj v obstoječi KJ pri TP z vsemi potrebnimi spremiševalnimi deli	kpl	1
2.	Dobava in polaganje stigmatfleks cevi Ø110mm v izkopan kabelski jarek ob cevi CR	m	232
3.	Dopolnitev kabelske posteljice dim. 0,1x0,2m s peskom granulacije 0–4mm k posteljici cevi CR	m ³	4,3
4.	Dodatni odvoz odvečnega materiala na deponijo do 20km (ob upoštevanju osnovnega odvoza pri CR)	m ³	2
5.	Izdelava obbetoniranja tipskega podstavka PS PMO	kos	1
6.	Strojni in ročni izkop za izvedbo temelja PS PMO v zemlji IV. kat.	m ³	0,3
7.	Izdelava betonskega jaška iz BC-100cm globine 100cm obbetoniranega z izdelavo uvodov za cevi ter LTŽ 250kN 60cmx60cm pokrovom	kos	4
8.	Strojni in ročni izkop za izvedbo kabelskih betonskih jaškov v zemlji IV. kat.	m ³	4,0
9.	Dobava tesnilnih čepov za PVC cevi do premera 110mm vključno z izvedbo tesnenja	kos	8
10.	Vrnitev trase v staro stanje (dodatek k osnovnemu pospravilu CR)	m ²	10
11.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1

SKUPAJ

5 REKAPITULACIJA - 1. faza

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 trasportne stroške, montažo in vgradnjo, stroške pripravljalnih in zaključnih del. Za vse netipske elemente morajo biti izdelane delavnške 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.

6. ELEKTROINSTALACIJE CR - 2. faza

		EM	KOL	CENA / EM	VREDNOST
1.	Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja ter zakoličba trase in stojišč kandelabrov, zaščita pred rušenjem zemljinje pri izvedbi gradbenih del)		kpl	1	
2.	Dobava in polaganje kabla NA2XY-J 5x16mm ² v cev		m	1426	
3.	Dobava in polaganje kabla NYY-J 3x2,5mm ² v cev		m	1426	
4.	Dobava in montaža kabla NYM-J 3x1,5mm ² od razdelilca v kandelabru do svetilke		m	132	
5.	Dobava in polaganje opozorilnega traku		m	1228	
6.	Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.		m	1294	
7.	Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov z bitumiziranjem spoja		kos	46	
8.	Izdelava priklopov ozemljitve na pripravljeno uho kandelabra preko ozemljitvenega vijaka in izvedba zaščite stika stebra z betonskim temeljem		kos	33	
9.	Dobava in montaža vroče cinkanega reducirmege (več segmentnega) kandelabra višine 4m s sidmo ploščo in vijaki Ø24x1000mm z nivojem cinka 86 mikronov in za 1. cono vetra (SIST EN 40 in SIST EN-ISO 1461) z vratci za priključne sponke, barvan z ustrezno RAL po navodilu ZVKD		kos	33	
10.	Dobava in montaža razdelilca (priključne sponke) s 4A cevno varovalko in prenapetostno zaščito vsaj 10kV v kandelabru oz. stebri		kos	33	
11.	Dobava in montaža RF kontrolerja Inttelight FRE-220-M z ustrezno RF anteno ob priključnih sponkah v stebri cestne razsvetljave skladno s specifikacijami v prilogah načrta PZI		kpl	33	
12.	Dobava in montaža cestne svetilke z ustreznim nastavkom ø60mm ter v IP66 in zaščitnim razredom (RII - zaščitno izoliranje) z ravnim stekлом in LED modulom moči 25W tovarniško reduciranim na 15W in redukcijo v času med 0.00 in 5.00 uro na 10W, s prilagoditvijo za uporabo predvidenega RF Inttelight FRE-220-M kontrolerja z anteno, svetlobni tok svetilke 1960lm; barvna temperatura 4000°K z upoštevanim 10% odstopanjem, 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 ter dodatno barvan z ustrezno RAL po navodilu ZVKD - kot na primer svetilka tip Slum2 6.025.220 proizvajalca Lumenia		kos	33	
13.	Izvedba električnih meritev ter izdelava merilnega protokola		kpl	1	
14.	Izvedba svetlobno tehničnih meritev ter izdelava merilnega protokola		kpl	1	
15.	Izvedba vrisa trase v podzemni kataster (izdelava geodetskega posnetka stojišč kandelabrov in trase kabla dolžine 1426m) s pripravo podatkov za vpis v uradne evidence		kpl	1	
16.	Testiranje in vstavitev v pogon (funkcionalni preiskus)		kos	1	

17.	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	18
18.	Izdelava PID, NOV in DZO dokumentacije v treh izvodih	kpl	1
19.	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - elektro distributer, koncesionar JR, TK upravljalec, Komunala, železnica	ure	30
20.	Nepredvidena dela v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1

SKUPAJ

7. GRADBENA DELA CR - 2. faza

1.	Pripravljalna dela na gradbišču (zaščita pred rušenjem zemljine pri izvedbi gradbenih del)	kpl	1
2.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji III. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	160
3.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	606
4.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji V. kategorije dim. 0,4x0,8m ali ob koreninah in panjih dreves	m	170
5.	Ročni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	170
6.	Dobava in polaganje dvoslojne gibljive PE (stigmafleks) cevi Ø75mm v izkopan kabelski jarek	m	1228
7.	Dobava in montaža pritrtilnega korita inox na leseni most pritoka reke Krke (Bršljinski potok)	m	10
8.	Izdelava kabelske posteljice dim. 0,2x0,4m s peskom granulacije 0–4mm	m ³	89
9.	Zasip jarka in utrjevanje v slojih po 20cm	m	1106
10.	Odvoz odvečnega materiala na uradno deponijo do 20km	m ³	59
11.	Rezanje asfalta v širini 40cm povprečne debeline predvidoma 6cm, njegovo rušenje in odvoz	m	12
12.	Asfaltiranje poškodovanih in izrezanih asfaltnih površin	m ²	15
13.	Izdelava betonskega temelja dim. 0,60x0,60x0,9m potopljenega v betonsko peto z vgrajenimi sidrnimi vijaki M20 dolžine 0,8m	kos	33
14.	Izdelava betonskega jaška iz BC-Ø60cm obbetoniranega z izdelavo uvodov za cevi ter LTŽ pokrovom 250kN	kpl	4
16.	Strojni in ročni izkop za temelje kandelabrov in jaškov v zemlji IV. kat.	kpl	37
17.	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo) z dosipom peska v višini 5cm po vsej širini izkopa, enake granulacije kot obstoječi; kpl montaža porušenih granitnih kock na trasi izkopa v liniji pešpoti	m ²	1124
18.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1

SKUPAJ

8 REKAPITULACIJA - 2. faza

ELEKTROINSTALACIJE

GRADBENA DELA

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 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 delavnške 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, podrobni terminski plan izvedbe del, skupni dogovor o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu). Načrt prometne ureditve izvajalec pridobi pri naročniku.

9. ELEKTROINSTALACIJE CR - 3. faza

		EM	KOL	CENA / EM	VREDNOST
1.	Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja ter zakoličba trase in stojišč kandelabrov)	kpl	1		
2.	Dobava in polaganje kabla NA2XY-J 5x16mm ² v cev	m	351		
3.	Dobava in polaganje kabla NYY-J 3x2,5mm ² v cev	m	351		
4.	Dobava in montaža kabla NYM-J 3x1,5mm ² od razdelilca v kandelabru do svetilke	m	36		
5.	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	297		
6.	Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	315		
7.	Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	13		
8.	Izdelava priklopov ozemljitve na pripravljeno uho kandelabra preko ozemljitvenega vijaka in izvedba zaščite stika stebra z betonskim temeljem	kos	9		
9.	Dobava in montaža vroče cinkanega reducirnega (več segmentnega) kandelabra višine 4m s sidrno ploščo in vijaki Ø24x1000mm z nivojem cinka 86 mikronov in za 1. cono vetra (SIST EN 40 in SIST EN-ISO 1461) z vratci za priključne sponke, barvan z ustrezno RAL po navodilu ZVKD	kos	9		
10.	Dobava in montaža razdelilca (priključne sponke) s 4A cevno varovalko in prepnetostno zaščito vsaj 10kV v kandelabru oz. stebri	kos	9		
11.	Dobava in montaža RF kontrolerja Inttelight FRE-220-M z ustrezno RF anteno ob priključnih sponkah v stebri cestne razsvetljave skladno s specifikacijami v prilogah načrta PZI	kpl	9		
12.	Dobava in montaža cestne svetilke z ustreznim nastavkom Ø60mm ter v IP66 in zaščitnim razredom (RII - zaščitno izoliranje) z ravnim steklom in LED modulom moči 25W tovarniško reduciranim na 15W in redukcijo v času med 0.00 in 5.00 uro na 10W, s prilagoditvijo za uporabo predvidenega RF Inttelight FRE-220-M kontrolerja z anteno, svetlobni tok svetilke 1960lm; barvna temperatura 4000°K z upoštevanim 10% odstopanjem, 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 ter dodatno barvan z ustrezno RAL po navodilu ZVKD - kot na primer svetilka tip Slum2 6.025.220 proizvajalca Lumenia	kos	9		
13.	Izvedba električnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kpl	1		
14.	Izvedba svetlobno tehničnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kpl	1		
15.	Izvedba vrisa trase v podzemni kataster (izdelava geodetskega posnetka stojišč kandelabrov in trase kabla dolžine 351m) s pripravo podatkov za vpis v uradne evidence	kpl	1		
16.	Testiranje in vstavitev v pogon (funkcionalni preiskus)	kos	1		

17.	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	18
18.	Izdelava PID, NOV in DZO dokumentacije v treh izvodih	kpl	1
19.	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - elektro distributer, koncesionar JR, TK upravljalec, Komunala, železnica	ure	15
20.	Nepredvidena dela v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1

SKUPAJ

10. GRADBENA DELA CR - 3. faza

1.	Pripravljalna dela na gradbišču (zaščita pred rušenjem zemljine pri izvedbi gradbenih del)	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	140
4.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji V. kategorije dim. 0,4x0,8m ali ob koreninah in panjih dreves	m	50
5.	Ročni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	50
6.	Dobava in polaganje dvoslojne gibljive PE (stignafleks) cevi Ø75mm v izkopan kabelski jarek	m	297
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	270
9.	Odvoz odvečnega materiala na uradno deponijo do 20km	m ³	16
10.	Rezanje asfalta v širini 40cm povprečne debeline predvidoma 6cm, njegovo rušenje in odvoz	m	18
11.	Asfaltiranje poškodovanih in izrezanih asfaltnih površin	m ²	22
12.	Izdelava betonskega temelja dim. 0,60x0,60x0,9m potopljenega v betonsko peto z vgrajenimi sidrnimi vijaki M20 dolžine 0,8m	kos	33
13.	Izdelava betonskega jaška iz BC-Ø60cm obbetoniranega z izdelavo uvodov za cevi ter LTŽ pokrovom 250kN	kpl	1
14.	Strojni in ročni izkop za temelje kandelabrov in jaškov v zemlji IV. kat.	kpl	10
15.	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m ²	270
16.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1

SKUPAJ

11 REKAPITULACIJA - 3. faza

ELEKTROINSTALACIJE

GRADBENA DELA

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 in se lahko razlikuje od uradno pridobljenih ponudb. Vse mere je potrebno preveriti na licu mesta in prilagoditi izvedbo dejanskemu stanju. V primeru ponujene opreme, ki se razlikuje od predlagane v tem popisu, je potrebno ponuditi opremo z enakovrednimi ali boljšimi tehničnimi karakteristikami. V vseh postavkah je potrebno upoštevati trasportne stroške, montažo in vgradnjo, stroške pripravljalnih in zaključnih del. Za vse netipske elemente morajo biti izdelane delavnische 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, podrobni terminski plan izvedbe del, skupni dogovor o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu). Načrt prometne ureditve izvajalec pridobi pri naročniku.

12 REKAPITULACIJA - 1, 2 in 3. faza

ELEKTROINSTALACIJE

GRADBENA DELA

SKUPAJ

DDV	22%
SKUPAJ	

OCENA STROŠKOV SLUŽNOSTI

Opomba:

Popis del s predizmerami je podan kot projektantska ocena predvidenih gradbenih in elektro montažnih del za potrebe izvedbe cestne razsvetljave in se lahko razlikuje od uradno pridobljenih ponub. 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. Za vseh postavkah je potrebno upoštevati trasportne stroške, montažo in vgradnjo, stroške pripravljalnih in zaključnih del. Za vse netipske elemente morajo biti izdelane delavnške 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, podrobni terminski plan izvedbe del, skupni dogovor o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu). Načrt prometne ureditve izvajalec pridobi pri naročniku.

ŠTEVILKA PROJEKTA:

1249/2018

ŠTEVILKA NAČRTA:

1249/2018

PREDRAČUN Z REKAPITULACIJO STROŠKOV

T.2.2.1 Predračunski elaborat

T.2.2.2 Projektantski predračun z rekapitulacijo stroškov

		004.2130 T.2.1	
--	--	-----------------------	--

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

ŠTEVILKA PROJEKTA:

1249/2018

ŠTEVILKA NAČRTA:

1249/2018

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 Župančičevega sprehajališča in dela Foersterjeve ulice v Novem mestu.

Cene v predračunskem elaboratu veljajo na dan 02.04.2018 po preverjenih cenah na trgu.

4.3.4.2 PROJEKTANTSKI PREDRAČUN CR Z NN PRIKLJUČKOM ŽUPANČIČEVO SPREHAJALIŠČE MONM

1. ELEKTROINSTALACIJE CR - 1. faza

		EM	KOL	CENA / EM	VREDNOST
1.	Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja ter zakoličba trase in stojišč kandelabrov, zaščita pred rušenjem zemljine pri izvedbi gradbenih del)	kpl	1	900,00	900,00
2.	Dobava in polaganje kabla NA2XY-J 5x16mm ² v cev	m	1194	4,00	4.776,00
3.	Dobava in polaganje kabla NYJ-J 3x2,5mm ² v cev	m	1194	1,30	1.552,20
4.	Dobava in montaža kabla NYM-J 3x1,5mm ² od razdelilca v kandelabru do svetilke	m	100	0,95	95,00
5.	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	964	0,25	241,00
6.	Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	1014	3,00	3.042,00
7.	Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	36	4,20	151,20
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	25	5,90	147,50
10.	Dobava in montaža vroče cinkanega reducirnega (več segmentnega) kandelabra višine 4m s sidro ploščo in vijaki Ø24x1000mm z nivojem cinka 86 mikronov in za 1. cono veta (SIST EN 40 in SIST EN ISO 1461) z vratci za priključne sponke, barvan z ustrezno RAL po navodilu ZVKD	kos	25	240,00	6.000,00
11.	Dobava in montaža razdelilca (priključne sponke) s 4A cevno varovalko in prepnetostno zaščito vsaj 10kV v kandelabru oz. stebru	kos	25	69,00	1.725,00
12.	Dobava in montaža RF kontrolerja Inttelight FRE-220-M z ustrezno RF anteno ob priključnih sponkah v stebru cestne razsvetljave skladno s specifikacijami v prilogah načrta PZI	kpl	25	189,00	4.725,00
13.	Dobava in montaža cestne svetilke z ustreznim nastavkom ø60mm ter v IP66 in zaščitnim razredom (RII - zaščitno izoliranje) z ravnim steklom in LED modulom moči 25W tovarniško reduciranim na 15W in redukcijo v času med 0.00 in 5.00 uro na 10W, s prilagoditvijo za uporabo predvidenega RF Inttelight FRE-220-M kontrolerja z anteno, svetlobni tok svetilke 1960lm; barvana temperatura 4000°K z upoštevanim 10% odstopanjem, 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 ter dodatno barvan z ustrezno RAL po navodilu ZVKD - kot na primer svetilka tip Slum2 6.025.220 proizvajalca Lumenia	kos	25	350,00	8.750,00
14.	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 20A	kos	3		
- 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	9		
- 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
15. Izvedba električnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kpl	1	490,00	490,00
16. Izvedba svetlobno tehničnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kpl	1	350,00	350,00
17. Izvedba vpisa trase v podzemni kataster (izdelava geodetskega posnetka stojišč kandelabrov in trase kabla dolžine 1194m) s pripravo podatkov za vpis v uradne evidence	kpl	1	1.440,00	1.440,00
18. Testiranje in vstavitev v pogon (funkcionalni preiskus)	kos	1	150,00	150,00
19. Izvajanje projektantskega nadzora	ure	24	40,00	960,00
20. Izdelava PID, NOV in DZO dokumentacije v treh izvodih	kpl	1	600,00	600,00
21. Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - elektro distributer, koncesionar JR, TK upravljalec, Komunala	ure	16	25,00	400,00
22. Nepredvidena dela v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1	1.146,02	1.146,02
SKUPAJ				39.346,82

2. GRADBENA DELA CR - 1. faza

1.	Pripraviljalna dela na gradbišču (zaščita pred rušenjem zemljine pri izvedbi gradbenih del)	kpl	1	600,00	600,00
2.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji III. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	356	3,10	1.103,60
3.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	450	4,30	1.935,00
4.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji V. kategorije dim. 0,4x0,8m ali ob koreninah in panjih dreves	m	40	9,00	360,00
5.	Ročni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	30	14,00	420,00
6.	Dobava in polaganje dvoslojne gibljive PE (stigmafleks) cevi Ø75mm v izkopan kabelski jarek	m	1044	4,20	4.384,80
7.	Izdelava kabelske posteljice dim. 0,2x0,4m s peskom granulacije 0–4mm	m ³	70	16,90	1.183,00
8.	Zasip jarka in utrjevanje v slojih po 20cm	m	876	2,50	2.190,00
9.	Odvoz odvečnega materiala na uradno deponijo do 20km	m ³	46	15,60	717,60
10.	Izdelava betonskega temelja dim. 0,60x0,60x0,9m potopljenega v betonsko peto z vgrajenimi sidrnimi vijaki M20 dolžine 0,8m	kos	25	190,00	4.750,00
11.	Izdelava obbetoniranja tipskega podstavka OJR	kos	1	120,00	120,00
12.	Strojni in ročni izkop za temelje OJR, kandelabrov in jaškov v zemlji IV. kat.	kpl	26	9,50	247,00
13.	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo) z dosipom peska v višini 5cm po vsej širini izkopa, enake granulacije kot obstoječi; kpl montaža porušenih granitnih kock na trasi izkopa v liniji pešpoti	m ²	800	2,00	1.600,00
14.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1	588,33	588,33

SKUPAJ

20.199,33

3 DODATNI STROŠEK INVESTITORJA - ELEKTROINSTALACIJE NN PRIKLJUČNI VOD - 1. faza

1.	Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja)	ocena	100,00	100,00
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 cev Ø110 ter skozi jašek v PS PMO in OJR	m	244	14,50 3.538,00
4.	Dobava in montaža kabelskega končnika za kable NA2XY-J 0,6/1,0kV, tip EPKT 0031 Raychem, kpl s kabelskimi čevlji GN Al 70 (4kos/končnik)	kpl	2	69,50 139,00
5.	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	232	0,30 69,60
6.	Dobava križnih sponk in izdelava CuZn križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	1	5,90 5,90
7.	Dobava in montaža prostostojče omarica P/U-PM2,2/B,1 s strehco, z dvermi okenci v zaščiti IP43 in IK10 iz armiranega poliestra s steklenimi vlakni odpornim 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 zunanjosti strani, z zračniki, ki omogočajo kroženje zraka z nespremenjeno IP zaščito ter ločilno pregrado med priključnim in merilnim delom ter klijucavnico 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 zemeljskega površja; v montažni podstavki se po montaži vsuje hidroskopičen, negorljiv, biološko neutralen, ekološko neoporečen ter lahko odstranljiv material do nivoja zemeljskega površja; kpl 1 in z naslednjem vsebino:	kpl	1	
-	montažna plošča	kos	2	
-	števčna plošča	kos	2	
-	trifazni multifunkcijski števec del. energije z notranjo uro kl. 2 (IEC) ali A (MID) s PLC komunikacijskim vmesnikom tip Landis+Gyr ZMXI320CPU1L1D3 3x230V/400V, 5-85A, PLC	kpl	1	
-	prenapetostni odvodnik tip I (Uc=320V, Up=2kV, In=25kA, limp=12,5kA 10/350s)	kos	3	
-	horizontalni varovalčni odklopnik 250/3p	kos	1	
-	ničelna sponka PK250/0	kos	1	
-	var. Vložek NV250 20A	kos	1	
-	nosilec zbiralk	kpl	4	
-	Cu zbiralke 30x5mm	kos	3	
-	ničelna Cu zbiralka 30x5mm z izolatorji z dvema	kpl	1	
-	priklučni modul za dovodni kabel preseka 70mm ²	kpl	1	
-	drobni in vezni material			
	kpl		1	1.800,00 1.800,00
8.	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 244m in priprava dokumentacije za vpis v uradne evidence)	kpl	1	320,00 320,00
9.	Testiranje in vstavitev v pogon (funkcionalni preiskus)	kos	1	150,00 150,00
10.	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	8	40,00 320,00
11.	Izdelava PID, NOV in DZO dokumentacije v treh izvodih	kpl	1	350,00 350,00

12.	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - komunala, koncesionar JR	ure	8	25,00	200,00
13.	Izvajanje nadzora Elektroodistributerja	ure	8	25,00	200,00
14.	Izdelava priklopa napajalnega kabla v PS PMO, OJR in na priključno mesto v NN polje obstoječe TP	kpl	4	150,00	600,00
15.	Plačilo elektro prispevka in priključnine za ostali odjem 3x20A ter elektro prevzem; urejanje Soglasja za priključitev, pogodbe o priključitvi na NN omrežje	ocena	1	1.200,00	1.200,00
16.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1	278,78	278,78
SKUPAJ				9.571,28	

4 DODATNI STROŠEK INVESTITORJA - GRADBENA DELA NN PRIKLJUČNI VOD - 1. faza

1.	Pripravljalna dela na gradbišču, preboj v obstoječi KJ pri TP z vsemi potrebnimi spremiševalnimi deli	kpl	1	200,00	200,00
2.	Dobava in polaganje stigmafleks cevi Ø110mm v izkopan kabelski jarek ob cevi CR	m	232	6,20	1.438,40
3.	Dopolnitev kabelske posteljice dim. 0,1x0,2m s peskom granulacije 0–4mm k posteljici cevi CR	m ³	4,3	16,90	72,67
4.	Dodatni odvoz odvečnega materiala na deponijo do 20km (ob upoštevanju osnovnega odvoza pri CR)	m ³	2	13,60	27,20
5.	Izdelava obbetoniranja tipskega podstavka PS PMO	kos	1	120,00	120,00
6.	Strojni in ročni izkop za izvedbo temelja PS PMO v zemlji IV. kat.	m ³	0,3	9,50	2,85
7.	Izdelava betonskega jaška iz BC-100cm globine 100cm obbetoniranega z izdelavo uvodov za cevi ter LTŽ 250kN 60cmx60cm pokrovom	kos	4	480,00	1.920,00
8.	Strojni in ročni izkop za izvedbo kabelskih betonskih jaškov v zemlji IV. kat.	m ³	4,0	9,50	38,00
9.	Dobava tesnilnih čepov za PVC cevi do premera 110mm vključno z izvedbo tesnenja	kos	8	6,50	52,00
10.	Vrnitev trase v staro stanje (dodatek k osnovnemu pospravilu CR)	m ²	10	1,50	15,00
11.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1	116,58	116,58

SKUPAJ**4.002,70**

5 REKAPITULACIJA - 1. faza

ELEKTROINSTALACIJE	39.346,82 EUR
GRADBENA DELA	20.199,33 EUR
ELEKTROINSTALACIJE NN PRIKLJUČNI VOD	9.571,28 EUR
GRADBENA DELA NN PRIKLJUČNI VOD	4.002,70 EUR
SKUPAJ	73.120,13 EUR
DDV	22%
SKUPAJ	16.086,43 EUR
	89.206,56 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 trasportne stroške, montažo in vgradnjo, stroške pripravljalnih in zaključnih del. Za vse netipske elemente morajo biti izdelane delavniki 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.

6. ELEKTROINSTALACIJE CR - 2. faza

		EM	KOL	CENA / EM	VREDNOST
1.	Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja ter zakoličba trase in stojišč kandelabrov, zaščita pred rušenjem zemljine pri izvedbi gradbenih del)	kpl	1	900,00	900,00
2.	Dobava in polaganje kabla NA2XY-J 5x16mm ² v cev	m	1426	4,00	5.704,00
3.	Dobava in polaganje kabla NYY-J 3x2,5mm ² v cev	m	1426	1,30	1.853,80
4.	Dobava in montaža kabla NYM-J 3x1,5mm ² od razdelilca v kandelabru do svetilke	m	132	0,95	125,40
5.	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	1228	0,25	307,00
6.	Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	1294	3,00	3.882,00
7.	Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	46	4,20	193,20
8.	Izdelava priklopov ozemljitve na pripravljeno uho kandelabra preko ozemljitvenega vijaka in izvedba zaščite stika stebra z betonskim temeljem	kos	33	5,90	194,70
9.	Dobava in montaža vroče cinkanega reducirnega (več segmentnega) kandelabra višine 4m s sedmo ploščo in vijaki Ø24x1000mm z nivojem cinka 86 mikronov in za 1. cono vetra (SIST EN 40 in SIST EN-ISO 1461) z vratci za priključne sponke, barvan z ustrezno RAL po navodilu ZVKD	kos	33	240,00	7.920,00
10.	Dobava in montaža razdelilca (priključne sponke) s 4A cevno varovalko in prenapetostno zaščito vsaj 10kV v kandelabru oz. stebri	kos	33	69,00	2.277,00
11.	Dobava in montaža RF kontrolerja Inttelight FRE-220-M z ustrezno RF anteno ob priključnih sponkah v stebri cestne razsvetljave skladno s specifikacijami v prilogah načrta PZI	kpl	33	189,00	6.237,00
12.	Dobava in montaža cestne svetilke z ustreznim nastavkom Ø60mm ter v IP66 in zaščitnim razredom (RII - zaščitno izoliranje) z ravnim steklom in LED modulom moči 25W tovarniško reduciranim na 15W in redukcijo v času med 0.00 in 5.00 uro na 10W, s prilagoditvijo za uporabo predvidenega RF Inttelight FRE-220-M kontrolerja z anteno, svetlobni tok svetilke 1960lm; barvna temperatura 4000°K z upoštevanim 10% odstopanjem, 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 ter dodatno barvan z ustrezno RAL po navodilu ZVKD - kot na primer svetilka tip Slum2 6.025.220 proizvajalca Lumenia	kos	33	350,00	11.550,00
13.	Izvedba električnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kpl	1	450,00	450,00
14.	Izvedba svetlobno tehničnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kpl	1	390,00	390,00
15.	Izvedba vrisa trase v podzemni kataster (izdelava geodetskega posnetka stojišč kandelabrov in trase kabla dolžine 1426m) s pripravo podatkov za vpis v uradne evidence	kpl	1	1.720,00	1.720,00
16.	Testiranje in vstavitev v pogon (funkcionalni preiskus)	kos	1	100,00	100,00

17.	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	18	40,00	720,00
18.	Izdelava PID, NOV in DZO dokumentacije v treh izvodih	kpl	1	750,00	750,00
19.	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - elektro distributer, koncesionar JR, TK upravljalec, Komunala, železnica	ure	30	25,00	750,00
20.	Nepredvidena dela v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1	1.380,72	1.380,72
SKUPAJ				47.404,82	

7. GRADBENA DELA CR - 2. faza

1.	Pripravljalna dela na gradbišču (zaščita pred rušenjem zemljine pri izvedbi gradbenih del)	kpl	1	1.500,00	1.500,00
2.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji III. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	160	3,10	496,00
3.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	606	4,30	2.605,80
4.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji V. kategorije dim. 0,4x0,8m ali ob koreninah in panjih dreves	m	170	9,00	1.530,00
5.	Ročni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	170	14,00	2.380,00
6.	Dobava in polaganje dvoslojne gibljive PE (stigmafleks) cevi Ø75mm v izkopan kabelski jarek	m	1228	4,20	5.157,60
7.	Dobava in montaža pritrdilnega korita inox na leseni most pritoka reke Krke (Bršljinski potok)	m	10	15,20	152,00
8.	Izdelava kabelske posteljice dim. 0,2x0,4m s peskom granulacije 0–4mm	m ³	89	16,90	1.504,10
9.	Zasip jarka in utrjevanje v slojih po 20cm	m	1106	2,50	2.765,00
10.	Odvoz odvečnega materiala na uradno deponijo do 20km	m ³	59	15,60	920,40
11.	Rezanje asfalta v širini 40cm povprečne debeline predvidoma 6cm, njegovo rušenje in odvoz	m	12	5,40	64,80
12.	Asfaltiranje poškodovanih in izrezanih asfaltnih površin	m ²	15	32,00	480,00
13.	Izdelava betonskega temelja dim. 0,60x0,60x0,9m potopljenega v betonsko peto z vgrajenimi sidrnimi vijaki M20 dolžine 0,8m	kos	33	190,00	6.270,00
14.	Izdelava betonskega jaška iz BC-Ø60cm obbetoniranega z izdelavo uvodov za cevi ter LTŽ pokrovom 250kN	kpl	4	390,00	1.560,00
16.	Strojni in ročni izkop za temelje kandelabrov in jaškov v zemlji IV. kat.	kpl	37	9,50	351,50
17.	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo) z dosipom peska v višini 5cm po vsej širini izkopa, enake granulacije kot obstoječi; kpl montaža porušenih granitnih kock na trasi izkopa v liniji pešpoti	m ²	1124	2,00	2.248,00
18.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1	899,56	899,56
SKUPAJ					30.884,76

8 REKAPITULACIJA - 2. faza

ELEKTROINSTALACIJE	47.404,82 EUR
GRADBENA DELA	30.884,76 EUR
SKUPAJ	78.289,58 EUR
DDV	22%
SKUPAJ	17.223,71 EUR
	95.513,29 EUR

Opomba:

Popis del s predizmerami je podan kot projektantska ocena predvidenih gradbenih in elektro montažnih del za potrebe izvedbe cestne razsvetljave in se lahko razlikuje od uradno pridobljenih ponudb. Vse mere je potrebno preveriti na licu mesta in prilagoditi izvedbo dejanskemu stanju. V primeru ponujene opreme, ki se razlikuje od predlagane v tem popisu, je potrebno ponuditi opremo z enakovrednimi ali boljšimi tehničnimi karakteristikami. V vseh postavkah je potrebno upoštevati transportne stroške, montažo in vgradnjo, stroške pripravljalnih in zaključnih del. Za vse netipske elemente morajo biti izdelane delavnške 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, podrobni terminski plan izvedbe del, skupni dogovor o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu). Načrt prometne ureditve izvajalec pridobi pri naročniku.

9. ELEKTROINSTALACIJE CR - 3. faza

		EM	KOL	CENA / EM	VREDNOST
1.	Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja ter zakoličba trase in stojišč kandelabrov)	kpl	1	500,00	500,00
2.	Dobava in polaganje kabla NA2XY-J 5x16mm ² v cev	m	351	4,00	1.404,00
3.	Dobava in polaganje kabla NYY-J 3x2,5mm ² v cev	m	351	1,30	456,30
4.	Dobava in montaža kabla NYM-J 3x1,5mm ² od razdelilca v kandelabru do svetilke	m	36	0,95	34,20
5.	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	297	0,25	74,25
6.	Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	315	3,00	945,00
7.	Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	13	4,20	54,60
8.	Izdelava priklopov ozemljitve na pripravljeno uho kandelabra preko ozemljitvenega vijaka in izvedba zaščite stika stebra z betonskim temeljem	kos	9	5,90	53,10
9.	Dobava in montaža vroče cinkanega reducirnega (več segmentnega) kandelabra višine 4m s sidrno ploščo in vijaki Ø24x1000mm z nivojem cinka 86 mikronov in za 1. cono vetra (SIST EN 40 in SIST EN-ISO 1461) z vratci za priključne sponke, barvan z ustrezno RAL po navodilu ZVKD	kos	9	240,00	2.160,00
10.	Dobava in montaža razdelilca (priključne sponke) s 4A cevno varovalko in prepnetostno zaščito vsaj 10kV v kandelabru oz. steburu	kos	9	69,00	621,00
11.	Dobava in montaža RF kontrolerja Inttelight FRE-220-M z ustrezno RF anteno ob priključnih sponkah v steburu cestne razsvetljave skladno s specifikacijami v prilogah načrta PZI	kpl	9	189,00	1.701,00
12.	Dobava in montaža cestne svetilke z ustreznim nastavkom Ø60mm ter v IP66 in zaščitnim razredom (RII - zaščitno izoliranje) z ravnimi steklom in LED modulom moči 25W tovarniško reduciranim na 15W in redukcijo v času med 0.00 in 5.00 uro na 10W, s prilagoditvijo za uporabo predvidenega RF Inttelight FRE-220-M kontrolerja z anteno, svetlobni tok svetilke 1960lm; barvna temperatura 4000°K z upoštevanim 10% odstopanjem, 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 ter dodatno barvan z ustrezno RAL po navodilu ZVKD - kot na primer svetilka tip Slum2 6.025.220 proizvajalca Lumenia	kos	9	350,00	3.150,00
13.	Izvedba električnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kpl	1	280,00	280,00
14.	Izvedba svetlobno tehničnih meritev ter izdelava merilnega protokola	kpl	1	250,00	250,00
15.	Izvedba vrisa trase v podzemni kataster (izdelava geodetskega posnetka stojišč kandelabrov in trase kabla dolžine 351m) s pripravo podatkov za vpis v uradne evidence	kpl	1	490,00	490,00
16.	Testiranje in vstavitev v pogon (funkcionalni preiskus)	kos	1	100,00	100,00

17.	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	18	40,00	720,00
18.	Izdelava PID, NOV in DZO dokumentacije v treh izvodih	kpl	1	490,00	490,00
19.	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - elektro distributer, koncesionar JR, TK upravljalec, Komunala, železnica	ure	15	25,00	375,00
20.	Nepredvidena dela v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1	415,75	415,75
SKUPAJ					14.274,20

10. GRADBENA DELA CR - 3. faza

1.	Pripravljalna dela na gradbišču (zaščita pred rušenjem zemljine pri izvedbi gradbenih del)	kpl	1	300,00	300,00
2.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji III. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	30	3,10	93,00
3.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	140	4,30	602,00
4.	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji V. kategorije dim. 0,4x0,8m ali ob koreninah in panjih dreves	m	50	9,00	450,00
5.	Ročni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	50	14,00	700,00
6.	Dobava in polaganje dvoslojne gibljive PE (stigmafleks) cevi Ø75mm v izkopan kabelski jarek	m	297	4,20	1.247,40
7.	Izdelava kabelske posteljice dim. 0,2x0,4m s peskom granulacije 0–4mm	m ³	22	16,90	371,80
8.	Zasip jarka in utrjevanje v slojih po 20cm	m	270	2,50	675,00
9.	Odvoz odvečnega materiala na uradno deponijo do 20km	m ³	16	15,60	249,60
10.	Rezanje asfalta v širini 40cm povprečne debeline predvidoma 6cm, njegovo rušenje in odvoz	m	18	5,40	97,20
11.	Asfaltiranje poškodovanih in izrezanih asfaltnih površin	m ²	22	32,00	704,00
12.	Izdelava betonskega temelja dim. 0,60x0,60x0,9m potopljenega v betonsko peto z vgrajenimi sidrnimi vijaki M20 dolžine 0,8m	kos	33	190,00	6.270,00
13.	Izdelava betonskega jaška iz BC-Ø60cm obbetoniranega z izdelavo uvodov za cevi ter LTŽ pokrovom 250kN	kpl	1	390,00	390,00
14.	Strojni in ročni izkop za temelje kandelabrov in jaškov v zemlji IV. kat.	kpl	10	9,50	95,00
15.	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m ²	270	1,50	405,00
16.	Nepredvidena dela, v kolikor so upravičena, in z vpisom odgovornega nadzornika (3%)	kpl	1	379,50	379,50

SKUPAJ

13.029,50

11 REKAPITULACIJA - 3. faza

ELEKTROINSTALACIJE	14.274,20 EUR
GRADBENA DELA	13.029,50 EUR
SKUPAJ	27.303,70 EUR
DDV	6.006,81 EUR
SKUPAJ	33.310,52 EUR

Opomba:

Popis del s predizmerami je podan kot projektantska ocena predvidenih gradbenih in elektro montažnih del za potrebe izvedbe cestne razsvetljave in se lahko razlikuje od uradno pridobljenih ponudb. Vse mene 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. Za vseh postavkah je potrebno upoštevati transportne stroške, montažo in vgradnjo, stroške pripravljalnih in zaključnih del. Za vse netipske elemente morajo biti izdelane delavnške 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, podrobni terminski plan izvedbe del, skupni dogovor o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu). Načrt prometne ureditve izvajalec pridobi pri naročniku.

12 REKAPITULACIJA - 1, 2 in 3. faza

ELEKTROINSTALACIJE		110.597,13 EUR
GRADBENA DELA		68.116,29 EUR
SKUPAJ		178.713,42 EUR
DDV	22%	39.316,95 EUR
SKUPAJ		218.030,37 EUR
OCENA STROŠKOV SLUŽNOSTI		3.500,00 EUR

Opomba:

Popis del s predizmerami je podan kot projektantska ocena predvidenih gradbenih in elektro montažnih del za potrebe izvedbe cestne razsvetljave in se lahko razlikuje od uradno pridobljenih ponudb. Vse mere je potrebno preveriti na licu mesta in prilagoditi izvedbo dejanskemu stanju. V primeru ponujene opreme, ki se razlikuje od predlagane v tem popisu, je potrebno ponuditi opremo z enakovrednimi ali boljšimi tehničnimi karakteristikami. V vseh postavkah je potrebno upoštevati trasportne stroške, montažo in vgradnjo, stroške pripravljalnih in zaključnih del. Za vse netipske elemente morajo biti izdelane delavnške 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, podrobni terminski plan izvedbe del, skupni dogovor o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu). Načrt prometne ureditve izvajalec pridobi pri naročniku.

ŠTEVILKA PROJEKTA:

1249/2018

ŠTEVILKA NAČRTA:

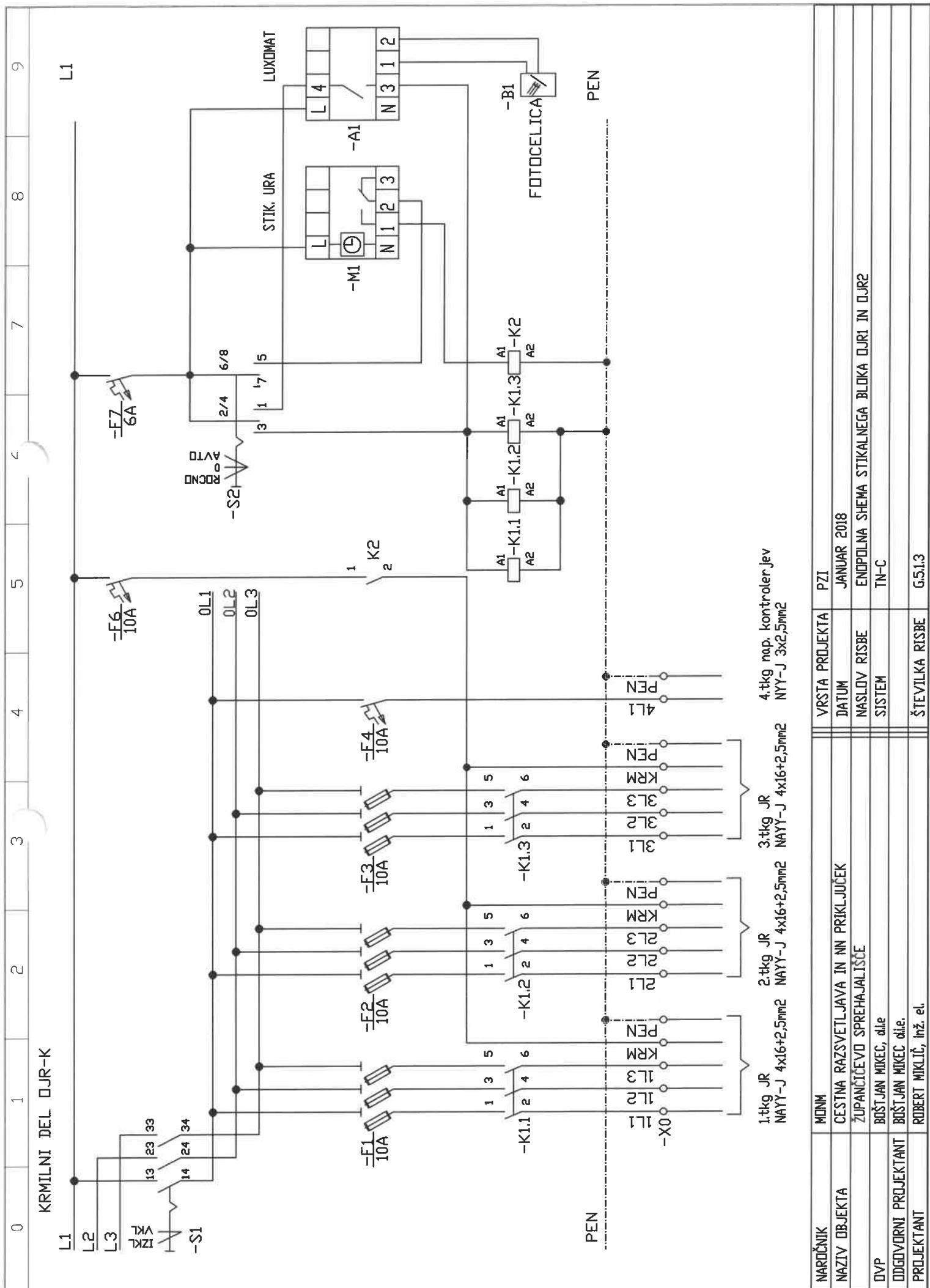
1249/2018

4.4 RISBE

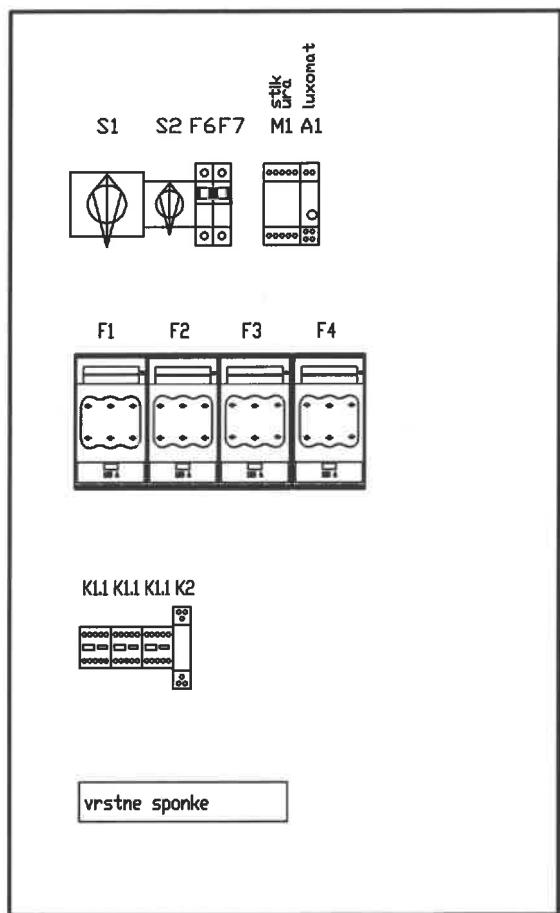
G.101	Pregledna situacija (M 1:5000)	G.1
G.102	Situacija naprav cestne razsvetljave z NN priključnim vodom na zbirniku komunalnih vodov (M 1:500)	G.2
G.151	Situacija naprav cestne razsvetljave z odmiki (M 1:250)	G.3
G.131	Prečni in vzdolžni prerez (M 1:250/100)	G.4
G.151	Detajlni načrti - priloge	G.5

PRILOGA K GRAFIČNIM SITUACIJAM CESTNE RAZSVETLJAVE ŽUP. SPREHAJALIŠČE NM

OZNAKA SVETILKE/OMARICE	KOORDINATA X	KOORDINATA Y	KOORDINATA Z (globina)
1. PSPMO/OJR	512503,8265	73951,8497	0,8000
2. S1/1	512531,6229	73933,5876	0,8000
3. S2/1	512559,3009	73910,9444	0,8000
4. S3/1	512586,3060	73888,7465	0,8000
5. S4/1	512612,1365	73865,0793	0,8000
6. S5/1	512638,8277	73842,4557	0,8000
7. S6/1	512666,3234	73820,9150	0,8000
8. S7/1	512691,2990	73796,0099	0,8000
9. S8/1	512717,3069	73769,8539	0,8000
10. S9/1	512742,2431	73744,9603	0,8000
11. S10/1	512759,0875	73713,2385	0,8000
12. S11/1	512775,6795	73683,4370	0,8000
13. S12/1	512792,3087	73653,3007	0,8000
14. S13/1	512811,1372	73623,2599	0,8000
15. S14/1	512829,9602	73593,6434	0,8000
16. S15/1	512846,7570	73563,1963	0,8000
17. S16/1	512858,6521	73530,4215	0,8000
18. S17/1	512872,4299	73499,5538	0,8000
19. S18/1	512888,9820	73468,6329	0,8000
20. S19/2	512529,7601	73923,3756	0,8000
21. S20/2	512498,2382	73938,6372	0,8000
22. S21/2	512466,2704	73953,7812	0,8000
23. S22/2	512434,3444	73968,7246	0,8000
24. S23/2	512400,1201	73975,7615	0,8000
25. S24/2	512365,4948	73980,8697	0,8000
26. S25/2	512330,7172	73986,1886	0,8000
27. S26/2	512296,7250	73996,6896	0,8000
28. S27/2	512268,3867	74004,1152	0,8000
29. S28/2	512247,3123	74022,6608	0,8000
30. S29/2	512212,8345	74032,4744	0,8000
31. S30/2	512176,7115	74039,4463	0,8000
32. S31/2	512140,3244	74048,2155	0,8000
33. S32/2	512112,1811	74065,5795	0,8000
34. S33/2	512079,1962	74077,5675	0,8000
35. S34/2	512048,8430	74091,8510	0,8000
36. S35/2	512019,4623	74110,9040	0,8000
37. S36/2	511996,6875	74134,2207	0,8000
38. S37/2	511987,4249	74159,6860	0,8000
39. S38/2	512015,9421	74189,5339	0,8000
40. S39/2	511961,1483	74165,7615	0,8000
41. S40/2	511927,3569	74160,4644	0,8000
42. S41/2	511902,3223	74167,8012	0,8000
43. S42/2	511870,8984	74159,3259	0,8000
44. S43/2	511839,7520	74149,2154	0,8000
45. S44/2	511809,2959	74139,6166	0,8000
46. S45/2	511782,5197	74129,1836	0,8000
47. S46/2	511765,8625	74102,5212	0,8000
48. S47/2	511747,7859	74072,4412	0,8000
49. S48/2	511730,1275	74042,1278	0,8000
50. S49/2	511712,8632	74011,4448	0,8000
51. S50/2	511694,9876	73981,4745	0,8000
52. S51/2	511678,4549	73950,0030	0,8000
53. S52/3	512502,2243	73953,2273	0,8000
54. S53/3	512483,0270	73982,5223	0,8000
55. S54/3	512449,4136	73992,6657	0,8000
56. S55/3	512416,4776	74011,4448	0,8000
57. S56/3	512384,4993	74018,8009	0,8000
58. S57/3	512361,1676	74037,8043	0,8000
59. S58/3	512345,5981	74080,3572	0,8000
60. S59/3	512332,0103	74085,8338	0,8000
61. S60/3	512319,5356	74112,0324	0,8000
62. S61/3	512300,3785	74135,3565	0,8000
63. S62/3	512280,1614	74157,4449	0,8000
64. S63/3	512256,8791	74178,2745	0,8000
65. S64/3	512240,3522	74203,4743	0,8000
66. S65/3	512236,6184	74233,4867	0,8000
67. S66/3	512229,1765	74265,2168	0,8000
68. S67/3	512218,2508	74296,3745	0,8000

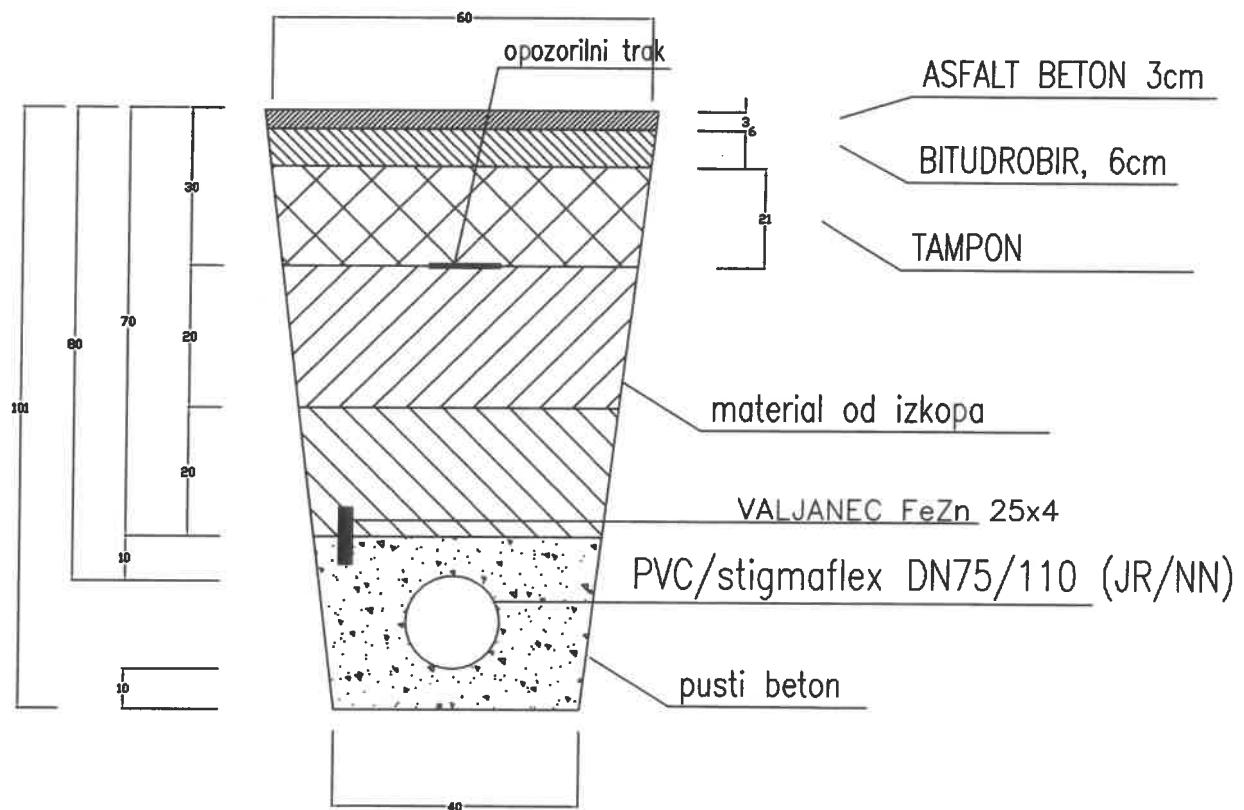


KRMILNI DEL - ☐JR

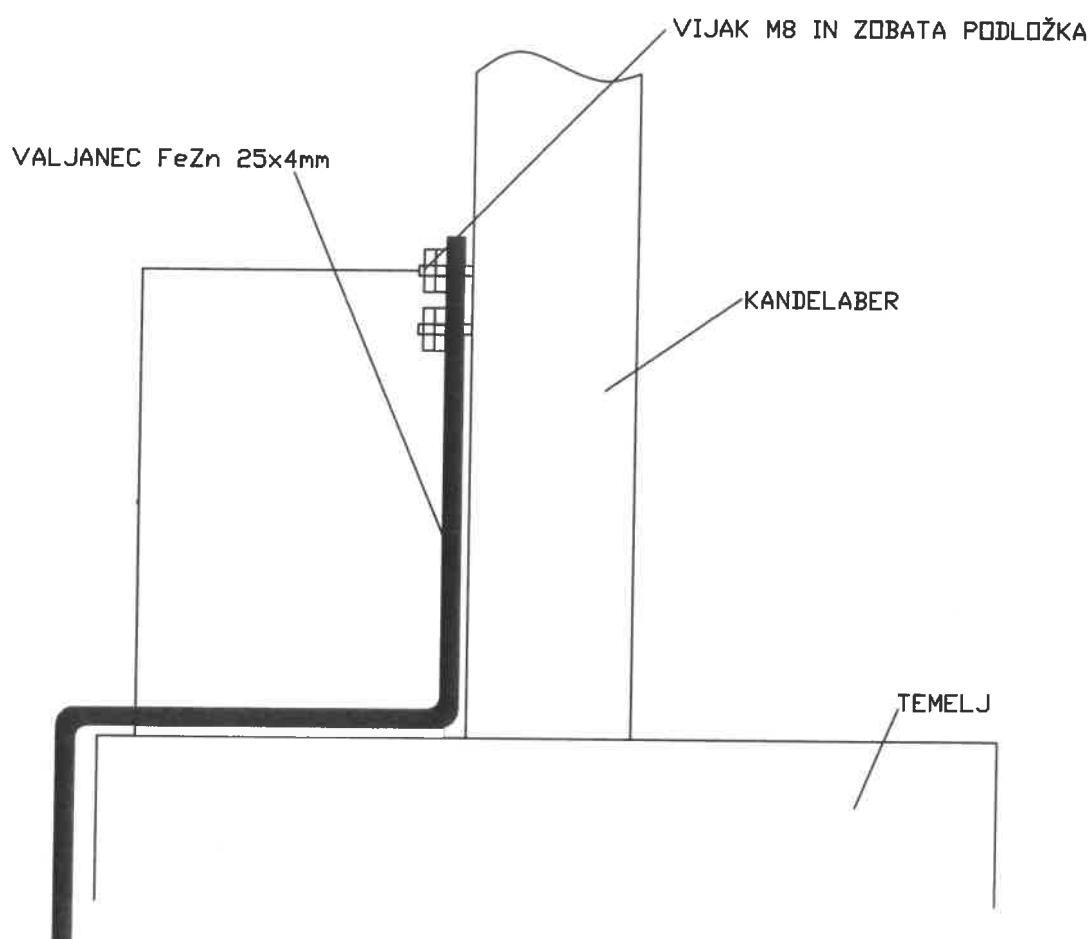


NAROČNIK	MJENI	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETJAVA IN NN PRIKL.JUČEK	DATUM	JANUAR 2018
ZUPANIČEV SPREHAVALIŠTE	NASLOV RISBE	RAZPOREDITEV OPREME STIKALNEGA BLOKA JR1 in JR2	
BUD.JAN MIKEC, dle	SISTEM		
DVVP			
ODGOVORNI PROJEKTANT	ŠTEVILKA RISBE	G.5.1.4	
PROJEKTANT	ROBERT MIKIĆ, Inž. el.		

varianta "1xNN/JR"



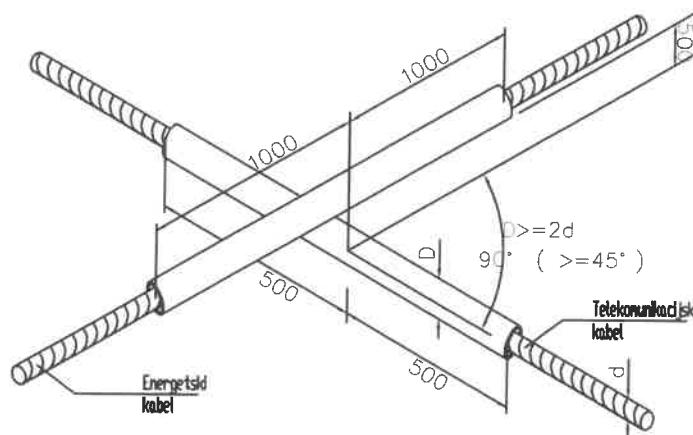
NAROČNIK	MONM	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETJAVA Z NN PRIKLJUČKOM ŽUP. SPREHAJAL.	DATUM	JANUAR 2018
DOP	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	NASLOV RISBE	DETALJ IZVEDBE KABELSKEGA JARKA
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.2
		STRAN	



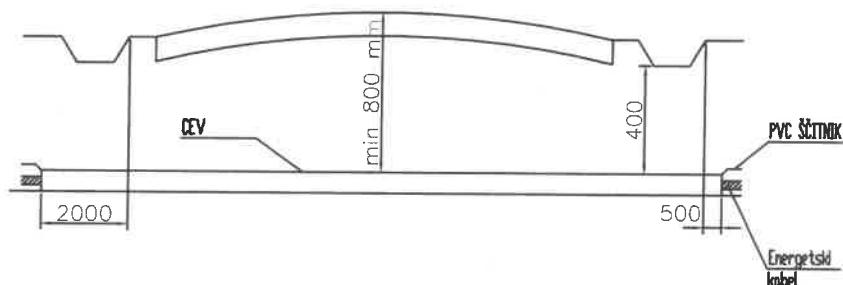
NAROČNIK	MONM	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETJAVA Z NN PRIKLJUČKOM ŽUP. SPREHAJAL.	DATUM	JANUAR 2018
OVP	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	NASLOV RISBE	DETAJL SPAJANJA FeZn NA STEBER
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, Inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.3
		STRAN	

A. ELEKTROENERGETSKI KABLI	RAZDALJA
- MEDSEBOLNO KRIŽANJE ALI PROBLIŽEVANJE KABLOV DO 1kV	7 cm
- MEDSEBOLNO KRIŽANJE ALI PROBLIŽEVANJE KABLOV DO 20kV	15 cm
- MEDSEBOLNO KRIŽANJE ALI PROBLIŽEVANJE KABLOV DO 20kV S KABLI DO 1kV	15 cm

B. TK KABLI	ELEKTRIČNI KABEL KRŽA POD ALI NAD		
RAZDALJA PRI KRIŽANJU	500 mm	DO 10kV	500 mm
		DO 20kV	1000 mm
ČE NE DOSEŽEN ZGORJE VREDNOSTI VELJA			
KRIŽANJE	PARALELNO		
300 mm	300 mm		



C. CESTE



D. PLINOVOD

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

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

E. VODOVOD IN KANALIZACIJA

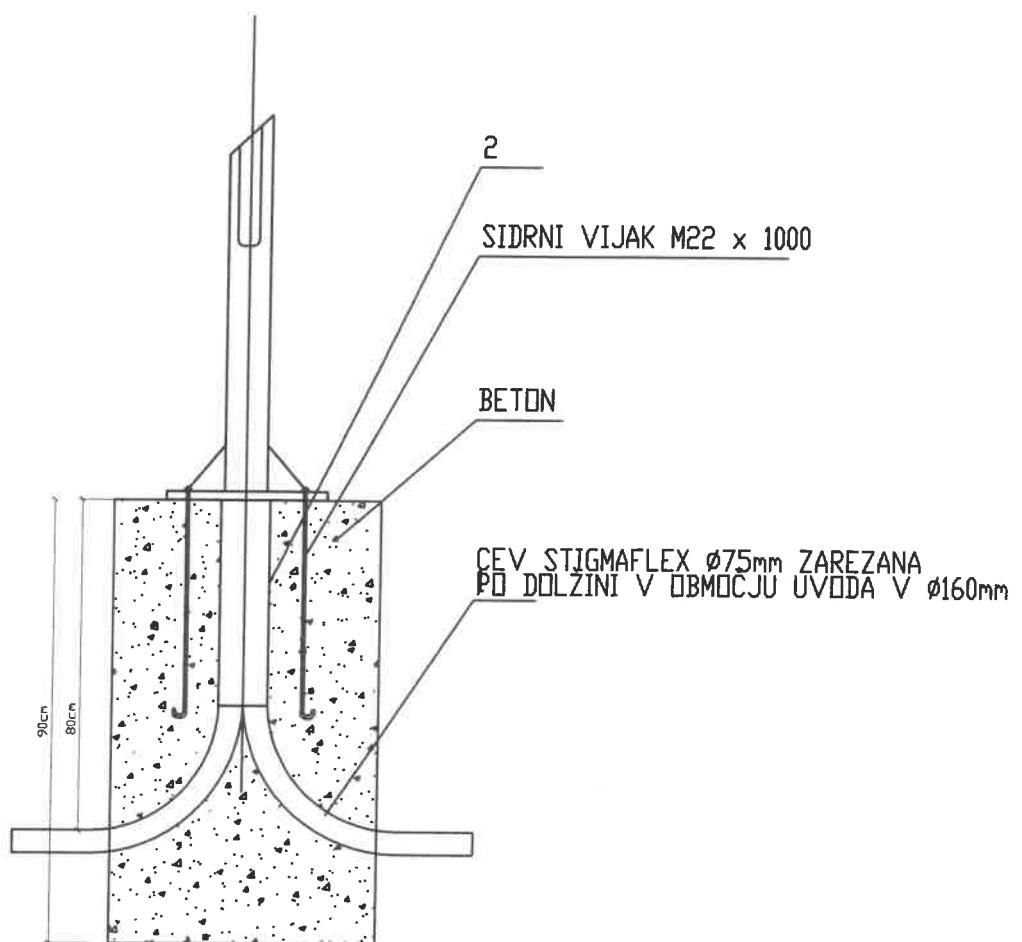
PRI KRIŽANJU (NAD IN POD) JE VEDNO POTREBNO ŠČITITI EL. KABEL KOT V TOČKI D.

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

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

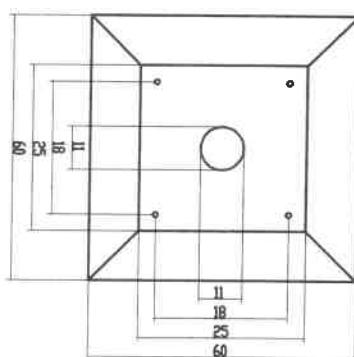
NAROČNIK	MONM	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA Z NN PRIKLJUČKOM ŽUP. SPREHAJAL.	DATUM	JANUAR 2018
OVP	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e.	NASLOV RISBE	KRIŽANJA KOMUNALNIH VODOV
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, Inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.4
		STRAN	

4M KANDELABER NA SIDRNE VIJAKE



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

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



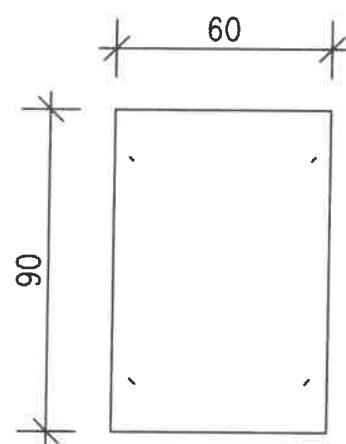
NAROČNIK	MONM	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA Z NN PRIKLJUČKOM ŽUP. SPREHAJAL.	DATUM	JANUAR 2018
OVP	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e.	NASLOV RISBE	NAČRT TEMELJA KANDELABRA
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G55.1
		STRAN	

TEMELJ DROGA JAVNE RAZSVETLJAVE

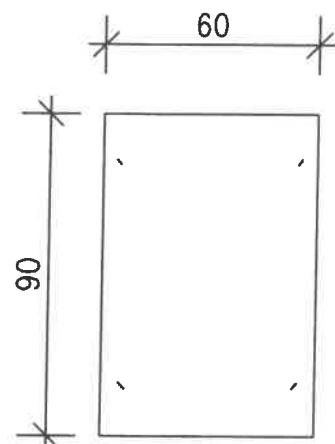
M 1:20

temelj b/s/h=60/60/90 cm

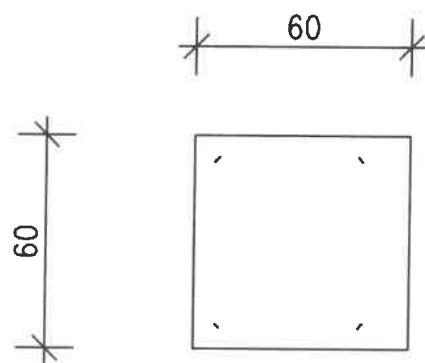
PREREZ A-A



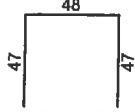
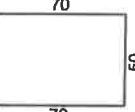
PREREZ B-B



TLORIS



Palice - specifikacija

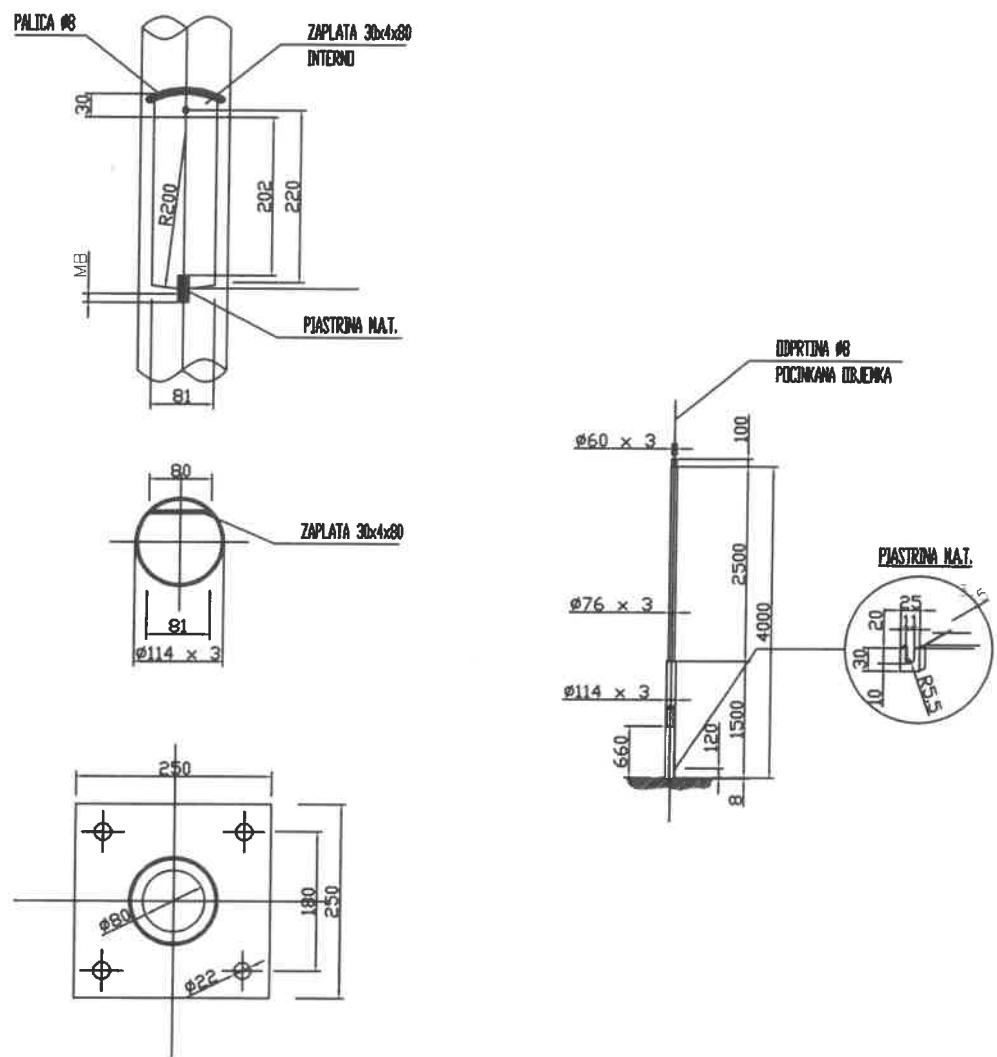
ozn	oblika in mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kos]	lgn [m]
Temelj kandelabra (1 kos)					
1		10	1.42	12	17.04
2		10	1.90	16	30.40

Palice - izvleček

Ø [mm]	lgn [m]	Teža enote [kg/m ²]	Teža [kg]
RA1			
10	47.44	0.65	30.79
Skupaj			

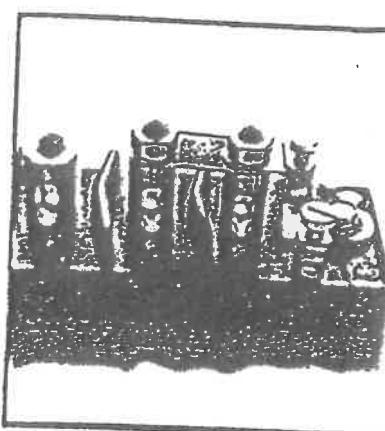
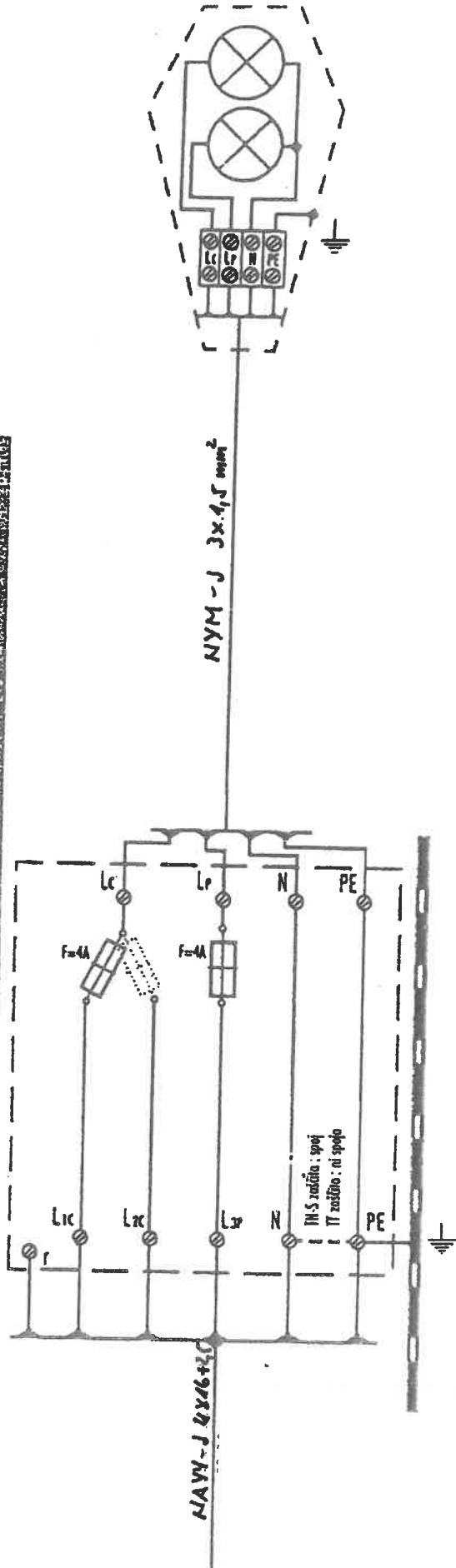
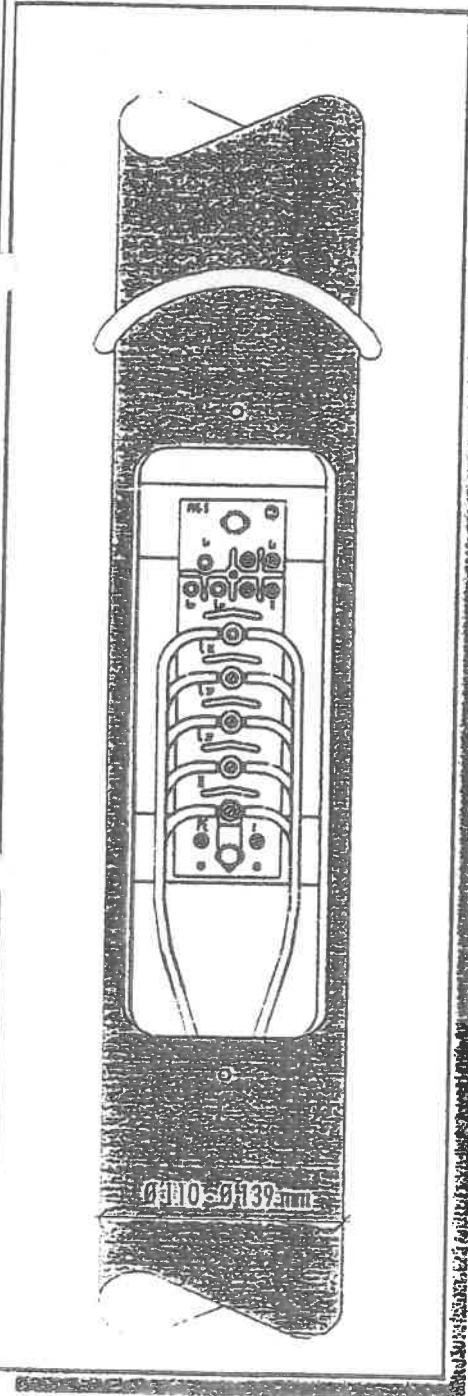
naziv objekta:

IZVLEČEK ARMATURNEGA NAČRTA TEMELJA

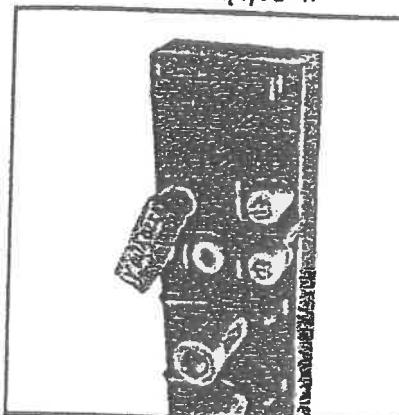


NAROČNIK	MONM	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETJAVA Z NN PRIKLJUČKOM ŽUP. SPREHAJAL.	DATUM	JANUAR 2018
OVP	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	NASLOV RISBE	SHEMA 4M KANDELABA
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.5.2
		STRAN	

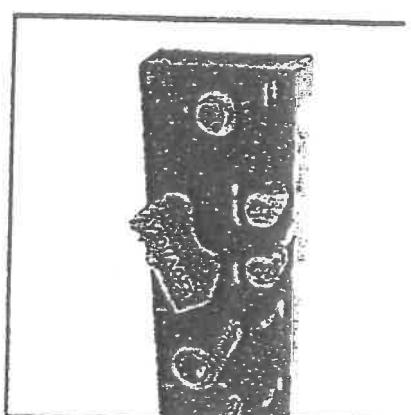
PVE-5



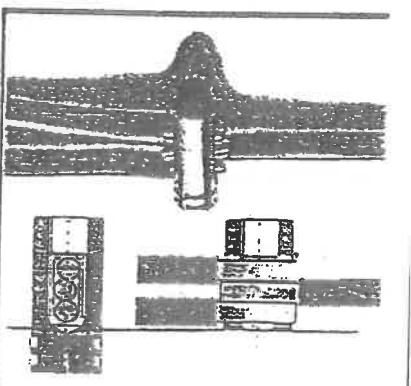
Tokovni mostič spoj PE - MASA:
spoj PE - N



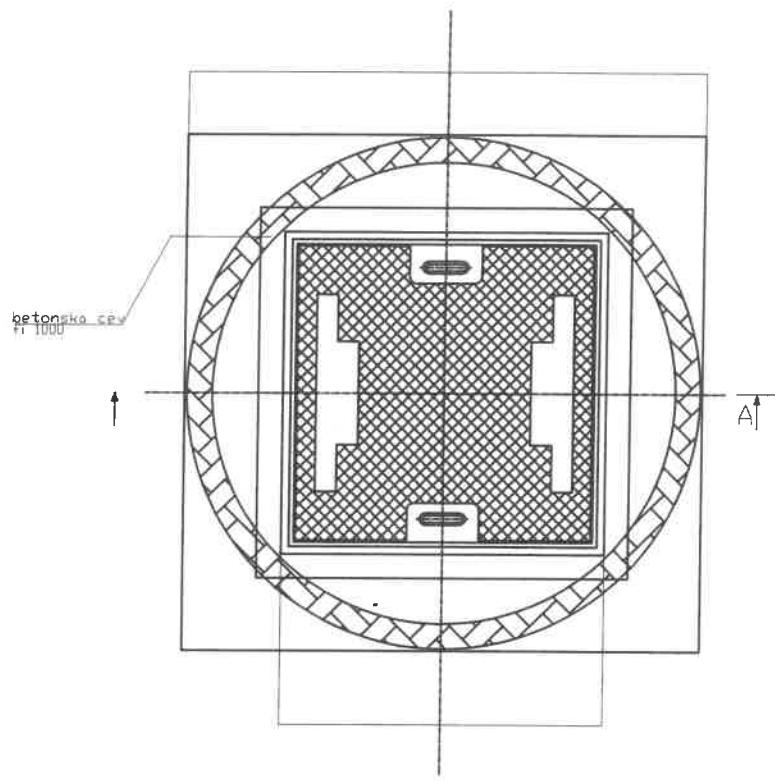
Izbira celonočnega režima delovanja



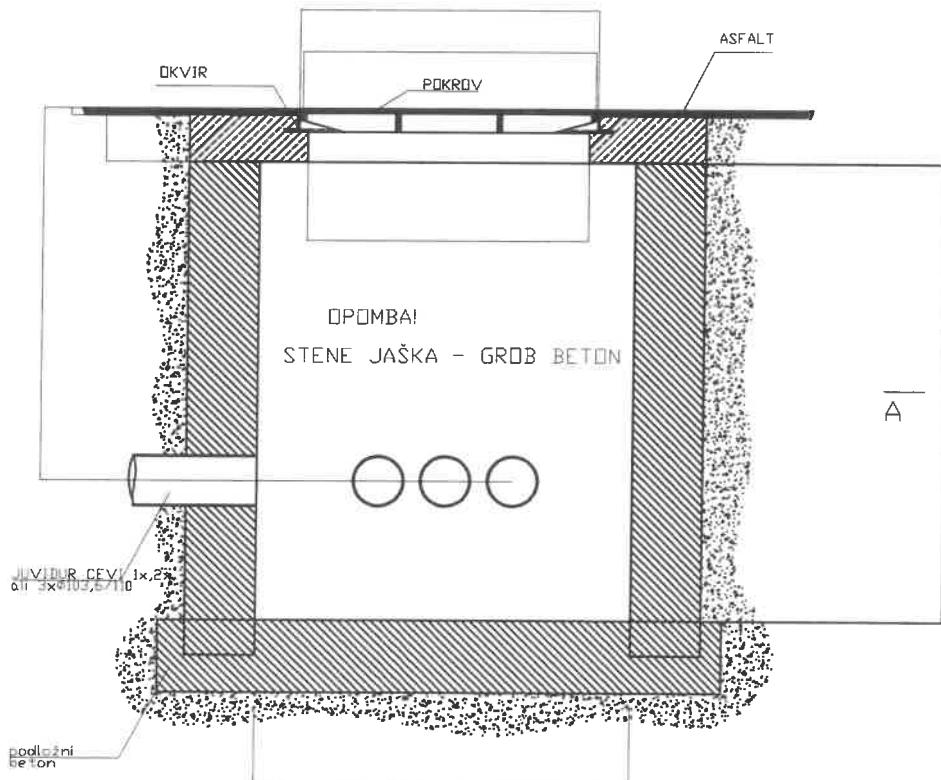
Izbira polnočnega režima delovanja



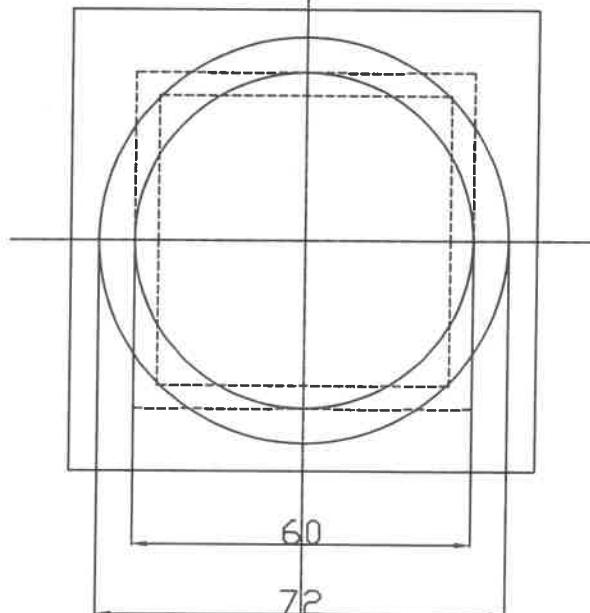
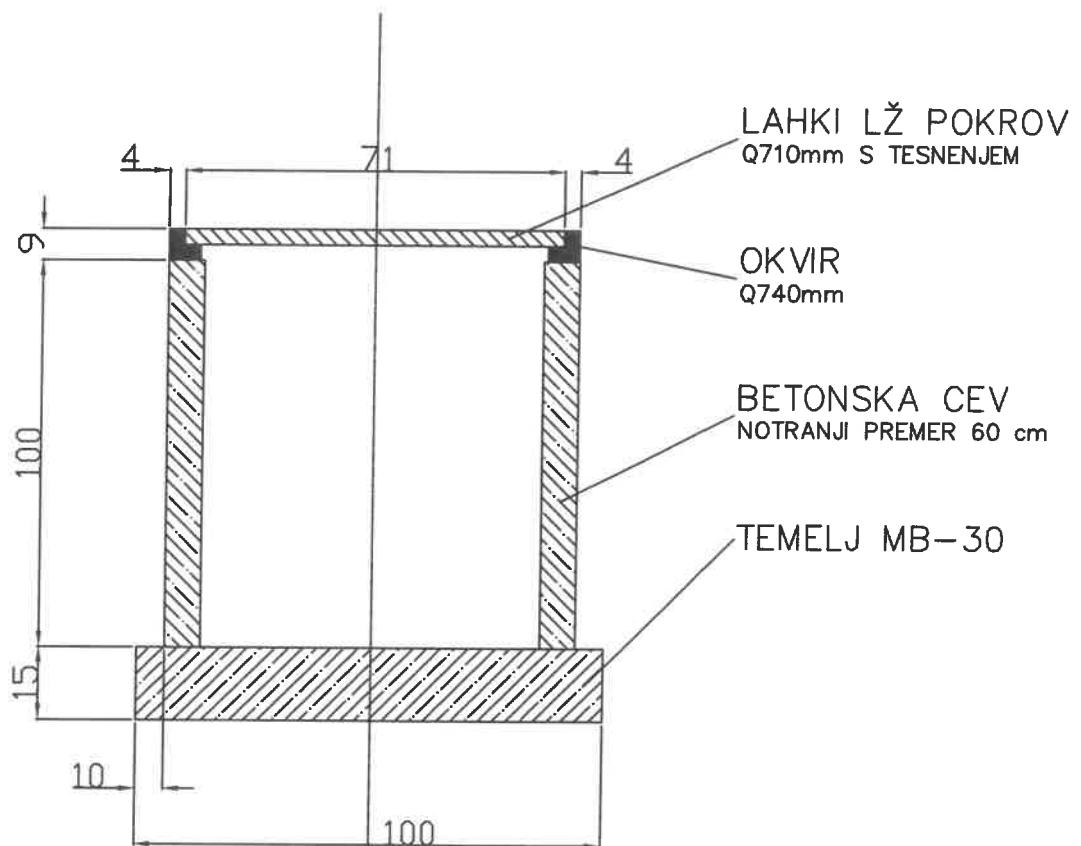
NAROČNIK	MDNM	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETJAVA Z NN PRIKLJUČKOM ŽUP. SPREHAJAL.	DATUM	JANUAR 2018
DVP	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e.	NASLOV RISBE	DETALJ OPREME - RAZDELILEC
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G5.6
		STRAN	



Prerez "A-A"



NAROČNIK	MONM	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETJAVA Z NN PRIKLJUČKOM ŽUP. SPREHAJAL.	DATUM	JANUAR 2018
OVP	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e.	NASLOV RISBE	BETONSKI JAŠEK IZ BC-100
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLJIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.7.1
		STRAN	



NAROČNIK	MONM	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETJAVA Z NN PRIKLJUČKOM ZUP. SPREHAJAL.	DATUM	JANUAR 2018
OVP	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	NASLOV RISBE	POMOŽNI BETONSKI KAB. JAŠEK BC-6
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.l.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.7.2
		STRAN	



DATASHEET March 2018

www.lumenia.com

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 protection	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

1-10V DALI	145 lm/W	LED module	Energy saving product
Control options	System efficacy	LED module	Energy saving product
Smart Driver	Overload protection	Supply voltage	Surge protection
IP 66	IK 09	Long life	Appliance class I
Protection class	Mechanical strength	Appliance class II	Made in EU
Appliance class II	Easy mounting	Easy mounting	ENEC certificate
CE certificate	RoHS	RoHS certificate	Recyclable materials

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

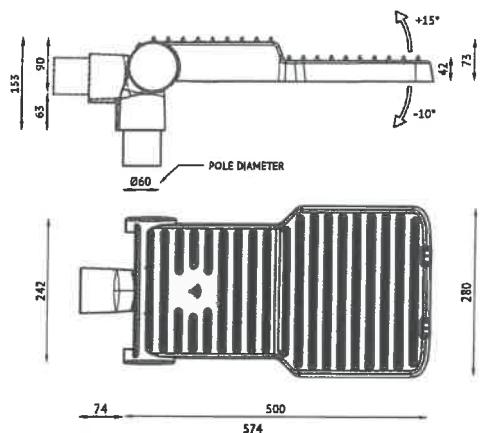
Lighting sensor

PLC or RF

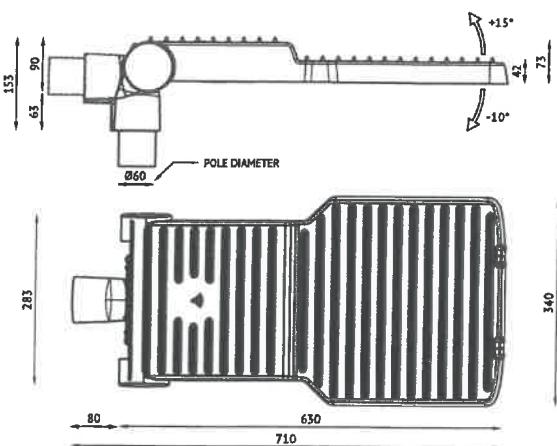
Integrated camera

DIMENSIONS

S LUM 1



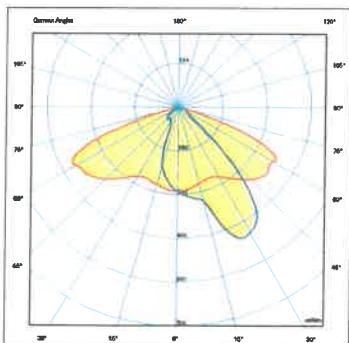
S LUM 2



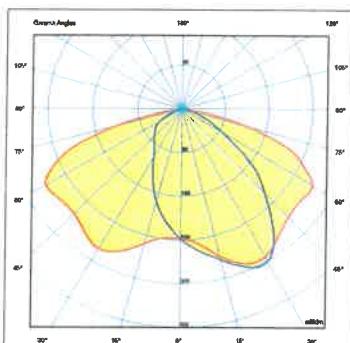
*All dimensions are in mm.

OPTICS

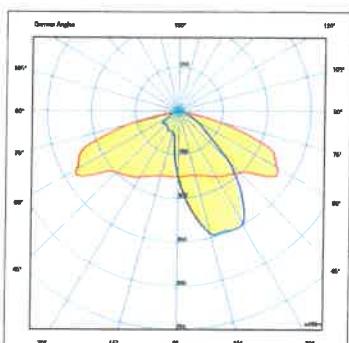
ECONOMY



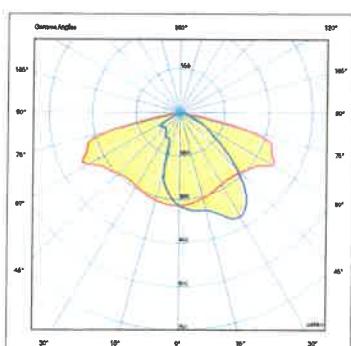
000: Suitable for high installation, larger distances between poles and parking spaces.



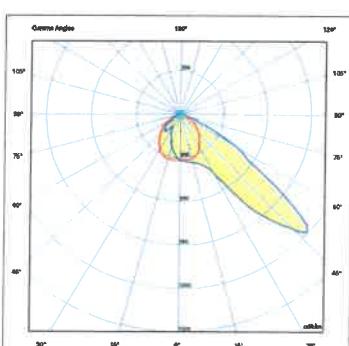
001: Suitable for wider roadways, smaller distances between poles and for parking spaces.



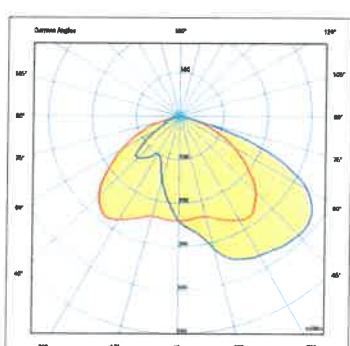
002: Suitable for narrower roadways, access roads, cycling and pedestrian areas.



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

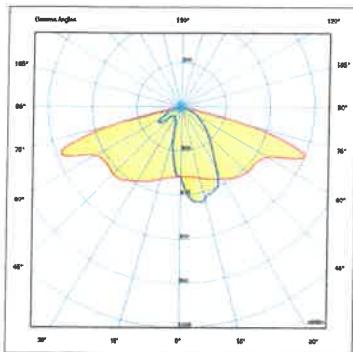


101: Suitable for small distances between poles and for parking spaces.

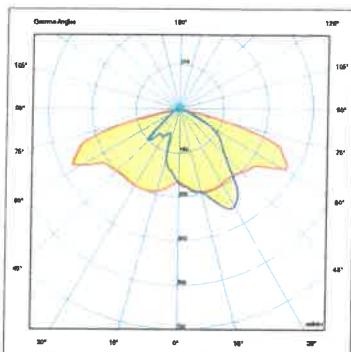


110: Suitable for wide roadways, smaller distances between poles and for parking spaces.

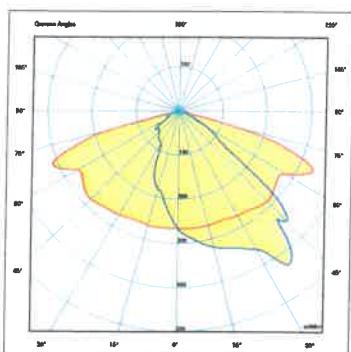
STANDARD



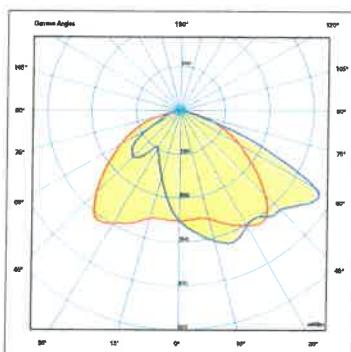
002: Suitable for narrower roadways,
access roads, cycling and pedestrian
areas.



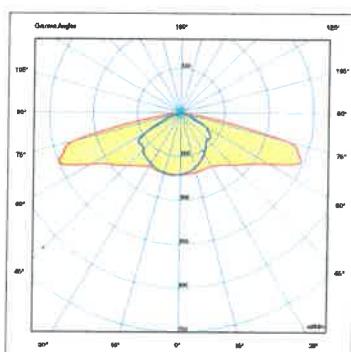
010: Suitable for larger distances
between poles and high mounting
installation. Higher uniformity factor.



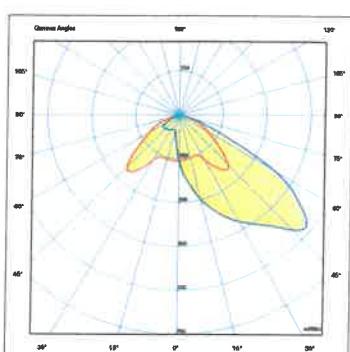
020: Suitable for wider roadways with
large distances between poles.



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

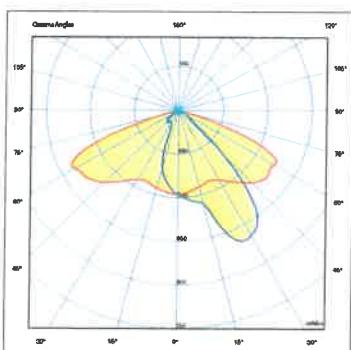


200: Suitable for bicycle paths with
large pole distances.

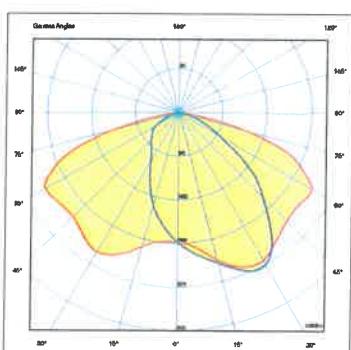


202: Suitable for wide roadways and
parking spaces with smaller distances
between poles.

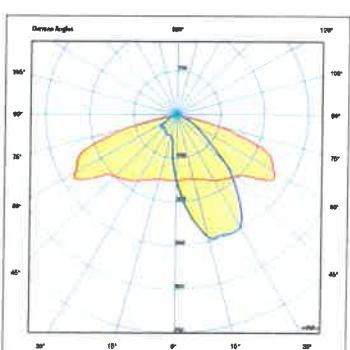
PREMIUM



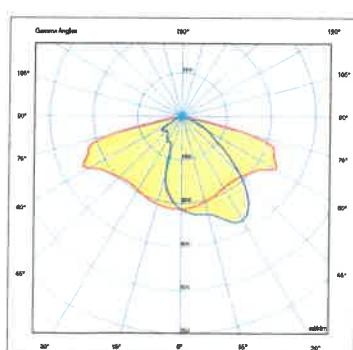
000: Suitable for high installation,
larger distances between poles and
parking spaces.



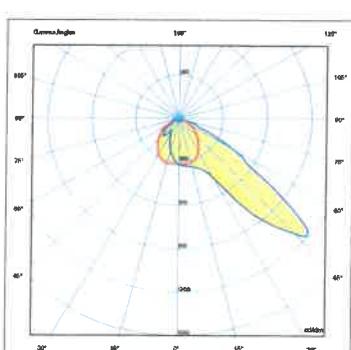
001: Suitable for wider roadways,
smaller distances between poles and
for parking spaces.



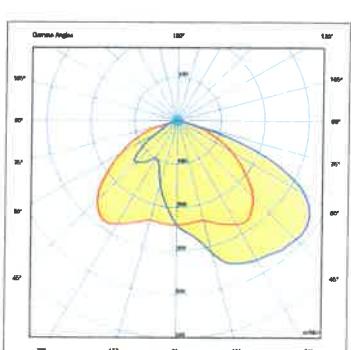
002: Suitable for narrower roadways,
access roads, cycling and pedestrian
areas.



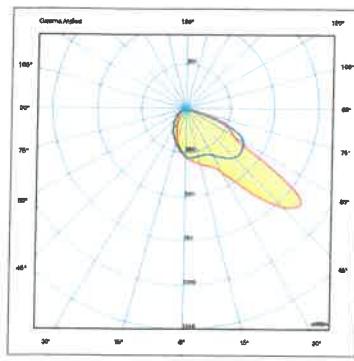
010: Suitable for larger distances
between poles and high mounting
installation. Higher uniformity factor.



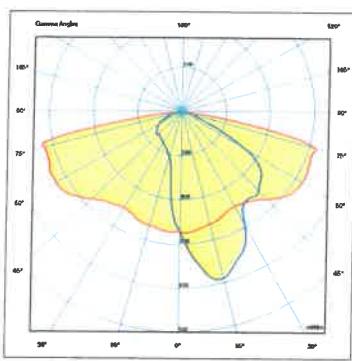
101: Suitable for small distances
between poles and for parking
spaces.



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

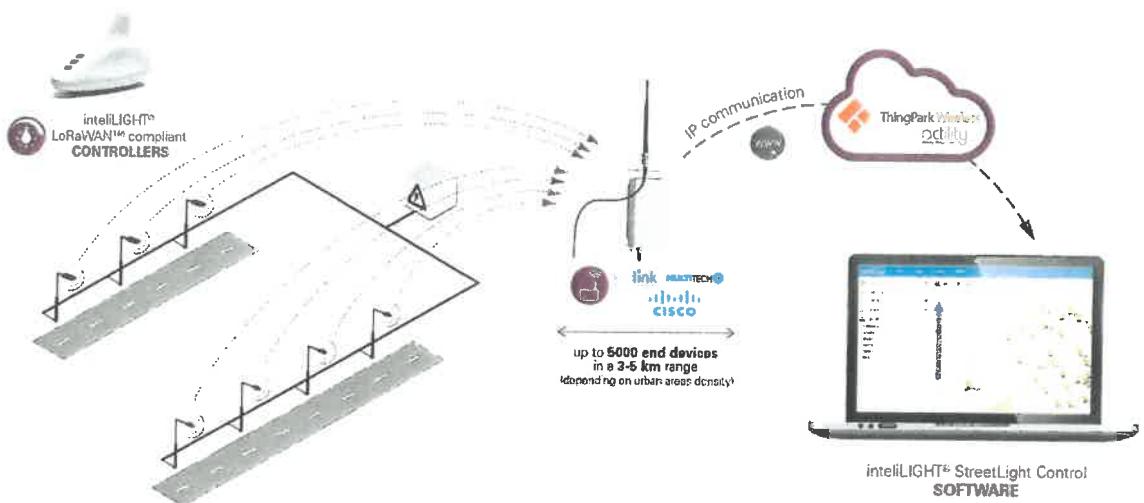
Code	LED	Power [W]	Luminous flux [lm]	Efficacy [lm/W]	Forward current [mA]	Optics available	Body Type	Control	Luminaires per fuse	Appliance class	Additional options
SLUM1.04.010_---	4	10	1200	120	250	6	S LUM 1	DALI, 1-10V	< 40 pcs	Class I / Class II	SPD, PLC, RF, Nema Ready, Lightswitch
SLUM1.06.025_---	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

PREMIUM

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	1400	140	400	8	S LUM 1	DALI, 1-10V	< 40 pcs	Class I / Class II	SPD, PLC, RF, Nema Ready, Lightswitch
SLUM1.12.025_---	12	25	3500	140	700	8	S LUM 1	DALI, 1-10V	< 12 pcs	Class I / Class II	SPD, PLC, RF, Nema Ready, Lightswitch
SLUM1.16.040_---	16	40	5600	140	800	8	S LUM 1	DALI, 1-10V	< 12 pcs	Class I / Class II	SPD, PLC, RF, Nema Ready, Lightswitch
SLUM2.28.060_---	28	60	8400	140	750	8	S LUM 2	DALI, 1-10V	< 12 pcs	Class I / Class II	SPD, PLC, RF, Nema Ready, Lightswitch
SLUM2.32.080_---	32	80	11200	140	800	8	S LUM 2	DALI, 1-10V	< 8 pcs	Class I / Class II	SPD, PLC, RF, Nema Ready, Lightswitch
SLUM2.48.120_---	48	120	16800	140	800	8	S LUM 2	DALI, 1-10V	< 5 pcs	Class I / Class II	SPD, PLC, RF, Nema Ready, Lightswitch

NOTES

- **Software control level** – Two options are possible on the software control level. One is standalone software developed by sensor vendor – inteliLIGHT® StreetLighting Control software. It allows remote control of the street lighting system, 24/7 grid monitoring, maintenance scheduling and spare parts management. LoRaWANTM compatible sensors can be integrated into the application, making it easier to analyze data. The other option is to deploy Application Enablement Platform (AEP) and develop street lighting control software on top of it. AEP benefits comparing to standalone application is to enable development of IoT application for other Smart City purpose on the same platform. Applications can use common input data and make benefits out of integrating them into unique output for incomparable value.



Solution components

inteliLIGHT FRE-220 and FRE-220-M Compatible Luminaire Controller																							
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Lamp Type</td><td>LED, CF, HID with electronic ballast</td></tr> <tr> <td>Maximum lamp power</td><td>up to 400W</td></tr> <tr> <td>ON/ OFF function</td><td>✓</td></tr> <tr> <td>Dimming</td><td>✓</td></tr> <tr> <td>Dimming range</td><td>30%-100%</td></tr> <tr> <td>Dimming steps</td><td>Stepless</td></tr> <tr> <td>Control interface</td><td>0-10V / DALI</td></tr> <tr> <td>External interface</td><td>Infrared</td></tr> <tr> <td>Network Interface</td><td>LoRaWAN</td></tr> <tr> <td>RF spectrum</td><td>868MHz / 915MHz / 923MHz</td></tr> <tr> <td>Firmware update</td><td>IR (infrared) / OTA (over the air)</td></tr> </tbody> </table>	Lamp Type	LED, CF, HID with electronic ballast	Maximum lamp power	up to 400W	ON/ OFF function	✓	Dimming	✓	Dimming range	30%-100%	Dimming steps	Stepless	Control interface	0-10V / DALI	External interface	Infrared	Network Interface	LoRaWAN	RF spectrum	868MHz / 915MHz / 923MHz	Firmware update	IR (infrared) / OTA (over the air)
Lamp Type	LED, CF, HID with electronic ballast																						
Maximum lamp power	up to 400W																						
ON/ OFF function	✓																						
Dimming	✓																						
Dimming range	30%-100%																						
Dimming steps	Stepless																						
Control interface	0-10V / DALI																						
External interface	Infrared																						
Network Interface	LoRaWAN																						
RF spectrum	868MHz / 915MHz / 923MHz																						
Firmware update	IR (infrared) / OTA (over the air)																						

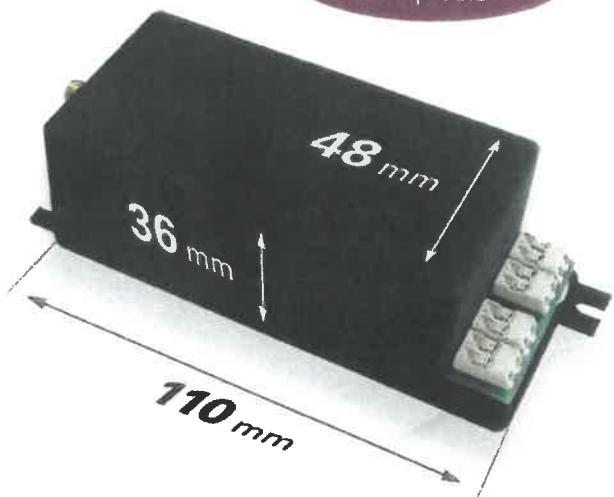
FRE-220-M embedded LoRaWAN™ compatible luminaire controller

Upgrade your lamps for smart control and monitoring

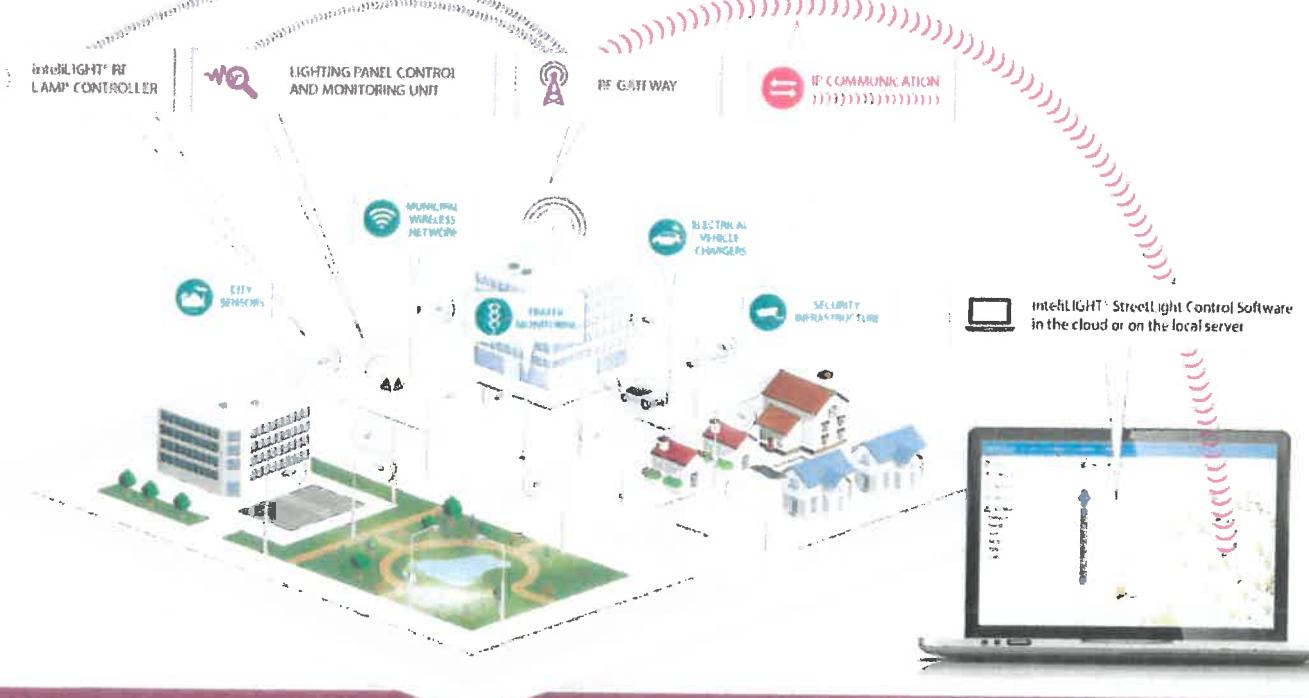
Unprecedented intelligence for any street lighting fixture, right from the production line. Designed to minimize occupied space, the new inteliLIGHT® LoRaWAN™ compatible FRE-220-M long range RF controller can be embedded into most luminaire designs, allowing any producer to offer LoRaWAN™ ready smart lighting fixtures.

- › Average **lifetime: 20 years**.
- › Enables **individual remote management** of streetlight lamps with electronic driver up to 400W (ON/OFF/Dimming).
- › Specially designed and **optimized for LoRaWAN™**.
- › **Autonomous operation** based on predefined schedules and digital input (light level sensor and adaptive lighting).
- › **Adaptive lighting** capabilities based on digital input for motion sensing.
- › **Bandwidth efficient** with minimal communication requirements.
- › **Dedicated high-security memory** for encryption keys storage.
- › Wide range of **electrical parameters monitoring**: V, W, A, VAR, Wh, VARh, PF and frequency.
- › **Advanced data synchronization** and notification mechanism.
- › **Battery operated RTC**, protected against unforeseen communication failure.
- › **Local infrared interface** for security keys transfer and local configuration.
- › Integrated **digital input**.
- › **Over The Air (OTA)** firmware update

LoRaWAN™ Class C
Compatible



inteliLIGHT® is a registered trademark of FLASHNET | LoRaWAN™ is a registered trademark of Semtech



FLASHNET

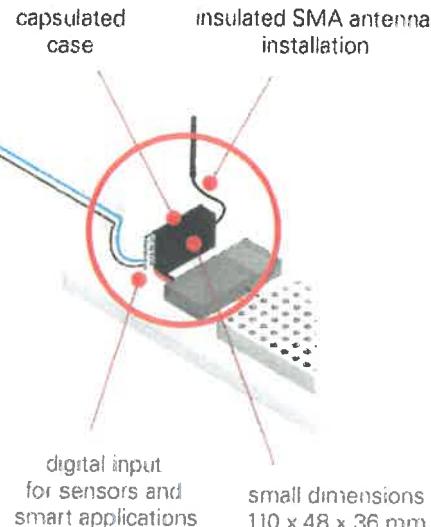
4A Fundatura Harmanului Street / Brasov 500240, ROMANIA
Phone: +40 268 333 766 / info@flashnet.ro / www.intelilight.eu

LoRaWAN™ compatible STREET LIGHTING REMOTE MANAGEMENT

[FRE-220-M embedded LoRaWAN™ compatible luminaire controller - data sheet]

June 29, 2017

Ver 1.1



OPTIONAL ANTENNAS

ANT-601



ANT-018



ANT-123



FRE-220-M embedded	
Lamp Type	LED, CF, HID with electronic driver
Maximum lamp power	400W
Functions / Operation mode	ON/ OFF / Dimming
Dimming range	30%-100%
Dimming steps	stepless
Control interface	0-10V/ 1-10V, DALI
Local interface	Infrared
Network interface	LoRaWAN™
RF spectrum	868MHz / 915MHz / 923MHz
Firmware update	IR (infrared) / OTA (over the air)
Communication protocol	LoRaWAN™ Class C or Class A
Security	Dedicated high-security memory for encryption keys storage
Power supply	85 - 260VAC / 50Hz-60Hz
Surge protection	10kA
Internal scheduling memory	16 events / day
Power consumption	0.5W
Precision Real Time Clock (RTC)	Battery operated
Real-time lamp operation	LoRaWAN™ Class C networks only
IP rating	IP40
Operating temperature range	-25°C to +65°C
Dimensions (length x width x height)	110 x 48 x 36 mm
Compliant standards	CE, RoHS, EN 61000-3-2(2014), EN 61547(2009), EN 60068-2-2(2007), Prequalified according to ETSI EN 300 220
Certifications	CE / FCC (in progress)

MEASURED PARAMETERS:

- › Lamp power
- › Line voltage
- › Current
- › Active power
- › Reactive power
- › Apparent power
- › Power factor
- › Energy consumption (active/reactive)
- › Lamp / controller - running hours counter
- › Lamp On / Off cycles counter

CONFIGURABLE PARAMETERS:

- › Astronomical calendar scheduler
- › Predefined scheduler
- › Start state (Input / Schedule / Manual)
- › ON/OFF power threshold
- › Over/ under voltage threshold
- › Over/ under current threshold
- › Strike retry count
- › Fade time
- › Lamp warming time
- › Lamp cooldown time
- › Data transmission setup
- › Alert priority setup

ALARMS MONITORED:

- › Over/ under voltage detection
- › Over/ under current detection
- › Lamp or driver fault detection
- › Device failure



FLASHNET

4A Fundatura Harmanului Street / Brasov 500240, ROMANIA
Phone: +40 268 333 766 / info@flashnet.ro / www.intelilight.eu

NA2XY

Al-4x1SM

Energetski kabli za napajanje 0,6/1 kV



Konstrukcija

- 1 **Prevodnik:** Al
- 2 **Izolacija:** XLPE
- 3 **Pолнilo:** EPDM
- 4 **Плаšč:** PVC

Specifikacija

Tip	Standard
NA2XY	HD 603 S1: Part 5G, DIN VDE 0276-603 5G-2
XP 00-AY	JUS N.C5.220
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 goriljivosti	EN 50265-2-1 IEC 60332-1
	Minimálni radij upogibanja	12XØ kabla
	Barva plášča	ČRNA

Uporaba

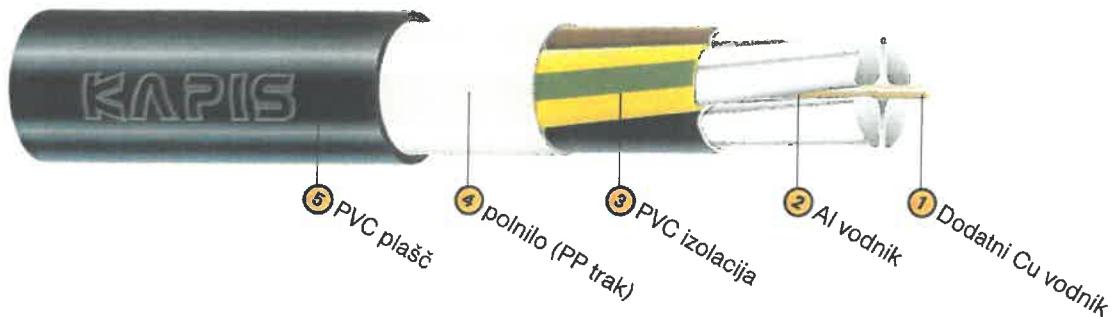
Energetski kabel za napajanje je primeren za polaganje v zemljo, vodo, beton, v zapre prostore, kabelske kanale, v elektrarnah in industriji ter v mestnih omrežjih. Prednost tega kabla je v trdoti zunanjega HDPE plášča, uporablja se v okoljih, kjer je pričakovati večje mehanske obremenitve. Za potrebe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

Konstrukcijski podatki

Nazivni presek vodnika	Oblaka vodnika pri 20°	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



Energetski napajalni kabel: **NAYY -J/-O PPOO-AY; PPOO-A**

Uporaba: Energetski napajalni kabli za polaganje na prostem, pod zemljo, v vodi, zaprtih prostorih, v kabelske kanale, v elektrarnah in industriji, naročniških omrežijh, kjer ni pričakovati mehanskih poškodb.

Tehnički podatki:

Standard: DIN VDE 0276 Teil 603 (=HD 603 S1)

Nazivna napetost: 0,6/1 kV

Preskusna napetost: 4000 V

Preskus gorljivosti: IEC 332-1

Maksimalna delovna temperatura: + 70 °C

Dopustna temperatura pri upogibanju: -5 °C do +50 °C

Doposten upogibni radij, minimalni: Za enožilne kable 15 x Ø kabla
Za večžilne kable 12 x Ø kabla

Dopustna vlečna sila pri polaganju: 30 N/mm²

Konstrukcijski podatki:

število žil in nazivni premer mm ²	premer vodnika mm	debelina izolacije mm	Premer žile Ø mm	debelina pllašča mm	premer kabla Ø mm	Netto masa kabla kg/km	Pakiranje bobni N°/m
4 x 16	5,1	1,0	7,10	1,8	22,3	727	14/1000
4 x 25	6,42	1,2	8,82	2	27,7	1.032	12/500
4 x 35	7,56	1,2	9,96	2	30,4	1.254	12/500
4 x 50	8,95	1,4	11,75	2	29,9	1.069	12/500
4 x 70	10,75	1,4	13,55	2	33,0	1.376	14/500
4 x 95	12,6	1,6	15,80	2,2	38,6	1.850	14/500
4 x 120	14,21	1,6	17,41	2,2	41,8	2.212	16/500
4 x 150	15,75	1,8	19,35	2,6	46,7	2.750	16/500
4 x 185	17,64	2,0	21,64	2,6	51,3	3.355	18/500
4 x 240	20,09	2,2	24,49	3	58,3	4.310	20/500



• POR ROBINHO
ASSESSORIA
CR, POTH, U
PROTECA MIN
DESENHA
ERANIS RON
LEONI VITALE
PROFILA INC

BOLÍVIA
POR ROBINHO
ASSESSORIA

CEV V
BEPULI

CORREIO