

NASLOVNA STRAN NAČRTA

3 Načrt s področja elektrotehnike
3/1 NAČRT CESTNE RAZSVETLJAVE

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

Sprememba in novelacija PZI izgradnja pločnika Stara vas, skozi naselje Stara vas pri Bizeljskem, ob R1-219/1242 Bizeljsko - Čatež od km 3.202,35 do km 3.485,21, skozi strnjen del naselja Stara vas

kratek opis gradnje

Predmet projekta je izdelava projektne dokumentacije cestne razsvetljave na območju obdelave.

vrste gradnje

☒ Novogradnja-novozgrajen objekt

vrste gradnje

☒ Rekonstrukcija

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije

PZI – projektna dokumentacija za izvedbo

številka projekta

289

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta

3 Načrt s področja elektrotehnike

Naziv načrta

3/1 Načrt cestne razsvetljave

številka načrta

6398/2024

datum izdelave

December 2024; dopolnjeno po recenziji julij 2025

datum spremembe

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)

PROJEKT-ECO d.o.o.

naslov

NA LAZU 25, 8000 NOVO MESTO

odgovorna oseba projektanta načrta

Robert Miklič, inž.el.

podpis odgovorne osebe

projektanta načrta

PROJEKT-ECO d.o.o.
Na lazu 25, 8000 NOVO MESTO
gsm: 041/773-457
tel./fax: 07/38-80-880

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega inženirja

Miha Kokalj, dipl.inž.el.

identifikacijska številka

E-2323

podpis pooblaščenega inženirja

MIHA KOKALJ
dipl.inž.el.
IZS PI E-2323

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

GSM: 041/773-457;

E-mail: gepr.projekt@gmail.com

3/1.2	IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA KI JE IZDELAL NAČRT V PZI
-------	--

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	PROJEKT-ECO d.o.o.
----------------------------------	---------------------------

naslov	NA LAZU 25, 8000 NOVO MESTO
--------	------------------------------------

odgovorna oseba projektanta načrta	Robert Miklič, inž.el.
------------------------------------	-------------------------------

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak	Miha Kokalj, dipl.inž.el.
------------------------	----------------------------------

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
---------------------	---

strokovno področje načrta	3 NAČRT ELEKTROTEHNIKE
---------------------------	-------------------------------

naziv načrta	3/1 CESTNA RAZSVETLJAVA
--------------	--------------------------------

številka načrta	6398/2024
-----------------	------------------

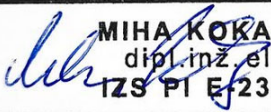
datum izdelave	December 2024
----------------	----------------------

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

pooblaščen strokovnjak	Miha Kokalj, dipl.inž.el.
------------------------	----------------------------------

identifikacijska številka	E-2323
---------------------------	---------------

podpis pooblaščenega strokovnjaka	
-----------------------------------	--

 MIHA KOKALJ dipl.inž.el. IZS PI E-2323
--

odgovorna oseba projektanta načrta	Robert Miklič
------------------------------------	----------------------

podpis odgovorne osebe projektanta načrta	
---	--

PROJEKT-ECO d.o.o.
Na lazu 25, 8000 NOVO MESTO
gsm: 041/773-457
tel./fax: 07/33-80-880

1242	0069.00	004.2130	S.5.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--

3/1.3	KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. 6398/2024
-------	--

3/1.1 Naslovna stran načrta

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

3/1.3 Kazalo vsebine načrta

3/1.4 Tehnično poročilo – tehnični opisi in izračuni

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

T.2 PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI IN STROŠKOVNO OCENO

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

3/1.5 Risbe in druge priloge

- G.1 PREGLEDNA SITUACIJA (M 1:5000) – v gradbenem delu projektne dokumentacije
- G.2 SITUACIJA NAPRAV CESTNE RAZSVETLJAVE (M 1:500)
- G.3 ZBIRNA SITUACIJA KOMUNALNIH NAPRAV (M 1:500)) – v gradbenem delu projektne dokumentacije
- G.4 TIPSKE PREČNE PROFIL (M 1:50)
- G.5 DETAJLI IN PRILOGE



Naš znak: 246-25_Plocnik Stara vas_Nacrt CR_KONUSEK
Ljubljana, 15.02.2025

RECENZIJSKO POROČILO

Naziv projekta:	Sprememba in novelacija PZI izgradnja pločnika Stara vas, skozi naselje Stara vas pri Bizeljskem, ob R1-219/1242 Bizeljsko – Čatež od km 3.202,35 do km 3.485,21, skozi strjen del naselja Stara vas
Področje recenziranja:	3/1 NAČRT CESTNE RAZSVETLJAVE
Investitor:	Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice
Naročnik recenzije:	Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice
Projektant:	PROINFRA inženirski biro d.o.o. Gospodsvetska cesta 84, 2000 Maribor PROJEKT-ECO d.o.o. Na Lazu 25, 8000 Novo mesto
Vodja projekta:	Aljaž Vesenjaj, dipl.inž.grad.
Pooblaščen inženir:	Miha Kokalj, dipl.inž.el.
Odgovorni recenzent:	Jernej Kobe, univ.dipl.inž.grad.
Faza:	PZI
Številka projekta:	289
Številka načrta:	6398/2024
Datum projekta:	December 2024
Vodja recenzije:	Pavel Mlaker, univ.dipl.inž.grad.

Na podlagi pregleda projektne dokumentacije so bile ugotovljene naslednje pomanjkljivosti in odstopanja od veljavne zakonodaje in tehničnih predpisov:

1. Splošni del

- 1.1. Navesti kateri predpisi, standardi in zakoni so bili upoštevani pri projektiranju. **Pripomba se upošteva, se doda.**

2. Tehnični del

- 2.1. Poglavje T.1.1.6.5 Kontrola kratkega stika in pregoretnja varovalk je potrebno v enačbi $I_k/I_v \leq 2,5$ obrniti enačaj $I_k/I_v \geq 2,5$. **Pripomba se upošteva, se popravi.**
- 2.2. Poglavje T.1.1.8.2 Križanja kabla s komunalnimi instalacijami se druga tabela nanaša na TK oz. KKS kabel. **Pripomba se upošteva, se preveri.**



- 2.3. Korigirati spodnji sestavek (kandelaber se ne postavi v jarek, povezava na pripravljeno uho en vijak, če ni ušesa dva vijaka).

Kandelaber se postavi tako, da je njegova os ca. 180cm 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 $\Phi 110$ mm. 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).

Pripomba se upošteva, se popravi.

- 2.4. So potrebni na vseh jaških pokrovi 400kN, glede na to, da jih je večina v hodniku za pešce. **Zaradi uporabe težjih vozil povsod projektiramo uporabo pokrovov takšne nosilnosti.**

- 2.5. Glede na to, da je zelo malo svetilk in je predviden trofazni priklop, bi bilo smiselno za razsvetljavo uporabiti samo dve fazi, tretjo fazo pa spremeniti v stalno fazo za napajanje pametnega sistema označitve prehoda, oziroma do omarice OJR je cca 20m in se lahko od omarice položi dodaten kabel. **Lahko, pod pogojem, da se poseg lahko izvede izven območja obdelave in ob soglasju lastnika tangiranega zemljišča.**

- 2.6. Določena sta svetlobno tehnična razreda P7 in C5. Podati zahteve za ta dva razreda. Za razred P7 ni pogovjev, se zapiše v tehnično poročilo, za C5 razred pa so zahteve podane v tabeli pred točko T.1.1.5.

- 2.7. Priložiti svetlobno tehnični izračun. **Pripomba se upošteva, je bil narejen in pomotoma izpadel iz načrta.**

- 2.8. Predvidena je izgradnja površin za pešce – pločnika ob regionalni cesti R1-219/1242 od km 3+202.35 do km 3+485.21. Širina pločnika znaša 1,50 metra. V cesto se posega z rezkanjem in rezanjem asfalta na širini 0,50 metra za potrebe izvedbe novega robnika in pločnika. V popis dodati količine za 2 prekopa (podboja) ceste. **Pripomba se upošteva, se uredi.**

3. Grafični del

- 3.1. V načrtu temelja se naj korigirajo cevne povezave. Pri vsaki svetilki je kabelski jašek, zato je dovolj ena cev med kabelskim jaškom in sidrno ploščo. **Pripomba se upošteva, se uredi.**
- 3.2. Priložen detajl kabelskega jarka je za traso v hodniku za pešce. Dodati detajl jarka za povozne površine. **Pripomba se upošteva, se uredi.**

4. Zaključek

- 4.1. Predlagamo, da projektant pri popravkih tega projekta upošteva v točkah 2.- 4. navedene pripombe oziroma odstopanja ustrezno utemelji. Načrt se po dopolnitvi oziroma ustrezni obrazložitvi gornjih postavk lahko potrdi.



4.2. Načrt po potrebi dopolniti še s pripombami ostalih recenzentov, če se le te nanašajo na predmetni načrt.

Odgovorni recenzent:
Evgen Konušek, univ.dipl.inž.elekt.

Novo mesto, 06.03.2025

Projektant:
PI Miha Kokalj, d.i.e.



Naš znak: 246-25_Plocnik Stara vas_Nacrt CR_KONUŠEK
Ljubljana, 22.08.2025

IZJAVA ODGOVORNEGA RECENZENTA O DOPOLNITVI PROJEKTNE DOKUMENTACIJE PO RECENZiji

Podpisani recenzent: **Evgen Konušek, univ.dipl.inž.el.**

IZJAVLJAM, da je

Načrt: **3/1 NAČRT CESTNE RAZSVETLJAVE**

Naziv projekta: **Sprememba in novelacija PZI izgradnja pločnika Stara vas, skozi naselje Stara vas pri Bizeljskem, ob R1-219/1242 Bizeljsko – Čatež od km 3.202,35 do km 3.485,21, skozi strjen del naselja Stara vas**

Investitor: **Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice**

Naročnik recenzije: **Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice**
Projektant: **PROINFRA inženirski biro d.o.o.
Gospodsvetska cesta 84, 2000 Maribor
PROJEKT-ECO d.o.o.
Na Lazu 25, 8000 Novo mesto**

Vodja projekta: **Aljaž Vesenjāk, dipl.inž.grad.**
Pooblaščen inženir: **Miha Kokalj, dipl.inž.el.**

Faza: **PZI**

Številka projekta: **289**

Številka načrta: **6398/2024**

Datum projekta: **December 2024, po recenziji julij 2025**

dopolnjen skladno z recenzijskim poročilom z dne 15.02.2025 in sklepi recenzijske komisije oz. so odstopanja ustrezno utemeljena.

Odgovorni recenzent:
Evgen Konušek, univ.dipl.inž.el.



ŠTEVILKA PROJEKTA:

289

ŠTEVILKA NAČRTA:

6398/2024

3/1.4 TEHNIČNO POROČILO – TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI

T.1.1 Tehnično poročilo

1242	0069.00	004.2130	T.1	
-------------	----------------	-----------------	------------	--

T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

T.1.1.1. SPLOŠNI OPIS IN LOKACIJA

Namen cestne razsvetljave je omogočiti zaznavanje predmetov in ovir na cesti, kar pomeni varen promet in ugodno počutje udeležencev v prometu. Ugodno in varno vožnjo ponoči lahko zagotovi le kvalitetna izvedba cestne oz. javne razsvetljave. Ta razsvetljava mora biti izvedena tako, da je dosežena čim večja enakomernost osvetljenosti, zagotovljen pravilen nivo osnovne osvetljenosti za posamezen razred ceste in dosežen sprejemljiv razred bleščanja ob dobrem optičnem vodenju upošteva Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. List RS 81/2007 in 109/2007 ter 62/2010, 46/2013).

V tem projektu je zajeta cestna razsvetljava pri Sprememba in novelacija PZI izgradnja pločnika Stara vas, skozi naselje Stara vas pri Bizeljskem, ob R1-219/1242 Bizeljsko - Čatež od km 3.202,35 do km 3.485,21, skozi strnjen del naselja Stara vas.

Izhodiščni tehnični podatki za izdelavo tega načrta so podani v projektu 289 s strani podjetja PROINFRA d.o.o., Maribor. Pri izdelavi načrta so upoštevani veljavni predpisi in standardi: Gradbeni zakon (GZ: Ur. l. RS, št. 61/17, 72/17), Zakon o urejanju prostora (ZUreP-2: Ur. l. RS, št. 61/17), Zakon o arhitekturi in inženirski dejavnosti (ZAID: Ur. l. RS, št. 61/17), Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1: Ur. l. RS, št. 43/2011), Zakon o varstvu pred požarom (ZVPoz-UPB1: Ur. l. RS, št. 3/2007, ZVPoz-C: Ur. l. RS, št. 9/2011, ZVPoz-D: Ur. l. RS, št. 83/2012); Zakon o cestah – ZCes-2 (Uradni list RS, št. 132/22), Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih povezanih z graditvijo objektov (Ur. l. RS, št. 36/18), Pravilnik o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka (Ur. l. RS, št. 29/1992), Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. l. RS, št. 55/2008), Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah, (Uradni ist. RS, št. 140/21), Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele, (Uradni ist. RS, št. 140/21), Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. List RS 81/2007 in 109/2007 ter 62/2010, 46/2013), standard SIST EN 13201:2015, tehnični smernici TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacije (Ur. List RS št. 140/2021) in TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele (Ur. List RS št. 140/2021).

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 (prehodi za pešce) ter razreda bleščanja smo se odločili za postavitev novih vroče-cinkanih več segmentnih kandelabrov višine 4m in 6m z LED svetilkami, ki bo zagotovila primerne svetlobno-tehnične parametre cestišča (prehodov za pešce, hodnika za pešce). Odsek ceste nahaja na območju, kjer velja omejitev hitrosti, in sicer 50km/h, čemur smo prilagodili ustrezne svetlobno tehnične razrede in razporeditev in moč svetilk.

Predvidena je tudi postavitev novih svetlobnih prometnih znakov led prometni znak 2431 z notranjo led osvetlitvijo z utripalkama pri samostojnih prehodih za pešce.

T.1.1.3. OSNOVNI PODATKI

Priključno merilna omarica in omarica javne razsvetljave na območju je obstoječa zunaj območja obdelave (pri transformatorski postaji). Točka priklopa je obstoječi NN vodnik cestne razsvetljave katerega se odklopi iz obstoječega droga (kateri se poruši), obstoječi kabel se priklopi na novi drog cestne razsvetljave.

Odvodi cestne razsvetljave se kabliirajo s kabli NAYY-J 5x16mm² v zaščitnih ceveh stigmafleks do posameznih stebrov in svetilk rekonstruirane cestne razsvetljave.

Izbrani kandelabri bodo vroče cinkane izvedbe s sidrno ploščo višine 4m in 6m (skladni s standardoma SIST EN 40 in SIST EN-ISO 1461) montirani na betonski temelj dim. 0,6x0,6x0,9m. 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 uporabljena višina 1000mm), kjer se nahaja razdelilec (priključna sponka) cestne razsvetljave.

Od razdelilca cestne razsvetljave v posameznem kandelabru (ceвна varovalka velikosti 4A) do posamezne svetilke vodi kabel NYM-J 5x1,5 mm².

Na mestu prečkanj utrjenih površin se izvede kabske jaške iz obbetonirane betonske cevi (jašek z LŽ 400kN pokrovom) BC-Ø60cm globine 100cm za lažji uvlek kabla.

Izbran je bil tudi tip svetilk, ki ustreza zahtevam Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. List RS 81/2007 in 109/2007 ter 62/2010, 46/2013) in sicer LED reducirna svetilka z ravnim steklom moči 8,45W (3kos - 100% svetlobnega toka velikosti 799 lumnov) z možnostjo avtomatske regulacije svetlobnega toka oz. redukcijo na 70% na 5,9W (560 lm) in redukcijo na 50% 4,2W (400 lm), svetilka moči 25,2W (4kos - 100% svetlobnega toka velikosti 2250 lumnov) z možnostjo avtomatske regulacije svetlobnega toka oz. redukcijo na 70% 17,6W (1575 lm) in oz. redukcijo 50% na 12,6W (1125 lm), svetilka moči 13,6,2W (2kos - 100% svetlobnega toka velikosti 1437 lumnov) z možnostjo avtomatske regulacije svetlobnega toka oz. redukcijo na 70% 9,5W (1006 lm) in oz. redukcijo 50% na 6,8W (719 lm) vse v zaščiti IP 66, ki se montirajo na ustrezne nastavke na kandelaber višine 4m in 6m.

Predvidene svetilke so skladne z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja in zadostujejo svetlobno tehničnim karakteristikam prometne površine. Razsvetljava je projektirana v skladu s smernicami in priporočili DRSI kot tudi standardom SIST EN 13201:2015.

T.1.1.4. SVETLOBNO TEHNIČNI IZRAČUNI

Na podlagi navedenih parametrov lahko s pomočjo postopka opisanega v tehničnem poročilu SIST-TP CEN/TR 13201-1, Cestna razsvetljava - 1. del: Smernice za izbor razredov za razsvetljavo [2] izberemo ustrezen svetlobnotehnični razred P. V tabeli izberemo za vsak parameter ustrezno možnost in preberemo temu ustrezen utežni faktor. Vseh šest utežnih faktorjev seštejemo in izračunamo ustrezen svetlobnotehnični razred P.

Prometno površino (pri manj obremenjeni cesti v naselju; osnova je **urni promet 151 vozil** (cestno razsvetljavo na prometno najbolj obremenjenih delih cest v naseljih predpisuje 75. člen Pravilnika o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah. Osvetlujejo se samo najbolj obremenjeni deli cest v naselju. Kot najbolj obremenjene dele cest smatramo tiste dele, ki imajo vsaj v enem delu noči visoko gostoto prometa v skladu s SIST-TP CEN/TR 13201-1 **meja za visoko gostoto prometa znaša za kategorijo ceste R1 833 vozil/uro/pas; upošteva nizke promet pešcev in kolesarjev v nočnem času izberemo obravnavani odsek kot manj obremenjeno cesto v naselju**), to je **hodnik za pešce**, se je uvrstilo v svetlobnotehnični razred **P7** (potovalna hitrost – **zelo nizka (utežni faktor 0)**, **prometnost površine – mirno (majhna gostota prometa (-1)**, **sestava prometa - pešci (0)**, **parkirana vozila – niso prisotna (0)**, **svetlost okolice – nizka (-1)**, **prepoznavanje obrazov – ni potrebno; ustrezen svetlobno – tehnični razred $P = 6 - \sum_{i=1}^6 \text{utežni faktor}_i = 6 - (-2) = 8$. Zahtev za razred P7 ni.**

Samostojne prehode za pešce in posamezno **avtobusno postajališče** umestimo v ustrezen svetlobno-tehnični razred **C5** (na podlagi standarda SIST EN 13201:2015), in sicer na podlagi ustreznih utežnostnih faktorjev (tabela pred svetlobno tehničnim izračunom).

Če je vsota utežnih faktorjev manjša ali enaka 0 upoštevamo, da je njena vrednost 1. Če pa je vsota večja od 6 in dobimo negativni C oz. P razred, upoštevamo v nadaljevanju razred C0 oz. P0.

Svetilke so nameščene na 4m in 6m stebrih s sidrno ploščo. Medsebojna razdalja kandelabrov oziroma svetilk znaša vzdolžno do 40m. Za izračun je pomemben še faktor zaprašenosti in staranja oziroma faktor vzdrževanja, ki je v našem primeru 0,9. Podan je še svetlobni tok izbranega svetlobnega vira (glej zadnji odstavek predhodne točke!). Skupna širina vozišča je razvidna iz grafične situacije, oddaljenost osi kandelabra od roba cestišča znaša glede na umestitev pločnika z zagotovitvijo ustreznih odmikov od ostalih obstoječih in projektiranih komunalnih vodov.. Svetilke imajo nagib enak 0 stopinj (Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. List RS 81/2007 in 109/2007 ter 62/2010, 46/2013).

Vsi svetlobno tehnični parametri so doseženi (ustrezni) glede na zahtevan svetlobno tehnični razred s predvideno razporeditvijo svetilk v skladu s smernicami in priporočili ter standardom SIST EN 13201:2015.

V nadaljevanju so podani kazalo, opis projekta, lega in tip svetilk, tloris ceste in pregled rezultatov na cestišču, iz katerih so razvidne zahteve razsvetljave za izbrani razred (tabeli skladni s standardom SIST EN 13201:2015 in predpisanih utežnostnih faktorjih na koncu svetlobno tehničnega izračuna) in doseganje le-teh.

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

Izračuni so priloženi na naslednji strani.

PREGLED DNEVNIH OBREMENITEV ZA OBDOBJE OD 01.01.2019 DO 31.12.2019

Števno mesto: 129 BUKOŠEK

14-213/1142

2800/800-3200/500

vs a vozila, obe smeri, leto 2019

Dan	Januar	Februar	Marec	April	Maj	Junij	Julij	Avgust	September	Oktober	November	December
1	1.699	3.788	4.301	4.006	2.755	3.521	4.028	3.750	3.056	3.975	2.969	2.531
2	2.015	2.609	3.306	3.705	2.700	3.182	3.692	4.030	3.921	4.034	3.403	3.699
3	3.372	2.067	2.600	3.930	3.879	3.913	3.951	3.433	3.968	3.928	2.626	3.570
4	3.567	3.531	3.890	3.744	3.226	3.679	3.861	2.833	3.913	4.450	3.901	3.906
5	2.975	3.407	3.770	4.130	2.221	3.770	4.411	4.040	4.086	3.471	3.668	3.800
6	2.020	3.588	3.879	3.472	3.938	4.141	3.710	3.555	4.293	3.889	4.132	3.241
7	3.523	3.944	4.053	2.422	3.925	4.491	2.476	3.668	3.315	4.054	3.922	3.241
8	3.308	2.522	4.377	3.897	3.968	3.549	3.901	3.646	2.658	3.991	4.306	2.431
9	3.472	2.889	3.204	3.795	4.080	2.873	3.678	3.976	4.009	3.775	3.359	3.627
10	3.321	2.449	2.570	3.775	4.393	4.306	3.812	3.646	3.870	3.860	2.507	3.708
11	3.918	3.572	3.730	3.769	3.640	3.912	3.805	2.992	3.947	4.567	3.933	3.870
12	2.919	3.650	3.783	4.336	2.448	4.073	4.100	3.658	4.098	3.764	3.697	3.854
13	2.160	3.804	3.824	3.340	3.814	4.108	3.344	3.425	4.457	3.086	3.788	4.045
14	3.661	3.885	3.864	2.872	3.869	4.487	2.720	4.107	3.634	4.070	3.808	2.940
15	3.534	4.246	4.504	4.067	3.756	3.733	4.007	3.344	3.001	3.961	4.325	2.416
16	3.534	3.214	3.279	3.989	3.981	2.820	3.731	4.145	4.105	3.893	3.259	3.967
17	3.808	2.533	2.901	4.106	4.471	4.147	3.842	4.017	3.794	4.044	2.479	3.926
18	3.612	3.759	3.647	4.296	3.696	4.060	3.728	3.351	4.049	4.393	3.872	3.889
19	2.669	3.602	3.894	4.613	2.173	4.182	4.191	4.084	4.061	3.541	3.783	3.959
20	2.148	3.561	3.967	3.330	4.128	4.247	3.500	3.886	4.468	2.858	3.685	4.426
21	3.778	3.703	3.999	2.670	3.960	4.671	2.850	3.897	3.789	4.067	3.822	3.435
22	3.467	4.065	4.421	3.454	4.101	3.385	3.928	3.927	2.997	3.757	4.245	2.376
23	3.143	3.150	3.448	4.105	4.139	2.698	3.659	4.463	3.958	4.034	3.321	3.992
24	3.264	2.479	2.958	4.229	4.645	4.219	3.741	3.533	3.782	4.025	2.636	3.486
25	3.767	3.714	4.257	4.305	4.026	2.918	3.822	3.029	3.991	4.444	3.833	1.729
26	2.656	3.699	3.837	4.589	2.890	4.042	4.085	4.039	3.930	3.750	3.727	2.429
27	1.886	3.921	4.048	3.045	3.947	3.922	3.616	3.963	4.528	3.184	3.809	4.092
28	3.381	4.183	3.963	2.424	3.810	4.493	2.455	3.903	3.438	4.058	3.702	2.964
29	3.366		4.561	3.935	3.898	3.938	3.794	3.888	2.752	3.898	4.482	2.382
30	3.462		3.654	3.987	3.926	3.215	3.690	4.629	4.191	4.567	3.241	3.924
31	3.440		2.975		4.386		3.826	3.573		3.361		2.721
Skupaj	96.845	95.534	115.464	112.337	114.789	114.695	113.954	116.410	114.059	119.692	107.997	105.467
Povpr.	3.124	3.412	3.725	3.745	3.703	3.823	3.676	3.755	3.802	3.861	3.600	3.402

4.800
4.400
4.000
3.600
3.200
2.800
2.400
2.000
1.600

Dnevno število vozil



1 januar, 2019

1 marec, 2019

1 maj, 2019

1 julij, 2019

1 september, 2019

1 november, 2019

Povprečni dnevni promet obdobja		Ponedeljek:
Obdobja:	3.636	
Urnih:	151	Torek:
Poletnih:	3.734	Sreda:
Izven sez.:	3.603	Četrtek:
Po do Pe:	3.881	Petek:
So in Ne:	3.022	Sobota:
Prazniki:	2.699	Nedelja:

Ponedeljek:	3.901
Torek:	3.685
Sreda:	3.775
Četrtek:	3.819
Petek:	4.229
Sobota:	3.387
Nedelja:	2.657

Porazdelitev 24 urnega prometa na posamezne dele dneva

24 /	Od 6 do 18 ure	Od 18 do 22 ure	Od 22 do 6 ure
Vsi dnevi:	1,086218	0,7713878	0,1492379
Po do Pe:	1,085764	0,7815601	0,1394500
Sobote:	1,091194	0,7491170	0,1673102
Nedelje:	1,083237	0,7251969	0,1979619

Maksimalni promet obdobja

Po do Pe:	4.671	Dne:	21.06.2019
So in Ne:	4.026	Dne:	25.05.2019
Urnih:	438	Dne:	11.10.2019
Ura:	15		

Na podlagi navedenih parametrov lahko s pomočjo postopka opisanega v tehničnem poročilu SIST-TP CEN/TR 13201-1, Cestna razsvetljava - 1. del: Smernice za izbor razredov za razsvetljavo [2] izberemo ustrezen svetlobnotehnični razred C. Pri tem si lahko pomagamo s tabelo 1, ki je podana spodaj.

Tabela 1. Pomoč pri izboru ustreznega svetlobnotehničnega razreda C na podlagi gradbenih in drugih parametrov ceste [2]

Parameter	Možnosti	Opis	Utežni faktor
Projektirana hitrost ali hitrostna omejitev	Zelo visoka	$v \geq 100 \text{ km/h}$	/
	Visoka	$70 \text{ km/h} < v < 100 \text{ km/h}$	/
	Zmerna	$40 \text{ m/h} < v \leq 70 \text{ km/h}$	0
	Nizka	$v \leq 40 \text{ km/h}$	/
Obseg prometa	Visok		/
	Zmeren		1. 0
	Nizek		2. -1
Sestava prometa	Mešana z visokim deležem motornih vozil		/
	Mešana		1
	Samo motorna vozila		/
Ločena smerna vozišča	Ne		1
	Da		/
Parkirana vozila	So prisotna		/
	Niso prisotna		0
Svetlost okolice	Visoka	Izložbena okna, osvetljeni reklamni panoji, športna igrišča, bencinski servisi, skladišča	/
	Zmerna	običajne razmere	/
	Nizka		-1
Zahtevnost navigacije	Zelo zahtevna		/
	Zahtevna		/
	Enostavna		0

V tabeli 1 izberemo za vsak parameter ustrežno možnost in preberemo temu ustrezen utežni faktor. Vseh sedem utežnih faktorjev seštejemo in izračunamo ustrezen svetlobnotehnični razred C na podlagi enačbe:

Ustrezen svetlobno – tehnični razred C $= 6 - \sum_{i=1}^7 \text{utežni faktor}_i = 6 - 1 = 5 \dots\dots$ za **prehod za pešce** je izbran svetlobnotehnični razred **C5 (100%) / 70% C5 / 50% C5 - DDF2** način delovanja svetilke, kar pomeni, da se izvede redukcija svetlobnega toka iz razreda C5 po naslednji tabeli:

od (ure)	do (ure)	% svetlobni tok
ON	21:00	100%
21:00	00:00	70%
00:00	04:00	50%
04:00	06:00	70%
06:00	OFF	100%

Tabela prikazuje vklop svetilk redukcije po urah

Če je vsota utežnih faktorjev manjša ali enaka 0 upoštevamo, da je njena vrednost 1. Če pa je vsota večja od 6 in dobimo negativni C oz. P razred, upoštevamo v nadaljevanju razred C0 oz. P0.

Obseg prometa ocenimo glede na projektirano maksimalno zmogljivost ceste. Po tehničnem poročilu SIST-TP CEN/TR 13201-1 lahko večpasovne ceste s prometom med 35 % in 65 % maksimalne zmogljivosti ocenimo kot ceste z zmernim obsegom prometa. Če je prometa več lahko gostoto prometa ocenimo kot visoko, če ga je manj pa kot nizko. Pri cestah s samo enim voznim pasom v vsaki smeri je zmerni obseg prometa definiran kot področje med 15 % in 45 % maksimalne zmogljivosti ceste.

Pri prvi oceni obsega prometa si lahko pomagamo tudi s spodnjo tabelo 2. Je pa priporočljivo to oceno preveriti na terenu glede na dejanski obseg prometa in projektne parametre ceste.

Tabela 2. Ocena obsega prometa za posamezne kategorije cest glede na povprečni letni dnevni promet (PLDP) vseh motornih vozil

Kategorija ceste	visok	zmeren	nizek
G1	> 9.000	6.000 – 9.000	< 6.000
G2	> 9.000	5.500 – 9.000	< 5.500
R1	> 8.000	3.500 – 8.000	< 3.500
R2	> 7.500	3.000 – 7.500	< 3.000
R3	> 7.000	2.000 – 7.000	< 2.000
TR	> 5.000	2.000 – 5.000	< 2.000

Tehnično poročilo SIST-TP CEN/TR 13201-1, Cestna razsvetljava - 1. del: Smernice za izbor razredov za razsvetljavo [2] podaja tudi alternativni način za določitev svetlobnotehničnega razreda C, ki se ga lahko uporabi namesto zgoraj opisanega.

Ustrezno horizontalno osvetljenost na podlagi izbranega razreda C nato določimo v skladu s postopkom v standardu SIST EN 13201-2 - Cestna razsvetljava - 2. del: Zahtevane lastnosti [3] oziroma s pomočjo tabele 3 spodaj.

Tabela 3. Priporočene vrednosti vzdrževane horizontalne osvetljenosti in njene enakomernosti na prehodih za pešce in/ali kolesarje glede na izbrani svetlobnotehnični razred C [3]

Svetlobnotehnični razred	Horizontalna osvetljenost	
	E_h (lx) (vzdrževana vrednost)	U_0 (najmanjša vrednost)
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

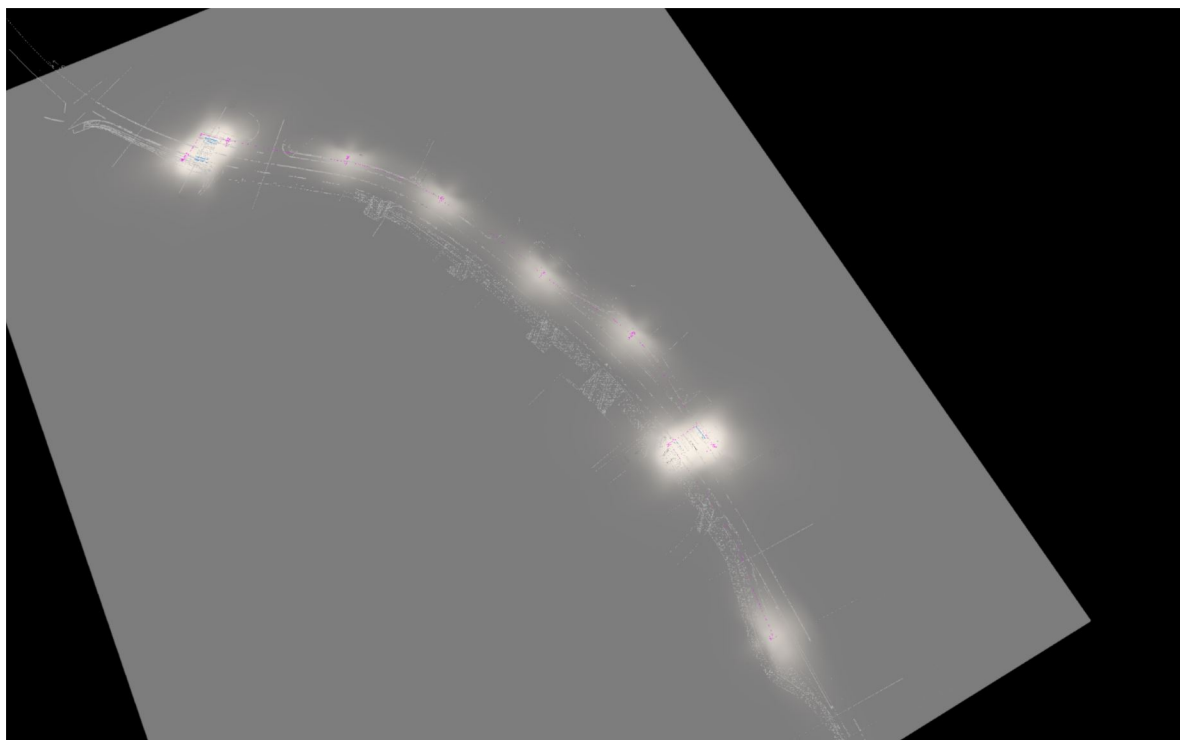
Poleg ustrezne horizontalne osvetljenosti moramo na prehodu zagotoviti tudi ustrezno vertikalno osvetljenost. Ker je njena vrednost odvisna tudi od tega ali se prehod nahaja v sklopu križišča (krožišča) oziroma je samostojen ter od tega ali je področje pred in za prehodom osvetljeno, je izbor ustrezne vertikalne osvetljenosti prav tako podan v nadaljevanju pri opisu posameznih primerov.

Če je križišče osvetljeno in je razsvetljava izvedena v skladu z standardom SIST EN 13201 ter osvetljuje tudi področje prehodov za pešce, ta razsvetljava zadošča tudi kot razsvetljava teh prehodov.

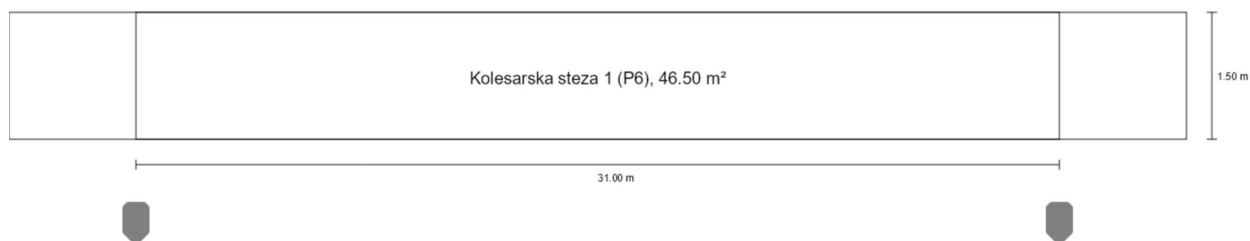
Če samo križišče ni opremljeno z razsvetljavo, ali pa razsvetljava križišča ne osvetljuje tudi prehodov, je potrebno prehode za pešce in/ali kolesarje v sklopu križišča osvetliti (dodatno) – skupaj ali posamezno. Pri tem se je priporočljivo držati postopka v skladu s standardom SIST EN 13201: ker je križišče konfliktno področje glede na parametre ceste in prometa izberemo ustrezen svetlobnotehnični razred C, ki nam definira potrebno horizontalno osvetljenost prehoda za pešce in/ali kolesarje. Poleg horizontalne pa je potrebno zagotoviti še ustrezno vertikalno osvetljenost. Če so osvetljeni samo prehodi za pešce, mora biti vertikalna osvetljenost izbrana v skladu s spodnjo tabelo. Če pa je osvetljeno tudi križišče, potem posebnih zahtev za vertikalno osvetljenost ni.

Tabela 5. Potrebne vrednosti vzdrževane horizontalne in vertikalne osvetljenosti na prehodih za pešce in/ali kolesarje glede na izbrani svetlobnotehnični razred C

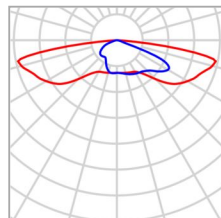
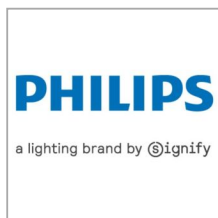
Svetlobnotehnični razred	Horizontalna osvetljenost	Vertikalna osvetljenost
	E_h (lx) (povprečna vzdrževana vrednost)	E_v (lx) (povprečna vzdrževana vrednost)
C0	50	100
C1	30	75
C2	20,0	50,0
C3	15,0	30,0
C4	10,0	20,0
C5	7,50	15,0
Enakomernost horizontalne osvetljenosti (U_0) mora biti vsaj 0,4. Minimalna vertikalna osvetljenost mora biti vsaj 5 lx.		



STARA VAS - BIZELJSKO

Povzetek (po EN 13201:2015)

Povzetek (po EN 13201:2015)

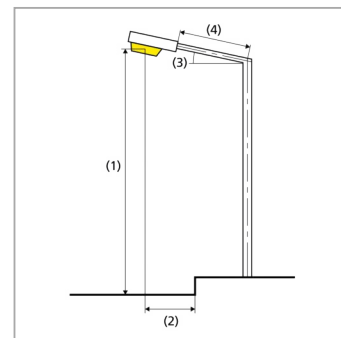


Proizvajalec	Philips	P	8.4 W
Artikel-št.	BGP307I-e6e34aad-1089-4ab5-9885-e0da0705faaa	Φ_{Lamp}	1000 lm
Ime artikla	BGP307 LED10-4S/727 PSDD DM70	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	799 lm
Opremljenost	1x LED10-4S/727	η	79.86 %

Povzetek (po EN 13201:2015)

BGP307 LED10-4S/727 PSDD DM70 (enostransko spodaj)

Oddaljenost stebrov	31.000 m
(1) Višina svetlobne točke	4.000 m
(2) Previs svetlobne točke	-1.000 m
(3) Naklon nosilca	0.0°
(4) Dolžina nosilca	0.000 m
Letne obratovalne ure	4000 h: 100.0 %, 8.4 W
Moč / pot	269.2 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. svetilnosti	≥ 70°: 528 cd/klm
Vedno v vseh smereh, pri uporabniško instalirani osvetlitvi, ki tvori navedeni kot s spodnjo vertikalno linijo.	≥ 80°: 507 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Razred svetlobne moči	–
Vrednosti za svetilnost v [cd/klm] za izračun razreda svetilnosti se v skladu z EN 13201:2015 nanašajo na svetlobni tok svetilke.	
Razred zaselpitvenega indeksa	D.4
MF	0.90



Povzetek (po EN 13201:2015)

Rezultati za ovrednotena polja

Za namestitev je bil izračunan s faktorjem vzdrževanja 0.90.

	Velikost	Izračunano	Žel	Preverjeno
Kolesarska steza 1 (P6)	E _m	2.55 lx	[2.00 - 3.00] lx	✓
	E _{min}	0.67 lx	≥ 0.40 lx	✓

Rezultati za indikatorje energijske učinkovitosti

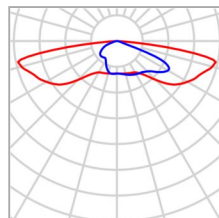
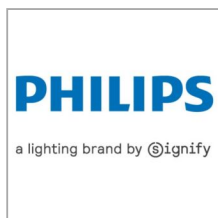
	Velikost	Izračunano	Poraba energije
Pločnik	D _p	0.071 W/lx*m ²	–
BGP307 LED10-4S/727 PSDD DM70 (enostransko spodaj)	D _e	0.7 kWh/m ² yr	33.6 kWh/yr

Zemljišče 1

Načrt lege svetil



Zemljišče 1

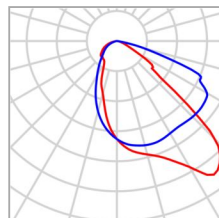
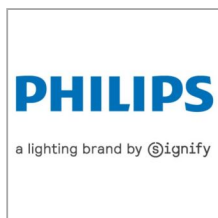
Načrt lege svetil

Proizvajalec	Philips	P	13.6 W
Artikel-št.	BGP307I-0906705b-2a68-4f17-8992-7ceb2bbf906a	Φ _{Luminaire}	1437 lm
Ime artikla	BGP307 LED18-4S/727 PSDD DM70		
Opremljenost	1x LED18-4S/727		

Posamezne svetilke

X	Y	Višina montaže	Luminaire
149.680 m	131.138 m	4.000 m	6
141.610 m	47.958 m	4.000 m	9

Zemljišče 1

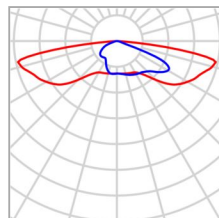
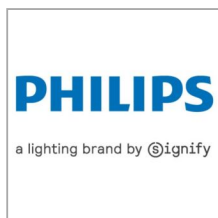
Načrt lege svetil

Proizvajalec	Philips	P	25.2 W
Artikel-št.	BGP307I-997b9505-e4e0-4599-b20d-5efb64e7be22	Φ _{Luminaire}	3092 lm
Ime artikla	BGP307 LED35-4S/727 PSDD DPR1		
Opremljenost	1x LED35-4S/727		

Posamezne svetilke

X	Y	Višina montaže	Luminaire
62.376 m	239.385 m	6.000 m	1
75.815 m	239.120 m	6.000 m	2
143.170 m	100.482 m	6.000 m	7
153.075 m	94.280 m	6.000 m	8

Zemljišče 1

Načrt lege svetil

Proizvajalec	Philips	P	8.4 W
Artikel-št.	BGP307I-e6e34aad-1089-4ab5-9885-e0da0705faaa	Φ _{Luminaire}	799 lm
Ime artikla	BGP307 LED10-4S/727 PSDD DM70		
Opremljenost	1x LED10-4S/727		

Posamezne svetilke

X	Y	Višina montaže	Luminaire
103.847 m	217.159 m	4.000 m	3
122.023 m	192.234 m	4.000 m	4
136.571 m	158.222 m	4.000 m	5

Zemljišče 1

Seznam svetil Φ_{skupaj}

17639 lm

 P_{skupaj}

153.2 W

Svetlobni donos

115.1 lm/W

kos	Proizvajalec	Artikel-št.	Ime artikla	P	Φ	Svetlobni donos
2	Philips	BGP307I-0906705b-2a68-4f17-8992-7ceb2bbf906a	BGP307 LED18-4S/727 PSDD DM70	13.6 W	1437 lm	105.4 lm/W
4	Philips	BGP307I-997b9505-e4e0-4599-b20d-5efb64e7be22	BGP307 LED35-4S/727 PSDD DPR1	25.2 W	3092 lm	122.5 lm/W
3	Philips	BGP307I-e6e34aad-1089-4ab5-9885-e0da0705faaa	BGP307 LED10-4S/727 PSDD DM70	8.4 W	799 lm	95.0 lm/W

Zemljišče 1 (Svetlobna scena 1)

Izračunani objekt

Zemljišče 1 (Svetlobna scena 1)

Izračunani objekt

Površine za izračun

Lastnosti	\bar{E}	E_{min}	E_{maks}	$U_o (g_1)$	g_2	Indeks
Prehod profil 3 - smer vožnje SZ Navpična osvetljenost Vrtenje: 317.4°, Višina: 1.000 m	15.4 lx	4.21 lx	31.7 lx	0.27	0.13	CG1
Prehod profil 3 - smer vožnje JV Navpična osvetljenost Vrtenje: 133.4°, Višina: 1.000 m	16.6 lx	6.09 lx	32.3 lx	0.37	0.19	CG2
Prehod profil 11 - smer vožnje SZ Navpična osvetljenost Vrtenje: 99.0°, Višina: 1.000 m	15.8 lx	2.74 lx	33.8 lx	0.17	0.081	CG3
Prehod profil 11 - smer vožnje JV Navpična osvetljenost Vrtenje: 276.5°, Višina: 1.000 m	16.3 lx	5.92 lx	33.2 lx	0.36	0.18	CG4
Avtobusna P10 Pravokotna moč osvetlitve Višina: 0.000 m	7.80 lx	3.88 lx	12.6 lx	0.50	0.31	CG5
Avtobusna P14 Pravokotna moč osvetlitve Višina: 0.000 m	8.47 lx	3.87 lx	12.7 lx	0.46	0.30	CG6

Profil uporabe: Predhodna nastavitve DIALux (5.1.4 Standard (območje prometa na prostem))

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

Cestna razsvetljava na območju se bo napajala preko obstoječe PS PMO in OJR omarice javne oz. cestne razsvetljave oziroma preko napajalnega dela PS PMO v katerem so montirane tudi glavne varovalke, ki so obstoječe, in se jih ne spreminja. Lokacija omarice je poleg obstoječe transformatorske postaje.

Višina obtežbe se malce znižuje saj se demontira obstoječe svetilke, montira se nove svetilke skupne moči 142W, zato se odjema ne spreminja (glavne varovalke ostajajo nespremenjene), varovalni elementi se ne spreminjajo oz. so ustrezni.

Točka priklopa rekonstruirane cestne razsvetljave je iz obstoječe OJR omare oz. prižigališča.

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). V vmesnem času se svetilke reducirajo na vrednost določenega svetlobnega toka skladno z načinom delovanja.

od (ure)	do (ure)	% svetlobni tok
ON	21:00	100%
21:00	00:00	70%
00:00	04:00	50%
04:00	06:00	70%
06:00	OFF	100%

Tabela prikazuje vklop svetilk redukcije po urah

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

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

T.1.1.6.1. BILANCA MOČI

Svetilke se bodo napajale od posamezne PS PMO in OJR po kablh NAYY-J 5x16mm² do svetilk. Vezava in priklop svetilk se izvede trofazno. Obremenitev pri cosΦ=0,95 in U=230V/400V je sledeče razporejena:

Glede na pridobljene podatke in opravljene izračune ter predvidene vklopne tokove sijalk kot tudi upoštevaje nadgradnjo razsvetljave, ustrezajo glavne varovalke v priključno merilnem delu PMO oz. OJR.

T.1.1.6.2. PADCI NAPETOSTI NAPAVALNEGA KABLA

Napajanje svetilk je trofazno. 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 (%)
l	=	dolžina voda (m) – dvojna dolžina v primeru enofaznega napajanja
P	=	moč v vodu (W)
λ	=	specifična prevodnost (S)
U	=	fazna napetost (V)
S	=	preseka vodnika (mm ²)

Izračuni padcev napetosti se ne izvedejo, saj se zaradi minimalnemu povečanju dolžine vodnika, ob enakih obstoječih varovalnih elementih, padec napetosti bistveno ne spremeni.

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:

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

Faktor $k = 1.45$ velja za instalacijske odklopnike

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

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

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

T.1.1.6.4 DIMENZIONIRANJE ZAŠČITNIH VODNIKOV PRED KRATKOSTIČNIM TOKOM

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

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

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

Kjer so:

- t - čas trajanja kratkega stika (0.1 do 5s) t=1s
 S - prerez kabla v mm²
 I - efektivna vrednost dejanskega kratkostičnega toka v A
 k - 115 za bakrene vodnike s PVC izolacijo
 k - 76 za aluminijaste vodnike s PVC izolacijo

Vsa projektirana instalacija je prirejena talilnemu vložku varovalke ali odklopniku! Zgoraj omenjena formula za S_{min} velja le za preseke 10mm² ali več, za manjše preseke pa kontrole S_{min} ne izvajamo!

Tabela najmanjših prerezov zaščitnih vodnikov:

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

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

T.1.1.6.5 KONTROLA KRATKEGA STIKA IN PREGORETJA VAROVALK

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

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

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

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

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

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

Za drugačne čase velja izračun KS na podlagi sledeče enačbe:

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

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

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

Pri čemer je:

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

$$Z_{sk} = \sqrt{R_u^2 + (X_v + X_m)^2}$$

X_m - induktivna upornost TP

$$X_m = \frac{1.1 * U_n^2}{P_k}$$

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 ...presekok kabla

T_2 ... največja dovoljena temperatura kabla

T_1 ... temperatura kabla pred kratkim stikom

I_k ... efektivna vrednost toka kratkega stika

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

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

Presek inst, žil	Al	Cu
4x70+1,5mm ²	0.574	0.281
5x16mm ²	2.700	1.140
5x1.5mm ²	/	12.100

Izračuni padcev napetosti se ne izvedejo, saj se zaradi minimalnemu povečanju dolžine vodnika, ob enakih obstoječih varovalnih elementih, padec napetosti bistveno ne spremeni.

Vendar pa, preden se bo nova razsvetljava vključila v elektroenergetski sistem, je potrebno izmeriti upornost kratkostične zanke in po potrebi spremeniti velikost varovalk (razvidno iz izvedenih električnih meritev).

T.1.1.7 ZAŠČITA ELEMENTOV IN OBJEKTOV

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

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

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

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

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

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

Ničenje se doseže s povezavo prevodnih delov zaščitene naprave, ki normalno niso pod napetostjo, zaradi napake ali okvare pa lahko pridejo pod napetost, z ničnim vodnikom. Glavni pogoj je, da je okvarni tok I_k , ki nastane pri polnem KS faznega vodnika z ničelnim vodnikom ali delom naprave oz. napeljave, ki je z ničenjem zaščiten, večji ali vsaj enak izklopnemu toku li 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 ničelnih vodnikov enaki ali če imajo vrednosti dveh sosednjih standardnih prerezov. Minimalni prerez se izbere skladno s predpisi. V TP in v razdelilnih omarah mora biti vidno opozorilo, da je kot zaščitni ukrep uporabljeno ničenje.

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

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

Pri uporabi zaščitne ozemljitve mora zaščita zagotoviti hitro izklopitev toka dozemnih okvar v zaščitenem objektu. Pogoj je tudi tukaj, da je I_k večji ali enak I_i . V kolikor se objekti NN omrežja ščitijo z zaščitno ozemljitvijo s posamičnimi ozemljili, mora biti izpolnjen pogoj: R_u (upornost zaščitne ozemljitve posamičnega ozemljila mora biti manjša ali enaka količniku med 65V napetostjo in izklopnim tokom. R_o (skupna upornost obratovalne ozemljitve) pa mora znašati manj ali enako količniku napetosti 65V in največjega izmed izklopnih tokov zaščitnih 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 vrisati v en izvod grafične dokumentacije.
5. Material, ki se vgrajuje v instalacijo, mora biti prvorazreden in še neuporabljen in mora imeti ustrezen atest pooblaščen organizacije.
6. V skladu s točko 4. teh pogojev je izvajalec po končanih delih dolžan predati investitorju izvod dokumentacije, v katerega je vrisal vse spremembe.

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

Vgradnja opreme

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

Navodilo za varno delo

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

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

Ad 1.Dela pri gradnji omrežja:

a. Zavarovanje gradbišča

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

b. Zavarovanje delavcev pri delu

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

c. Zavarovanje delovnega mesta

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

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

Po končanju del je potrebno prvo vključiti kabske 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	0.1z izvedbo zaščitnih ukrepov

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

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

T.1.1.8.2 KRIŽANJE KABLA S KOMUNALNIMI INSTALACIJAMI

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

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

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

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

Približevanja in križanja morajo biti izvedena skladno s pogoji, ki jih zahtevajo upravitelji 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

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 ekonomska tehnična obrazložitev. Praviloma se izvede strojne podboje (državna cesta), v kolikor to ni možno (obvezno se navede razlog), se izreže asfaltna površina (ustrezna prometna signalizacija pri izvedbi del).

T.1.1.8.4 IZDELAVA TEHNIČNE DOKUMENTACIJE

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

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

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

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

T.1.1.9 ZAŠČITA IN MERITVE

T.1.1.9.1 OZEMLJITEV

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

Vse svetilke in kandelabri so iz kovinskega prevodnega materiala in ozemljeni. Ozemljitev je izvedena s pomočjo vroče cinkanega valjanca Fe/Zn 25x4 položenega v kabelski jarek na globino 80cm, (razen pri križanju plinovoda kjer se 3m na vsako stran plinovoda položi izoliran bakreni vodnik 70mm² v cevi). 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) preko vijaka na kandelabru narejenega za ta namen.

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

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

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

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

$l = 223m$dolžina ozemljila

$a = 0,025m$širina ozemljitvenega traku

$h = 0,8m$globina vkopa ozemljila

$R = 0,184\Omega$

Po končanju del in pred vstavitvijo v pogon cestne oz. javne razsvetljave je potrebno izvesti električne meritve z merilnim protokolom, ki kažejo točen rezultat, medtem ko je izračunan rezultat samo informativen.

Poleg tega je potrebno še izdelati vris kablov in križanj v podzemni kataster. Še posebno pomembne so izvedbe križanj posameznih podzemnih instalacij, ki jih je potrebno natančno vrisati in označiti.

T.1.1.10. IZVEDBA CESTNE RAZSVETLJAVE

Od obstoječih priključnih mest poteka napajalni kabel v cevi PE do posameznih prestavljenih in novih stebrov. 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 $12 * D_{70} = 12 * 33,0\text{mm} = 396,00\text{mm}$.

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

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

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

Dovoljena temperatura pri polaganju kabla:

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

Na vseh 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 pritrdjevanje 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 PE gibljivih fleksibilnih ceveh (stigmafleks) $\Phi 110\text{mm}$ polaga kabel med svetilkami, in sicer NAYY-J 5x16mm².

Kandelaber se postavi tako, da je njegova os ca. 180cm za robom cestišča oziroma za muldo. Kabelski vodnik se polaga v cev v izkopen kabelski jarek dimenzij 0,4mx0,8m, katerega dno je prekrito s kabelsko posteljico sestavljeno iz drobnega peska granulacije do 4mm in nanjo položeno cev stigmafleks $\Phi 110\text{mm}$. Cev se zasiplje v debelini 20cm. Poleg cevi (vendar ne v pesek, zemlja) 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 ali privijačen z dvema vijakoma na kandelaber (skladno z navodili proizvajalca stebrov), priključek ozemljitve kandelabra mora biti dostopen in ne sme biti zasut.

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 doseg pravilnega nivoja osvetlitve in ostalih svetlobno-tehničnih parametrov na cestišču se montira nove LED na 4m in 6m kandelabre vroče cinkane izvedbe s sidrno ploščo za 1.cono vetra (SIST EN 40) s povprečno debelino cinka 86µm (minimalna 76 mikronov – SIST EN-ISO 1461), ki s toplo belo svetlobo osvetljujejo obravnavano območje prometne površine.

Kandelabri se montirajo na betonske temelje dim 0,6x0,6x0,9m, s sidrnimi vijaki M20 dolžine 1m (statični izračuni podani v prilogah tega načrta).

Priklopi posameznih svetilk so razvidni iz priložene situacije v grafičnih prilogah. Kabli morajo zaradi t.i. šivanja pri posameznih stojščih kandelabrov gledati iz zemlje ca. 2m, da bi tako lahko dosegli razdelilec (priključna sponka). Od razdelilca CR (spodnji rob je 1m nad tlemi) v posameznem kandelabru (cevna

varovalka velikosti 4A) do posamezne svetilke vodi kabel NYM-J 5x1,5mm². Stojišča osi kandelabrov so za pločnikom (hodnikom za pešce ali muldo) potopljene v beton temelja kandelabra. Na vrata kandelabrov se montirajo ustrezne oznake za nevarnost pred električnim tokom – črna strelica na rumeni podlagi. Kandelabre se tudi oštevilči s primernimi oznakami.

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

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

Po končanih delih in uspešno opravljenem tehničnem pregledu bo rekonstruirano cestno razsvetljavo prevzel v svoje upravljanje lokalni 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, 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 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 10m, je potrebna uporaba avtodvigala z varnostno košaro, kjer je še posebno resno treba uporabljati vse predpise s področja varnosti in zdravja pri delu (kombinacija dela na višini in popravila električnih naprav).

T.1.1.12. OPIS KAKO SO UPOŠTEVANE BISTVENE LASTNOSTI

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

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

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

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

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

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

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

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

ŠTEVILKA PROJEKTA:

289

ŠTEVILKA NAČRTA:

6398/2024

T.2 PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI IN STROŠKOVNO OCENO

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

1242	0069.00	004.2130	T.2	
-------------	----------------	-----------------	------------	--

ŠTEVILKA PROJEKTA:

289

ŠTEVILKA NAČRTA:

6398/2024

T.2.1 PROJEKTANTSKI POPIS S PREDIZMERAMI

1242	0069.00	004.2130	T.2.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--

T.2.1 PROJEKTANTSKI POPIS CR STARA VAS BIZELJSKO

1. ELEKTROINSTALACIJE CR

		EM	KOL	CENA / EM	VREDNOST
1	Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja ter zakoličba trase in stojišč kandelabrov)	kpl	1	0,00	0,00
2	Izvedba stikalnih manipulacij v TP-ORJ in preklapov za zagotovitev breznapetostnega stanja na delovišču, zavarovanje izklopljenih naprav pred zmotnim vklopom in ponovni vklop po končanih delih	kpl	1	0,00	0,00
3	Izvedba demontažnih del (demontaža svetilke s priključno sponko ter vodnika ca 10m) ter odvoz v skladišče vzdrževalca oz. deponijo za nevarne odpadke	kpl	4	0,00	0,00
4	Izvedba demontažnih del (demontaža obstoječega stebra višine do 10m) ter odvoz v skladišče vzdrževalca	kpl	1	0,00	0,00
5	Izvedba demontažnih del (demontaža obstoječega lesenega stebra višine do 10m) ter odvoz v skladišče vzdrževalca	kpl	3	0,00	0,00
6	Izvedba demontažnih del (obstoječega prostozračnega NN vodnika cestne razsvetljave v dolžini 320m) ter odvoz v skladišče vzdrževalca	kpl	1	0,00	0,00
5	Dobava in polaganje kabla NAYY-J 5x16mm ² v cev	m	340	0,00	0,00
6	Dobava in montaža kabla NYM-J 5x1,5mm ² od razdelilca v kandelabru do svetilke	m	71	0,00	0,00
7	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	277	0,00	0,00
8	Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	307	0,00	0,00
9	Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	12	0,00	0,00
10	Izdelava priklopov ozemljitve na pripravljeno uho kandelabra preko ozemljitvenega vijaka in izvedba zaščite stika stebra z betonskim temeljem	kos	9	0,00	0,00
10	Dobava in montaža vroče cinkanega reducirnega kandelabra višine 6m s sidrno ploščo in vijaki Ø20x1000mm z nivojem cinka 86mikronov in za 1. cono vetra ((SIST EN 40, SIST EN-ISO 1461)	kos	4	0,00	0,00
11	Dobava in montaža vroče cinkanega reducirnega kandelabra višine 4m s sidrno ploščo in vijaki Ø20x1000mm z nivojem cinka 86mikronov in za 1. cono vetra ((SIST EN 40, SIST EN-ISO 1461)	kos	5	0,00	0,00
12	Dobava in montaža razdelilca (priključne sponke) s 4A cevno varovalko v kandelabru oz. stebri	kos	9	0,00	0,00
13	Dobava in montaža kabelskih končnikov ter izvedba priklopa vodnika v svetilki	kpl	18	0,00	0,00

14	Dobava in montaža redukcijske cestne svetilke LED, zaščiten pred prahom in vlago IP66, zaščita proti udarcem IK08, ohišje iz tlačno ulitega aluminija, zamenljiv in nadgradljiv optični modul, zamenljiv in nadgradljiv napajalnik, 799 lm izhodnega svetlobnega toka svetilke, priključna moč svetilke 8,4W, barvna temperatura vira 2700K, indeks barvnega videza višji od 70. Regulacija brez potrebe samostojnega kabla, na podlagi izračunavanja točke sredine noči, glede na vklop in izklop svetilke, redukcija svetlobnega toka na 70% in 50% po DDF2 shemi, ENEC in ENEC+ certifikat kot na primer svetilka tip Philips ClearWay gen2 BGP307 LED10-4S/727 DM70 DDF2	kos	3	0,00	0,00
15	Dobava in montaža redukcijske cestne svetilke LED, zaščiten pred prahom in vlago IP66, zaščita proti udarcem IK08, ohišje iz tlačno ulitega aluminija, zamenljiv in nadgradljiv optični modul, zamenljiv in nadgradljiv napajalnik, 3092 lm izhodnega svetlobnega toka svetilke, priključna moč svetilke 25,2W, barvna temperatura vira 2700K, indeks barvnega videza višji od 70. Regulacija brez potrebe samostojnega kabla, na podlagi izračunavanja točke sredine noči, glede na vklop in izklop svetilke, redukcija svetlobnega toka na 70% in 50% po DDF2 shemi, ENEC in ENEC+ certifikat kot na primer svetilka tip Philips ClearWay gen2 BGP307 LED35-4S/727 DPR1 DDF2	kos	4	0,00	0,00
16	Dobava in montaža redukcijske cestne svetilke LED, zaščiten pred prahom in vlago IP66, zaščita proti udarcem IK08, ohišje iz tlačno ulitega aluminija, zamenljiv in nadgradljiv optični modul, zamenljiv in nadgradljiv napajalnik, 1437 lm izhodnega svetlobnega toka svetilke, priključna moč svetilke 13,6W, barvna temperatura vira 2700K, indeks barvnega videza višji od 70. Regulacija brez potrebe samostojnega kabla, na podlagi izračunavanja točke sredine noči, glede na vklop in izklop svetilke, redukcija svetlobnega toka na 70% in 50% po DDF2 shemi, ENEC in ENEC+ certifikat kot na primer svetilka tip Philips ClearWay gen2 BGP307 LED18-4S/727 DM70 DDF2	kos	2	0,00	0,00
17	Dobava in montaža pametnega sistema označitve prehoda za pešce, s pritrdilnim materialom za montažo na drog cestne svetilke. Sistem vključuje: <ul style="list-style-type: none"> • konzola za pritrditev senzorja na drog • LED utripalke, dvojne, enostranske, stranska izvedba postavitve utripalk (flag mount), fi200mm • mikrovalovni detektor • napajanje delno (akumulator/ 230V) • LED znak 2431 z enostransko notranjo osvetlitvijo, stranska izvedba postavitve znaka (flag mount), dim.600x600mm 	kpl	4	0,00	0,00
18	Izvedba električnih meritev (kontrola neprekinjenosti zaščitnega vodnika, dodatnega vodnika za izenačitev potenciala, kontrola zaščite pred velikimi toki, meritev impedance okvarne zanke,...) ter izdelava merilnega protokola	kpl	1	0,00	0,00
19	Izvedba svetlobno tehničnih meritev ter izdelava merilnega protokola (horizontalna osvetljenost 1x prehod pešci, vertikalna osvetljenost 2x prehodi za pešce)	kpl	1	0,00	0,00

20	Izvedba vrisa trase v podzemni kataster (izdelava geodetskega posnetka stojišč svetilk 9kos, kabelskih jaškov 11kos, ter trase kabla dolžine 277m) s pripravo podatkov za vpis v uradne evidence GJI	kpl	1	0,00	0,00
21	Testiranje in vstavitve v pogon (funkc. preiskus)	kos	1	0,00	0,00
22	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	7	0,00	0,00
23	Izvedba označb in oštevilčevanja stebrov CR s tablicami po zahtevi upravljalca	kpl	1	0,00	0,00
24	Izdelava PID in NOV projektne dokumentacije v treh izvodih	kpl	1	0,00	0,00
25	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - elektro distributer, TK upravljaec, Komunala	ure	10	0,00	0,00
26	Izvajanje nadzora s strani predstavnika DRSI	ure	6	0,00	0,00
SKUPAJ				0,00	0,00

2. GRADBENA DELA CR

1	Pripravljalna dela na gradbišču	kpl	1	0,00	0,00
2	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji III. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	24	0,00	0,00
3	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	207	0,00	0,00
4	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji V. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	14	0,00	0,00
5	Ročni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	12	0,00	0,00
6	Izvedba strojnega podboja pod voziščem državne ceste - Izkop gradbene jame na obeh straneh dim. 2,0m x 2,5m x 2,0m, strojno podbitje oz. podvrtavanje cestišča z uvlačenjem ene PE/PVC cevi premera od fi 110 mm, zasip gradbene jame, utrjevanje v slojih po 20-25 cm, čiščenje trase - z cevjo PE/PVC	m	20	0,00	0,00
7	Dobava in polaganje stigmafleks cevi Ø110mm v izkopan kabelski jarek	m	322	0,00	0,00
8	Izdelava kabelske posteljice dim. 0,2x0,4m s peskom granulacije 0–4mm	m ³	22	0,00	0,00
9	Zasip jarka in utrjevanje v slojih po 20cm	m	277	0,00	0,00
10	Odvoz odvečnega materiala na uradno deponijo	m ³	34	0,00	0,00
11	Izdelava nadbetoniranja obsipane cevi cevne kabelske kanalizacije pod utrjeno površino v višini 30cm z betonom C10/15	m	94	0,00	0,00
12	Izdelava betonskega temelja kandelabra dim. 0,60x0,60x0,9m z vgrajenimi sidrnimi vijaki M20 dolžine 0,8m - izvajalec predloži statični izračun v primeru izvedbe drugačnega temelja za 4m drog	kos	9	0,00	0,00
13	Izdelava betonskega jaška iz BC-φ60cm obbetoniranega z izdelavo uvodov za cevi ter LTŽ pokrovom 400kN	kpl	11	0,00	0,00
14	Rušenje obstoječih temeljev svetilk CR	kos	1	0,00	0,00

15	Strojni in ročni izkop za temelje kandelabrov in jaškov v zemlji IV. kat.	kos	20	0,00	0,00
16	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m ²	277	0,00	0,00
SKUPAJ					0,00

3. REKAPITULACIJA

ELEKTROINSTALACIJE	0,00 EUR
GRADBENA DELA	0,00 EUR
SKUPAJ	0,00 EUR
DDV	22%
SKUPAJ	0,00 EUR

Opomba:

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

ŠTEVILKA PROJEKTA:

289

ŠTEVILKA NAČRTA:

6398/2024

T.2.2 PREDRAČUN Z REKAPITULACIJO STROŠKOV

1242	0069.00	004.2130	T.2.2	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--

T.2.2 PROJEKTANTSKI PREDRAČUN CR STARA VAS BIZELJSKO

1. ELEKTROINSTALACIJE CR

		EM	KOL	CENA / EM	VREDNOST
1	Izvedba pripravljalnih del (označbe križanj in vzporednega vodenja ter zakoličba trase in stojišč kandelabrov)	kpl	1	350,00	350,00
2	Izvedba stikalnih manipulacij v TP-ORJ in preklopov za zagotovitev breznapetostnega stanja na delovišču, zavarovanje izklopljenih naprav pred zmotnim vklopom in ponovni vklop po končanih delih	kpl	1	220,00	220,00
3	Izvedba demontažnih del (demontaža svetilke s priključno sponko ter vodnika ca 10m) ter odvoz v skladišče vzdrževalca oz. deponijo za nevarne odpadke	kpl	4	45,00	180,00
4	Izvedba demontažnih del (demontaža obstoječega stebra višine do 10m) ter odvoz v skladišče vzdrževalca	kpl	1	80,00	80,00
5	Izvedba demontažnih del (demontaža obstoječega lesenega stebra višine do 10m) ter odvoz v skladišče vzdrževalca	kpl	3	98,00	294,00
6	Izvedba demontažnih del (obstoječega prostozračnega NN vodnika cestne razsvetljave v dolžini 320m) ter odvoz v skladišče vzdrževalca	kpl	1	430,00	430,00
5	Dobava in polaganje kabla NAYY-J 5x16mm ² v cev	m	340	4,80	1.632,00
6	Dobava in montaža kabla NYM-J 5x1,5mm ² od razdelilca v kandelabru do svetilke	m	71	1,95	138,45
7	Dobava in polaganje opozorilnega traku	m	277	0,30	83,10
8	Dobava in polaganje vročecinkanega valjanca FeZn 25x4mm.	m	307	3,30	1.013,10
9	Dobava križnih sponk in izdelava križnih stikov z bitumiziranjem spoja	kos	12	4,90	58,80
10	Izdelava priklopov ozemljitve na pripravljeno uho kandelabra preko ozemljitvenega vijaka in izvedba zaščite stika stebra z betonskim temeljem	kos	9	8,50	76,50
10	Dobava in montaža vroče cinkanega reducirnega kandelabra višine 6m s sidrno ploščo in vijaki Ø20x1000mm z nivojem cinka 86mikronov in za 1. cono vetra ((SIST EN 40, SIST EN-ISO 1461)	kos	4	370,00	1.480,00
11	Dobava in montaža vroče cinkanega reducirnega kandelabra višine 4m s sidrno ploščo in vijaki Ø20x1000mm z nivojem cinka 86mikronov in za 1. cono vetra ((SIST EN 40, SIST EN-ISO 1461)	kos	5	320,00	1.600,00
12	Dobava in montaža razdelilca (priključne sponke) s 4A cevno varovalko v kandelabru oz. stebri	kos	9	39,00	351,00
13	Dobava in montaža kabelskih končnikov ter izvedba priklopa vodnika v svetilki	kpl	18	25,00	450,00

14	Dobava in montaža redukcijske cestne svetilke LED, zaščiten pred prahom in vlago IP66, zaščita proti udarcem IK08, ohišje iz tlačno ulitega aluminija, zamenljiv in nadgradljiv optični modul, zamenljiv in nadgradljiv napajalnik, 799 lm izhodnega svetlobnega toka svetilke, priključna moč svetilke 8,4W, barvna temperatura vira 2700K, indeks barvnega videza višji od 70. Regulacija brez potrebe samostojnega kabla, na podlagi izračunavanja točke sredine noči, glede na vklop in izklop svetilke, redukcija svetlobnega toka na 70% in 50% po DDF2 shemi, ENEC in ENEC+ certifikat kot na primer svetilka tip Philips ClearWay gen2 BGP307 LED10-4S/727 DM70 DDF2	kos	3	290,00	870,00
15	Dobava in montaža redukcijske cestne svetilke LED, zaščiten pred prahom in vlago IP66, zaščita proti udarcem IK08, ohišje iz tlačno ulitega aluminija, zamenljiv in nadgradljiv optični modul, zamenljiv in nadgradljiv napajalnik, 3092 lm izhodnega svetlobnega toka svetilke, priključna moč svetilke 25,2W, barvna temperatura vira 2700K, indeks barvnega videza višji od 70. Regulacija brez potrebe samostojnega kabla, na podlagi izračunavanja točke sredine noči, glede na vklop in izklop svetilke, redukcija svetlobnega toka na 70% in 50% po DDF2 shemi, ENEC in ENEC+ certifikat kot na primer svetilka tip Philips ClearWay gen2 BGP307 LED35-4S/727 DPR1 DDF2	kos	4	290,00	1.160,00
16	Dobava in montaža redukcijske cestne svetilke LED, zaščiten pred prahom in vlago IP66, zaščita proti udarcem IK08, ohišje iz tlačno ulitega aluminija, zamenljiv in nadgradljiv optični modul, zamenljiv in nadgradljiv napajalnik, 1437 lm izhodnega svetlobnega toka svetilke, priključna moč svetilke 13,6W, barvna temperatura vira 2700K, indeks barvnega videza višji od 70. Regulacija brez potrebe samostojnega kabla, na podlagi izračunavanja točke sredine noči, glede na vklop in izklop svetilke, redukcija svetlobnega toka na 70% in 50% po DDF2 shemi, ENEC in ENEC+ certifikat kot na primer svetilka tip Philips ClearWay gen2 BGP307 LED18-4S/727 DM70 DDF2	kos	2	290,00	580,00
17	Dobava in montaža pametnega sistema označitve prehoda za pešce, s pritrdilnim materialom za montažo na drog cestne svetilke. Sistem vključuje: <ul style="list-style-type: none"> • konzola za pritrditev senzorja na drog • LED utripalke, dvojne, enostranske, stranska izvedba postavitve utripalk (flag mount), fi200mm • mikrovalovni detektor • napajanje delno (akumulator/ 230V) • LED znak 2431 z enostransko notranjo osvetlitvijo, stranska izvedba postavitve znaka (flag mount), dim.600x600mm 	kpl	4	2.640,00	10.560,00
18	Izvedba električnih meritev (kontrola neprekinjenosti zaščitnega vodnika, dodatnega vodnika za izenačitev potenciala, kontrola zaščite pred velikimi toki, meritev impedance okvarne zanke,...) ter izdelava merilnega protokola	kpl	1	350,00	350,00
19	Izvedba svetlobno tehničnih meritev ter izdelava merilnega protokola (horizontalna osvetljenost 1x prehod pešci, vertikalna osvetljenost 2x prehodi za pešce)	kpl	1	450,00	450,00

20	Izvedba vrisa trase v podzemni kataster (izdelava geodetskega posnetka stojišč svetilk 9kos, kabelskih jaškov 11kos, ter trase kabla dolžine 277m) s pripravo podatkov za vpis v uradne evidence GJI	kpl	1	650,00	650,00
21	Testiranje in vstavev v pogon (funkc. preiskus)	kos	1	350,00	350,00
22	Izvajanje projektantskega nadzora	ure	7	50,00	350,00
23	Izvedba označb in oštevilčevanja stebrov CR s tablicami po zahtevi upravljalca	kpl	1	180,00	180,00
24	Izdelava PID in NOV projektne dokumentacije v treh izvodih	kpl	1	580,00	580,00
25	Izvajanje nadzora s strani posameznih komunalnih upravljalcev - elektro distributer, TK upravljaec, Komunala	ure	10	45,00	450,00
26	Izvajanje nadzora s strani predstavnika DRSI	ure	6	45,00	270,00
SKUPAJ				25.236,95	

2. GRADBENA DELA CR

1	Pripravljalna dela na gradbišču	kpl	1	580,00	580,00
2	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji III. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	24	3,50	84,00
3	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	207	5,90	1.221,30
4	Strojni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji V. kategorije dim. 0,4x0,8m	m	14	9,90	138,60
5	Ročni izkop zemlje za kabelski jarek v zemlji IV. kategorije dim. 0,4x0,8m na mestih križanj	m	12	15,00	180,00
6	Izvedba strojnega podboja pod voziščem državne ceste - Izkop gradbene jame na obeh straneh dim. 2,0m x 2,5m x 2,0m, strojno podbitje oz. podvrtavanje cestišča z uvlačenjem ene PE/PVC cevi premera od fi 110 mm, zasip gradbene jame, utrjevanje v slojih po 20-25 cm, čiščenje trase - z cevjo PE/PVC	m	20	148,00	2.960,00
7	Dobava in polaganje stigmafleks cevi Ø110mm v izkopan kabelski jarek	m	322	6,50	2.093,00
8	Izdelava kabelske posteljice dim. 0,2x0,4m s peskom granulacije 0–4mm	m ³	22	18,80	413,60
9	Zasip jarka in utrjevanje v slojih po 20cm	m	277	2,95	817,15
10	Odvoz odvečnega materiala na uradno deponijo	m ³	34	16,80	571,20
11	Izdelava nadbetoniranja obsipane cevi cevne kabelske kanalizacije pod utrjeno površino v višini 30cm z betonom C10/15	m	94	7,40	695,60
12	Izdelava betonskega temelja kandelabra dim. 0,60x0,60x0,9m z vgrajenimi sidrnimi vijaki M20 dolžine 0,8m - izvajalec predloži statični izračun v primeru izvedbe drugačnega temelja za 4m drog	kos	9	220,00	1.980,00
13	Izdelava betonskega jaška iz BC-φ60cm obbetoniranega z izdelavo uvodov za cevi ter LTŽ pokrovom 400kN	kpl	11	490,00	5.390,00
14	Rušenje obstoječih temeljev svetilk CR	kos	1	42,00	42,00

15	Strojni in ročni izkop za temelje kandelabrov in jaškov v zemlji IV. kat.	kos	20	19,80	396,00
16	Vrnitev trase v staro stanje (pospravilo)	m ²	277	1,60	443,20

SKUPAJ					18.005,65
---------------	--	--	--	--	------------------

3. REKAPITULACIJA

ELEKTROINSTALACIJE **25.236,95 EUR**

GRADBENA DELA **18.005,65 EUR**

SKUPAJ **43.242,60 EUR**

DDV 22% **9.513,37 EUR**

SKUPAJ **52.755,97 EUR**

Opomba:

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

ŠTEVILKA PROJEKTA:

289

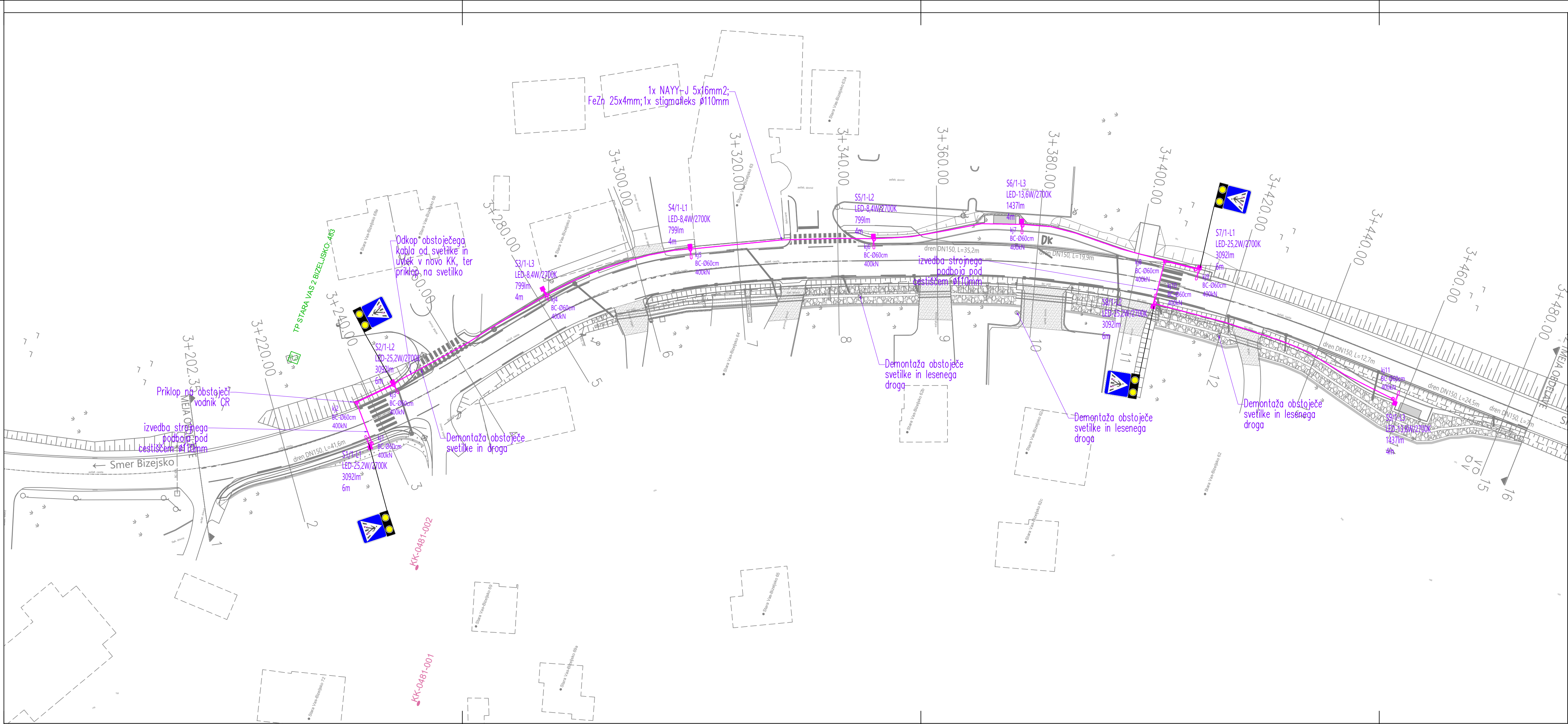
ŠTEVILKA NAČRTA:

6398/2024

3/1.5 RISBE

G.101	Pregledna situacija (M 1:5000) – v gradbenem delu projektne dokumentacije	G.1
G.102	Situacija 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

1242	0069.00	004.2130	G.	
-------------	----------------	-----------------	-----------	--



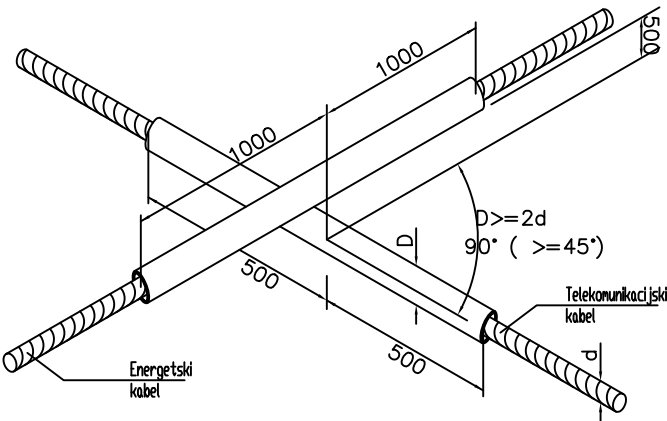
Sprememba:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
	dopolnjeno po recenziji	Julij 2025	
Naročnik/Investitor:	Izdelovalec:		
Direkcija RS za infrastrukturo Hajdrihova ulica 2a 1000 Ljubljana	PROJEKT-ECO d.o.o. Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO GSM 041/773 457; E-mail: gepr.projekt@gmail.com;		
Objekt/Lokacija:	Sprememba in novelacija PZI izgradnja pločnika Stara vas, skozi naselje Stara vas pri Bizejku, ob R1-219/1242 Bizejsko - Čatež od km 3.202.35 do km 3.465.21, skozí smerni del naselja Stara vas		
Št. oznaka načrta in notri:	NAZIV:	IME IN PRIMEK:	ID, ŠT. IZS. POOPS:
3/1. NAČRT ELEKTROTEHNIKE - CESTNA RAZSVETLJAVA	VODJA PROJEKTA:	Aljaž VESENJAK, d.i.g.	G-2606
Vsebina/naslov risbe:	POOBlaščen inž.	Miha KOKALJ, d.i.e.	E-2323
SITUACIJA CESTNE RAZSVETLJAVE	SODELAVCI:	Robert MIKLJIČ, inž.el.	E-1449
Vrsta proj. dokumentacije:	Št. proj.	Št. načrta:	Šifra CC:
PZI	289	6398/2024	2112
Št. odseka:	Arhivska št.:	Faza/objekt:	Šifra risbe:
1242	0069.00	004.2130	G.102
Datirje:	Ta načrt je namenjen izključno za potrebe naročnika, zato ga v uporabo tretjih osebam preda le naročnik z vednostjo izdelovalca.		
STARA VAS BIZEJSKO	16. št. risbe		
			G.2

A. ELEKTROENERGETSKI KABLI RAZDALJA

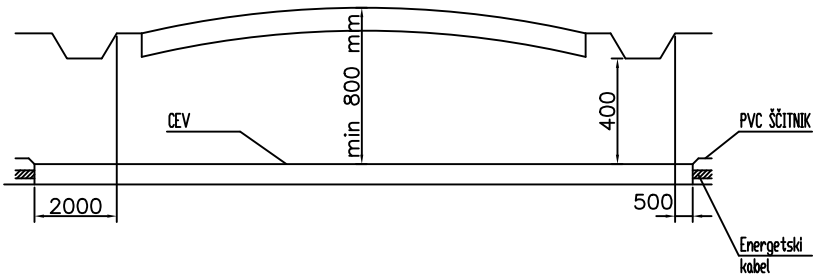
- MEDSEBNO KRIŽANJE ALI PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 1kV	7 cm
- MEDSEBNO KRIŽANJE ALI PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 20kV	15 cm
- MEDSEBNO KRIŽANJE ALI PRIBLIŽEVANJE KABLOV DO 20kV S KABLI DO 1kV	15 cm

B. PTT KABLI

ELEKTRIČNI KABEL KRIŽA POD ALI NAD		
RAZDALJA PRI KRIŽANJU		RAZDALJA PRI PARALELNEM VODENJU
500 mm	DO 10kV	500 mm
	DO 20kV	1000 mm
ČE NE DOSEŽEMO ZGORNJE VREDNOSTI VELJA		
KRIŽANJE		PARALELNO
300 mm		300 mm



C. CESTE



D. PLINOVOD

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

KRIŽANJE	PARALELNO
500 mm	1000 mm

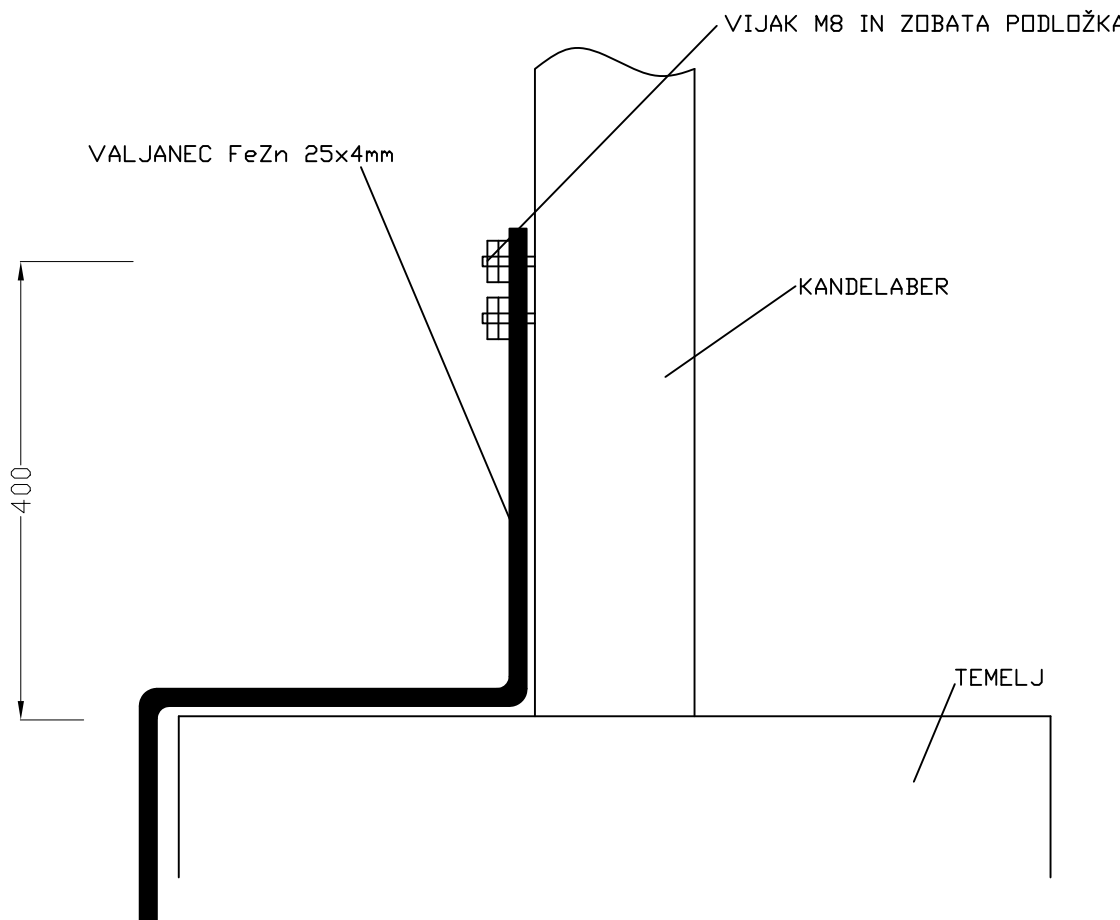
E. VODOVOD IN KANALIZACIJA

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

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

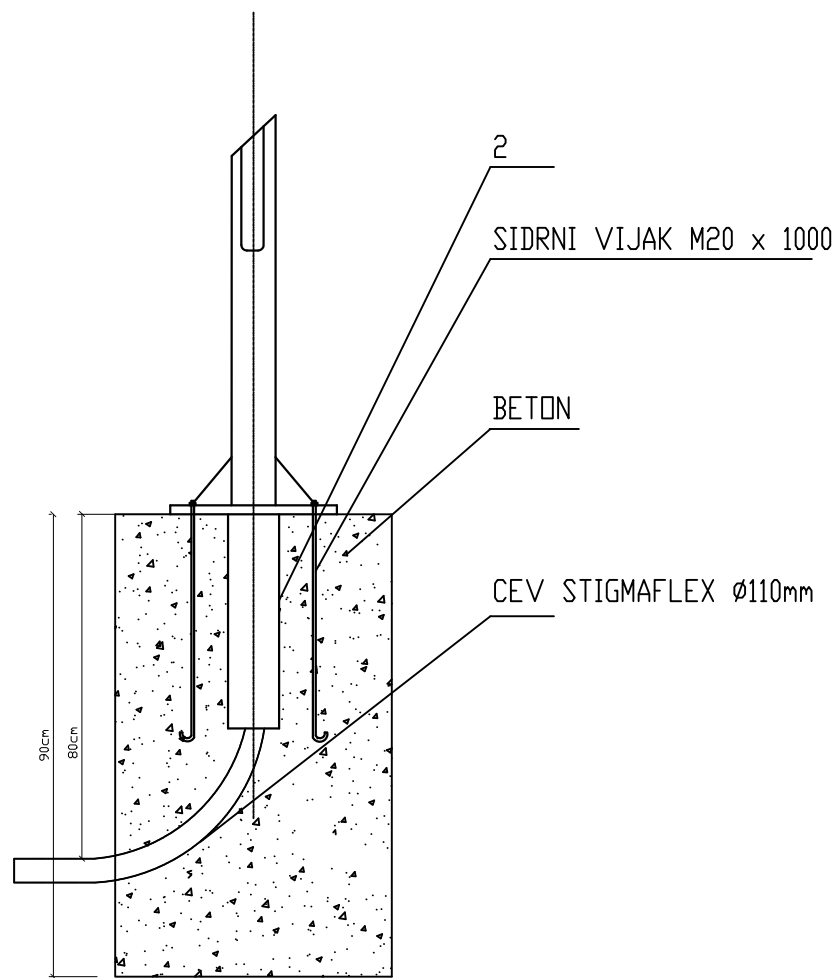
ZA VENTILSKO KOMORE IN HIDRANTE MORA BITI MINIMALNA RAZDALJA 1,5 m

NAROČNIK	OBČINA BREŽICE	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA STARA VAS BIZELJSKO	DATUM	DECEMBER 2024
VODJA PROJEKTA	ALJAŽ VESENJAK, d.l.g.	NASLOV RISBE	KRIŽANJA KOMUNALNIH VODOV
PODBLAŠČENI INŽENIR	MIHA KOKALJ, d.l.g.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.1
		STRAN	



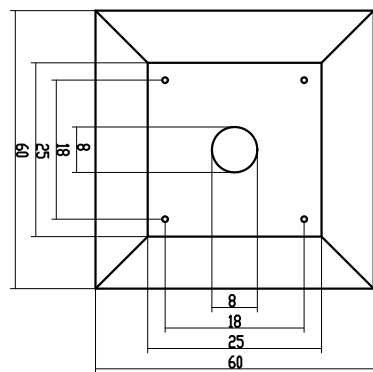
NAROČNIK	OBČINA BREŽICE	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA STARA VAS BIZELJSKO	DATUM	DECEMBER 2024
VODJA PROJEKTA	ALJAŽ VESENJAK, d.i.g.	NASLOV RISBE	DETAJL SPAJANJA FeZn NA STEBER
PODBLAŠČENI INŽENIR	MIHA KOKALJ, d.i.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.2
		STRAN	

4M IN 6M KANDELABER NA SIDRNE VIJAKE

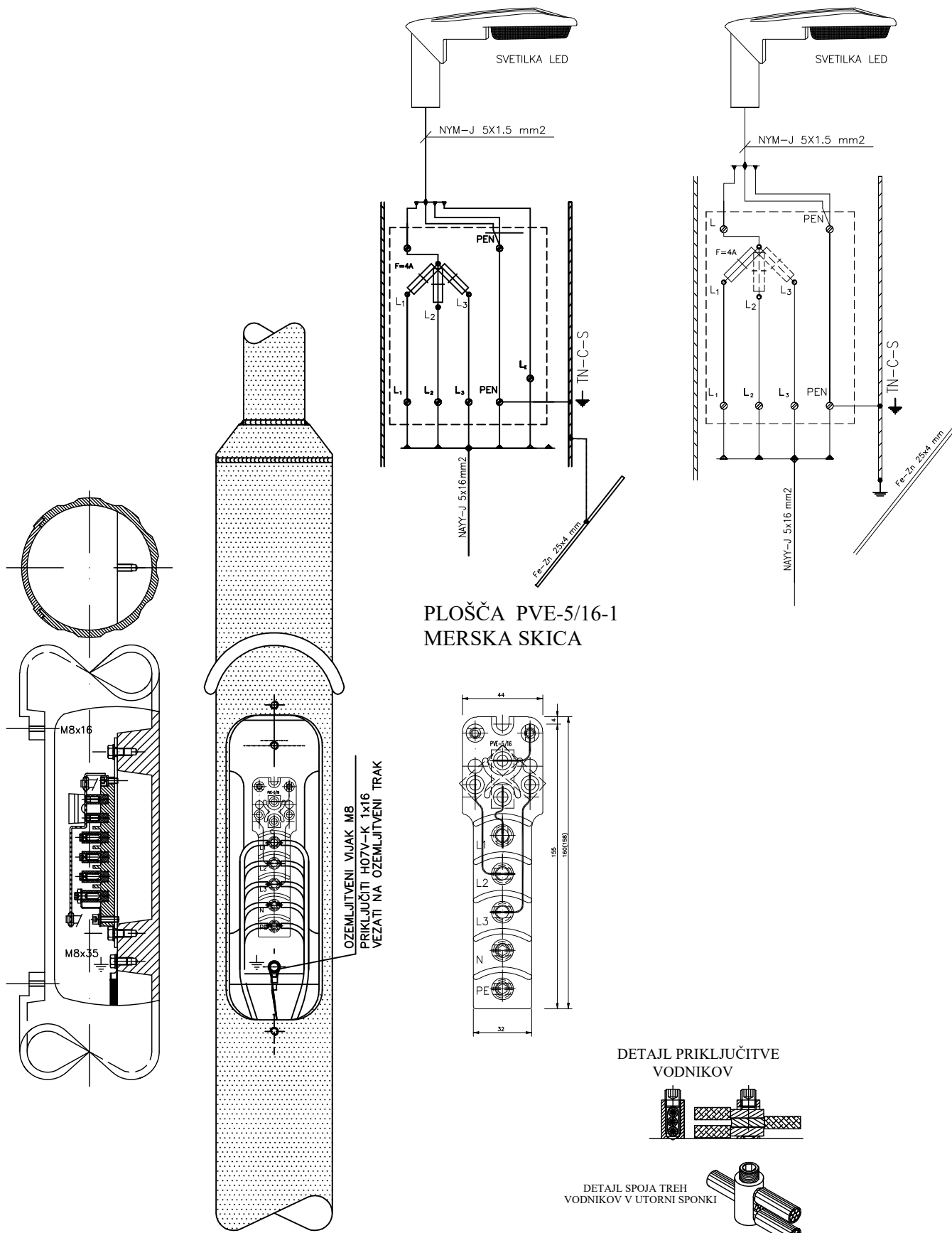


CEV STIGMAFLEX Ø110mm ZA UVOD ELEKTRIČNEGA KABLA
SKOZI BETONSKI TEMELJ V KANDELABER

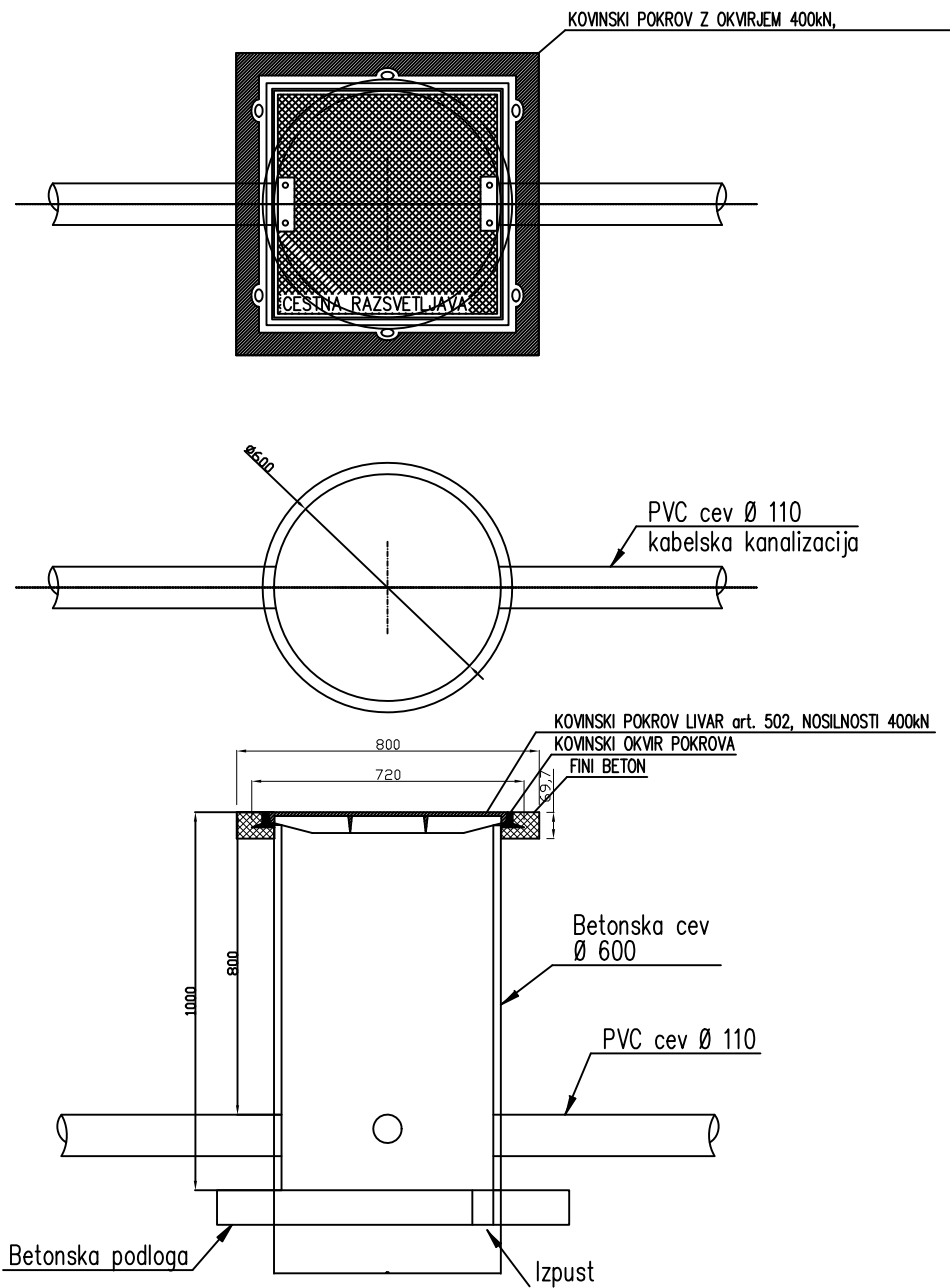
BETONSKI TEMELJ 0,6x0,6x0,9m



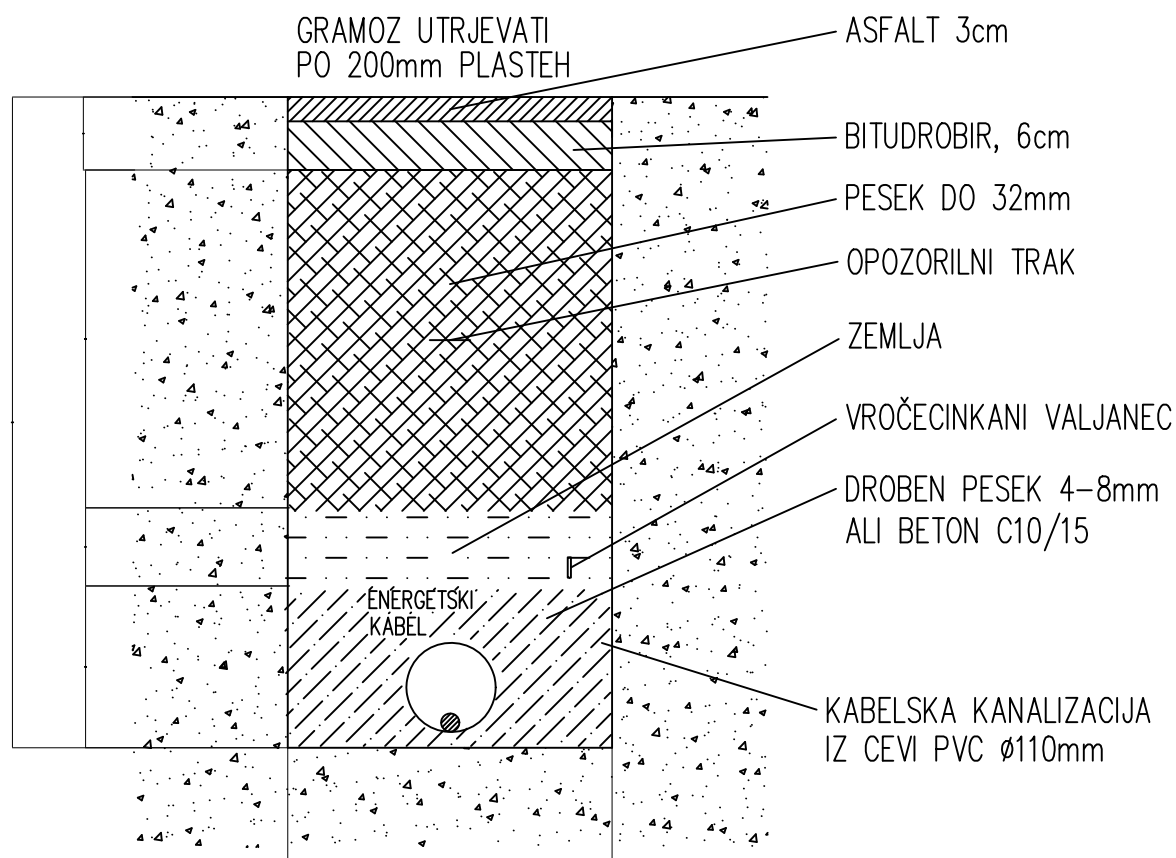
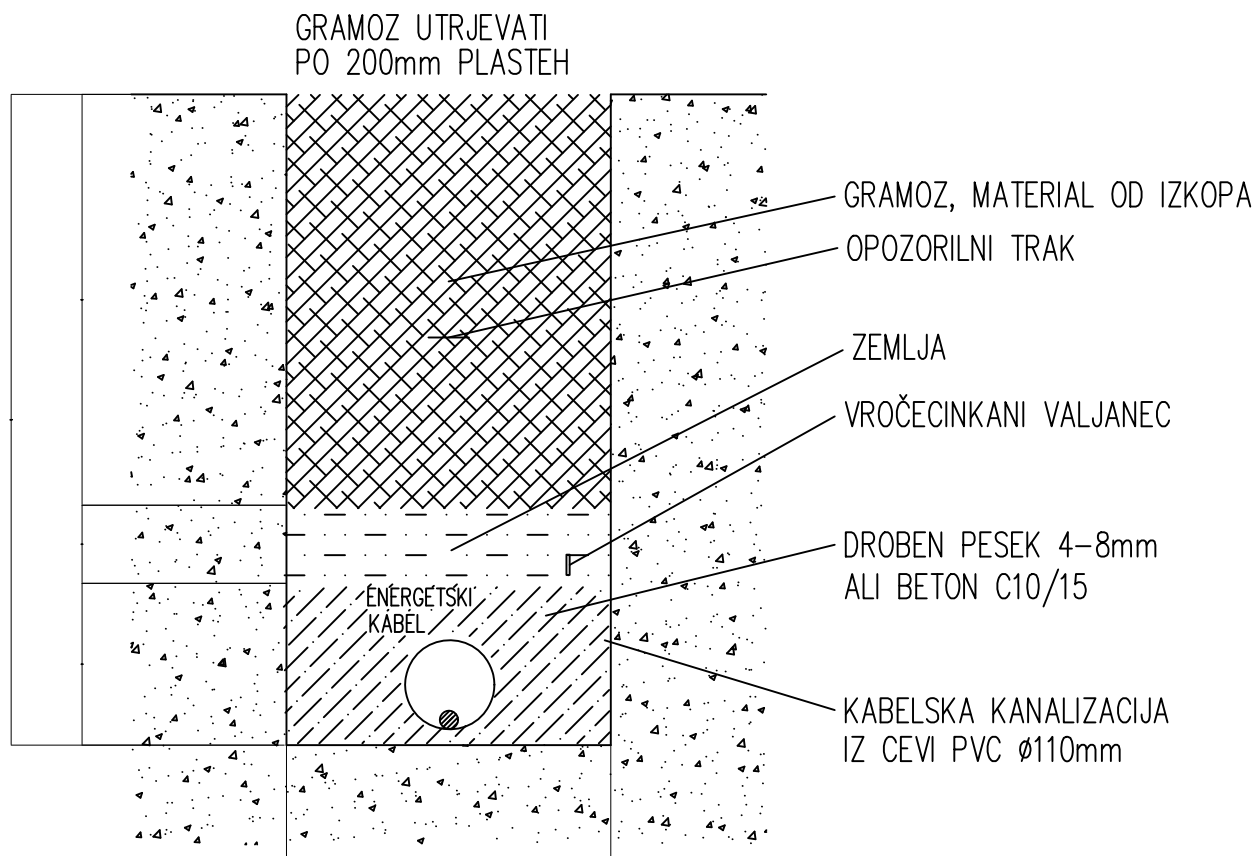
NAROČNIK	OBČINA BREŽICE	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA STARA VAS BIZELJSKO	DATUM	DECEMBER 2024
VODJA PROJEKTA	ALJAŽ VESENJAK, d.i.g.	NASLOV RISBE	NAČRT TEMELJA 4M IN 6M KANDELABRA
PODBLAŠČENI INŽENIR	MIHA KOKALJ, d.i.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.3
		STRAN	



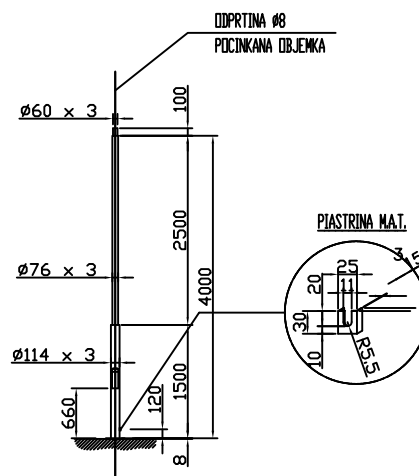
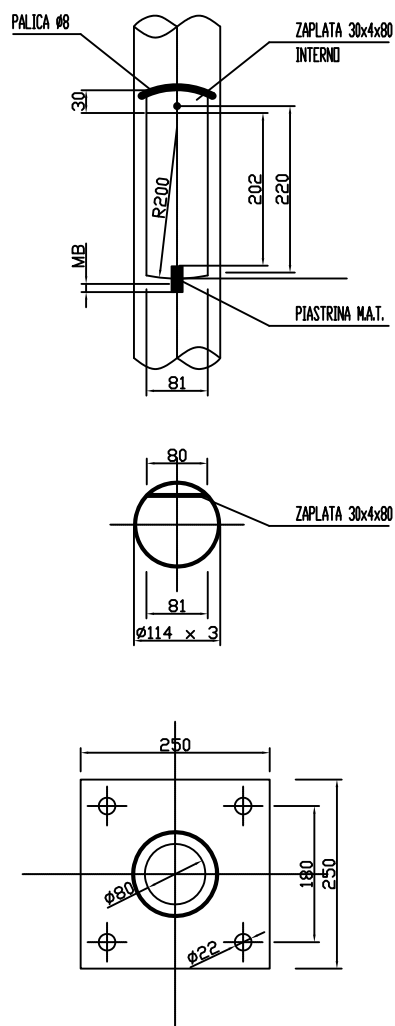
NAROČNIK	OBČINA BREŽICE	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA STARA VAS BIZELJSKO	DATUM	DECEMBER 2024
VODJA PROJEKTA	ALJAŽ VESENJAK, d.l.g.	NASLOV RISBE	DETALJ OPREME - RAZDELILEC
PODBLAŠČENI INŽENIR	MIHA KOKALJ, d.l.g.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.4
		STRAN	



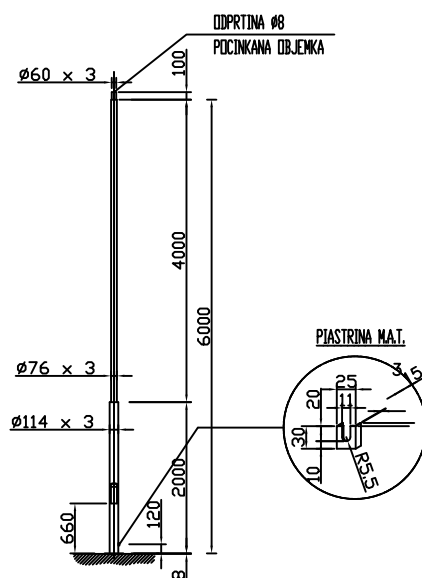
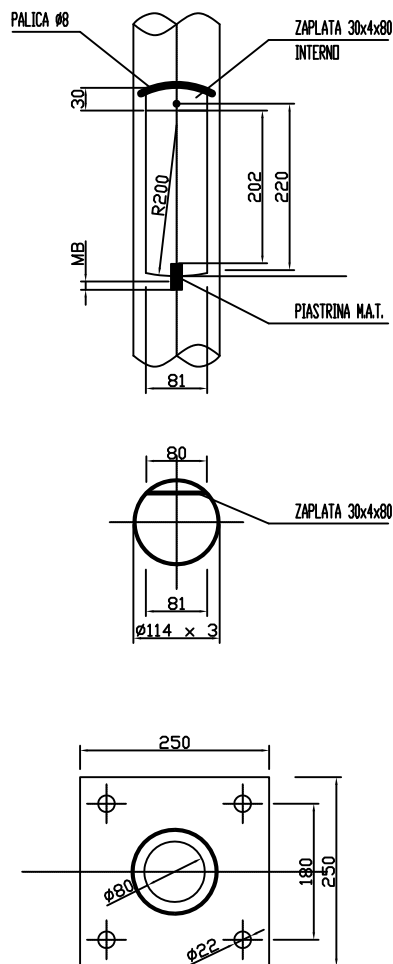
NAROČNIK	OBČINA BREŽICE	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA STARA VAS BIZELJSKO	DATUM	DECEMBER 2024
VODJA PROJEKTA	ALJAŽ VESENJAK, d.i.g.	NASLOV RISBE	POMOŽNI BETON. KAB. JAŠEK BC-60
PODBLAŠČENI INŽENIR	MIHA KOKALJ, d.i.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.5
		STRAN	



NAROČNIK	OBČINA BREŽICE	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA STARA VAS BIZELJSKO	DATUM	DECEMBER 2024
VODJA PROJEKTA	ALJAŽ VESENJAK, d.i.e.	NASLOV RISBE	DETALJ IZVEDBE KABELSKEGA JARKA
PODBLAŠČENI INŽENIR	MIHA KOKALJ, d.i.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLICH, inž.el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.6
		STRAN	



NAROČNIK	OBČINA BREŽICE	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA STARA VAS BIZELJSKO	DATUM	DECEMBER 2024
VODJA PROJEKTA	ALJAŽ VESENJAK, d.i.g.	NASLOV RISBE	HEMA 4M KANDELABRA
PODBLAŠČENI INŽENIR	MIHA KOKALJ, d.i.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.7
		STRAN	



NAROČNIK	OBČINA BREŽICE	VRSTA PROJEKTA	PZI
NAZIV OBJEKTA	CESTNA RAZSVETLJAVA STARA VAS BIZELJSKO	DATUM	DECEMBER 2024
VODJA PROJEKTA	ALJAŽ VESENJAK, d.i.g.	NASLOV RISBE	HEMA 6M KANDELABRA
PODBLAŠČENI INŽENIR	MIHA KOKALJ, d.i.e.	MERILO	/
PROJEKTANT	ROBERT MIKLIČ, inž. el.	ŠTEVILKA RISBE	G.5.8
		STRAN	