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

4/1.1	NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU št. 1303/2018

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

4/1 - NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME – CESTNA RAZSVETLJAVA Z NN PRIKLJUČNIM VODOM

INVESTITOR:

OBČINA ŠENTJERNEJ, PRVOMAJSKA CESTA 3A, 8310 ŠENTJERNEJ

OBJEKT:

UREDITEV INFRASTRUKTURE V DOLENJI STARI VASI

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:

PROJEKT ZA IZVEDBO (PZI); PZI-140/2017

ZA GRADNJO:

REKONSTRUKCIJA

PROJEKTANT:

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

Robert Miklič, inž.el.; E-1449

PROJEKT-ECO d.o.o.
Na lazu 25, 8000 NOVO MESTO
gsm: 041/773-457
tel. fax: 07/32-80-880

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Boštjan Mikec, dipl. inž. el.; E-1739

BOŠTJAN MIKEC
dipl.inž.el.
IZS E-1739

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

1303/2018; Novo mesto, FEBRUAR 2019

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Igor REMS, univ. dipl. ekon; inž. gr.; G-9013

		004.2130	S.1	

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

4/1.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. 1303/2018

4/1.1 Naslovna stran načrta

4/1.2 Kazalo vsebine načrta

4/1.3 Tehnično poročilo – tehnični opisi in izračuni

1.0 PROJEKTNE OSNOVE 1

2.0 PROJEKTNA NALOGA 2

3.0 TEKSTUALNI DEL 3

1.1 SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA 1
1.2 NAČIN IN SISTEMI RAZSVETLJAVE 1
1.3 OSNOVNI PODATKI 1
1.4 SVETLOBNO TEHNIČNI IZRAČUNI 2
1.5 NAPAJANJE, KRMILJENJE IN MERITVE EL. ENERGIJE 10
1.6 IZRAČUNI PADCEV NAPETOSTI, BILANCE MOČI IN KONTROLA KS 10
1.7 ZAŠČITA ELEMENTOV IN OBJEKTOV 14
1.8 KRIŽANJA IN PREUREDITVE KOMUNALNIH VODOV TER S PROMETNICAMI 20
1.9 ZAŠČITA IN MERITVE 22
1.10 IZVEDBA JAVNE/CESTNE RAZSVETLJAVE 22
1.11 NAVODILA IN NAPOTKI VZDRŽEVALCU 24
1.12 OPIS KAKO SO UPOŠTEVANE BISTVENE LASTNOSTI 24

4.0 PROJEKTANTSKI POPIS IN PREDRAČUNSKI ELABORAT 26

4.1 PREDRAČUN IN POPIS DEL 27

4/1.4 Risbe in druge priloge

G.1 PREGLEDNA SITUACIJA (M 1:5000) – v gradbenem delu projektne dokumentacije 1

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

G.3 ZBIRNA SITUACIJA KOMUNALNIH NAPRAV (M 1:500) – v gradbenem delu projektne dokumentacije 3

G.4 TIPSKI PREČNI PROFIL (M 1:50) – v gradbenem delu projektne dokumentacije 4

G.5 DETAJLI IN PRILOGE 5

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

ŠTEVILKA PROJEKTA:	ŠTEVILKA NAČRTA:
PZI-140/2017	**1303/2018**

4/1.3 TEHNIČNO POROČILO – TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI

1.0 Projektne osnove 2
2.0 Projektna naloga 3
3.0 Tehnično poročilo 1-25

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

ŠTEVILKA PROJEKTA:	ŠTEVILKA NAČRTA:
PZI-140/2017	**1303/2018**

4/1.3.1 PROJEKTNE OSNOVE

Projektne osnove temeljijo na:

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

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

ŠTEVILKA PROJEKTA: **PZI-140/2017**

ŠTEVILKA NAČRTA: **1303/2018**

4/1.3.2 PROJEKTNA NALOGA

ZA IZDELAVO PZI CESTNE RAZSVETLJAVE Z NN PRIKLJUČNIM VODOM

PRI UREDITVI INFRASTRUKTURE V DOLENJI STARI VASI

Podana je v gradbenem delu projektne dokumentacije.

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

ŠTEVILKA PROJEKTA:	ŠTEVILKA NAČRTA:
PZI-140/2017	**1303/2018**

4/1.3.3 TEKSTUALNI DEL

T.1.1 Tehnično poročilo 1-25

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

T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

T.1.1.1. SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA

Namen cestne razsvetljave je omogočiti zaznavanje predmetov in ovir na cesti, kar pomeni varen promet in ugodno počutje udeležencev v prometu. Ugodno in varno vožnjo ponoči lahko zagotovi le kvalitetna izvedba cestne oz. javne razsvetljave. Ta razsvetljava mora biti izvedena tako, da je dosežena čim večja enakomernost osvetljenosti, zagotovljen pravilen nivo osnovne osvetljenosti za posamezen razred ceste in dosežen sprejemljiv razred bleščanja ob dobrem optičnem vodenju 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 pri izgradnji pločnika in ureditvi infrastrukture v Dolenji Stari vasi pri Šentjerneju. Izhodiščni tehnični podatki za izdelavo tega načrta so podani v projektu PZI-140/2017 s strani podjetja GPR, Igor Rems s.p., Novo mesto.

T.1.1.2. NAČIN IN SISTEMI RAZSVETLJAVE

V tem projektu je bil izveden izračun osvetljenosti cestne oz. javne razsvetljave s pomočjo računalniškega programa za LED razsvetljavo.
Na podlagi izdelave teh izračunov za različne postavitve razsvetljave, višine kandelabrov, tipov svetilk, svetlobnih virov v svetilkah, potrebne osvetljenosti za ta odsek ceste kot tudi konfliktne točke (križišče, prehodi za pešce) ter razreda bleščanja smo se odločili za postavitev novih barvanih (z ustreznim RAL določenim s strani pogodbenega arhitekta občine) pasivno varnih jeklenih magnelis/vroče cinkanih konusnih in vroče cinkanih kandelabrov z LED svetilkami ob lokalni cesti, ki bo zagotovila primerne svetlobno-tehnične parametre cestišča in preostale prometne površine.

T.1.1.3. OSNOVNI PODATKI

Prostostoječa priključno merilna omarica PS PMO (P/U PM2) in omarica javne razsvetljave OJR bo vsaka posamezno tipska prostostoječa na tipskem obetoniranem podstavku (temelju) z dvojnimi vratci, in sicer za napajalno merilni del ter ločeni razvodno krmilni del cestne razsvetljave, ki sta vsak posamezno opremljena s tipskima ključavnicama elektro distributerja in vzdrževalca javne oz. cestne razsvetljave. Posamezna omarica je postavljena v cestnem telesu, kot je razvidno iz situacije. Priključno merilna omarica (PS PMO) 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 3x230V/400V, 5-85A, PLC, tripolni varovalčni ločilnik oz. odklopnik z varovalko 3x25A (ostali odjem priključne moči do 1x17kW) in ničelna sponka NV250/0 1x ter odvodniki prenapetosti razreda I 3x (In=25kA 10/350, Uc=320V) s pred varovalkami velikosti 80A. Odvodi iz posamezne projektirane PS PMO oz. OJR omarice se nato kablirajo s kabli NA2XY-J 5x16+1,5mm² v zaščitnih cevih stigmafleks do posameznih stebrov in svetilk rekonstruirane cestne razsvetljave. Ob predvideni posamezni omarici PSPMO/OJR je postavljen betonski kabelski jašek iz BC-Φ100cmx100cm za lažji uvlek kablov. Enopolna shema kot tudi pogledi PS PMO in OJR so podani v prilogah tega načrta.
Za potrebe napajanja črpališča odpadnih vod ter cestne razsvetljave se izvede prosto stoječo priključno merilno omarico na vedno dostopnem mestu na meji parcel 2896/1 in 2904/8 k.o. Šentjernej, ki se bo napajala iz obstoječe PS PMO na parceli 1094 k.o. Šentjernej, in sicer z napajalnim 0,4kV zemeljskim vodnikom tip NA2XY-J 4x70+1,5mm² dolžine 95m (trasa dolžine 83m) v zaščitnih cevih preseka Φ160mm (teme cevi 0,8m po nivojem zemljišča oz. 1m pod utrjeno površino), kot je razvidno iz situacije v grafičnih prilogah tip NA2XY-J 4x70+1,5mm².

Izbrani novi kandelabri bodo pasivno varne izvedbe z oznako vsaj 70HE3 magnelis / vročecinkane konusne izvedbe s sidrno ploščo dim. 350x350xmm in vroče cinkane izvedbe svetle višine 6m in barvani z ustreznim RAL po izboru arhitekta občine (skladni s standardoma SIST EN 40 in SIST EN-ISO 1461 kot tudi standardom SIST EN 12767), 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. Oznaka 70HE3 pasivno varnega stebra cestne razsvetljave pomeni steber z visoko absorpcijo energije (steber ob postopni

deformaciji bistveno zmanjša izhodno hitrost vozila ali ga celo ustavi ter tako prepreči možnost sekundarnega naleta vozila v kakšno drugo oviro) za naletno hitrost do 70 km/h in visoko stopnjo varnosti upoštevajoč indeks intenzivnosti pojemka in teoretično hitrost udarca glave potnikov.
Kandelabri morajo imeti zgornji premer cevi 60mm za montažo izbranih svetilk. Kandelabri morajo imeti tudi vratca na višini ca. 1,0m od tal (spodnji rob po SIST EN 40 min. 300mm, priporočeno 600mm; zaradi lažjega dostopa in montaže ter vzdrževanja predlagamo višino 1000mm), kjer se nahaja razdelilec (priključna sponka) javne oz. cestne razsvetljave. Od razdelilnika do svetilke se vgradi kabelski vodnik NYM-J 5x1,5mm2 za možnost regulacije in kasnejše nastavitve svetlobnega toka svetilke.

Na prehodih pod potjo se položijo stigmafleks cevi, ki se okončajo v betonskih kabelskih jaških iz obetonirane betonske cevi (jašek z LTŽ 250kN in 400 kN pokrovom) BC-Ø60cm globine 100cm za lažji uvlek kabla.

Izbran je bil tudi tip svetilk, in sicer LED svetilka z ravnim steklom in LED modulom tip PHILIPS Quebec LED BRP775 T25 FG 1xLED22-4S/830 DM13 (barvo RAL določi pogodbeni arhitekt občine ali tip svetilke drugega proizvajalca z enakimi tehničnimi karakteristikami in oblikovno potrjena s strani pogodbenega arhitekta občine!). Svetilka vsebuje LED modul skupne moči 22W zreduciran na 18,2W (barvna temperatura 3000°K, svetlobni tok 1875lm) v zaščiti IP 66.
Predvidene svetilke so skladne z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (UR. List RS 81/2007 in 109/2007 ter 62/2010, 46/2013) in zadostujejo svetlobno tehničnim karakteristikam obravnavane prometne površine.
Razsvetljava je projektirana v skladu s smernicami in priporočili SDR ter CIE kot tudi standardom SIST EN 13201:2015.

T.1.1.4. SVETLOBNO TEHNIČNI IZRAČUNI

Svetlobno tehnični izračuni so bili izvedeni z računalniškim programom s strani proizvajalca svetilk Philips, in sicer za enostransko postavljene svetilke tip PHILIPS Quebec LED BRP775 T25 FG 1xLED22-4S/830 DM13 z LED modulom moči 18,2W, za podano širino ceste in peščevih površin, prehode za pešce ter ostale podatke.

Na podlagi prometno tehničnih podatkov s strani podjetja GPR, Igor Rems, s.p., Novo mesto, smo uvrstili obravnavani del državne ceste in prehode za pešce kot konfliktno območje v posamezen svetlobno-tehnični razred (na podlagi zbornika "Priporočila SDR – Razsvetljava in signalizacija za promet PR5/2-2000" v razred B1 svetlobno-tehničnih situacij in določitvi merodajnega območja ter tabel B1.1. (fizične prepreke za umirjanje prometa - ne, št. križišč na km - manj kot 3, zahtevnost orientacije - običajna, PLDP - manj kot 7000) v razred M5. Sledi tabela B1.2 (konfliktno območje - da), zato prehode za pešce kot konfliktno območje postavimo v razred C5, cestišče postavimo v razred M6 (kompleksnost vidnega polja – običajna, mirujoči promet, - ne, svetlost okolice – srednja, pogostost kolesarjev – običajna).

Svetilke so nameščene na 6m pasivno varnih barvanih magnelis/vročecinkanih in vročecinkanih kandelabrih s sidrno ploščo. Medsebojna razdalja kandelabrov oziroma svetilk znaša vzdolžno ca. 37m. 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 1875lm lumnov z barvno temperaturo 3000°K in CRI 80. Skupna širina vozišča znaša do 6m, oddaljenost osi kandelabra od roba cestišča znaša ca. 2m oziroma manj ali več, če je potrebno zagotoviti ustrezne odmike od ostalih komunalnih vodov. Za izračun je vzet še razred vozišča R3. Svetilke imajo nagib enak 0 stopinj (Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. List RS 81/2007 in 109/2007 ter 62/2010, 46/2013).

Razporeditev svetilk in posledično ustrezni svetlobno tehnični rezultati na območju obdelave cestišča so v skladu s smernicami in priporočili DRSI in SDR ter CIE kot tudi standardom SIST EN 13201:2015.

V nadaljevanju so podani kazalo, opis projekta, lega in tip svetilk, tloris ceste in pregled rezultatov na posamezni prometni površini iz katerih so razvidne zahteve razsvetljave za izbrani razred in doseganje le-teh.

Date:
17. 12. 2018

Dolenja Stara vas pri Šentjerneju

Table of contents

Dolenja Stara vas pri Šentjerneju

Street 1: Alternative 1

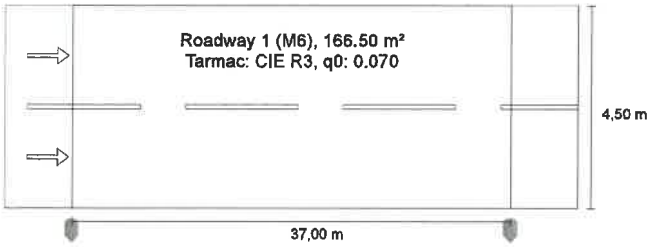
Planning results 3

Street 1: Alternative 1 / Roadway 1 (M6)

Results summary 4

Table 5

Street 1 according to EN 13201:2015



Results for valuation fields
Maintenance factor: 0.90

Roadway 1 (M6)

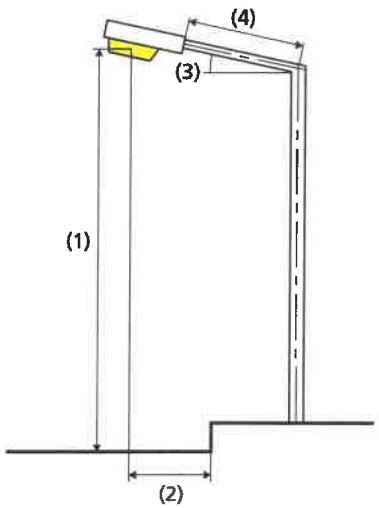
Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	Ul ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✔ 0.30	✔ 0.59	✔ 0.44	✔ 0.72	* 17

* Informative, not part of the valuation

Results for energy efficiency indicators

Power density indicator (Dp)	0.025 W/lxm²
Energy consumption density	
Arrangement: BRP775 FG T25 1 xLED22-4S/830 DM13 (72.8 kWh/yr)	0.4 kWh/m² yr

Philips Lighting BRP775 FG T25 1 xLED22-4S/830 DM13



Lamp:	1xLED22-4S/830
Luminous flux (luminaire):	1875.37 lm
Luminous flux (lamp):	2200.00 lm
Operating Hours	
4000 h:	100.0 %, 18.2 W
W/km:	491.4
Arrangement:	single side bottom
Pole distance:	37.000 m
Boom inclination (3):	0.0°
Boom length (4):	0.000 m
Light centre height (1):	6.000 m
Light overhang (2):	-0.500 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Maximum luminous intensities	
at 70°:	850 cd/klm
at 80°:	188 cd/klm
at 90°:	0.00 cd/klm
Luminous intensity class:	G*1

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

Arrangement complies with glare index class D.6

Roadway 1 (M6)

Maintenance factor: 0.90
Grid: 13 x 6 Points

Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	EIR ≥ 0.30	TI [%]
✓ 0.30	✓ 0.59	✓ 0.44	✓ 0.72	* 17

* Informative, not part of the valuation

Assigned Observer (2):

Observer	Position [m]	TI [%]	Lm [cd/m²] ≥ 0.30	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40
Observer 1	(-60.000, 1.125, 1.500)	17	0.30	0.60	0.44
Observer 2	(-60.000, 3.375, 1.500)	16	0.32	0.59	0.56

Roadway 1 (M6)

Horizontal illuminance [lx]

4.125	7.80	6.29	5.01	3.72	2.77	2.23	2.07	2.23	2.77	3.72	5.01	6.29	7.80
3.375	8.95	6.85	5.08	3.53	2.60	2.18	2.01	2.18	2.60	3.53	5.08	6.85	8.95
2.625	9.87	7.14	4.87	3.20	2.30	1.91	1.88	1.91	2.30	3.20	4.87	7.14	9.87
1.875	10.4	7.19	4.50	2.80	1.91	1.59	1.53	1.59	1.91	2.80	4.50	7.19	10.4
1.125	**10.7**	7.01	4.05	2.36	1.57	1.25	1.15	1.25	1.57	2.36	4.05	7.01	**10.7**
0.375	10.7	6.69	3.63	2.02	1.28	0.98	**0.90**	0.98	1.28	2.02	3.63	6.69	10.7
m	**1.423**	**4.269**	**7.115**	**9.962**	**12.808**	**15.654**	**18.500**	**21.346**	**24.192**	**27.038**	**29.885**	**32.731**	**35.577**

Grid: 13 x 6 Points

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
4.41	0.90	10.7	0.203	0.083

Observer 1

Luminance with dry roadway [cd/m²]

4.125	0.23	0.19	0.19	**0.18**	0.19	0.20	0.22	0.27	0.30	0.31	0.30	0.24	0.25
3.375	0.27	0.21	0.20	**0.18**	0.20	0.24	0.26	0.30	0.33	0.33	0.34	0.28	0.29
2.625	0.29	0.22	0.20	0.19	0.21	0.25	0.30	0.33	0.36	0.37	0.37	0.34	0.32
1.875	0.30	0.22	0.19	0.19	0.22	0.28	0.34	0.36	0.38	0.41	0.40	0.39	0.35
1.125	0.32	0.23	0.19	0.20	0.24	0.30	0.34	0.39	0.42	0.44	0.43	0.42	0.37
0.375	0.31	0.22	0.19	0.20	0.25	0.31	0.37	0.41	0.44	0.46	**0.47**	0.43	0.38
m	**1.423**	**4.269**	**7.115**	**9.962**	**12.808**	**15.654**	**18.500**	**21.346**	**24.192**	**27.038**	**29.885**	**32.731**	**35.577**

Grid: 13 x 6 Points

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
0.30	0.18	0.47	0.601	0.381

Luminance with new lamp [cd/m²]

4.125	0.26	0.22	0.21	**0.20**	0.21	0.22	0.25	0.30	0.34	0.35	0.33	0.27	0.27
3.375	0.30	0.23	0.22	**0.20**	0.22	0.26	0.29	0.33	0.37	0.37	0.38	0.32	0.32
2.625	0.32	0.25	0.22	0.21	0.23	0.28	0.34	0.37	0.40	0.41	0.41	0.38	0.36
1.875	0.34	0.25	0.21	0.21	0.24	0.31	0.38	0.40	0.42	0.46	0.45	0.44	0.39
1.125	0.35	0.25	0.21	0.22	0.26	0.33	0.38	0.44	0.47	0.48	0.48	0.47	0.41
0.375	0.35	0.25	0.21	0.22	0.28	0.35	0.41	0.46	0.49	0.51	**0.52**	0.48	0.42
m	**1.423**	**4.269**	**7.115**	**9.962**	**12.808**	**15.654**	**18.500**	**21.346**	**24.192**	**27.038**	**29.885**	**32.731**	**35.577**

Grid: 13 x 6 Points

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
0.33	0.20	0.52	0.601	0.381

Observer 2

Luminance with dry roadway [cd/m²]

4.125	0.24	0.20	0.20	**0.19**	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.32	0.31	0.25	0.25
3.375	0.27	0.22	0.21	0.20	0.22	0.26	0.30	0.34	0.36	0.35	0.36	0.29	0.29
2.625	0.30	0.23	0.21	0.21	0.25	0.31	0.36	0.37	0.40	0.40	0.39	0.36	0.33
1.875	0.32	0.24	0.22	0.23	0.26	0.33	0.41	0.43	0.42	0.45	0.42	0.40	0.36
1.125	0.33	0.24	0.22	0.24	0.30	0.37	0.42	0.45	0.47	0.47	0.46	0.43	0.37
0.375	0.31	0.22	**0.19**	0.21	0.27	0.34	0.40	0.44	0.47	**0.48**	**0.48**	0.44	0.38
m	**1.423**	**4.269**	**7.115**	**9.962**	**12.808**	**15.654**	**18.500**	**21.346**	**24.192**	**27.038**	**29.885**	**32.731**	**35.577**

Grid: 13 x 6 Points

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
0.32	0.19	0.48	0.589	0.391

Luminance with new lamp [cd/m²]

4.125	0.26	0.22	0.22	**0.21**	0.23	0.25	0.27	0.32	0.36	0.36	0.34	0.28	0.28
3.375	0.30	0.24	0.23	0.22	0.25	0.29	0.33	0.38	0.40	0.39	0.40	0.33	0.33
2.625	0.33	0.26	0.24	0.23	0.27	0.35	0.40	0.41	0.44	0.45	0.44	0.40	0.37
1.875	0.35	0.27	0.24	0.26	0.29	0.37	0.45	0.48	0.47	0.50	0.47	0.45	0.39
1.125	0.36	0.27	0.24	0.27	0.34	0.41	0.46	0.50	0.52	0.52	0.51	0.48	0.42
0.375	0.35	0.25	**0.21**	0.23	0.30	0.38	0.44	0.49	0.52	0.53	**0.54**	0.49	0.43
m	**1.423**	**4.269**	**7.115**	**9.962**	**12.808**	**15.654**	**18.500**	**21.346**	**24.192**	**27.038**	**29.885**	**32.731**	**35.577**

Grid: 13 x 6 Points

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
0.36	0.21	0.54	0.589	0.391

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

Cestna razsvetljava se bo napajala preko projektirane OJR omarice javne oz. cestne razsvetljave oziroma preko napajalne PS PMO v katerem bodo montirane tudi glavne varovalke, ki znašajo za 3x25A. Napajalni kabel do PS PMO oz. OJR je tip NA2XY-J 4x70+1,5mm^2. 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 PS PMO in OJR, kar pomeni vsaj 0,8m širok prostor za upravljanje in vzdrževanje skladno s Tehnično smernico TSG-N-002:2013. Iz situacije je razvidna pozicija OJR. Ker je omarica nameščena na dokaj močno osvetljeni površini in bi ta osvetljenost lahko motila delovanje svetlobnega senzorja, je le-ta zaščiten pred direktno osvetljenostjo s strani svetilk cestne razsvetljave s primerno zaslonko. Iz vezalnega načrta je razviden način prižiganja, vsebina omarice ter preklop reducirno in celonočno delovanje svetilk cestne razsvetljave. Svetilke, ki osvetljujejo prehode za pešce, ne smejo biti vezane na redukcijo.

Iz vezalnega načrta projektirane OJR je razviden način prižiganja, vsebina omarice ter celonočno delovanje svetilk cestne razsvetljave. V položaju 0 stikala bo zunanja razsvetljava izklopljena. V položaju R stikala bo cestna razsvetljava vklopljena vseskozi (ročni vklop). V položaju stikala A bo cestna razsvetljava delovala avtomatsko, in sicer z vklopom in izklopom samo preko fotocelice *(40 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 PS PMO z vodnikom NA2XY-J 4x70+1,5mm^2 do OJR in nato po kablih po kablih NA2XY-J 5x16+1,5mm^2 do svetilk trifazno. Obremenitev pri cosΦ=0,95 in U=230V/400V je sledeče razporejena:

OJR - projektirani 1. tokokrog CR:

Pk1 : 33 svetilk x (1x18,2W) = 600,60W

Pk1 = 600,60W , Ik1 = P / (U x cos Φ) = 2,75A,

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

OJR - projektirani 2. in 3. tokokrog CR - rezerva:

OJR - projektirani 4. tokokrog – napajanje KO črpališča:

Pk4 : črpalke črpališča x (1x4,2kW) = 4.200W

Pk1 = 4.200W , Ik1 = P / (U x 1,73 x cos Φ) = 6,74A,

Za odcep črpališča – stalni odjem, ob upoštevanju vklopnih tokov glede na izbrano črpalko, se vgradi *3x20A varovalke* v krmilno razvodni del OJR.

Skupna moč cestne razsvetljave in črpališča znaša:

Pk = 4.800,60W

Konični tok je naslednji : Ik = Pk / (U x 1,73 x cos Φ) = 7,70A

Glede na pridobljene podatke in opravljene izračune ter predvidene vklopne tokove sijalk kot tudi upoštevaje nadgradnjo razsvetljave ter vklopne tokove predvidenih črpalk črpališča, se vgradi predvidene glavne varovalke **3x25A** za vgradnjo v priključno merilni del PS PMO za potrebe javne oz. cestne razsvetljave ter naprav črpališča.

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 (mm²)

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

Tabela :

Razdalja I			P	S_{AL}	Δ U
z.št.	svetilke	(m)	(W)	(mm²)	%
1.	PMO - OJR	95	4800,6	16	0,11311
2.	OJR - S1	19	216,4	16	0,02727
3.	S1 - S4	143	198,2	16	0,18655
4.	S4 - S7	132	91,0	16	0,07908
5.	S7 - S10	150	72,8	16	0,07168
6.	S10 - S13	168	36,4	16	0,04004
7.	S13 - S16	154	18,2	16	0,01844
	Skupaj				0,53618%

Padec napetosti cestne razsvetljave od priključnega mesta do zadnje svetilke v liniji obravnavanega tokokroga OJR znaša 0,54%, kar je manj od dovoljenih 5%. Iz tabele in izračuna vidimo, da je skupni padec napetosti od priključnega mesta do postavljene zadnje svetilke obravnavanega tokokroga v dovoljenih mejah.

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

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

1. pogoj $I_b < I_n < I_z$

2. pogoj $I_2 < 1.45 * I_z$

$I_2 = k * I_n$

Kjer so:

Ib - tok za katerega je tokokrog predviden
Iz - trajni zdržni tok vodnika
In - nazivni tok zaščitne naprave
I2 - 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:

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

Izračun za napajalni kabel (70AL):

1. pogoj $I_b < I_n < I_z$ 7,70A < 25A < 152,15A

(trajni tok NA2XY-J preseka 70mm² znaša 179A, 0,85 znaša korekcijski faktor za položitev v PVC cevi s 85% obremenitvijo in upošteva se faktor 1 zaradi položenega enega vodnika v cev)

2. pogoj $I_2 < 1.45 * I_z$ 40A < 1,45*152,15A = 220,62A

$I_2 = k * I_n$ 1,6*25A = 40A

Iv/In ≤ 1,1 25A/7,70A ≥ 1,1

Kjer sta:

Iv - nazivni tok zaščitne naprave (A)
Iz - dejanski bremenski tok (A)

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

1. pogoj $I_b < I_n < I_z$ 2,75A < 10A < 49,30A;

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

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

Iv/In ≤ 1,1 10A/2,75A ≥ 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 Smin velja le za preseke 10mm² ali več, za manjše preseke pa kontrole Smin ne izvajamo!

Tabela najmanjših prerezov zaščitnih vodnikov:

Prerez faznega vodnika S v mm²	Najmanjši prerez zaščitnega vodnika S v mm²
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:

Ik/Iv ≤ 2,5 (k=2,5), kjer sta:

Iv - nazivni tok zaščitne naprave (A)
Ik - 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) 1/√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 (Ik):

$$Ik = \frac{0{,}95 * Uf}{Zsk} = 97{,}81\text{A}$$

Pri čemer je:

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

$$Z_{sk} = \sqrt{R_u^2 + (X_v + X_m)^2} = 0{,}100\Omega + 0{,}055\Omega + 2{,}079\Omega = 2{,}234\Omega$$

Xm - induktivna upornost TP

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

Čas, ki ga kabel vzdrži pri kratkem stiku:

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

a ...koeficient za Al, a=7.8
S ...presek kabla
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+1,5mm²	**0.574**	0.281
4x16+2,5mm²	**2.700**	1.140
3x1.5mm²	/	**12.100**

Podatki so delno izračunani in delno vzeti iz priročnika Kaiser. Pri kratkem stiku bo stekel tok v vrednosti 87,81A. Pri tem toku pregori varovalka tokokroga CR velikosti 10A v času, ki je manjši od 100ms.

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

T.1.1.7 ZAŠČITA ELEMENTOV IN OBJEKTOV

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

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

Da bi preprečili nastanek in ohranitev previsoke napetosti dotika je potrebno pri gradnji transformatorskih postaj in nizkonapetostnih omrežij uporabljati priprave, naprave, vode in druge elemente, ki so izdelani skladno z veljavnimi predpisi.
Tudi el. naprave v objektih, ki se priključujejo na NN omrežje, morajo biti izvedeni skladno s predpisi in redno vzdrževani.

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

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

Ničenje se doseže s povezavo prevodnih delov zaščitene naprave, ki normalno niso pod napetostjo, zaradi napake ali okvare pa lahko pridejo pod napetost, z ničnim vodnikom. Glavni pogoj je, da je okvarni tok Ik, 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 Ii pripadajoče instalacijske varovalke. Pri določitvi okvarnega toka se vzame impedanca celotne KS zanke s prehodnimi upornostmi. Zk mora biti manjša ali enaka razmerju napetosti faznega toka proti zemlji izklopnega toka, ki je enak nazivnemu toku varovalke pomnoženim s faktorjem k, ki znaša 1,25 za instalacijske odklopnike z EM sprožniki in 2,5 za taljive varovalke ali odklopnike.

Ničelni vodnik NN omrežja je treba obvezno ozemljiti pri TP in na več mestih v NN omrežju.
Dovoljeno je povezovanje ničelnih vodnikov sosednih 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 uporabljeno 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 Ik večji ali enak Ii. V kolikor se objekti NN omrežja ščitijo z zaščitno ozemljitvijo s posamičnimi ozemljili, mora biti izpolnjen pogoj: Ru (upornost zaščitne ozemljitve posamičnega ozemljila mora biti manjša ali enaka količniku med 65V napetostjo in izklopnim tokom. Ro (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 vlago, prahom, eksplozivnimi in vnetljivimi materiali ter kemičnimi vplivi
- nevarnost nastanka požara
- atmosferske praznitve in udari strele
- nevarnost pred statično elektriko
- nevarnost pred pojavom prenapetosti
- nevarnosti, ki izhajajo iz dela

3. Predvideni ukrepi za odpravo nevarnosti in škodljivih vplivov:

- nevarnost pred tokom kratkega stika : zaščita je najprej izvedena v TP in sicer na primarni strani preko odklopnega ločilnika. Na sekundarni strani so 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 vlago, prahom, eksplozivnimi in vnetljivimi materiali ter kemičnimi vplivi: Vsa oprema je izbrana glede na namen in mesto montaže.
- nevarnost nastanka požara je odpravljena s pravilnim izborom, dimenzioniranjem in montažo opreme, ki ob pravilni uporabi in predpisanem vzdrževanju ne more biti vzrok požara
- nevarnost pred statično elektriko je predvidoma odpravljena s pravilno izvedbo potencialnih ozemljitev.

Splošni tehnični pogoji

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

1. Pri izvajanju instalacijskih del upoštevati veljavne predpise, standarde, Zakon o varnosti in zdravju pri delu, kot tudi vse ostale zahteve in pogoje, ki so navedeni v tem projektu.

2. Za vse spremembe v projektu, oziroma odstopanja od projektne dokumentacije mora izvajalec pridobiti pismeno soglasje projektivne organizacije, ki je projekt izdelala, oz. nadzornega organa investitorja.
3. Pred pričetkom del je izvajalec dolžan detajlno pregledati projekt in vse morebitne pripombe pravočasno posredovati nadzornemu organu preko gradbenega dnevnika.
4. Vse spremembe in odstopanja od projektne dokumentacije, ki nastanejo v času izvajanja, mora izvajalec vristati 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 izvajanju elektroinstalacijskih del je potrebno paziti, da se ne poškodujejo druge že izvedene instalacije. Če pride do poškodb, jih je izvajalec dolžan odpraviti na lastne stroške.
11. Po končanih delih je izvajalec dolžan opraviti preizkus delovanja zaščite pred električnim udarom, oziroma kontrolo 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 njeno skladnost s projektom
- izvršiti pregled stanja kompletne elektro opreme
2. Montažo stikalnih blokov izvesti na zato predvidenih mestih in jih opremiti z ustreznimi vezalnimi shemami izvedenega stanja. Vse elemente vgrajene v stikalne bloke ustrezno označiti po namembnosti skladno z vezalno shemo. V ta namen uporabiti napisne ploščice oz. nalepke s simboli, ki jih brez specialnega orodja ni mogoče odstraniti.

3. Montažo opreme stikalnih blokov izvesti tako, da se ohrani logika posameznih tehnoloških celot, kot je to dano v dokumentaciji. Preizkušanje funkcij posamezne vgrajene opreme opraviti na mestu izdelave, nato pa še na mestu priključitve, skupaj s pripadajočo instalacijo, pred njeno izdajo investitorju.

Navodilo za varno delo

Z ozirom na nujno zagotovitev varnega dela na objektu razlikujemo sledeča dela :
1. - dela pri gradnji omrežja
2. - obratovanje omrežja
3. - kontrola in popravilo omrežja

Ad 1.Dela pri gradnji omrežja:
a. Zavarovanje gradbišča
Naj se izvrši v skladu s pravilnikom o varstvu pri delu. Po končanju grobih gradbenih del je potrebno odstraniti vse predmete, ki bi ovirali svobodno gibanje delavcev pri nadaljnjem delu, to je polaganju in montaži kablov in zaključnih delih.
b. Zavarovanje delavcev pri delu
Delavci morajo biti opremljeni z ustreznim orodjem in priborom za neovirano in varno delo pri vseh fazah gradnje. Delavci morajo biti opremljeni z ustrezno osebno varovalno opremo.
c. Zavarovanje delovnega mesta
Vsa dela se morajo opraviti v breznapetostnem stanju. Pred pričetkom del na obstoječem omrežju n.pr.pri demontaži obstoječega 0.4 kV dovoda je potrebno tiste vode na katerih se opravlja delo izklopiti

in ozemljiti. Še posebno pozornost je potrebno posvetiti zaradi zaščite VN kabla varnostnim pravilom pri delih v bližini in na VN napravah, kar pomeni obvezni varnostni odklop omrežja z zavarovanjem proti ponovnemu (nekontroliranemu) vklopu, sledi prepričanje o breznapetostnem stanju, nato sledi pravilo, ki pravi ozemljiti in kratko skleniti nato pa še prekriti ali ograditi sosednje dele, ki so pod napetostjo.
Posebno je treba paziti na povratno napetost. Na odklopnih mestih je treba postaviti opozorilne napisne ploščice.
Po končanju del je potrebno prvo vključiti 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 priključno moč omogoča distribucijsko omrežje na mestu priključitve sistema električnih inštalacij, priključitev katerih vrst sistemov električnih inštalacij omogoča distribucijsko omrežje glede na njegove lastnosti, kolikšna je impedanca distribucijskega omrežja do mesta priključitve sistema električnih inštalacij, oziroma, kolikšni so nična komponenta impedance transformatorja ali subtranzientna reaktanca generatorja in prerezi ter dolžine vodnikov omrežja do odjemnega mesta, najvišjo vrednost obratovalne ozemljitve sistema električnih inštalacij, kadar je to potrebno iz obratovalnih razlogov za distribucijsko omrežje. Za izbiro zaščite pred električnim udarom je treba upoštevati tudi vplive, kot so usposobljenost oseb, električna upornost človeškega telesa v posameznih primerih vlažnosti kože zaradi zunanjih vplivov, dotik oseb s potencialom zemlje in izbira opreme. V primerih, ko se lahko uporabijo različne vrste zaščite pred električnim udarom, mora biti njena izbira odvisna od lokalnih pogojev, narave opreme, ki se napaja z električno energijo in pogojev, ki jih narekuje specifičnost prostorov, v katerih so električne inštalacije.

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

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

T.1.1.7.2 ZAŠČITA S SAMODEJNIM ODKLOPOM NAPAJANJA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

T.1.1.8.1 KRIŽANJA Z OSTALIMI KOMUNALNIMI VODI

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

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

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

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

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

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

T.1.1.8.2 KRIŽANJE KABLA S KOMUNALNIMI INSTALACIJAMI

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

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

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

V področjih z gosto komunalno mrežo pogosto prihaja do odstopanj, zato je potrebno kable mehansko in toplotno na najbolj primeren način zaščititi glede na vrsto instalacije, ki jo kabel križa. Kot križanja ne sme biti manjši od 45° (v izjemnih primerih 30°).

Približevanja in križanja morajo biti izvedena skladno s pogoji, ki jih zahtevajo upravljalci komunalnih naprav.

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

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

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

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

T.1.1.8.3 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, v kolikor to ni možno (obvezno se navede razlog), se izreže asfaltna površina (ustrezna prometna signalizacija pri izvedbi del).

T.1.1.8.4 IZDELAVA TEHNIČNE DOKUMENTACIJE

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

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

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

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

T.1.1.9 ZAŠČITA IN MERITVE

T.1.1.9.1 OZEMLJITEV

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

Vse svetilke in kandelabri so iz kovinskega prevodnega materiala in ozemljeni. Ozemljitev je izvedena s pomočjo vroče cinkanega valjanca Fe/Zn 25x4 položenega v kabelski jarek na globino 80cm. Pri vsaki svetilki je od njega izveden odcep s križno pocinkano sponko, kjer je s pomočjo 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 :

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

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

l = 1265m.....dolžina ozemljila

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

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

R = 0,196Ω

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

T.1.1.10. IZVEDBA CESTNE RAZSVETLJAVE

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

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

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

Vlečna sila za položen vodnik:

$P_{70} = 30N/mm^2 * 70mm^2 = 2100N$
$P_{16} = 30N/mm^2 * 16mm^2 = 480N$

Radij krivljenja znaša $12 * D_{70} = 12 * 33,0mm = 396,00mm$.
Radij krivljenja (16AL) znaša $12 * D_{16} = 12 * 22,3mm = 267,6mm$.

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

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

Dovoljena temperatura pri polaganju kabla:

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

Na vseh kabelskih uvodih v omarice je potrebno izdelati kabelske končnike z ustreznimi kabelskimi čevlji stisnjenimi s predpisanim orodjem in ustreznimi čeljustmi, ki se jih dodatno izolira s toploskrčno cevjo oz. požirko. Barva požirke se mora ujemati z barvo ničelnega oz. faznega vodnika ter se med seboj razlikovati (črna za fazne vodnike, modra za N, rumenozelena za PE). Na mesto kabla, kjer se odstrani zunanji plašč izolacije in se nadaljujejo vodniki kabla, je potrebno namestiti toploskrčni zaključek oz. rokavico, ki ščiti kabelski končnik pred vdorom vlage v notranjost kabla. Odprtine za pritrjevanje kabelskih čevljev se izbere glede na premer priključnega vijaka stikalnih letev, oz. ustrezno preseku 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 dvoslojnih gibljivih PE ceveh (stigmafleks Φ75mm polaga kabel med svetilkami, in sicer $NA2XY-J\ 5x16+1,5mm^2$.

Kandelaber se postavi tako, da je njegova os ca. 200cm za robom cestišča oziroma za muldo, in sicer v kabelski jarek dimenzij 0,4mx0,8m, katerega dno je prekrito s kabelsko posteljico sestavljeno iz drobnega peska granulacije do 4mm in nanjo položena cev stigmafleks Φ75mm. Cev se zasiplje v debelini 20cm. Poleg cevi (vendar ne v pesek) se položi vroče cinkani valjanec FeZn 25x4mm, ki je povezan med seboj s križnimi sponkami (zalivati z bitumnom) in na vsak kovinski kandelaber na pripravljeno uho na kandelabru (z dvema vijakoma).

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

Za dosego pravilnega nivoja osvetlitve in ostalih svetlobno-tehničnih parametrov na cestišču se montira pa 33 kos novih LED svetilk moči 18,2W (barvna temperatura 3000°K, svetlobni tok svetilke 1875 lumnov) na vroče cinkane (25kos) in vročecinkane/magnelis (8kos) ter pobarvane z ustreznim RAL

kandelabre izvedbe s sidrno ploščo za 1.cono vetra (SIST EN 40) s povprečno debelino cinka 86µm (minimalna 76 mikronov – SIST EN-ISO 1461), ki z belo svetlobo osvetljujejo obravnavano območje prometne površine.

Kandelabri se montirajo na betonske temelje dim 0,6x0,6x0,9m s sidrnimi vijaki M20 dolžine 1m. Priklopi posameznih svetilk so razvidni iz priložene situacije v grafičnih prilogah. Kabli morajo zaradi t.i. šivanja pri posameznih stojiščih kandelabrov gledati iz zemlje ca. 2m, da bi tako lahko dosegli razdelilec (priključna sponka) v predvidenih kandelabrih oz. stebrih, ki so višine 6m, pobarvani vroče cinkani in magnelis/vročecinkani konusne pasivno varne 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 5x1,5mm^2. Stojišča osi kandelabrov so za pločnikom (hodnikom za pešce ali muldo) potopljeni v beton temelja kandelabra.

Na vratica kandelabrov se montirajo primerne oznake za nevarnost pred električnim tokom – črna strelica na rumeni podlagi. Kandelabre se tudi oštevilči 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. Izvede se tudi demontaža obstoječih svetilk in stebrov (3kpl).
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 je potrebno izdelati geodetski posnetek izvedenih del, ki služi tudi za izdelavo PID in NOV dokumentacije, izvedejo se električne in tudi svetlobno tehnične meritve, nato pa bo po uspešno opravljenem tehničnem pregledu rekonstruirano cestno razsvetljavo prevzel v svoje upravljanje lokalni vzdrževalec javne oz. cestne razsvetljave.

T.1.1.11. VZDRŽEVANJE JAVNE OZ. CESTNE RAZSVETLJAVE

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

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

Ker so kandelabri vročecinkane in magnelis/vročecinkane izvedbe, se v vsaj desetih letih ne smejo pojavljati težave glede prerjavenja (pogoj je pravilen nivo cinka). Enako velja tudi za druge zadeve (vari, mehanska trdnost, itd.), razen v primeru poškodb zaradi zunanjih dejavnikov kot so poškodbe pri prometnih nesrečah, itd.

Ker se omenjena dela opravlja na višini do 6m, je potrebna uporaba avtodvigala z varnostno košaro, kjer je še posebno resno treba uporabljati vse predpise s področja varnosti in zdravja pri delu (kombinacija dela na višini in popravila električnih naprav).

T.1.1.12 OPIS KAKO SO UPOŠTEVANE BISTVENE LASTNOSTI

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

Navedeni material mora imeti ustrezne A-teste in Izjave o skladnosti oz. lastnostih v slovenskem jeziku, 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 (gospodarski objekti, spalno naselje) na povečanje hrupa zeloo 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.

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

ŠTEVILKA PROJEKTA: **PZI-140/2017**

ŠTEVILKA NAČRTA: **1303/2018**

PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI IN STROŠKOVNO OCENO

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

		004.2130	T.2	

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

ŠTEVILKA PROJEKTA:

PZI-140/2017

ŠTEVILKA NAČRTA:

1303/2018

PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI

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

		004.2130	**T.2.1**	

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

ŠTEVILKA PROJEKTA:	ŠTEVILKA NAČRTA:
PZI-140/2017	**1303/2018**

PREDRAČUN Z REKAPITULACIJO STROŠKOV

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

		004.2130	**T.2.1**	

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

ŠTEVILKA PROJEKTA:

PZI-140/2017

ŠTEVILKA NAČRTA:

1303/2018

PREDRAČUNSKI ELABORAT

V predračunskem elaboratu so zajeta elektro del kot tudi zemeljska in gradbena dela potrebna za izvedbo elektro-montažnih del cestne razsvetljave na območju izvedbe ureditve infrastrukture v Dolenji Stari vasi pri Šentjerneju.

Cene v predračunskem elaboratu veljajo na dan 06.06.2018 po preverjenih cenah na trgu.

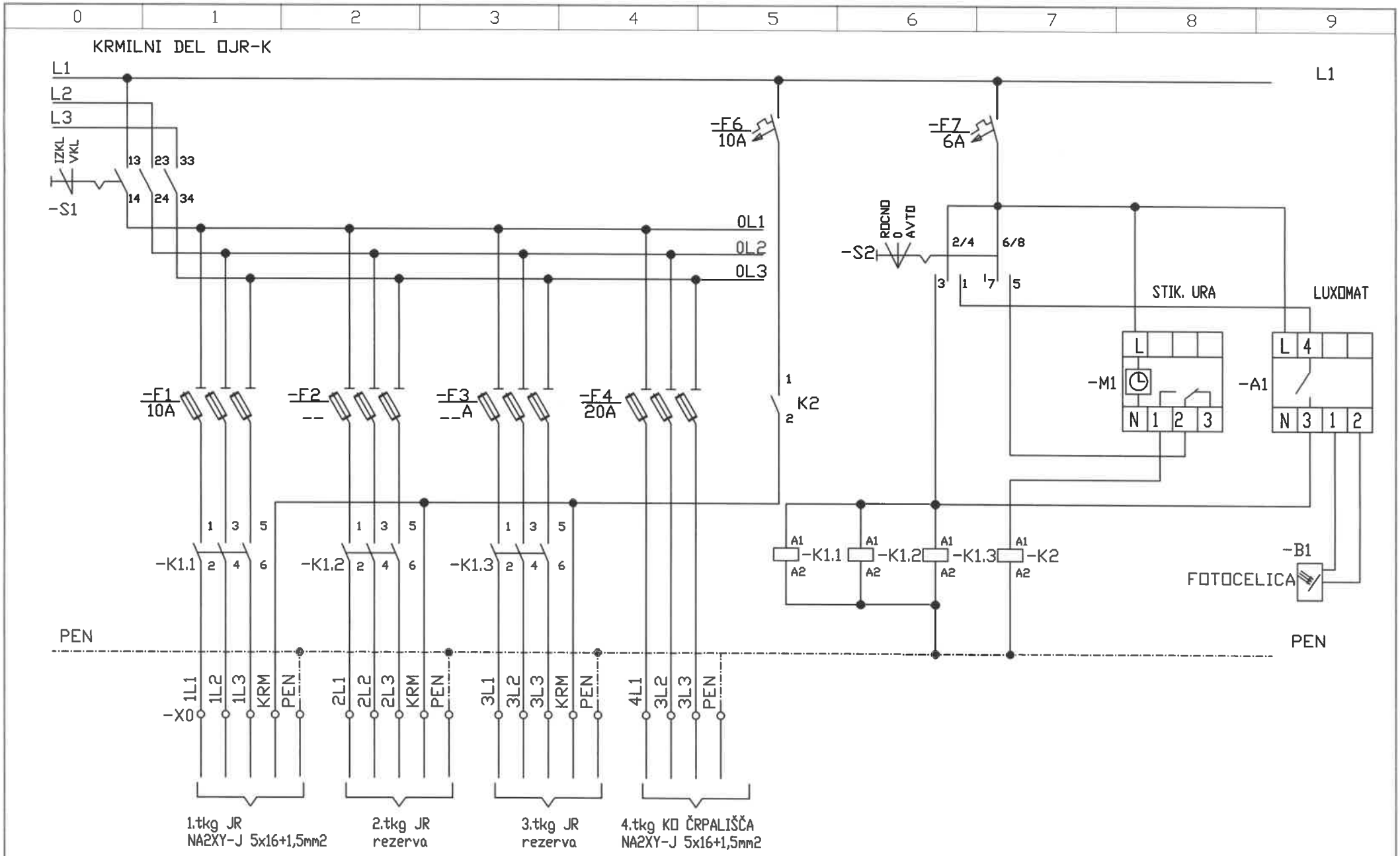
PROJEKT-ECO d.o.o., NA LAZU 25, 8000 NOVO MESTO
GSM: 041/773-457;
E-mail: gepr.projekt@gmail.com

ŠTEVILKA PROJEKTA:	ŠTEVILKA NAČRTA:
PZI-140/2017	**1303/2018**

4/1.4 RISBE

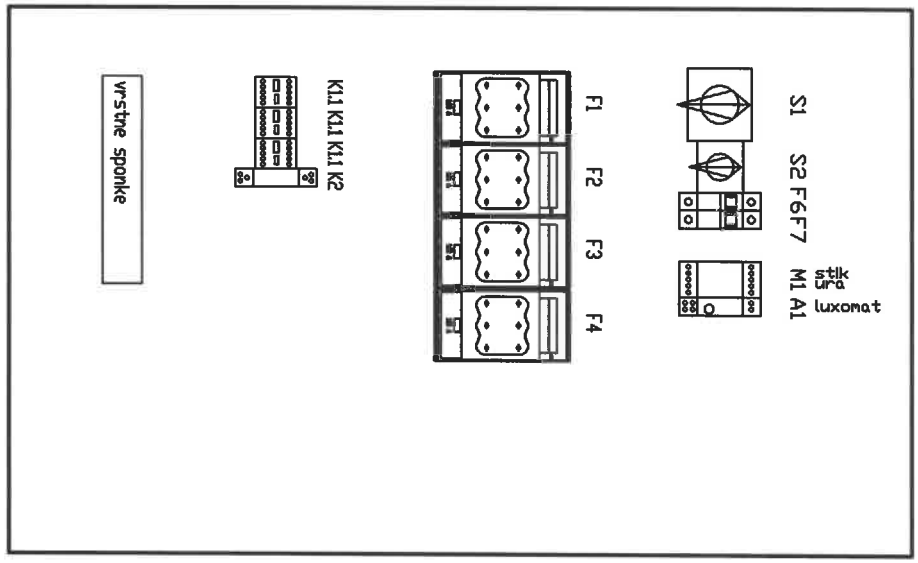
G.101 Pregledna situacija (M 1:5000) – v gradbenem delu projektne dokumentacije G.1
G.102 Situacija naprav cestne razsvetljave (M 1:500) G.2
G.104 Zbirna situacija komunalnih naprav (M 1:500) – v gradbenem delu projektne dokumentacije G.3
G.131 Tipski prečni profil TPP (M 1:50) – v gradbenem delu projektne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

		004.2130	**G.**	



NAROČNIK	OBČINA ŠENTJERNEJ	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA IN NN PRIKLJUČEK	DATUM	FEBRUAR 2019
	DOL STARA VAS	NASLOV RISBE	ENOPOLNA SHEMA STIKALNEGA BLOKA OJR
OVP	IGOR REMS, u.d.e; i.g.	SISTEM	TN-C
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC d.i.e.		
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.1.3

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9



KRMILNI DEL - OJR

NAROČNIK	OBČINA ŠENTJERNEJ	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA IN NN PRIKLJUČEK	DATUM	FEBRUAR 2019
	DOL STARA VAS	NASLOV RISBE	RAZPOREDITEV OPREME STIKALNEGA BLOKA OJR
OVP	IGOR REMS, u.d.e; .l.g.	SISTEM	
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e		
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.1.4

A. ELEKTROENERGETSKI KABLI — RAZDALJA

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

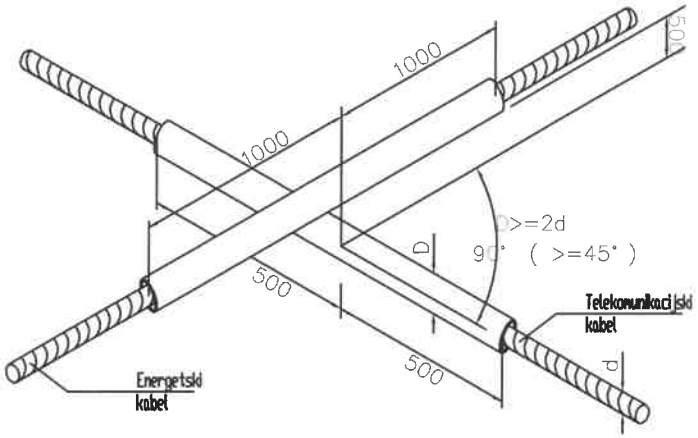
B. TK KABLI

ELEKTRIČNI KABEL KRIŽA POD ALI NAD

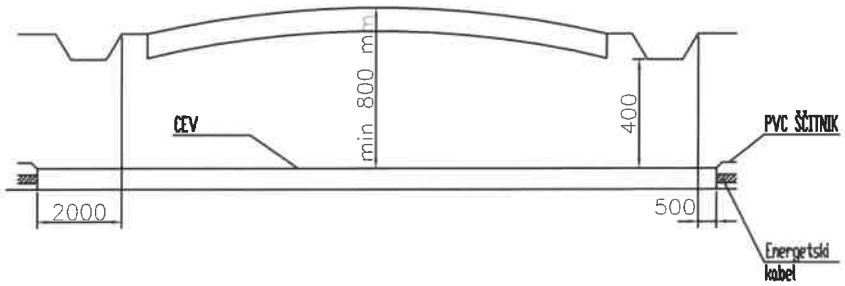
RAZDALJA PRI KRIŽANJU		RAZDALJA PRI PARALELNEM VODENJU
500 mm	DO 10kV	500 mm
	DO 20kV	1000 mm

ČE NE DOSEŽEMO ZGORNJE VREDNOSTI VELJA

KRIŽANJE	PARALELNO
300 mm	300 mm



C. CESTE



D. PLINOVOD

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

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

E. VODOVOD IN KANALIZACIJA

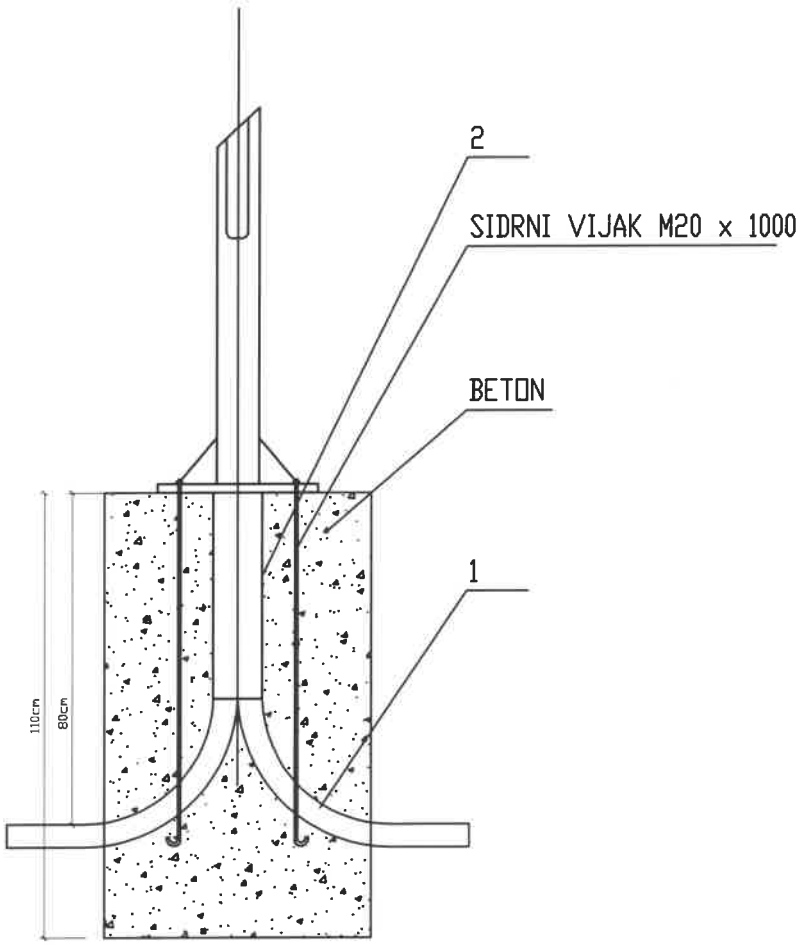
PRI KRIŽANJU (NAD IN POD) JE VEDNO POTREBNO ŠČITITI EL. KABEL KOT V TOČKI D.

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

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

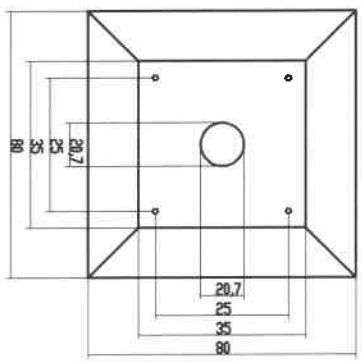
NAROČNIK	OBČINA ŠENTJERNEJ	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA STARA FUŽINA	DATUM	FEBRUAR 2019
OVP	IGOR REMS, ude, inž.gr.	NASLOV RISBE	KRIŽANJA KOMUNALNIH VODOV
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.3
		STRAN	

6M 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



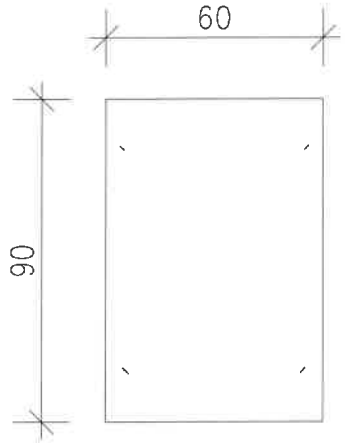
NAROČNIK	OBČINA ŠENTJERNEJ	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA STARA FUŽINA	DATUM	FEBRUAR 2019
OVP	IGOR REMS, ude, inž.gr.	NASLOV RISBE	NAČRT TEMELJA 6M KANDELABRA
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.4
		STRAN	

TEMELJ DROGA JAVNE RAZSVETLJAVE

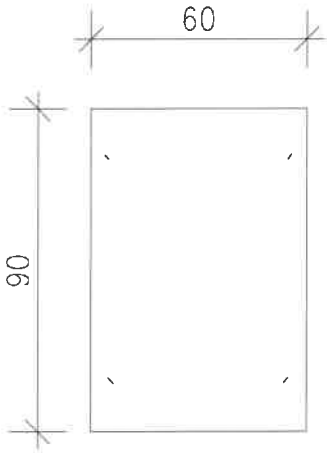
M 1:20

temelj b/š/h=60/60/90 cm

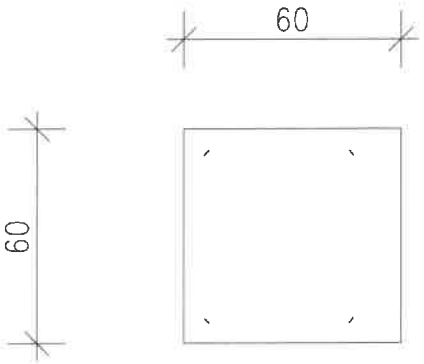
PREREZ A-A



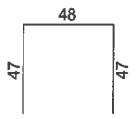
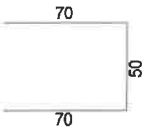
PREREZ B-B



TLORIS

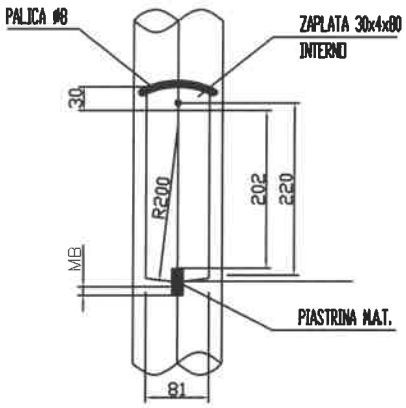


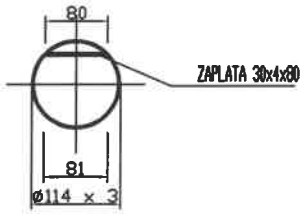
naziv objekta: ARMATURNI NAČRT TEMELJA DROGA JAVNE RAZSVETLJAVE

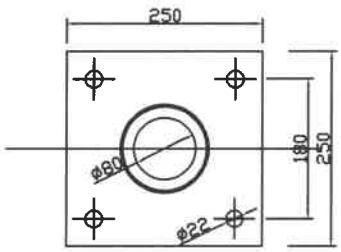
Palice - specifikacija					
ozn	oblika in mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kos]	lgn [m]
Temelj kandelabra (1 kos)					
1		10	1.42	12	17.04
2		10	1.90	16	30.40

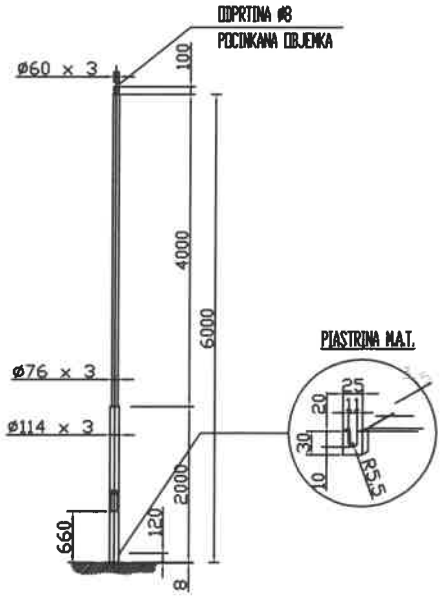
Palice - izvleček			
Ø [mm]	lgn [m]	Teža enote [kg/m']	Teža [kg]
RA1			
10	47.44	0.65	30.79
Skupaj			30.79

naziv objekta: **IZVLEČEK ARMATURNEGA NAČRTA TEMELJA**



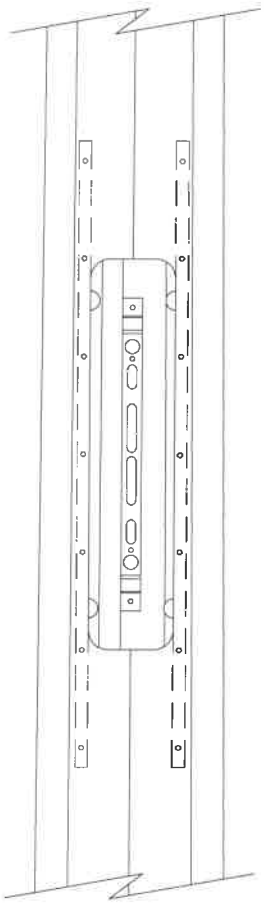




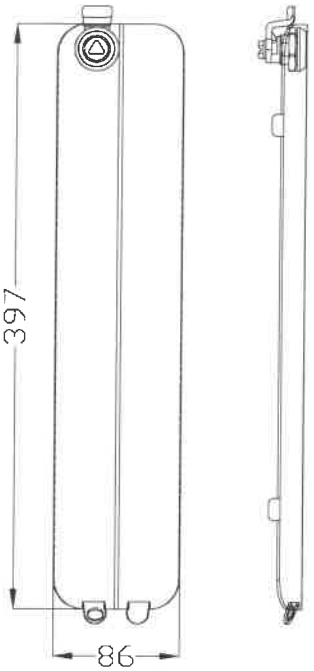


NAROČNIK	OBČINA ŠENTJERNEJ	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA DOL. STARA VAS	DATUM	FEBRUAR 2019
OVP	IGOR REMS, ude, inž.gr.	NASLOV RISBE	SHEMA 6M KANDELABRA
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.4.1
		STRAN	

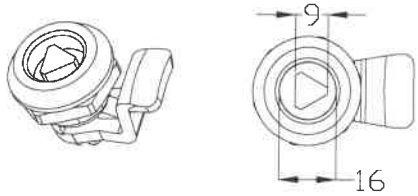
Door aperture

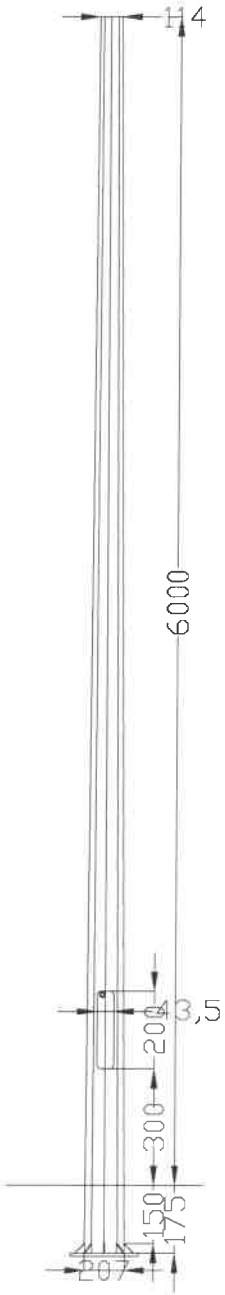


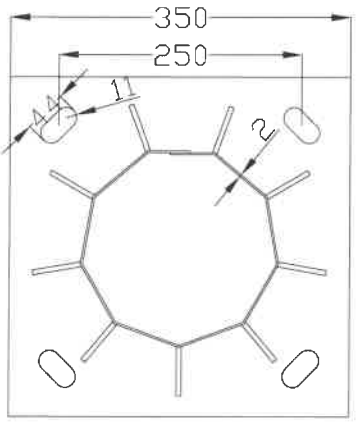
Door



Lock







Flange

NAROČNIK	OBČINA ŠENTJERNEJ	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA STARA FUŽINA	DATUM	FEBRUAR 2019
OVP	IGOR REMS, ude, inž.gr.	NASLOV RISBE	SHEMA KANDELABRA ZP0,35-6(114)F v02
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.5
		STRAN	

Calculations ZIPpole according EN40

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

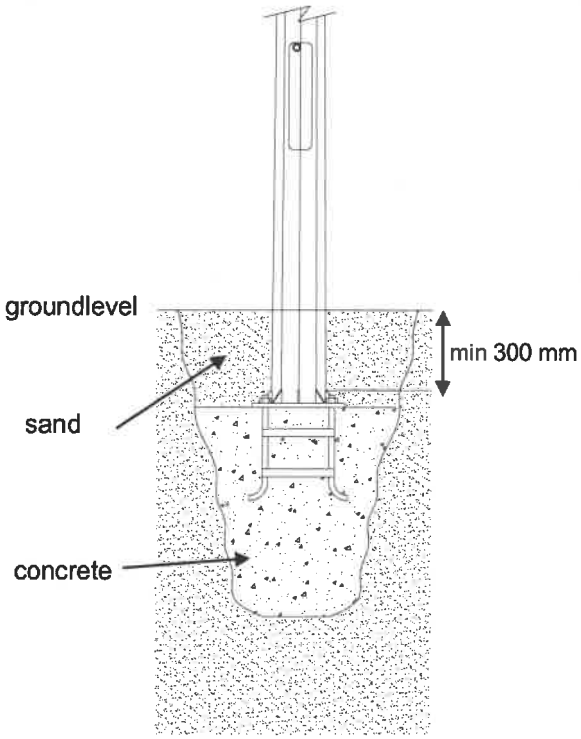
type of ZIPpole	short description	luminar	luminar	luminar	luminar	luminar
6ZP1,5(114)R2(114)	6m, 2m bracket outreach	0,2m²/ 15kg	0,2m²/ 15kg	0,2m²/ 15kg	0,2m²/ 15kg	0,2m²/ 15kg
8ZP1,5-8R2	8m, 2m bracket outreach	0,2m²/ 15kg	0,15m²/ 15kg			
9ZP1,5-8R1-1,5	9m, 1,5m bracket outreach	0,2m²/ 15kg	0,15m²/ 15kg			
10ZP2-10R2	10m, 2m bracket outreach	0,2m²/ 15kg	0,12m²/ 15kg			
11ZP2-10R1-1,5	11m, 1,5m bracket outreach	0,2m²/ 15kg	0,10m²/ 15kg			
12ZP2-10R2-1	12m, 1m bracket outreach	0,2m²/ 15kg	0,10m²/ 10kg			
8ZP1,5-8R1,75	8m, 1,75m bracket outreach			0,15m²/ 15kg		
9ZP1,5-8R1-1,25	9m, 1,25m bracket outreach			0,15m²/ 15kg		
10ZP2-10R1,5	10m, 1,5m bracket outreach			0,12m²/ 15kg		
11ZP2-10R1-1	11m, 1m bracket outreach			0,10m²/ 15kg		
12ZP2-10R2-0,5	12m, 0,5m bracket outreach			0,10m²/ 10kg		
8ZP1,5-8R1,5	8m, 1,5m bracket outreach				0,15m²/ 15kg	
9ZP1,5-8R1-1	9m, 1m bracket outreach				0,15m²/ 15kg	
10ZP2-10R1	10m, 1m bracket outreach				0,12m²/ 15kg	
11ZP2-10R1-0,5	11m, 0,5m bracket outreach				0,10m²/ 15kg	
12ZP2-10S2	12m, no bracket outreach				0,10m²/ 10kg	
8ZP1,5-8R1	8m, 1m bracket outreach					0,15m²/ 15kg
9ZP1,5-8R1-0,5	9m, 0,5m bracket outreach					0,15m²/ 15kg
10ZP2-10R0,5	10m, 0,5m bracket outreach					0,12m²/ 15kg
11ZP2-10S1	11m, no bracket outreach					0,10m²/ 15kg
12ZP2-10S2	12m					/

SAFETY-PRODUCT

Installation of the ZIPpole on foot plate EN12767, 100HE3



Installation of the pole

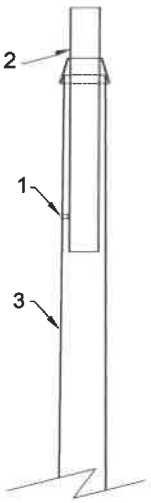


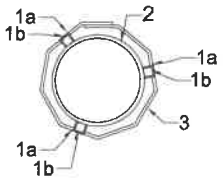
Volume of the concrete
To achieve the 100HE3 passive safety level, a minimum of 0.3m³ of concrete should be respected

Regarding stability, the volume of the concrete should be calculated but should not be less than 0.3m³

Bolts M20

mounting the bracket

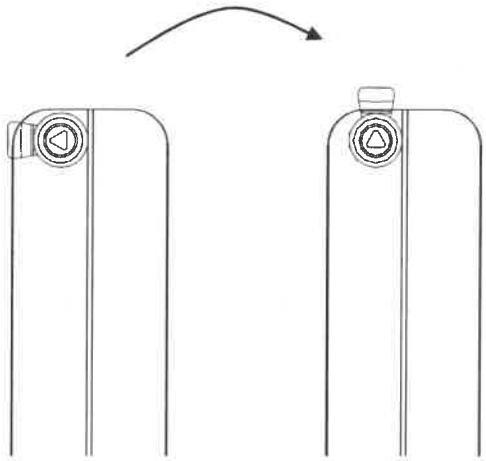




N°	Description	#
1a	tap M6	3
1b	screw M6	3
2	bracket Ø 60,3	1
3	pole	1

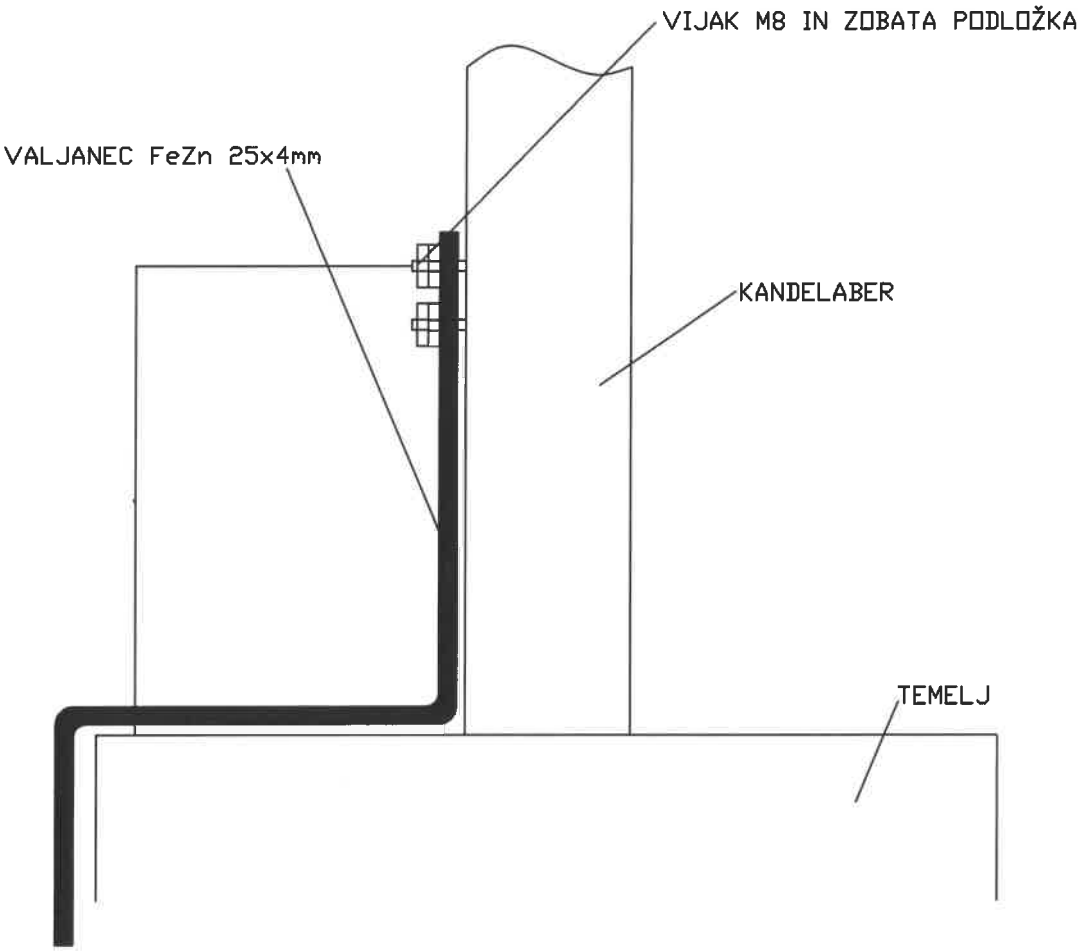
closing the door

push and turn to the right to close



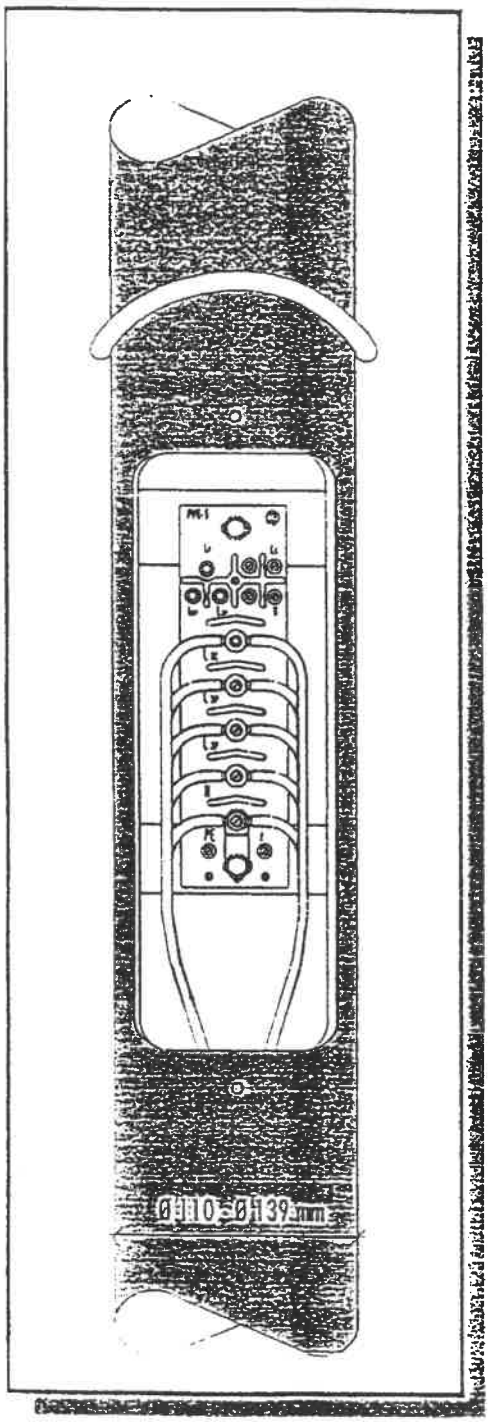
more information?
info@safety-product.eu
V001- 27/2/2014

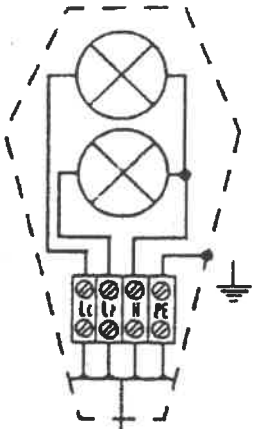
SAFETY PRODUCT nv ▪ Boudewijnlaan 5 – 2243 Pulle ▪ Tel: +32 (0)11 874441 ▪ Fax: +32 (0)3 464 05 91 ▪
R.P.R./R.P.M. Hasselt ▪ B.T.W./T.V.A.: BE 0437.748.132 ▪ Fortis Bank: 220-0398519-79 - ING: 320-0646516-81



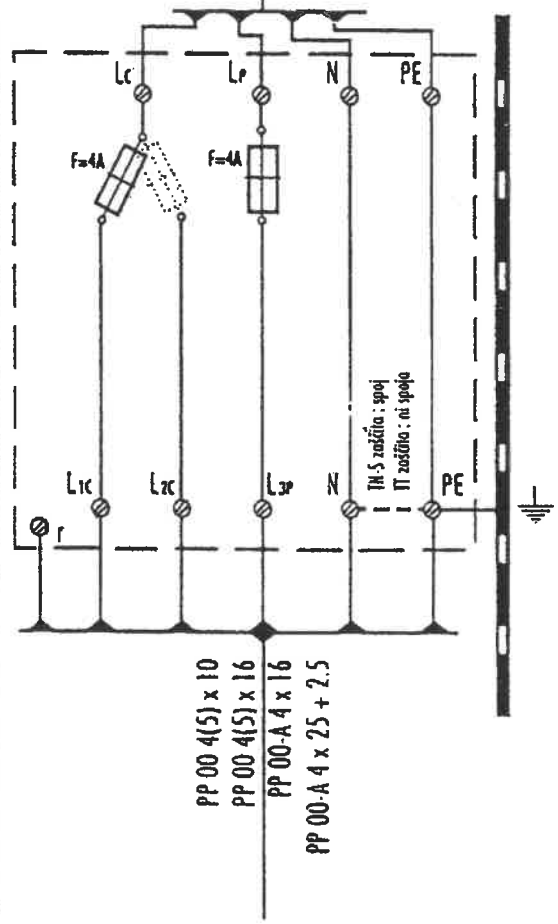
NAROČNIK	OBČINA ŠENTJERNEJ	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA STARA FUŽINA	DATUM	FEBRUAR 2019
OVP	IGOR REMS, ude, inž.gr.	NASLOV RISBE	DETAJL SPAJANJA FeZn NA STEBER
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.6
		STRAN	

PVE-5

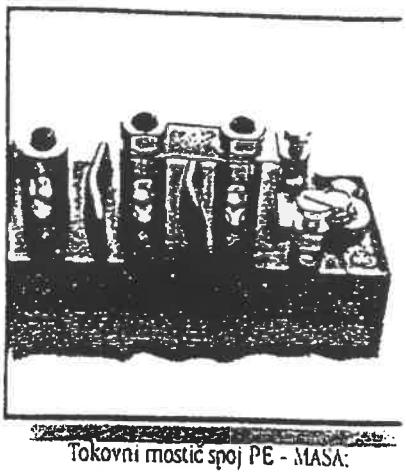




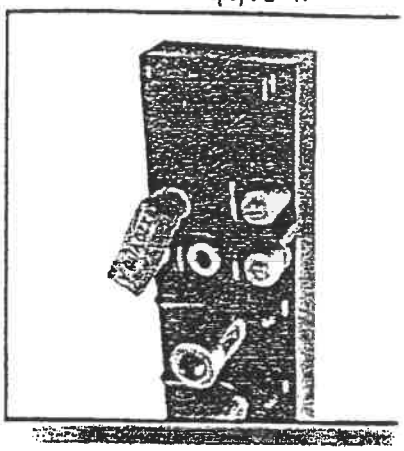
PP 4 x 2,5



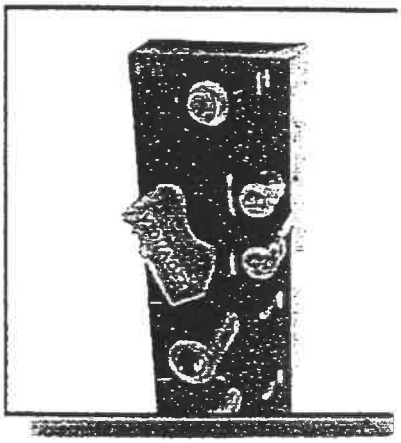
PP 00 4(5) x 10
PP 00 4(5) x 16
PP 00-A 4 x 16
PP 00-A 4 x 25 + 2.5



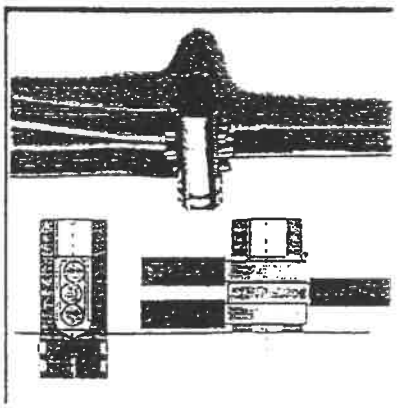
Tokovni mostič spoj PE - MASA:
spoj PE - N



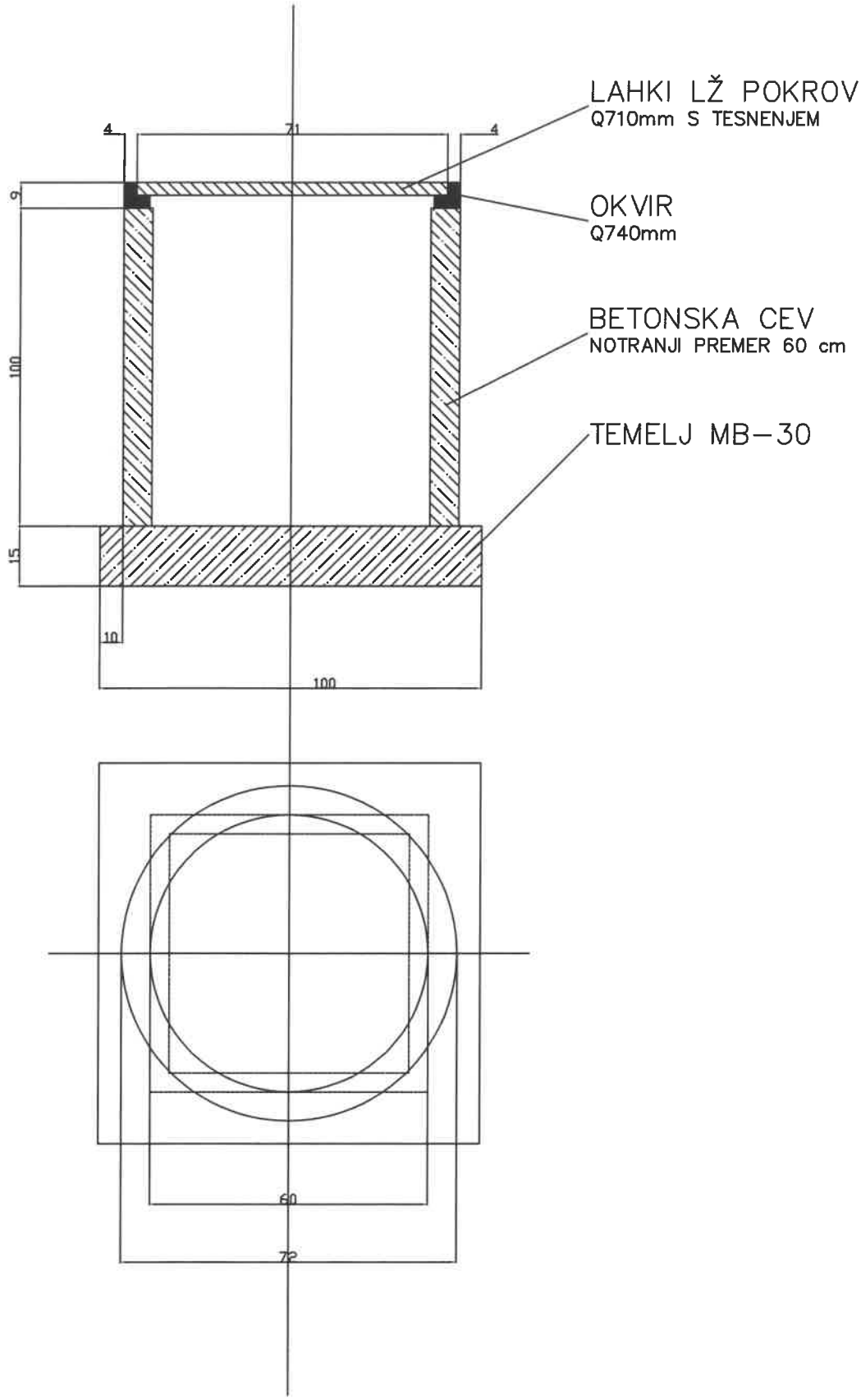
Izbira celonočnega režima delovanja



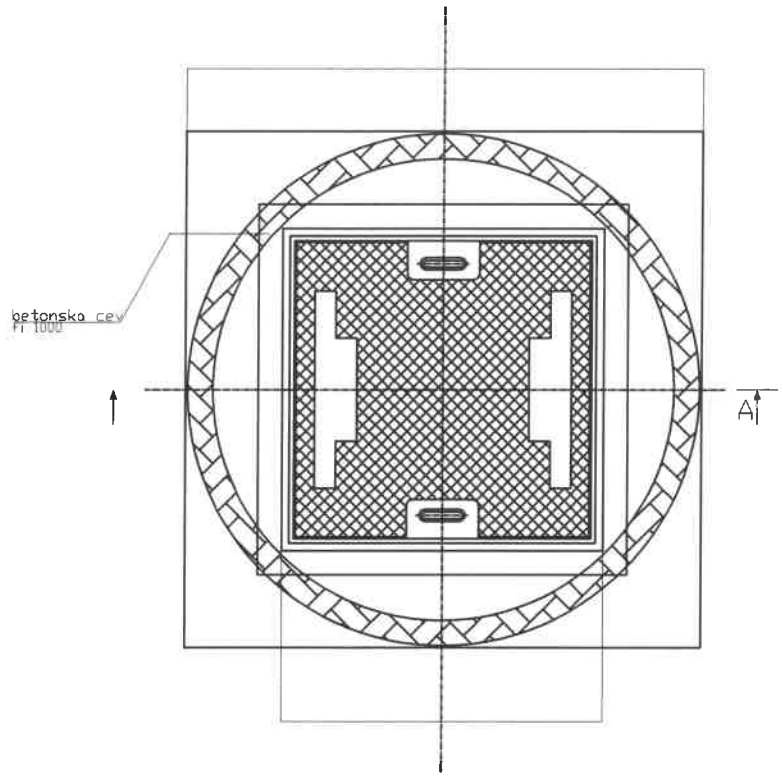
Izbira polnočnega režima delovanja



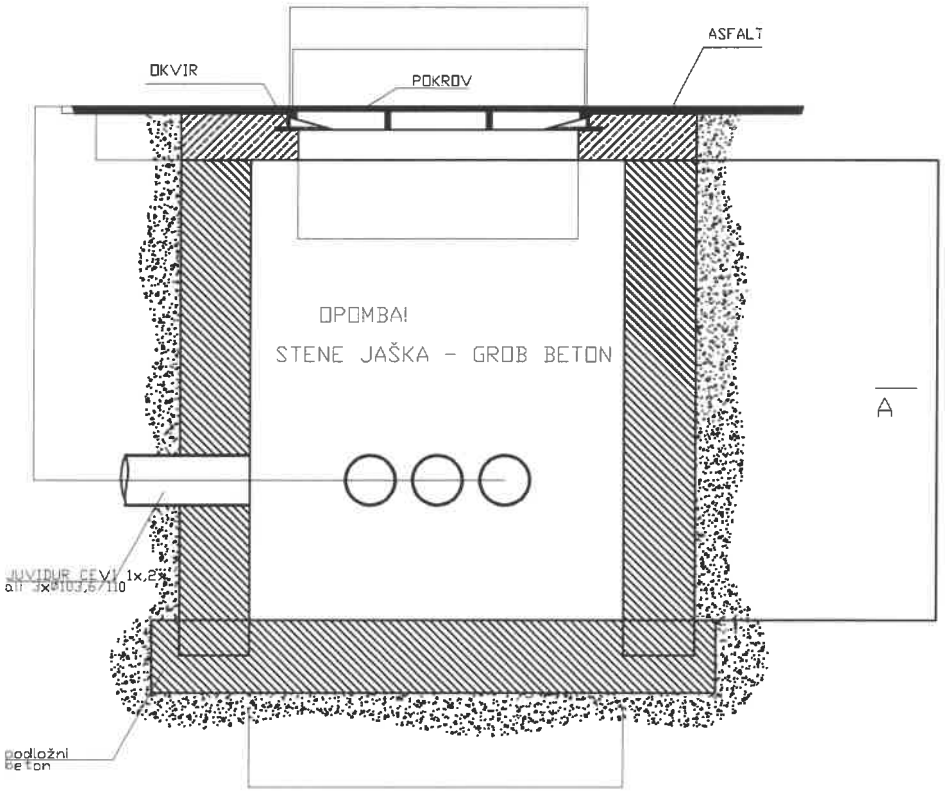
NAROČNIK	OBČINA ŠENTJERNEJ	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA STARA FUŽINA	DATUM	FEBRUAR 2019
OVP	IGOR REMS, ude, inž.gr.	NASLOV RISBE	DETALJ OPREME - RAZDELILEC
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.7
		STRAN	



NAROČNIK	OBČINA ŠENTJERNEJ	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA STARA FUŽINA	DATUM	FEBRUAR 2019
DVP	IGOR REMS, ude, inž.gr.	NASLOV RISBE	POMOŽNI BETON. KAB. JAŠEK BC-60
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.8.1
		STRAN	

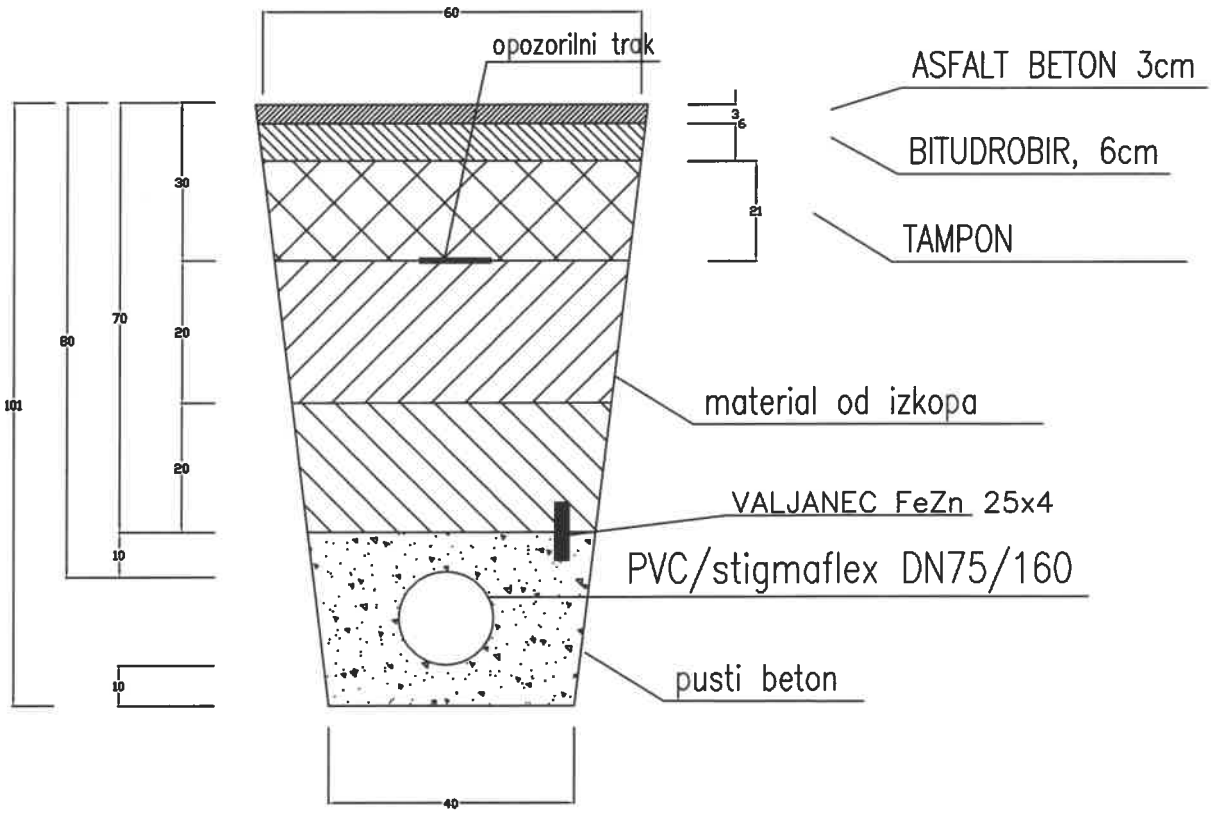


Prerez "A-A"



NAROČNIK	OBČINA ŠENTJERNEJ	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA STARA FUŽINA	DATUM	FEBRUAR 2019
OVP	IGOR REMS, ude, inž.gr.	NASLOV RISBE	BETONSKI JAŠEK IZ BC-100
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.8.2
		STRAN	

varianta "1xNN/JR"



NAROČNIK	OBČINA ŠENTJERNEJ	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA STARA FUŽINA	DATUM	FEBRUAR 2019
OVP	IGOR REMS, ude, inž.gr.	NASLOV RISBE	DETAJL IZVEDBE KABELSKEGA JARKA
ODGOVORNI PROJEKTANT	BOŠTJAN MIKEC, d.i.e	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.9
		STRAN	

2016, August 3
data subject to change



Quebec LED – setting the standard in outdoor lighting

Quebec LED

Quebec LED is a stylish luminaire designed to brighten up residential streets and pathways, precincts, parks and other urban spaces. It incorporates the energy efficient LEDGINE-O engine with high-performance optics, while at the same time retaining the character of the original Quebec fixture. It also offers a choice of bowl versions and mounting options. All these factors together make Quebec LED a versatile solution that can meet the needs of any project.

Benefits

- Timeless, stylish design
- Tool-less maintenance
- High performing LEDGINE-O engine, also for retrofit

Features

- LED luminaire offering a high level of energy efficiency and an extensive range of dimming options
- Wide range of high-performance optics for either road or area lighting distributions
- Installation flexibility: post-top, side-entry, double post-top, or wall mounting
- Choice of clear or frosted flat glass or opalized polycarbonate bowl

Application

- Residential streets, pathways, precincts, parks and playgrounds, parking areas
- City centers: side streets, walkways, squares and parks, public transport, parking areas
- Private sites, e.g. theme parks and zoos

PHILIPS

Specifications

- Type: BRP775 (dedicated post-top version)
  BRP776 (universal mounting version)
- Light source: Integral LED-module
- Power: 12 to 77 W depending on configuration
- Luminous flux: Neutral white standard fluxes:
  Nominal: flux range between 1600 and 11,000 lm (LED16, LED22, LED30, LED39, LED49, LED59, LED69, LED79, LED94, LED109)
  System: flux range between 1400 and 9100 lm
  Warm white standard fluxes:
  Nominal: flux range between 1600 and 9400 lm (LED16, LED22, LED30, LED39, LED49, LED59, LED69, LED79, LED94)
  System: flux range between 1400 and 7800 lm
  Or tailor flux using L-Tune software
- Luminaire efficacy: 118-127 lm/W (neutral white)
  92-101 lm/W (warm white)
- Correlated Color Temperature: 3000 K (warm white)
  4000 K (neutral white)
- Color Rendering Index: ≥ 70
- Useful life: 100,000 hours min L88B10 (up to L96B10) at 25 °C ambient temperature
- Operating temperature range: -20 to +40 °C
- Driver: Integrated
- Mains voltage: 220-240 V / 50-60 Hz
- Inrush current: 22 A for 290 ms for 40 W driver
  46 A for 250 for 75 W driver
- Dimming: LineSwitch
  SDU
  DynaDimmer
  Controls system input
  DALI
- Controls: CLO
  LightWave OLC
- Options: Mini photocell
- Optic: Narrow distribution: DN10, DN11
  Medium distribution: DM10, DM11, DM12, DM50
  Wide distribution: DW10, DW50
  Extra Wide distribution: DX10, DX50
  Two optional back-light cut-off louver available: BL1, BL2
  Round symmetric distribution: DS50
  Pedestrian crossing: DPR1, DPR2
- Optical cover: Polycarbonate bowl/cover, opal (PCO)
  Glass, frosted (GF)
  Screen printed flat glass, clear
- Material: Housing: spun aluminum dome, high pressure die-cast aluminum frame
  Cover: thermally toughed flat glass or injection moulded opalized PC bowl
- Color: White (RAL9016) or textured black
  Other RAL or Akzo Futura colors available on request
- Connection: SI-PS, plug and socket connector
- Maintenance: Toolless from below
- Installation: Post-top or side entry mounting: Ø 60 mm
  BRP775 for dedicated Ø 60 mm post top use
  BRP776 requires complementary separate Ø 60mm mounting bracket; post top, two sided (twin) post top, side entry or wall bracket mounting
  Operating temperature: - 20 °C < Ta< 40 °C
  Recommended mounting height: 4-6 m
  Standard tilt angle post top or wall mounting: 5°
  Max SCx: Flat glass: 0.094 m²
  Bowl: 0.120 m²
- Cable gland: M20
- Accessories: Dedicated fixation accessoiries available for mounting BRP776: ZRP776; T; single post top mounting bracket Ø 60 mm
  ZRP776; T2; double post top mounting bracket Ø 60 mm
  ZRP776; S; side entry mounting bracket Ø 6 mm
  ZRP776; W; wall mounting bracket
  Quebec LED replacement unit:
  ARP775 (dedicated post-top version)
  ARP776 (universal mounting version)

Related products



Quebec BRP775 pedestrian luminaire, post-top version with opal bowl



Quebec BRP775 pedestrian luminaire, post-top version with frosted flat glass



Quebec BRP775 pedestrian luminaire, post top version with grey flat glass



Quebec BRP776 pedestrian luminaire, spigot version with opal bowl

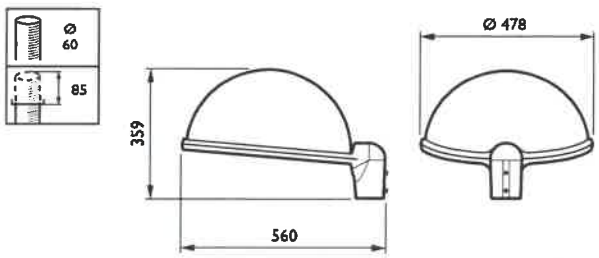


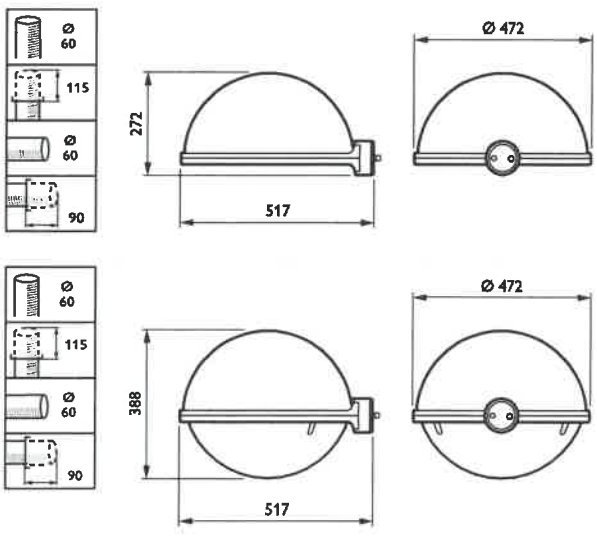
Quebec BRP776 pedestrian luminaire, spigot version with frosted flat glass



Quebec BRP776 pedestrian luminaire, spigot version with grey flat glass

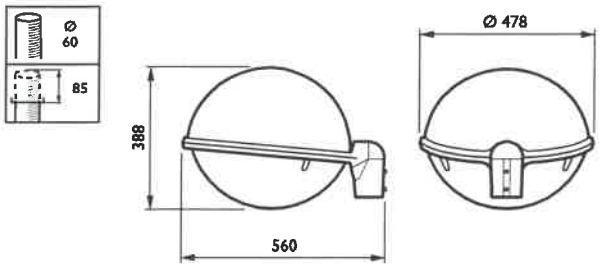
Dimensional drawing





2016, August 3
data subject to change

Dimensional drawing



General Information (1/2)

order code	CE mark	Light source color	Driver included	ENEC mark	Lamp family code	Light source replace-able	Light regula-tion percentage	Lamp version	Number of gear units	Number of light sources
912300023159	CE mark	740 neutral white	Yes	-	ECO54	Yes	-	-	1 unit	-
912300023160	CE mark	730 warm white	Yes	-	GRN42	Yes	-	-	1 unit	-
912300023161	CE mark	740 neutral white	Yes	-	GRN33	Yes	-	-	1 unit	-
912300023162	CE mark	740 neutral white	Yes	-	ECO43	Yes	-	-	1 unit	-
912300023163	CE mark	730 warm white	Yes	-	GRN28	Yes	50%	-	1 unit	-
912300023164	CE mark	730 warm white	Yes	-	GRN21	Yes	-	-	1 unit	-
912300023268	-	740 neutral white	-	-	GRN16	-	-	-	-	-
912300023269	-	740 neutral white	-	-	GRN53	-	-	-	-	-
912300023270	-	740 neutral white	-	-	GRN16	-	-	-	-	-
912300023271	-	740 neutral white	-	-	GRN53	-	-	-	-	-
912300023474	-	740 neutral white	-	-	LED59	-	-	4th generation, screw fixation	-	30 pcs
912300023477	-	-	-	-	-	-	-	4th generation, screw fixation	-	-
912300023480	-	740 neutral white	-	-	LED16	-	-	4th generation, screw fixation	-	-
912300023481	-	740 neutral white	-	-	LED49	-	-	4th generation, screw fixation	-	-
912300023482	-	740 neutral white	-	-	LED16	-	-	4th generation, screw fixation	-	-
912300023483	-	740 neutral white	-	-	LED49	-	-	4th generation, screw fixation	-	-

General Information (2/2)

order code	Optic type	Product Family Code
912300023159	Distribution symmetrical	BRP775
912300023160	Optiflux version R6	BRP775
912300023161	-	BRP775
912300023162	Distribution symmetrical	BRP776
912300023163	Optiflux version R5	BRP776
912300023164	Optiflux very wide for S-class front and back light	BRP776
912300023268	Optiflux version R6	BRP775
912300023269	Optiflux version R6	BRP775
912300023270	Optiflux version R6	BRP776
912300023271	Optiflux version R6	BRP776

order code	Optic type	Product Family Code
912300023474	Distribution symmetrical 50	BRP775
912300023477	-	BRP776
912300023480	Distribution wide 50	BRP775
912300023481	Distribution wide 50	BRP775
912300023482	Distribution wide 50	BRP776
912300023483	Distribution wide 50	BRP776

Initial Performance (IEC Compliant)

order code	Init. Corr. Color Temperature	Initial luminous flux
912300023159	4000	5400
912300023160	3000	4200
912300023161	4000	3250
912300023162	4000	4300
912300023163	3000	2800
912300023164	3000	2100

Light Technical

order code	Standard tilt angle side entry	Standard tilt angle posttop
912300023159	0°	5°
912300023160	0°	5°
912300023161	0°	5°
912300023162	0°	5°
912300023163	0°	5°
912300023164	0°	5°

Mechanical and Housing

order code	Color
912300023159	Black
912300023160	White
912300023161	Black
912300023162	White
912300023163	Black
912300023164	Black
912300023268	Black
912300023269	Black
912300023270	Black
912300023271	Black
912300023474	Black
912300023480	Black
912300023481	Black
912300023482	Black
912300023483	Black

Approval and Application

order code	Mech. impact protection code
912300023159	IK08
912300023160	IK08
912300023161	IK08
912300023162	IK08
912300023163	IK08
912300023164	IK08

© 2016 Philips Lighting Holding B.V.
All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice. Trademarks are the property of Koninklijke Philips N.V. (Royal Philips) or their respective owners.

KAPISGROUP

Contact: info@kapis-cables.com

NA2XY

Al-4x I SM

Energetski kabli za napajanje 0,6/1 kV



Konstrukcija

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

Specifikacija

Tip	Standard
NA2XY	HD 603 S1: Part 5G, DIN VDE 0276-603 5G-2
XP 00-AY	JUS N.C5.220
Al-XLPE/PVC	IEC 60502

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

Uporaba

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

Konstrukcijski podatki

Nazivni presek	Oblika vodnika	Maksimalni odpor vodnika pri 20°	Tokovna obremenitev v zraku	Tokovna obremenitev v zemlji	Zunanji premer (približno)	Teža aluminija	Neto teža kabla (približno)	Pakiranje (dolžina)	Dim. bobna
mm2	-	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