

NAPOMENA:

OPŠTA DOKUMENTACIJA SE NALAZI U SKLOPU KNJIGE „0“

SADRŽAJ:

1.	TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA.....	4
1.1	OPŠTI DIO.....	5
1.1.1	SPISAK PROPISA PRIMIJENJENIH PRI IZRADI PROJEKTA.....	5
1.1.2	Tehnički uslovi za realizaciju projekta.....	7
1.1.3	Opšte napomene i obaveze.....	8
1.2	TEHNIČKI OPIS – OSVJETLJENJE SAOBRAĆAJNICA.....	9
1.2.1	TEHNIČKI IZVJEŠTAJ.....	10
1.2.1.1	Opšti podaci	10
1.2.1.2	Tehnički podaci	10
1.2.2	TEHNIČKI OPIS.....	11
1.2.2.1	Predmet projekta	11
1.2.2.2	Projektno rješenje	11
1.2.2.3	Izbor svjetlosnih izvora.....	12
1.2.2.4	Izbor svjetiljki saobraćajnice	12
1.2.2.5	Izbor stubova - nosača svjetiljki.....	13
1.2.2.6	Instalacija u stubovima – nosačima svjetiljki.....	14
1.2.2.7	Uzemljenje instalacije osvjetljenja	14
1.2.2.8	Razvodni ormar,napojni kablovski vod i njegovo polaganje.....	14
1.2.2.9	Sistem napajanja	16
1.2.2.10	Mjerenje el. energije:	16
1.2.2.11	Ukrštanje i približavanje sa drugim instalacijama	17
1.2.2.12	Zaštita.....	17
1.2.2.13	Koordinate stubnih mjesta.....	18
2.	NUMERIČKA DOKUMENTACIJA.....	19
2.1	TEHNIČKI PRORAČUNI	20
2.1.1	BILANS OPTEREĆENJA	20
2.1.1.1	Provjere napojnih kablova.....	20
2.1.1.1.1	Provjera na dozvoljeno strujno opterećenje	20
2.1.1.1.2	Proračun pada napona	20
2.1.1.1.3	Zaštita od indirektnog napona dodira	22
2.1.2	Fotometrijski proračun.....	26
2.1	SPECIFIKACIJA MATERIJALA	28
2.2	PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA.....	30
3.	GRAFIČKA DOKUMENTACIJA	34
PRILOZI:		
1.	SITUACIONI PLAN — DISPOZICIJA SVJETILJKI, KABLOVSKE VEZE.....	36
2.	SITUACIONI PLAN — DISPOZICIJA SVJETILJKI, KABLOVSKE VEZE.....	37
3.	SITUACIONI PLAN — DISPOZICIJA SVJETILJKI, KABLOVSKE VEZE.....	38
4.	SITUACIONI PLAN — DISPOZICIJA SVJETILJKI, KABLOVSKE VEZE	39
5.	JEDNOPOLNA ŠEMA OJR	40
6.	TEMELJ ZA STUB H=9M	41
7.	PRESJEK ROVA ZA JEDAN KABAL.....	42
8.	KABLOVSKA KANALIZACIJA 4 X PVC Ø110 MM	43
9.	UKRŠTANJE ENERGETSKIH INSTALACIJA SA DRUGIM INSTALACIJAMA	44
10.	OZNAKE ZA OBILJEŽAVANJE TRASE KABLA I UKRŠTANJA SA DRUGIM OBJEKTIMA	45
11.	SKICA BETONSKOG STUBIČA	46

1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.1 OPŠTI DIO

Predmet ove investiciono tehničke dokumentacije je rekonstrukcija javnog osvjetljenja u zoni izgradnje saobraćajnice – na lokaciji KOLAŠIN, KAT.PARC.BR. 1351, KO KOLAŠIN I KAT.PARC.BR. 357, KO VLADOŠ.

Postojeća javna rasvjeta je izvedena sa metal halogenim svjetilkama i pocinčanim stubovima visine 9m. Postojeće svjetiljke je potrebno zamijeniti , novim svjetilkama sa LED izvorom svjetlosti, a postojeće stubove potrebno demontirati i iste kasnije montirati , s tim što se dodaju 3 nova stuba na pozicijama prikazanim na grafičkom prilogu.

Zbog građevinskih radova predviđeno je da se svi postojeći stubovi demontiraju , izvedu novi temelji stubova, a što je i prikazano na grafičkom dijelu projekta .

Trasa novoprojektovane javne rasvjete zadržava postojeću trasu, kao što je prikazano na grafičkom prilogu.

Saobraćajnica je predviđena za dvosmjerni motorni saobraćaj sa širinom kolovoza 6m metara.

Sa obje strane kolovoza je trotoar, širine 1.5m.

1.1.1 SPISAK PROPISA PRIMIJENJENIH PRI IZRADI PROJEKTA

Prilikom izrade projekta, projektant je koristio sledeće tehničke propise:

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 64/2017, 44/2018 i 63/2018, 011/19 82/20),
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list CG " br. 34/14, 44/2018
- Preporuke međunarodne komisije za osvetljenje (CIE 115 iz 2010 god., CIE 140 iz 2000 god.)
- Evropski standard EN 13201 iz 2015 godine,
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu NN mreža i pripadajućih transformatorskih stanica ("Sl. list SFRJ" br. 13/78 sa izmjenama objavljenim u Sl. listu 37/95),
- Pravilnik o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000V ("Sl. list SFRJ" br. 13/78 sa izmjenama objavljenim u Sl. listu br. 61/95)
- Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja ("SL. list SRJ " br. 41/93),
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ", br. 53/88 i 54/88 - ispr. i "Sl. list SRJ", br. 28/95)
- Jugoslovenski standardi - Električne instalacije u zgradama - Zahtjevi za bezbjednost JUS N.B2.741/1989,
- Pravilnik o tehničkim propisima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara specijalnu zaštitu elektroenergetskih postrojenja od požara ("Sl. list SFRJ" br. 74/90),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona ("Sl. list SFRJ" br. 11/96),
- Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekta ("Službeni list Crne Gore", br. 44/18 I 43/2019),
- Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG", br. 13/2007, 5/2008 - ispr., 86/2009 - dr. zakon, 32/2011 i 54/2016),
- IEC i ostali standardi za ovu vrstu opreme ,
- Katalozi kablova i kablovskog pribora, kao i druge tehničke propise i preporuke za tipizaciju elemenata distributivnih mreža.

A) Za instalaciju javnog osvetljenja

Prije izvođenja radova, investitor mora staviti na raspolaganje izvođaču katastre postojeći podzemnih instalacija, izdate od strane nadležnih stručnih službi Elektrodistribucije, PTK, Vodovoda i kanalizacije i sl. Upoređenjem katastarskih podataka i projekta, izvođač i nadzorni organ će konstatovati eventualna približavanja, paralelna vođenja ili ukrštanja projektovanih kablovskih napojnih vodova sa drugim kablovima i ostralim podzemnim instalacijama i riješiti ih u skladu sa tehničkim propisima i preporukama, čiji su principi dati u ovom projektu.

Radi preciznog konstatovanja položaja i načina polaganja eventualnih postojećih podzemnih instalacija, izvođač će, u prisustvu predstavnika službe u čijem je vlasništvu (nadležnosti) predmetna podzemna instalacija, prvo izvršiti probne otkope. Na tim mjestima se građevinski radovi (iskopi) moraju vršiti ručno, uz maksimalne mjere opreznosti. Posebno se naglašava postojanje kablovskih 10 kV vodova na lokaciji, o čemu treba maksimalno voditi računa.

Pri izvođenju radova, izvođač je dužan primijeniti sve mjere zaštite, kako radnika na izvođenju radova, tako i pješaka i vozila u susjednim saobraćajnicama. Stručne radove mora izvesti kvalifikovana i za njih osposobljena ekipa, a intervencije u napojnoj trafostanici, radi priključka u polje javnog osvetljenja napojne TS 10/0,4 kV, mogu se vršiti samo uz kontrolu i po upustvima predstavnika stručne službe Cedis-a.

Nakon izvođenja radova treba izvršiti ispitivanje izvedene instalacije osvetljenja i obezbijediti pozitivne stručne nalaze od strane ovlaštene institucije, odnosno organizacije.

Ukoliko se ispitivanjem pokaže da neka od predviđenih mjera zaštite ne zadovoljava propisima tražene uslove, izvođač je dužan, u saradnji sa nadzornim organom i projektantom, preduzeti dodatne mjere zaštite, sve do zadovoljavanja traženih uslova. Izvedena instalacija osvetljenja ne smije biti stavljena u funkciju, sem pri tehničkom pregledu, do dobijanja rješenja o upotrebnoj dozvoli.

Kako će izvedena instalacija osvetljenja, nakon tehničkog pregleda i izdavanja upotrebne dozvole, biti predana na održavanje korisniku za rad na održavanju važe interna pravila tog preduzeća. Za intervencije u samoj napojnoj trafostanici, na priključku napojnog voda polja javnog osvetljenja i samom polju javnog osvetljenja, važe i interna pravila Cedis-a.

Radi zaštite izvedene instalacije osvetljenja, kao i građana, od opasnosti koje se mogu javiti pri eksploataciji, ovim projektom su predviđene sledeće mjere zaštite:

- Opasnost od direktnih dodira delova pod naponom je izbegnuta zaštitnim izolovanjem (kablovska napojna mreža, izolovani provodnik u stubnoj instalaciji), kao i zaštitom smeštaja u kućistima (elementi razvoda i polja javnog osvetljenja u trafostanicama; elementi razvoda (priključne ploče) u stubovima, ispod poklopca koji obezbjeđuje najmanje stepen zaštite IP 4x; elementi svetiljki u kućistima svetiljki visokog stepena zaštite), a sve u skladu sa odredbama JUS N.B2.741.

- Zaštita od indirektnih dodira (dodira ljudi i životinja sa provodnim delovima (stubovima) koji su došli pod napon usled kvara) riješena je automatskim isključenjem napajanja, primjenom TN sistema zaštite. Posebno se skreće pažnja izvođaču da pocinkovanu čeličnu traku Fe/Zn 25 x 4 mm (uzemljivač instalacije osvetljenja), položenu u kablovskim rovovima, mora povezati sa svim izvedenim metalnim stubovima javnog osvetljenja i uzemljenjem napojne trafostanice. Zaštita je predviđena u skladu sa JUS N.B2.741.

- Zaštita napojne mreže od strujnih preopterećenja, odnosno od nedozvoljenog pregrijavanja kablova, koja se mogu pojaviti usled preopterećenja ili pojave kratkog spoja, riješena je koordinacijom vrijednosti očekivanih i trajnih dozvoljenih struja predviđenih vodova i nazivnih struja njihovih osigurača (JUS N.B2.743. i JUS N.B2.752).

- Zaštita od nedozvoljenih padova napona obezbjeđena je dimenzionisanjem napojnih vodova, pa su očekivani padovi napona u dozvoljenim granicama, preporučenim od strane proizvođača odabranog svetlosnog izvora, zbog čega će uticaj pada napona na kvalitet osvetljenja biti neznan.

- Predviđena električna oprema, usled načina svoje ugradnje, ne predstavlja opasnost od požara za okolinu (JUS N.B2.742). Propisnim izvođenjem, kao i pravilnim održavanjem u toku eksploatacije, postiže se da projektovana instalacija osvetljenja ne može biti uzročnik požara.

- Povezivanjem svih stubova u instalaciji osvetljenja na ukopanu pocinkovanu čeličnu traku, Fe/Zn 25x4 mm, obezbjeđuje zaštitu instalacije osvetljenja od atmosferskih pražnjenja.

- Isporučilac stubova mora pružiti dokaze da stubovi (sa svjetilkama) izdržavaju pritisak vjetra od 90 daN/m².

- O umanjenju bljeska svetlećih tijela, iako se radi o "sporom motornom" i pješačkom saobraćaju, vođeno je računa pri izboru svjetiljke, tako da je odabrana "zasenjena" ("cut-off") svjetiljka, tako da, po izvođenju, projektovana instalacija osvetljenja neće biti "zagađivač" životne sredine.

Ostali predviđeni materijali i oprema se takođe ne mogu svrstati u zagađivače životne sredine.

B) Za elektroenergetsku infrastrukturu

Prije izvođenja radova, investitor mora zatražiti od stručne službe Elektrodistribucije da izvrši ispitivanje lokacije radi utvrđivanja tačnog položaja kablovskih elektroenergetskih vodova i istovremeno pribaviti i katastre od nadležnih stručnih službi PTK, Vodovoda i kanalizacije i sl. Radi preciznog konstatovanja položaja eventualnih podzemnih instalacija, izvođač će, u prisustvu predstavnika službe u čijem je vlasništvu (nadležnosti) predmetna podzemna instalacija, prvo izvršiti probne otkope. Na tim mjestima se građevinski radovi (iskopi) moraju vršiti ručno (kod kablova i u beznaponskom stanju kabela) i uz maksimalne mjere opreznosti.

Pri izvođenju radova, izvođač je dužan primijeniti sve mjere zaštite, kako radnika na izvođenju radova, tako i pješaka (prolaznika) i vozila. Pri tome se moraju poštovati dobijene saglasnosti, kao i uslovi dati od nadležnih organa, za izvođenje kompletnog objekta sa pripadajućom infrastrukturom. Organizacijom gradilišta omogućiti bezbjednu komunikaciju korisnika poslovnih objekata u zoni radova. Takođe omogućiti i nesmetano odvijanje radova na susjednim objektima u izgradnji, čija je izgradnja započeta. Obezbjediti zaštitu radnika od izvođenja radova na tim objektima.

Radove na izvođenju usaglašavanja položaja postojećih elektroenergetskih vodova sa projektnim rešenjem saobraćajnica i parkirališta izvođač je dužan uskladiti sa ostalim radovima na njihovoj rekonstrukciji, kako ne bi dolazilo do međusobnog ugrožavanja radnika, kao i narušavanja pojedinih urađenih elemenata građevinskog dijela saobraćajnica i parkirališta.

Istovremeno, izvođač i nadzorni organ su dužni obezbediti punu saradnju sa Elektrodistribucijom Budva- i bez njene saglasnosti se ne mogu vršiti nikakve intervencije na postojećim vodovima.

Radove na usaglašavanju položaja pojedinih vodova izvoditi u njihovom beznaponskom stanju, blagovremenim obezbeđivanjem isključenja od strane Elektrodistribucije.

Radove organizovati tako da vrijeme isključenja potrošača bude svedeno na neophodni minimum.

Nakon izvođenja radova treba izvršiti ispitivanje svih elektroenergetskih vodova, kod kojih je vršena intervencija i obezbediti pozitivne stručne nalaze od strane ovlašćene institucije, odnosno organizacije. Tehnički pregled izvršenih intervencija na elektroenergetskim kablovskim vodovima može se izvršiti i prije ukupnog tehničkog pregleda građenih parkiranih saobraćajnica sa parkiralištima.

Kako su predmetni elektroenergetski vodovi osnovno sredstvo Cedis-a, koja vrši njihovo održavanje, za rad na njihovom održavanju važe interna pravila Cedis-a.

1.1.2 Tehnički uslovi za realizaciju projekta

Projektovana instalacija osvetljenja mora se izvesti prema odredbama Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore", br. 064/17 od 06.10.2017), kao i u duhu tehnički propisa, standarda i preporuka, prema kojima je i rađen projekat. Investitor je dužan, po prijemu projekta, organizovati tehničku kontrolu (reviziju) projekta i to preko stručne komisije, ili organizacije koja ispunjava uslove za djelatnost revizije predmetne projektne dokumentacije.

Investitor je dužan, prije izvođenja radova, obezbediti katastre postojećih podzemnih instalacija duž trasa projektovanih napojnih vodova, da bi izvođač bio upoznat sa eventualnim približavanjima, paralelnim vođenjima ili ukrštanjima projektovanih napojnih vodova sa nekom od postojećih podzemnih instalacija. Izvođač i nadzorni organ (po potrebi i projektant) treba da, u tom slučaju, provjere mogućnost rešenja u skladu sa principijelnim rešenjima iz projekta. Investitor mora obezbediti potrebne saglasnosti za izvođenje projektovanih radova, kao i odobrenje za izvođenje radova. Investitor je dužan organizovati stručni nadzor nad izvođenjem radova u skladu sa odredbama Zakona o izgradnji objekata, imenovanjem nadzornog

organa, odnosno angažovanjem ovlaštene organizacije. Sve izmjene i dopune projektnog rešenja, koje utiču na investicionu vrijednost objekta, moraju biti prethodno odobrene od strane nadzornog organa, kao predstavnika investitora.

Izvođač je dužan, prije početka radova, provjeriti projekat, te ako nađe da su potrebne ili nužne izmjenjive ili odstupanja, kako u pogledu samog rešenja, tako i u pogledu predviđenog materijala i opreme, mora sa tim upoznati investitora i za iste pribaviti njegovu pismenu saglasnost.

Projektovani napojni vodovi moraju se izvesti bez korišćenja kablovskih spojnica za nastavljjanje. Ugrađivanje pojedinih elemenata projektovane instalacije osvetljenja izvesti prema "Tehničkom opisu" i "Predmjeru radova", priloženim crtežima i upustvima proizvođača.

Sva oprema i materijal koji se ugrađuju moraju odgovarati standardima (JUS) za odnosnu vrstu opreme, odnosno materijala.

Pri izvođenju radova, izvođač je dužan voditi računa da ne izazove oštećenja postojećih podzemnih instalacija, kao i drugih objekata. Izvođač je dužan, nakon izvođenja radova, da sve narušene regulisane površine vrati u prvobitno stanje (narušavanje betonskih površina zbog iskopa i kablovskog rova i kablovske kanalizacije).

Za ispravnost radova izvođač garantuje najmanje dvije godine od dana predaje objekta investitoru. Sva oštećenja koja bi se pojavila u tom periodu, zbog nesolidne izrade ili lošeg materijala, izvođač je dužan otkloniti bez naknade. Oprema koju izvođač samo montira (a ne proizvodi), ima garantni rok prema garantnom listu proizvođača, ukoliko pogrešan (ili nebrizljiv) način montaže nije prouzrokovao kvar na njoj.

Izvođač je dužan organizovati ispitivanje izvedene instalacije osvetljenja, kao i njeno puštanje u rad. U tu svrhu je dužan obezbijediti potrebnu radnu snagu i alat.

Po završenoj izgradnji objekta, investitor treba da zatraži, od nadležnog organa uprave, organizovanje tehničkog pregleda izvedene instalacije osvetljenja, u cilju dobijanja upotrebne dozvole. Bez dobijene upotrebne dozvole, objekat se ne smije staviti u funkciju, a stavljanje pod napon je dozvoljeno samo pri potrebnim ispitivanjima i tehničkom pregledu.

Investitor, kao i organizacija na koju se prenosi vlasništvo nad izvedenim objektom, dužni su trajno čuvati po jedan kompletan primjerak projektno dokumentacije. U slučaju da, pri izvođenju radova, dođe do odstupanja od projektnih rešenja, investitor je dužan da preko izvođača obezbijedi projekat izvedenog stanja.

Navedeni tehnički uslovi su sastavni dio projekta i usvajanjem projekta postaju obavezni i za investitora i za izvođača.

1.1.3 Opšte napomene i obaveze

1. Pri izradi ovog projekta uvaženi su svi zahtjevi važećih tehničkih propisa, standarda, kao i Zakona o zaštiti na radu (Sl. list RCG, br. 79/04).
2. Elektro oprema i materijali predviđeni ovim projektom moraju odgovarati odgovarajućem JUS.
3. Radna organizacija je dužna 8 dana prije početka izvođenja radova, obavijestiti nadležni organ o početku radova.
4. Radna organizacija je dužna da uradi sva propisana normativna akta iz oblasti zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada i izvorima štetnosti i opasnosti, kao i mjerama zaštite.
5. Radna organizacija je dužna da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada, ukoliko takva mjesta postoje.
6. Svuda, gdje to propisi zahtijevaju potrebno je postaviti vidno označene natpise sa upozorenjima na :
 - visinu napona ;
 - namjenu određene opreme ;
 - druga važna obavještenja ;
7. Pri intervencijama u TS, RT i instalacijama, stručno lice je dužno primjenjivati zaštitnu opremu.
8. Po završetku radova potrebno je urediti okolinu i prilagoditi je prirodnom izgledu.

1.2 TEHNIČKI OPIS – OSVJETLJENJE SAOBRAĆAJNICA

1.2.1 TEHNIČKI IZVJEŠTAJ

1.2.1.1 Opšti podaci

- Investitor:	Opština Kolašin
- Vrsta objekta:	Javna rasvjeta
- Namjena objekta:	Saobraćajnica
- Mjesto izgradnje:	KOLAŠIN, KAT.PARC.BR. 1351, KO KOLAŠIN I KAT.PARC.BR. 357, KO VLADOŠ
- Faza projekta:	Glavni projekat

-Dužina saobraćajnice obuhvaćena projektom:	cca 1000 m
--	------------

Urbanistički podaci

- Kolovozni zastor:	Asfalt AB11
- Saobraćaj:	Dvosmjerni.

1.2.1.2 Tehnički podaci

- Svjetlosni izvor:	LED
- Svjetiljke:	Isaro Pro [®] / 94 W / 4000K, 13685lm, 850mA, CRI 70, IP66, IK09, efikasnost svjetiljke 146 lm/W, dimenzija svjetiljki 571 x 224 x 114 mm Thorn Lighting - IP 36L85-740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (1x LED 94 W)
- Stub-nosač svjetiljke:	Jednosegmentni konusni pocinkovani stub, visine 9 m za montažu svjetiljke direktno na stub sa završetkom Ø60mm
- Broj svjetiljki po stubu:	1 (jedna)
- Ukupan broj stubnih mjesta:	33
- Ukupna snaga objekta:	3.102 W
- Napojni kabl. vodovi:	PP00-A 4x25 mm ² 0,6/1 kV – osvjetljenje
- Sistem upravljanja:	Preko uklopnog sata u postojećem O
- Sistem napajanja:	Trofazni
- Mjesto priključenja:	postojeći stub javne rasvjete u blizini buduće saobraćajnice
- Mjerenje:	postojeće brojilo – nije predmet projektne dokumentacije
- Uzemljivač instalacije:	Traka Fe-Zn 25x4 mm, povezana sa svim stubovima i postojećim stubom sa koga se napaja predmetna rasvjeta
- Zaštita:	NN osiguračima na izvodu u NKRO ormaru, NN osiguračima na izvodu sa polja javnog osvjetljenja napojnog OJR i NN osiguračima na priključnim pločama u stubovima.

Ekonomski podaci

- Imovinsko-pravni odnosi: Riješeni u sklopu rješavanja imovinsko-pravnih odnosa lokacije
 - Nabavka opreme i materijala: Predviđena i moguća na domaćem tržištu.
 - Osnovni proizvođači opreme:
- a/ Svetiljke: Isaro Pro"/ 94W / 4000K, 13685lm, 850mA, CRI 70, IP66, IK09, proizvođača Thorn
- b/ Stubovi - nosači svetiljki: postojeći stubovi 9m – i novi stubovi Amiga Kraljevo
- c/ Kablovi i provodnici: "Fabrika kablova" – Zaječar.

1.2.2 TEHNIČKI OPIS**1.2.2.1 Predmet projekta**

Glavni projekat instalacije osvetljenja predmetne saobraćajnice se radi u sklopu glavnog građevinskog projekta saobraćajnice, iz kojeg su i preuzeti svi potrebni građevinski i saobraćajni podaci tako da je postignuta neophodna usaglašenost projektne dokumentacije.

Projekat se radi uskladu sa:

- Projektnim zadatkom investitora,
- na osnovu uvida u postojeće stanje na terenu.

1.2.2.2 Projektno rješenje***Opšti podaci o objektu**

Prema projektnom rješenju, radi se o ulici gdje je saobraćaj dvosmjerni i u jednom smjeru saobraćajnica ima jednu traku, širina jedne kolovozne trake 3m. Projektnim rješenjem saobraćajnice predviđena je trotaoarska površina širine 1,5m.

a/ Izbor svjetiljki definisanje klase saobraćajnice

Za predmetni objekat klasa M se dobija na osnovu različitih parametara koji karakterišu ovu ulicu:

- brzina vožnje – umjerena (-1)
- gustina saobraćaja – umjerena (1)
- tip saobraćaja-mješoviti (1)
- odvojeni kolovozi – ne (1)
- gustina raskrsnica - umjerena (0)
- parkirana vozila –nijesu prisutna (0)
- luminacija okruženja – umjerena (0)
- zadatak navigacije –težak (1).

Nakon uvrštavanja u relaciju: $M=6-n(n=3)=6-3=3$, dobijamo klasu **M3**.

Za svjetlotehničku klasu **M3** određeni su sljedeći uslovi:

Svjetlotehnička klasa	Nivo sjajnosti i opšta poduzna ravnomjernost sjajnosti za suve kolovozne površine			Fiziološko blještanje	Koeficijent okruženja
	Lsr u cd/m2 minimalno pogansko	Uo minimalno	UI minimalno	TI [%] maksimalno početno	SR minimalno
M3	1	0.4	0.6	15	0.5

Za svjetlotehničku klasu **P4** ciljani parametri su:

- $E_{sr} = 5 \text{ lx}$ (srednja osvijetljenost)
- $E_{min} = 1 \text{ lx}$ (minimalna osvijetljenost).

Obzirom da je usvojen jednostrani raspored stubnih mjesta i da je osnovna širina kolovoza ulice 6m, odabrana je, na osnovu uslova iz projektnog zadatka visina vješanja svjetiljke od 9,0m. Obzirom na širinu projektovanog kolovoza (6m) i tu visinu (9.00 m) vješanja svjetiljki, bez primjene lire (lučnog nosača) svjetiljke.

1.2.2.3 Izbor svjetlosnih izvora

U cilju ostvarivanja što kvalitetnijeg rješenja, vodeći računa o preporukama za osvjjetljenje saobraćajnica projektom je predviđeno korišćenje jednog tipa svjetiljki

Za predmetni objekat izabrana je svjetiljka Isaro Pro[®]/ 94W / za montažu direktno na stub – IP 36L85-740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (1x LED 94 W), efikasnost svjetiljke 146lm/W, dimenzija svjetiljki 571 x 224 x 114 mm proizvođača Thorn.

Odabrani svjetlosni izvori moraju sadržati uređaj za zaštitu od prenapona, i ne smiju se direktno priključiti na mrežni napon (230V), već se to radi preko odgovarajućih predspojnih uređaja. Odabrane svjetiljke moraju sadržati ove predspojne uređaje. Svjetiljka mora biti u kompletu sa prenaponskom zaštitom 10 kV, izdržljivosti na strujni udar 10kA i termickom zaštitom, sve u skladu sa IEC 61643-11. Svjetiljka posjeduje autonomni programabilni kontroler-drajver minimalnih karakteristika (4kV/4kA), sa mogućnošću programiranja za više stepena režima rada osvjjetljenja .

Svjetiljka se montira direktno na stub sa završetkom Ø60mm.

Stubovi javnog osvjjetljenja su predviđeni za postavljanje izvan kolovoza . Projektним rješenjem instalacije osvjjetljenja je dat akcenat na osvjjetljavanje kolovoza.

1.2.2.4 Izbor svjetiljki saobraćajnice

Za osvjjetljenje saobraćajnice predviđeno je postavljanje svjetiljki na jednom od trotoara 0.8m od ivice kolovoza, a prema grafičkim priložima. Potrebno je zadovoljiti sve zahtjeve svjetlotehničke klase M3 kako je prikazano na situacionom planu.

Radi se o "Thorn"-ovim svjetilkama, koje se koriste za javno osvjjetljenje gradskih saobraćajnica, kao i magistralnih i regionalnih puteva. Osnovna prednost svjetiljki je vrlo visoki stepen zaptivenosti cijele svjetiljke, IP 66, kao i energetska efikasnost. Svjetiljke se montira na vrhu stuba (fi 60 mm) uz pričvršćenje sa dva vijka. Svjetiljka se montira na stubu visine 9m. Svjetiljke u svom radnom vijeku ne zahtijevaju održavanje.

Ulične LED svjetiljke sa 36 LED modula koji se napajaju sa 850mA, sa Narrow Road optikom, temperature boje izvora svijetla 4000K, izlaznog svjetlosnog fluksa svjetiljke 13685 lm, ulazna snaga svjetiljke 94W, efikasnosti 146lm/W, elektronski predspojni uređaj, klasa električne izolacije II, stepena zaštite IP66, klasa mehaničke zaštite IK09, 100000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa 95% inicijalne vrijednosti pri temperaturi od 25°C, tijelo svjetiljke izradjeno od livenog aluminijuma (EN AC-44300), anthracite boje (približno RAL7043), sa protektorom u formi kaljenog ravnog stakla, zaštita od prednapona: jednopulsni zajednički način rada u mreži 10kV i višepulsni zajednički način rada u mreži 8kV i višepulsni diferencijalni način rada u mreži 6kV, ukoliko je instalacija zasnovana na DALI protokolu, primijeniti višepulsni zajednički i diferencijalni način rada u mreži 6kV, zahvaljujući najboljoj leguri u klasi otpornost na koroziju kategorije C5 u skladu sa ISO 9223, predviđena za montažu na vrhu stuba Ø60 i za bočnu montažu (na liri) Ø60, sa mogućnošću korekcije nagiba od 0°/5°/10°/15°/20° u slučaju montaže na vrhu stuba i -15°/-10°/-5°/0°/5°/10°/15° u slučaju bočne montaže (na liri), opremljena sa sklopom za redukciju potrošnje električne energije efektivno 3 sata prije i 5 sati nakon proračunate ponoći, opcija redukcije potrošnje može biti deaktivirana na jednostavan način pri montaži svjetiljke, svjetiljka posjeduje

ENEC i CE sertifikate, planirana da se montira na visini od 9m, dimenzija 571 x 224 x 114 mm, težine 5.9 kg, slična tipu IP 24L50-740 WR M BS 3550 CL2 M60 ANT proizvođača Thorn ili ekvivalent.

Svetiljka se može, pomoću sistema za montažu, postaviti vertikalno na stub $\phi 60$ mm ili horizontalno na liru $\phi 60$ mm. Sistem za montažu je izrađen od aluminijumske legure livene pod pritiskom i snabdjeven je sa dva vijka za pričvršćenje. Ovaj sistem omogućava podešavanje ugla nagiba svetiljke.

1.2.2.5 Izbor stubova - nosača svetiljki

Za nošenje svetiljki koja će poslužiti osvetljavanje saobraćajnice predviđeni su postojeći jednosegmentni konusni pocinkovani stubovi dužine 9m sa završetkom $\phi 60$ mm.

Potrebno je dodati tri nova stuba iste visine kao i postojeći.

Novi stubovi su oznake tipa KRS-A-9 proizvodnje Amiga Kraljevo ili sličan.

Stubovi treba da su bez šavova (bešavni), zaštićeni postupkom toplog cinkovanja i termo lakiranja. Stubovi su predviđeni za montažu na pripremljenom betonskom temelju preko temeljne ploče, zavarene na dnu stuba i ankera, ugrađenih u temelj pri njegovoj izradi. Na prilogima projektu date su mjerne skice predviđenog temelja tipu stuba.

U donjem segmentu stuba treba da se nalazi otvor sa poklopcem (stepena zaštite najmanje IP 43), ispod kojeg treba da je ugrađen nosac priključne ploče tipa "M5" (proizvod "ISIWAY" -Italija) ili slične u stubu. Pri dnu stuba, odmah iznad temeljne ploče, treba da se nalazi zavrtnj (sa maticom), za vezu stuba sa uzemljenjem. Neki proizvođači stubova ovaj zavrtnj postavljaju u unutrašnjosti stuba, kod otvora sa poklopcem, o čemu treba voditi računa pri određivanju dužine dionice trake Fe/Zn koja se polaže kroz temelj stuba. Temeljenje stuba je predviđeno preko temeljne ploče (zavarene na dnu stuba) i ankera (sa maticama), koji se ugrađuju u temelj stuba pri njegovoj izradi. Ugradnja ankera u temelj stuba se vrši pomoću šablona za njihovo centriranje, koje treba proizvođač stuba da isporuči zajedno sa stubovima.

Stub treba da je pocinkovan i na taj način zaštićen od korozije, i nakon toga se nanose dva premaza dekorativne boje stuba, odabrane prema zahtjevu urbanističke službe. Drugi sloj dekorativne boje stuba se nanosi nakon montaže stuba. Mjerne skice stubova, date u grafičkim prilogima, pojašnjavaju opise stubova, ali mogu biti ugrađeni stubovi i drugih proizvođača, koji odgovaraju opisu, pod osnovnim uslovom da izdržavaju pritisak vjetra od 90 daN/m². Stubovi su predviđeni i za direktnu montažu svjetiljki na vrh stuba a shodno pozicijama datim u grafičkom prilogu.

Za fundiranje predviđenih stubova koristiti temelje izvedene od betona MB 20. Dimenzije temelja treba da budu 0,9x0,9x1m-stub 9m.

U temelje stubova se, pri njegovoj izradi, ugrađuju ankeri za montažu stuba, kao i po dvije juvidur cijevi $\phi 63$ mm, $l = 0,9$ m. Juvidur cijevi se postavljaju pod uglom, od nivoa kabla u rovu do ulaza u stub, a po pravcu trase kabla. Pri izradi temelja, kroz temelj treba položiti i pocinkovanu čeličnu traku, Fe/Zn 25 x 4 mm, dužine oko 2 m, koja će predstavljati vezu stuba sa uzemljivačem (takode traka Fe/Zn 25 x 4 mm, položena u kablovskom rovu).

Za fiksiranje stuba na ankere temelja na stubu se zavaruje ankerna ploča dimenzija 400x400x12mm sa izbušenim otvorima za anker vijke. Ankerisanje stuba vrši se u betonski temelj pomoću ubetoniranih ankera raspoređenih u kvadrat, dimenzije ankera 4 M24 x 750. Navoj na ankerima se izrađuje tehnologijom valjanja.

Kao osnovni materijal za sve elemente konstrukcije stuba koristi se čelik S235 (Č.0361), prema EN10025.

Zavarivanje svih elemenata stuba izvodi se prema propisima za ovakvu vrstu konstrukcija.

Antikorozivna zaštita stuba vrši se postupkom toplog cinkovanja prema EN ISO 1461, pri čemu je minimalna debljina sloja cinka je 0,9 mm. Stub se po potrebi može završno ofarbati u RAL tonu, prema izboru Naručioaca.

Temelj stuba je jedinstven, u osnovi je kvadratnog poprečnog preseka dimenzija prema statičkom proračunu proizvođača stuba. Materijal za izradu temelja je beton marke MB20.

Primijena sistema zaštite od napona dodira, obezbeđena je vijkom M10x25 zavarenim unutar cijevi stuba, na koji treba povezati temeljni uzemljivač i ostvariti vezu sa zaštitnim provodnikom u stubu. Prilikom izrade temelja potrebno je postaviti odgovarajuće PVC cijevi za ulaz kablova u stub, kao i traku za uzemljenje.

Pri montaži, vertikalnost stubova kontrolisati geodetskim instrumentom iz dva, međusobno upravna pravca, o čemu treba sačiniti zapisnik. Na planu osvetljenja dat je predviđeni raspored stubova. Fotometrijski proračun je vršen za karakteristične prostore saobraćajnice.

Zbog građevinskih radova predviđeno je da se svi postojeći stubovi demontiraju ,ugrade novi ankeri i izvedu temelji stubova, a što je i prikazano na grafičkom dijelu projekta .

1.2.2.6 Instalacija u stubovima – nosačima svjetiljki

Kao instalacija u ovim stubovima - nosačima svjetiljki predviđena je priključna ploča tipa "PPRIV", proizvođača "FEMAN JAGODINA" – Srbija, ili slična drugog proizvođača, sa jednim minijaturnim nosačem osigurača sa cilindričnim topljivim uloškom nazivne struje 6A, (napajanje je kablom PP00-AI 4x25mm² 0,6/1 kV, u slučaju primjene cjelonočno – polunočnog sistema osvetljenja). Predviđena priključna ploča sadrži stezaljke za priključenje (bez papučica, omci i sl.) dva provodnika presjeka do 25 mm² sa donje strane i dva provodnika presjeka 1,5 mm² sa gornje strane. Iz navedenih razloga, za vezu priključne ploče i svjetiljke koristiti provodnik tipa PP00-y 3x1,5 mm². Zaštitni provodnik strujne veze priključne ploče i svjetiljke treba vezati na zavrtnj za uzemljenje svjetiljke sa jedne strane, odnosno za stub, kod priključne ploče, sa druge strane.

Pri tome voditi računa o simetričnom rasporedu opterećenja po fazama (naizmjenicnom povezivanju svjetiljki po fazama).

Kataloška dokumentacija priključne ploče data je u grafičkim prilogima projektu.

1.2.2.7 Uzemljenje instalacije osvetljenja

Uzemljivač projektovane instalacije osvetljenja činiće pocinkovana čelična traka FeZn 25x4 mm, položena u rovovima napojnih kablovskih vodova i povezana sa svim stubovima instalacije osvetljenja. Takav uzemljivač treba povezati sa zaštitnom sabirnicom ormara javnog osvetljenja, a zatim i sa uzemljenjem napojne trafostanice. Osnovni zahtjev kod predviđenih uzemljenja je neprekidnost veza svih stubnih mjesta i uzemljenja napojne trafostanice, čime se obezbjeđuje kvalitetno uzemljenje i u slučaju da je specifična otpornost tla na trasi napojnih vodova veća od običajene.

Mjerno ispitivanje kvaliteta zaštite izvedenog uzemljenja je, nakon završetka radova, obavezno.

1.2.2.8 Razvodni ormar,napojni kablovski vod i njegovo polaganje

Napajanje novoprojektovane rasvjete je predviđeno sa postojećim kablom javne rasvjete , koje je položeno do stuba označenog sa ST 1.

Brojilo za mjerenje utrošene električne energije za buduću saobraćajnicu biće postojeće brojilo javne rasvjete .

26Imajući u vidu činjenicu da se predmetna rasvjeta napaja sa postojeće, kao nastavak, nije predviđen nikakav razvodni ormar.

Kabal se polaže slobodno u rovu dimenzije rova su 0.4m x 0.8m (širina x dubina) odnosno na prelaze preko ulice kroz kablovice (dimenzije rova 0.4m x 1.1m).

Kao napojni kablovski vod priključnih ploča u stubovima projektovan je energetska kabal,koji se standardno koristi u podzemnim instalacijama javnog osvetljenja , tipa PP 00-A 4x25mm² 0,6/1kV koji se povezuje po principu ulaz – izlaz.

Opis i konstrukcija energetskih kablova tipa PP00 0,6/1 kV JUS.C5.220:

Energetski kabl PP00 ima provodnik od aluminijumsko uže, kojem izolaciju čini bešavni sloj PVC mase. Jezgro kabla čine poušene žile i sloj od nevulkanizirane gume, dok je plašt kabla bešavna cijev od PVC mase crne boje. Važniji tehnički podaci o usvojenim kablovima su:

Broj žila x presek	Debljina izolacije	Debljina plašta	Spoljni prečnik	Neto težina		Ukupna težina		Doboš
				Cu (PP00)	Al (PP00-A)	PP00	PP00-A	
mm ²	mm	mm	mm	kg/km		kg/km		N
4x25	1,0	1,8	25	-	644,8	-	796	

Broj žila x presek	Min. dozvoljeni radijus savijanja	Najveća vrijednost otpora na +20	Induktivni otpor	Spec. provodnost bakarnog provodnika	Trajno dozvoljena struja
mm ²	mm	Ω/km	Ω/km	Sm/mm ²	A
4x25	12xD=300	1,14	0,1	37	80

Navedeni podaci su preuzeti iz kataloga domaćih proizvođača (Fabrika kablova - Zaječar), osim podataka o trajno dozvoljenim strujama koji su preuzeti iz standarda JUS N.B2.752 (za električni razvod tipa "D" i dvofazno korišćenje kabla).

Napojni kablovski vod će se polagati slobodno u zemljanom rovu, osim na prolazima ispod saobraćajnog kolovoza, gdje će kabl biti položen kroz fleksibilne cijevi HDPE/LDPE, Ø 110 mm.

Dimenzije rova za slobodno polaganje kabla su 0,4 x 0,8 m. Dno rova treba da bude ravno. Pri slobodnom polaganju kabla, prvo se na dnu rova, cijelom širinom rova, razastre sloj pijeska, debljine 10 cm, pa zatim polaže kabl. Kabl se polaže vijugavo, sa blagim krivinama (amplituda vijuganja oko 10 cm), radi kompenzacije temperaturnih uticaja i eventualnih malih slijeganja podloge. Prije polaganja kabla potrebno je izvesti temelje stubova, pa kabl provući i kroz juvudur cijevi, ugrađene u temeljima, ostavljajući dovoljnu dužinu kabla za povezivanje na priključnoj ploči stuba. Kabl se ne smije, bez posebnih mjera pripreme, polagati na temperaturi ispod + 5 °C. Pri savijanju kabla voditi računa o njegovom minimalno dozvoljenom radijusu savijanja. Napojni kablovski vod izvesti bez korišćenja kablovskih spojnika.

Na mjestima prolaza kabla ispod kolovoza, kabl polagati kroz položene kablovice, izvedene od fleksibilnih cijevi HDPE/LDPE, Ø110 mm. Dimenzije rova za su 0,44 x 1,10 m. Pri tome se, na dnu rova, cijelom širinom rova, razastre sloj pijeska debljine 10 cm, a zatim se polažu kablovice (za nastavljjanje cijevi koristiti gumene prstenove). Na svim prolazima je predviđeno polaganje po četiri kablovice (predviđena je i rezerva), uz korišćenje odstoynih držača koji se postavljaju na svakih 1,50m. Nakon toga se ponovo nasipa sloj pijeska, cijelom širinom rova, koji treba da prekriva kablovice za 10 cm. Dalje zatrpavanje rova, uz nabijanje, vršiti iskopom.

Nakon polaganja kablovskog voda, a prije njegovog zatrpavanja, izvršiti tačno snimanje položaja kabla, kao i položaja stubnih mjesta, radi izrade katastarske situacije, u skladu sa zakonskim odredbama. Na situaciji navesti napon, tip i presjek položenog kabla, tačne dužine trase i položenog kabla, dubinu ukopavanja kabla, tačne položaje stubnih mjesta, mjesta ugradnje kablovica, eventualna mjesta približavanja, paralelnih vojenja ili ukrštanja napojnih vodova sa drugim podzemnim instalacijama i sl.

Zatrpavanje rova, pri slobodnom polaganju kabla, vrši se prvo slojem pijeska, debljine takođe 10 cm, a zatim se postavljaju "gal"-štitnici (l = 1,0 m), ili slična mehanička zaštita kabla. štitnici se postavljaju cijelom dužinom kabla (sem u dijelu gdje je kabl položen kroz kablovsku kanalizaciju) i to tako da se međusobno, po dužini, preklapaju za po desetak santimetara, prekrivajući kabl u potpunosti. Dalje zatrpavanje rova se vrši iskopom, u slojevima od po dvadesetak santimetara, uz ručno nabijanje (standard traži nabijenost preko 92%), pri čemu treba iz iskopa uklanjati krupnije komade oštih ivica. Nako prvog takvog sloja, polaže se pocinkovana čelična traka Fe/Zn 25x4 mm i povezuje sa svim djelovima trake Fe/Zn 25x4 mm, provučenim kroz temelje stubova, pri njihovoj izradi, kao i sa uzemljenjem napojne TS. Povezivanje se vrši ukrsnim komadima "traka - traka" (JUS N.B4.936). Veza: stubovi - traka Fe/Zn 25x4 mm u rovu mora biti ostvarena u potpunosti. Traka se u rovu polaže "nasatice". Pri zatrpavanju rova voditi

računa da sloj iskopa koji se nanosi oko trake sadrži što više humusa, radi smanjenja specifične otpornosti tla. Nakon drugog sloja iskopa, cijelom dužinom kablovskih vodova, položiti traku sa upozorenjem da se ispod nalazi elektroenergetski niskonaponski kabl. Traka treba da je plastična (vijek trajanja najmanje jednak vijeku trajanja kabl), crvene boje i sa odgovarajućim natpisom.

Nakon kompletnog zatrpavanja rova, izvršiti čišćenje gradilišta i odvoz viška iskopa do deponije (predračunom obuhvaćen odvoz do udaljenosti od 3,0 km), kao i postavljanje oznaka trase kabla, uz opravku naručenih regulisanih površina i njihovo dovođenje u prvobitno stanje. Oznaka treba da se nalazi na mesinganoj pločici, ugrađenoj na betonskoj nepravilnoj kocki. Označava se napon i položaj kabla, mjesta promjene pravca trase, mjesta eventualnih približavanja, paralelnih vođenja ili ukrštanja napojnog voda sa drugim kablovima i ostalim podzemnim instalacijama, kao i sva ona mjesta gdje nadzorni organ smatra da je potrebno.

Zbog nemanja katastarsa svih postojećih podzemnih instalacija i nepoznavanja načina i dubine njihovog ukopavanja, duž trasa napojnih vodova, ne mogu se projektom prikazati sva eventualna ukrštanja, približavanja ili paralelna vođenja projektovanih vodova sa ostalim kablovima i drugim podzemnim instalacijama, već se samo daju pravila, kojih se izvođač mora pridržavati, ako do tih pojava dođe:

- Pri paralelnom polaganju dva ili više niskonaponskih kablovskih vodova u istom rovu, njihov minimalni razmak treba da iznosi 7 cm.
- Pri paralelnom polaganju niskonaponskog i visokonaponskog kablovskog voda u istom rovu, obezbjediti njihovo minimalno rastojanje od 20 cm i razdvojiti ih opekrom (postavljenom "na kant"), ili nekim drugim izolacionim materijalom.
- Nije dozvoljeno paralelno polaganje, ili približavanje niskonaponskih kablova telekomunikacionim kablovima, osim ukoliko je obezbjeđen njihov horizontalni razmak od najmanje 0,50 m. Ako dođe do njihovog ukrštanja, ugao ukrštanja treba da je što bliži pravom uglu, ali ne manji od 45°. Pri ukrštanju, energetski kabl treba da bude ispod telekomunikacionog kabla, uz međusobni razmak od 0,50 m.
- Nije dozvoljeno polaganje niskonaponskog kablovskog voda ispod ili iznad vodovodne, ili kanalizacione cijevi, sem ukoliko je obezbjeđen njihov horizontalni razmak od najmanje 0,50 m. Pri ukrštanju, kabl se svojim položajem prilagođava položaju vodovodne (kanalizacione) cijevi, uz međusobni razmak od najmanje 0,3 m.

Pri ukrštanjima napojnih kablovskih vodova sa ostalim postojećim instalacijama, iako svi slučajevi nijesu poznati, ne treba očekivati povećanje troškova polaganja napojnih kablova.

Trasa napojnog kablovskog voda, kao i raspored stubnih mjesta, date su na planu instalacije osvjetljenja.

1.2.2.9 Sistem napajanja

Projektom je predviđen trofazni sistem napajanja projektovanog osvjetljenja ("svaka treća svjetiljka-funkcionalno osvjetljenje"). Pri ovom sistemu svjetiljke se ravnomjerno i naizmjenično raspoređuju na sve tri faze.

Napajanje predviđene javne rasvjete je sa postojećeg ormara javnog osvjetljenja.

1.2.2.10 Mjerenje el. energije:

Brojilo za mjerenje utrošene električne energije za buduću saobraćajnicu biće postojeće brojilo javne rasvjete.

Procijenjena godišnja potrošnja objekta kao i vršno opterećenje data je u numeričkoj dokumentaciji.

1.2.2.11 Ukrštanje i približavanje sa drugim instalacijama

Kako projektant ne posjeduje tačan katastar svih podzemnih instalacija, to izvođač mora sa krajnjom pažnjom da pristupi iskopu rova, ili da zahtijeva njihovo pribavljanje. Pri polaganju kablova voditi računa da sva eventualna ukrštanja, približavanja ili paralelna vođenja kablova sa drugim podzemnim instalacijama budu izvedena u skladu sa propisima i preporukama :

- Međusobni razmak energetskih kablova niskoga napona ne smije biti manji od 0,07m, pri paralelnom vođenju, odnosno 0,20 m pri međusobnom ukrštanju.
- U slučaju da se dođe do paralelnog polaganja nekog od projektovanih kablova sa 10 kV kablom, jedan od drugog odvojiti opekama,
- Nije dozvoljeno paralelno vođenje kabla ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi (osim pri ukrštanju)
- Horizontalni razmak između kabla i vodovodne i li kanalizacione cijevi treba da iznosi najmanje 0,40m.
- Kabal pri ukrštanju može biti položen ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi, uz rastojanje od 0,3m
- Pri paralelnom vođenju kablova sa telekomunikacionim kablom najmanji dozvoljeni horizontalni iznosi 0,5m
- Ukrštanje energetskog i telekomunikacionog kabla izvesti uz međusobni razmak od 0,50 m, s tim što se energetski kabal polaže ispod telekomunikacionog kabla. Ugao ukrštanja treba da bude bliži 90 °, ali ne manje od 45 °.
- Na svim mjestima paralelnog vođenja ili ukrštanja kablova sa ostalim podzemnim
- instalacijama, rov se kopa ručno, bez upotrebe mehanizacije.

1.2.2.12 Zaštita

Zaštita od visokog napona dodira postiže se sistemom zajedničkog uzemljivača. Sistem zajedničkog uzemljivača biće ostvaren direktno - vezom zašitnog uzemljivača stubova javnog osvjtljenja (traka FeZn 25x4 mm) sa radnim uzemljenjem napojne trafostanice.

Otpor radnog uzemljenja trafostanice je manji od 2 Ω. Stvarni otpor biće znatno manji kad se uzme u obzir i uzemljenje stubova spoljne rasvjete koje se spaja sa uzemljenjem trafostanice. Na priključnoj ploči PPR - 4 u stubu montirati po jedan osigurač FRA 16/6 A.

1.2.2.13 Koordinate stubnih mjesta

U narednoj tabeli su date koordinate stubnih mjesta:

Koordinate stubova(X,Y)		
oznaka stuba:	X	Y
ST_1	6624640.63	4742989.94
ST_2	6624620.00	4742968.08
ST_3	6624589.57	4742951.04
ST_4	6624556.94	4742931.90
ST_5	6624542.55	4742915.73
ST_6	6624522.71	4742889.98
ST_7	6624514.41	4742859.74
ST_8	6624506.58	4742830.84
ST_9	6624493.95	4742793.74
ST_10	6624476.71	4742769.19
ST_11	6624457.88	4742744.30
ST_12	6624435.72	4742715.08
ST_13	6624415.74	4742688.34
ST_14	6624401.37	4742655.67
ST_15	6624399.28	4742622.23
ST_16	6624406.93	4742590.90
ST_17	6624415.37	4742560.25
ST_18	6624413.71	4742528.06
ST_19	6624409.76	4742492.60
ST_20	6624421.84	4742462.32
ST_21	6624446.57	4742442.55
ST_22	6624481.27	4742420.82
ST_23	6624505.51	4742398.86
ST_24	6624518.05	4742370.05
ST_25	6624521.07	4742337.13
ST_26	6624519.18	4742302.78
ST_27	6624516.80	4742267.83
ST_28	6624505.93	4742237.20
ST_29	6624485.37	4742212.43
ST_30	6624455.92	4742195.06
ST_31	6624427.36	4742180.01
ST_32	6624400.42	4742160.40
ST_33	6624381.10	4742140.47

2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

2.1 TEHNIČKI PRORAČUNI

2.1.1 BILANS OPTEREĆENJA

Određivanje vršnog opterećenja - javne rasvjete

Da bi se odredilo vršno opterećenje, odnosno snaga potrošača planiranog objekta, polazi se od standarda i propisa, kao i preporuka za ovu vrstu u objektima. Koriste se i analitičke i iskustvene metode za objekte ove namjene. Ukupna jednovremena snaga javnog osvetljenja ulice koja se obrađuje ovim projektom dobijena je množenjem instalirane snage odabranih svjetiljki sa planiranim brojem istih i usvojenim faktorom jednovremenosti $K_j=1$.

Ukupna instalirana snaga novoprojektovane instalacije osvetljenja, koja istovremeno predstavlja i njeno vršno opterećenje, na nivou predmetnog objekta iznosi: **$P_{juk} = 0,3102 \text{ kW}$** .

Za usvojeni faktor snage **0,95** dobijamo da je vršno opterećenje na nivou novoprojektovane instalacije iznosi **$S = 0,326 \text{ KVA}$** .

Kako se godišnje vrijeme trajanja ovog opterećenja, kod predloženog cjelonoćnog sistema osvetljenja, procjenjuje na **4.015** časova (prosječno 11 časova u 24 časa) očekuje se godišnja potrošnja električne energije od **12.454,53 kWh**.

2.1.1.1 Provjere napojnih kablova

2.1.1.1.1 *Provjera na dozvoljeno strujno opterećenje*

Trajno dozvoljeno opterećenje predviđenih napojnih vodova, pri standardnim uslovima polaganja (JUS N.B2.752) iznosi:

- | | |
|--|--------------|
| - PP 00-AI 4x25mm ² , 0,6/1 kV (trofazno napajanje): | 66 A. |
| - PP00 3x1,5mm ² , 0,6/1 kV (monofazno napajanje svjetiljki u stubu): | 21 A. |

Vrijednost trajno dozvoljenih struja su, za navedeni napojni kabl i provodnik u strujnoj vezi priključne ploče stuba i svjetiljke, znatno veće od očekivanih strujnih opterećenja, kako je i prikazano u Tabeli 1.

2.1.1.1.2 *Proračun pada napona*

Cilj proračuna je da se proveri pad napona odabranih provodnika i kablova.

Dozvoljeni pad napona između tačke napajanja električne instalacije i bilo koje druge tačke ne sme biti veći od sledećih vrednosti prema nazivnom naponu električne instalacije i to:

- za strujno kolo osvetljenja 3 %, a za strujna kola ostalih potrošača 5 % ako se električna instalacija napaja iz niskonaponske mreže;
- za strujno kolo osvetljenja 5 %, a za strujna kola ostalih potrošača 8 % ako se električna instalacija napaja neposredno iz trafostanice koja je priključena na visoki napon;
- za električne instalacije čija je dužina veća od 100 m dozvoljeni pad napona povećava se za 0.005 % po dužnom metru preko 100 m, ali ne više od 0.5 %.

Za proveru kabla na pad napona koriste se sledeći obrasci:

- Za trofazne potrošače 400 V, 50 Hz, $\cos \varphi = 1$

$$u \% = 100 \frac{\sum (l \cdot P_j)}{\gamma \cdot S \cdot U^2} (\%)$$

- Za monofazne potrošače 230 V, 50 Hz, $\cos \varphi = 1$

$$u \% = 100 \frac{2 \sum (l \cdot P_j)}{\gamma \cdot S \cdot E^2} (\%)$$

- Za trofazne potrošače 400 V, 50 Hz, $\cos \varphi < 1$

$$u(\%) = \frac{100 \times l \times P_j}{U^2} \times (r_1 + x_1 \times \tan \varphi)$$

- Za monofazne potrošače 230 V, 50 Hz, $\cos \varphi < 1$

$$u(\%) = \frac{200 \times l \times P_j}{E^2} \times (r_1 + x_1 \times \tan \varphi)$$

pri čemu su upotrebljene sledeće oznake
gde je:

- l - dužina voda (m)
- γ - specifična provodnost (57m/mm² za Cu ; 36m/mm² za Al)
- S - presek provodnika (mm²)
- U - međufazni napon (V)
- E - fazni napon (V)
- P_j - jednovremeno opterećenje (kW)
- r₁ - omski otpor provodnika (Ω/km)
- x₁ - induktivni otpor provodnika (Ω/km)

Pri proračunu su omski otpori uzeti pri temperaturi provodnika od 20 °C.

Ukupan pad napona do poslednjeg potrošača u nizu dobija se sabiranjem parcijalnih padova napona u pojedinim prethodnim deonicama i on mora da se nalazi u dozvoljenim granicama, prema važećim propisima.

Rezultat proračuna dati su tabelarno (tabela broj 2).

2.1.1.1.3 Zaštita od indirektnog napona dodira

Kako u toku izrade projekta nije postojalo tacno mjesto i nacin prikljucenja objekta projektom je obradivan system zaštite od indirektnog napona dodira od RO JR do potrošaca (u instalaciji sistem TN-S) .

Kod ovoga sistema koji predstavlja varijantu TN-C sistema realizuje se sa 5 provodnika gdje ulogu zaštitnog provodnika preuzima traka Fe/Zn 25x4mm.

U RO JR predvideno povezivanje nulte sabirnice sa trakom Fe/Zn 25x4 mm za uzemljenje objekta.

Osnovni uslov zaštite u primijenjenom sistemu zaštite od indirektnog dodira automatskim isključenjem napajanja, u vremenu predviđenom prema JUS N.B2. 741 za TN-S sistem zaštite, je zadovoljen ako je ispunjen uslov:

$$Z_k \times I_a \leq U_o$$

gdje je:

- U_o - nazivni napon prema zemlji (V),

- Z_k - impedansa petlje kvara koja obuhvata izvor, fazni provodnik do tacke kvara i zaštitni provodnik između tacke kvara i izvora (Ω),

- I_a - struja koja osigurava djelovanje zaštitnog uređaja za automatsko isključenje u vremenu (za 220 V - 0,4sec.) ili 5 sec za napojna strujna kola.

Ovim sistemom istovremeno se efikasno štite i sami kablovi od pojave kratkog spoja (tacka 1.4 ovog dijela projekta)

Tabela 1.

Izbor trajno dopuštene struje i presjeka kabla, prema JUS N.B2. 752,sa provjerom zaštite od preopterećenja u skladu sa JUS N.B2. 743																			
RELACIJA OD - DO	INSTALISANA SNAGA	FAKTOR JEDNOVREMENOSTI	JEDNOVREMENA SNAGA	STRUJA OPTEREĆENJA	KABAL					Tip razvoda prema JUS N.B2.752	TRAJNO DOPUŠTENA STRUJA	Korekc. faktor za grup.pol.struj.krugova	Faktor temp. okoline	termički otpor tla	STVARNA TRAJNO DOZ. STRUJA KABLA	Višekratnik naziv. Struje osig. JUS N.E5.206	NAZIVNA STRUJA USVOJENOG OSIG.	1,45Iz/K	Kako je: Ib≤In≤Iz i In≤1,45Iz/K to odabrani presjek kabla i osigurač
					Tip	Broj žila	presjek	Materijal	mm²										
		Pi(W)	kj	Pjed(W)	Ib(A)														
priključni stub - St_1	3,102	1	3,102	4,48	PP00	4	x	25	Al	D	66	1	1	1	66,00	1,45	25	66,00	zadovoljavaju
izvod I (do St_1 - St_33)	3,102	1	3,102	4,48	PP00	4	x	25	Al	D	66	1	1	1	66,00	1,45	25	66,00	zadovoljavaju

Tabela 2.

REDNI BROJ	TIP KABLA	RELACIJA	Broj svjetiljki	INSTALISANA SNAGA		FAKTOR JEDNOVREMENOSTI	DUŽINA		SPECIFIČNA PROVODNOST	PRESJEK PROVODNIKA	NAPON	PAD NAPONA			DOZVOLJENI PAD NAPONA PREMA I.20. PRAVILNIKA:
				Pi	(W)		L	(m)				do relacije	u relaciji	ukupan	
									1/ρ	S	U	%	%	%	
									(m/Ωmm ²)	(mm ²)	(V)				
1	AI	priključni stub-(ST_1)	33	3102		1	36		37	PP00-A 4x25mm ²	400	0.0000	0.0755	0.0755	zadovoljava
2	AI	(ST_1)-(ST_2)	32	3008		1	36		37	PP00-A 4x25mm ²	400	0.0755	0.0732	0.1486	zadovoljava
3	AI	(ST_2)-(ST_3)	31	2914		1	41		37	PP00-A 4x25mm ²	400	0.1486	0.0807	0.2293	zadovoljava
4	AI	(ST_3)-(ST_4)	30	2820		1	44		37	PP00-A 4x25mm ²	400	0.2293	0.0838	0.3132	zadovoljava
5	AI	(ST_4)-(ST_5)	29	2726		1	27		37	PP00-A 4x25mm ²	400	0.3132	0.0497	0.3629	zadovoljava
6	AI	(ST_5)-(ST_6)	28	2632		1	44		37	PP00-A 4x25mm ²	400	0.3629	0.0782	0.4412	zadovoljava
7	AI	(ST_6)-(ST_7)	27	2538		1	37		37	PP00-A 4x25mm ²	400	0.4412	0.0635	0.5046	zadovoljava
8	AI	(ST_7)-(ST_8)	26	2444		1	37		37	PP00-A 4x25mm ²	400	0.5046	0.0611	0.5657	zadovoljava
9	AI	(ST_8)-(ST_9)	25	2350		1	45		37	PP00-A 4x25mm ²	400	0.5657	0.0715	0.6372	zadovoljava
10	AI	(ST_9)-(ST_10)	24	2256		1	37		37	PP00-A 4x25mm ²	400	0.6372	0.0564	0.6936	zadovoljava
11	AI	(ST_10)-(ST_11)	23	2162		1	37		37	PP00-A 4x25mm ²	400	0.6936	0.0541	0.7476	zadovoljava
12	AI	(ST_11)-(ST_12)	22	2068		1	43		37	PP00-A 4x25mm ²	400	0.7476	0.0601	0.8077	zadovoljava
13	AI	(ST_12)-(ST_13)	21	1974		1	41		37	PP00-A 4x25mm ²	400	0.8077	0.0547	0.8624	zadovoljava
14	AI	(ST_13)-(ST_14)	20	1880		1	42		37	PP00-A 4x25mm ²	400	0.8624	0.0534	0.9157	zadovoljava
15	AI	(ST_14)-(ST_15)	19	1786		1	40		37	PP00-A 4x25mm ²	400	0.9157	0.0483	0.9640	zadovoljava
16	AI	(ST_15)-(ST_16)	18	1692		1	40		37	PP00-A 4x25mm ²	400	0.9640	0.0457	1.0097	zadovoljava

REDNI BROJ	TIP KABLA	RELACIJA	Broj svjetiljki	INSTALISANA SNAGA		FAKTOR JEDNOVREMENOSTI	DUŽINA		SPECIFIČNA PROVODNOST	PRESJEK PROVODNIKA	NAPON	PAD NAPONA			DOZVOLJENI PAD NAPONA PREMA I.20. PRAVLNIKA:		
				SNAGA			DUŽINA					PAD NAPONA					
				Pi	(W)		L	1/p				S	(mm2)	U		(V)	do relacije
							(m)	(m/Ωmm2)				%	%	%			
17	Al	(ST_16)-(ST_17)	17	1598	1	39	37	PP00-A 4x25mm ²	400	1.0097	0.0421	1.0518	1.0518	0.0417	1.0935	1.0935	zadovoljava
18	Al	(ST_17)-(ST_18)	16	1504	1	41	37	PP00-A 4x25mm ²	400	1.0518	0.0417	1.0935	1.0935	0.0419	1.1354	1.1719	zadovoljava
19	Al	(ST_18)-(ST_19)	15	1410	1	44	37	PP00-A 4x25mm ²	400	1.0935	0.0419	1.1354	1.1354	0.0365	1.1719	1.2049	zadovoljava
20	Al	(ST_19)-(ST_20)	14	1316	1	41	37	PP00-A 4x25mm ²	400	1.1354	0.0365	1.1719	1.1719	0.0330	1.2049	1.2407	zadovoljava
21	Al	(ST_20)-(ST_21)	13	1222	1	40	37	PP00-A 4x25mm ²	400	1.1719	0.0330	1.2049	1.2049	0.0358	1.2407	1.2687	zadovoljava
22	Al	(ST_21)-(ST_22)	12	1128	1	47	37	PP00-A 4x25mm ²	400	1.2407	0.0279	1.2687	1.2687	0.0254	1.2941	1.3170	zadovoljava
23	Al	(ST_22)-(ST_23)	11	1034	1	40	37	PP00-A 4x25mm ²	400	1.2687	0.0254	1.2941	1.2941	0.0229	1.3170	1.3373	zadovoljava
24	Al	(ST_23)-(ST_24)	10	940	1	40	37	PP00-A 4x25mm ²	400	1.2941	0.0229	1.3170	1.3170	0.0203	1.3373	1.3560	zadovoljava
25	Al	(ST_24)-(ST_25)	9	846	1	40	37	PP00-A 4x25mm ²	400	1.3170	0.0203	1.3373	1.3373	0.0187	1.3560	1.3712	zadovoljava
26	Al	(ST_26)-(ST_26)	8	752	1	40	37	PP00-A 4x25mm ²	400	1.3373	0.0187	1.3560	1.3560	0.0152	1.3712	1.3839	zadovoljava
27	Al	(ST_26)-(ST_27)	7	658	1	42	37	PP00-A 4x25mm ²	400	1.3560	0.0152	1.3712	1.3712	0.0127	1.3839	1.3941	zadovoljava
28	Al	(ST_27)-(ST_28)	6	564	1	40	37	PP00-A 4x25mm ²	400	1.3712	0.0127	1.3839	1.3839	0.0102	1.3941	1.4013	zadovoljava
29	Al	(ST_28)-(ST_29)	5	470	1	40	37	PP00-A 4x25mm ²	400	1.3839	0.0102	1.3941	1.3941	0.0072	1.4013	1.4064	zadovoljava
30	Al	(ST_29)-(ST_30)	4	376	1	40	37	PP00-A 4x25mm ²	400	1.4013	0.0072	1.4064	1.4064	0.0051	1.4086	1.4598	zadovoljava
31	Al	(ST_30)-(ST_31)	3	282	1	38	37	PP00-A 4x25mm ²	400	1.4064	0.0051	1.4086	1.4086	0.0512	1.4598		zadovoljava
32	Al	(ST_31)-(ST_32)	2	188	1	40	37	PP00-A 4x25mm ²	400	1.4086	0.0512	1.4598					zadovoljava
33	Al	(ST_32)-(ST_33)	1	94	1	35	37	PP00-A 4x25mm ²	400	1.4598							zadovoljava
34	Cu	(ST_33)-svjetiljka 33	1	94	1	8	37	PP00 3x1.5	230	1.4598							zadovoljava

2.1.2 Fotometrijski proračun

Fotometrijski proračun je izvršen u fotometrijskom programu DIALux rađen je za odabrani tip svjetiljki. Na osnovu fotometrijskog proračuna određen je broj i raspored svjetiljki U prednjem dijelu projekta priložen je proračun, koji pokazuje da su zadovoljene međunarodne preporuke za srednju vrijednost osvijetljenja.

a) Izbor klase javne rasvjete

U ovom poglavlju data su uputstva za izbor odgovarajuće klase javne rasvjete, a u skladu sa metodologijom Tehničke preporuke Evropskog standarda EN/TR 13201-1. Metodologija je u osnovi bazirana na težinskoj metodologiji reporuke Međunarodne komisije CIE 115, pri čemu su parametri za izbor klase detaljnije opisani. Za različite oblasti osvijetljenja i potrebe korisnika (putevi sa motornim saobraćajem, konfliktne oblasti, pješacke zone ili oblasti sa niskom brzinom kretanja) izdvojeni su najvažniji parametri koji uticu na određivanje svjetlotehničke klase. Ovi parametri uključuju brzinu vožnje, gustinu i tip saobraćaja, funkciju i uslove na putu, kao i uslove okruženja.

U prilogu su date definicije pojmova koji se koriste prilikom izbora klase javne rasvjete prema Tehničkom izvještaju CEN/TR 13201-1. To su:

Brzina vožnje ili ograničenje brzine: Tipična brzina učesnika u saobraćaju u relevantnoj oblasti.

Gustina saobraćaja: Broj vozila koja prođu pored zadate tačke u zadanom vremenskom intervalu u oba pravca.

Maksimalni kapacitet: Maksimalni protok saobraćaja koji je očekivan da prođe pored zadate tačke u zadanom vremenskom intervalu, uobičajeno izražen kroz broj vozila po satu ili broj vozila po danu.

Tip saobraćaja: Kategorija vozila ili osoba koji učestvuju u javnom saobraćaju.

Motorni saobraćaj: Sva vozila na motorni pogon osim sporih vozila.

Nemotorizovani saobraćaj: Spora vozila (vozila na motorni pogon i zaprežna vozila sa ograničenjem brzine do 40 km/h), vozila na pedale (biciklisti ili motociklisti) i pješaci.

Konfliktna oblast: Relevantna oblast u kojoj se tokovi motorizovanog saobraćaja međusobno ukrštaju, ili oblast preklapanja motornog saobraćaja sa ostalim tipovima učesnika.

Petlja: Po nivoima razdvojeno ukrštanje puteva sa jednim ili više odvojaka za prelazak sa jednog puta na drugi.

Raskrsnica: Mjesto na kojem se dva ili više puteva spajaju ili sijeku u istom nivou. Ovdje su uključeni i putevi i prateći sadržaji uz puteve namijenjeni saobraćaju.

Luminancija okruženja: Procijenjena vrijednost luminancije okoline.

Težina navigacionog zadatka: Step en napora koji ucesnik u saobraćaju mora učiniti, kao rezultat prisutnih informacija, da izabere željeni put i saobraćajnu traku i da održi ili promijeni brzinu i poziciju na kolovozu. Dio te informacije je i vizuelno vođenje koje je obezbijedeno na putu. Kako je prethodno navedeno potrebno je zadovoljiti parametre za svjetlotehničku klasu "M3". Za ovaj tip saobraćajnice, prema navedenim preporukama, podjelne su sljedeće minimalne (trajna srednja sjajnost, ravnomjernosti sjajnosti, koeficijent okruženja), odnosno maksimalne (fiziološko blještanje, iskazano preko TI) vrijednosti:

Definicije:

-Srednja luminancija kolovoza – L_{sr}, to je minimalna vrijednost koja treba da traje tokom cijelog vijeka trajanja instalacije javne rasvjete. Proračunske vrijednosti moraju uzeti u obzir faktor održavanja svjetiljke i faktor starenja izvora svjetlosti.

-Opšta ravnomjernost luminancije na kolovozu – U_X, to je odnos minimalne luminancije kolovoza na tačkama proračunskog polja i srednje luminancije kolovoza. Ovaj kriterijum je važan za kontrolu minimalne vidljivosti na putu, ali utice i na komfor.

-Uzdužna ravnomjernost luminancije kolovoza – U_I, to je odnos minimalne i maksimalne luminancije tacaka u osi kolovozne trake. Ovaj kriterijum je uglavnom vezan za komfor i važi samo za prometne, duge i nicim prekinute dionice puta.

Relativni porast praga – Y_I (fTI), Predstavlja onaj relativni porast praga razaznavanja razlike sjajnosti (između posmatranog objekta i njegove okoline) koji je potreban da bi se zadržao isti stepen vidljivosti kakav je postojao prije pojave izvora blještanja. Izračunavanje relativnog posrasta praga TI i fTI vrši se na osnovu matematičkih formula datih u CIE 140- 2000 i EN 13201-3. Proračun se vrši za početne uslove rada instalacije.

-Koeficient okruženja – SR (Rs) i EIR (REI) Odgovarajuće osvjetljenje u okolini puta pomaže vozačima da bolje opaze okolinu i na vrijeme prilagode brzinu. U prednjem je dat Izvještaj dobijenih rezultata fotometrijskog proračuna za predmetnu ulicu i iz koje se vidi da su zadovoljeni svi traženi zahtjevi za definisanu klasu M3.

Za ovaj tip saobraćajnica, prema navedenim preporukama, podeljne su sledeće minimalne (trajna srednja sjajnost, ravnomjernosti sjajnosti, koeficijent okruženja), odnosno maksimalne (fiziološko blještanje, iskazano preko TI) vrijednosti:

- | | |
|--|---------------------------------|
| - Minimalna trajna srednja sjajnost suvog kolovoza: | $L_{sr} = 1.0 \text{ cd/m}^2$. |
| - Minimalna vrijednost opšte ravnomjernost sjajnosti: | $L_{min}/L_{sr} = 0,40$. |
| - Minimalna podužna ravnomjernost sjajnosti: | $U_l = 0,6$ |
| - Maksimalno dozvoljena vrijednost relativnog porasta praga: | $TI = 15$. |

Za svjetlotehničku klasu P4 potrebno je dobiti sljedeće vrijednosti:

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| - Minimalni osvijetljaj: | $E_{min} = 1 \text{ lx}$ |
| - Srednji osvijetljaj: | $E_{sr} = 5 \text{ lx}$. |

Fotometrijski proračun je raden korišćenjem računarskog programa "Dialux" .

Kompletan proračun saobraćajnica je dat na sledećim stranama Vidi se da dobijeni rezultati u potpunosti zadovoljavaju kriterijume međunarodnih preporuka za osvetljavanje saobraćajnica sa motornim saobraćajem ove svjetlotehničke klase.

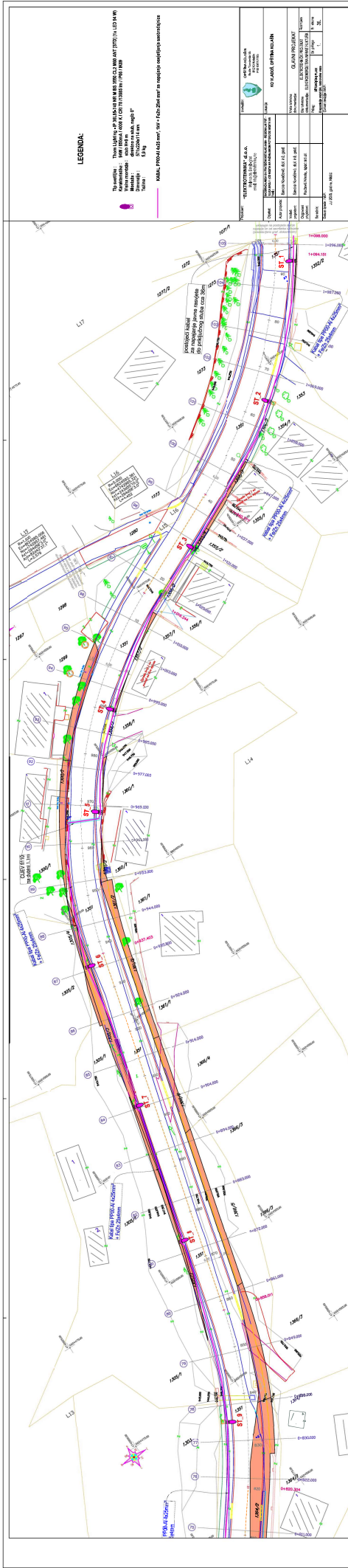
2.1 SPECIFIKACIJA MATERIJALA

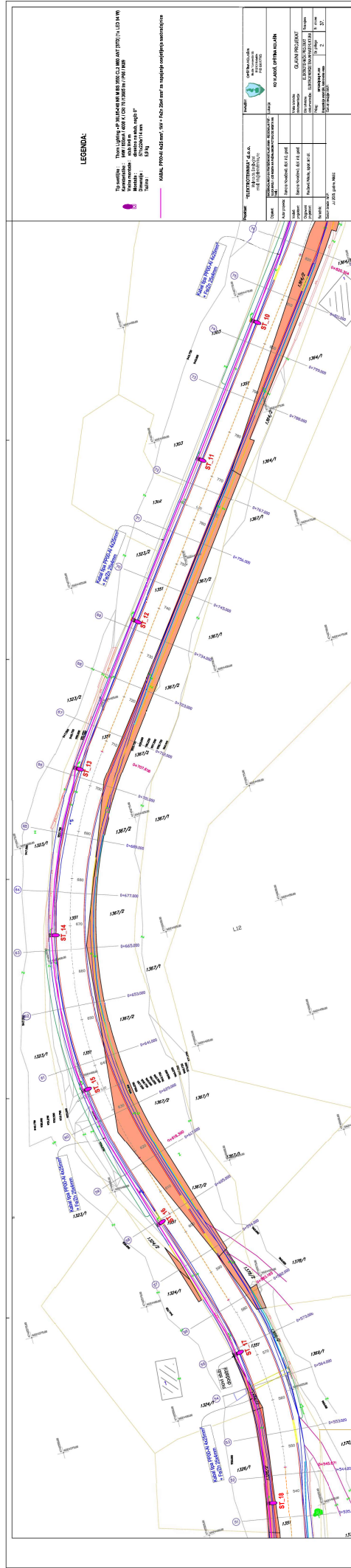
R.B.	Opis stavke	Jed.mjera	Količina
A1	GRAĐEVINSKI RADOVI OSVJETLJENJE		
	Nabavka posteljice kabla od sitnog pijeska, granulacije do 4mm. Pri slobodnom polaganju kablova, prvo se razastire sloj sitnog pijeska debljine 10 cm, a nakon polaganja kablova i drugi sloj pijeska debljine 15cm. Nabijanje posteljice se izvodi isključivo ručno. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po m3 posteljice:		
1	1070 x 0.2 x 0.4 m3	m3	85.6
2	GAL štitnik za zaštitu položenih 1 kV kablova.	kom	1100
3	Plastične trake za upozorenje da se ispod nalazi elektroenergetski niskonaponski kabal. Traka treba da je crvene boje i sa odgovarajućim natpisom.	m	1100
4	Betonske ploče MB15 u zoni saobraćajnice . Debljina betonskog sloja je (8 x 0.4x0.20) m3 . Obračun se vrši po m3:	m3	0.64
5	Nabavka, isporuka betonskih ploča za mehaničku zaštitu kabla ispod asfaltnih površina, dimenzija 1x0.2x0.05m.	kom	8
6	Oznaka trase 1 kV kablova. Obilježava se napon i položaj kabla u rovu, promjena pravca trase, eventualna mjesta približavanja, paralelnog vođenja ili ukrštanja kabla sa drugim kablovima i ostalim podzemnim instalacijama. Oznaka se nalazi na mesinganoj pločici, ugrađenoj na betonskoj kocki.	kom	20
7	Izrada betonskih temelja za stubove , od betona marke MB30. Stavka obuhvata i nabavku i ugradnju PVC cijevi Ø63mm (dvije po stubnom mjestu), prosječne dužine L=0,90met po komadu, sa kablom i „centriranjem" u sredini između ankera . Cijevi je potrebno postavljati u pravcu prostiranja napojnog kabla. Prilikom izrade temelja potrebno je u temelju postaviti i traku za uzemljenje i istu pripremiti za pričvršćivanje za izabrani tip stuba. Dimenzije temelja stuba su (0.8x0.8x1.0)m3 za stubove od 9m Stavkom je obuhvaćeno i odvoz viška materijala. Ukupno za rad i materijal računato po kom izrađenog temelja.	kom	33
8	PVC cijevi Ø110mm, za izradu kablovske kanalizacije	m	32

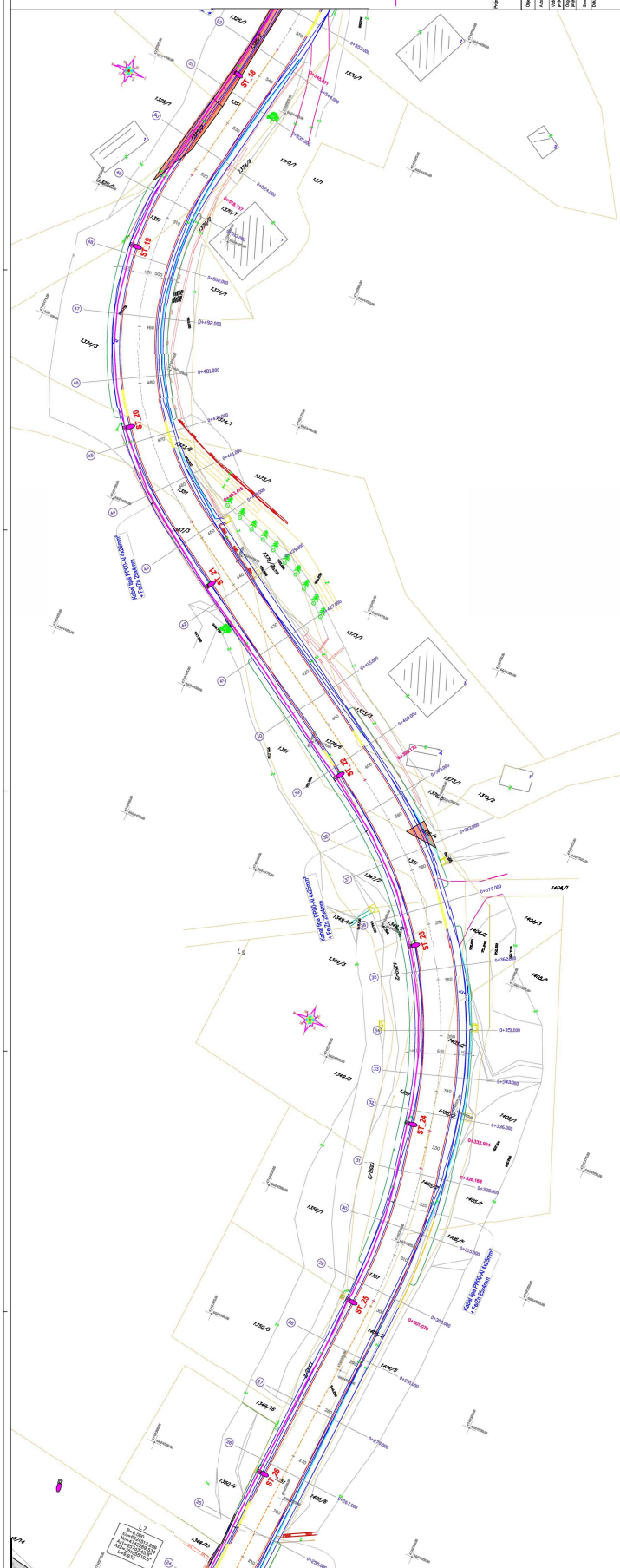
A2 ELEKTROMONTAŽNI RADOVI - OSVJETLJENJE


1	Energetski kabl sa izolacijom od PVC mase tipa PP00-AI 4x25 mm² za napajanje svjetiljki javnog osvjetljenja.	m	1270
	<p>Pocinkovani jednosegmentni okrugli stub ukupne visine 9m. Stub treba da bude bez šavova (bešavni) zaštićen postupkom toplog cinkovanja i da bude izložen postupku termolakiranja . Stub treba da je predviđen za montažu na pripremljenom betonskom temelju, preko zavarene temeljne ploče (na dnu stuba), koja može biti ispupčena ili ravna ali mora da omogući efikasno odvođenje vode i ankera (sa maticama), ugrađenih u temelj pri njegovoj izradi.</p> <p>U donjem segmentu stuba treba da se nalazi otvor sa poklopcem i antivandal bravom, najmanjeg stepena zaštite IP 44, unutar kojeg treba da je ugrađen nosač za priključnu ploču kao i sa zavrtanj sa maticom za vezu stuba sa uzemljenjem. Uz stubove, proizvođač treba da isporuči i šablone za centrisanje ankera pri izradi temelja. Stub treba da je atestiran za pritisak vjetra od 90 daN/m². Prilikom montaže stuba potrebno je provjeriti vertikalnost stuba iz dva upravna pravca.</p> <p>Ukupno računato po ugrađenom stubu visine 9m. Stub tipa KRS-A-9/60 proizvođača Amiga Kraljevo ili ekvivalent.</p>		
2		kom	3
3	Priključne ploče PPR-4 sa FRA osiguračem 16/6A.	kom	33
4	Kabal PP00 3x1.5 mm² za ožičenje unutar stuba	m	264
	<p>Ulične LED svjetiljke sa 36 LED modula koji se napajaju sa 850mA, sa Wide Road optikom, temperature boje izvora svjetla 4000K, CRI>70, izlaznog svjetlosnog fluksa svjetiljke 13685lm, ulazna snaga svjetiljke 94W, efikasnosti 146 lm/W, elektronski predspojni uređaj, klasa električne izolacije II, stepena zaštite IP66, klasa mehaničke zaštite IK09, 100.000 radnih sati prije opadanja svjetlosnog fluksa 95% , dimenzija 571x224x114mm, težine 5.9 kg, slična tipu Isaro Pro / - IP 36L85-740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (1x LED 94 W), proizvođača Thorn. Svjetiljka se isporučuje u kompletu sa izvorom svetla i potrebnom opremom za rad.</p>		
5	Ukupno za materijal i rad:	kom	33
6	Pocinkovana čelična traka FeZn 25x4 mm² u kablovski rov	m	1200

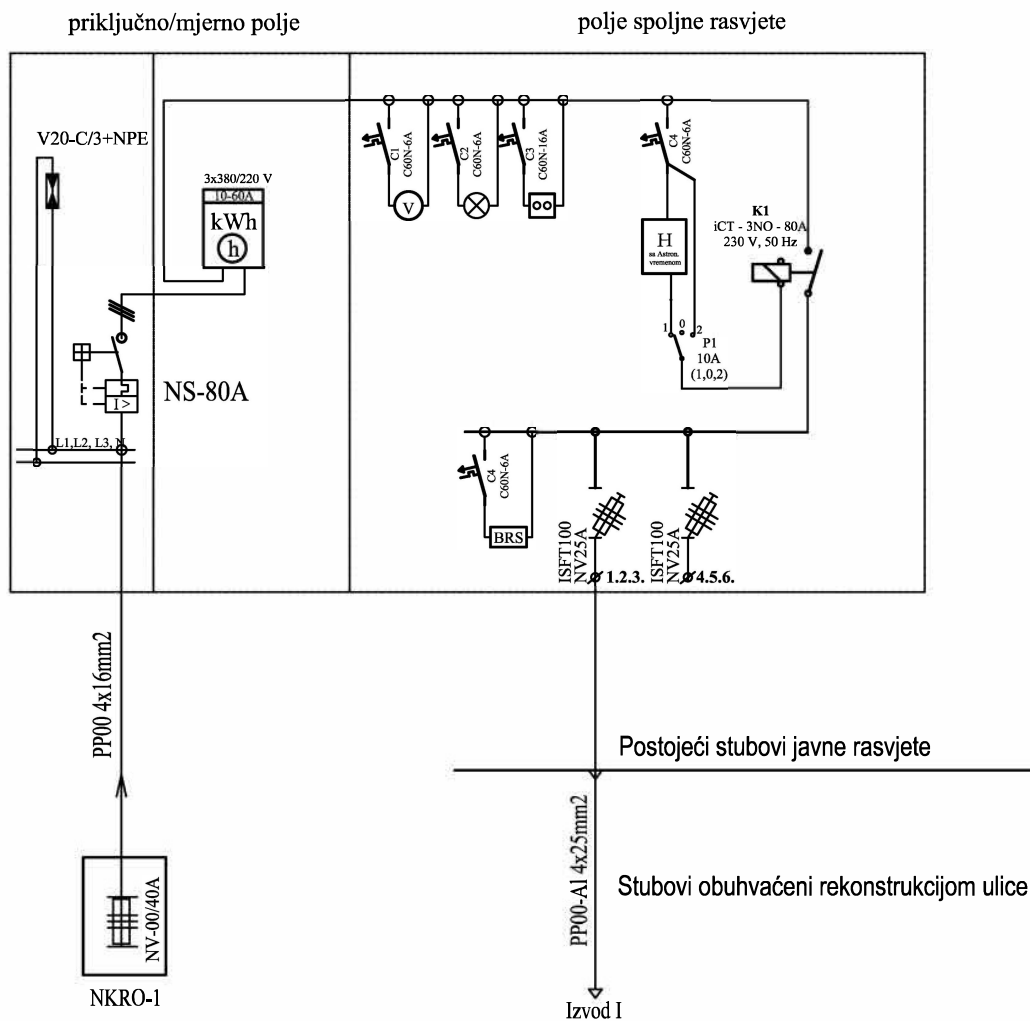
3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA








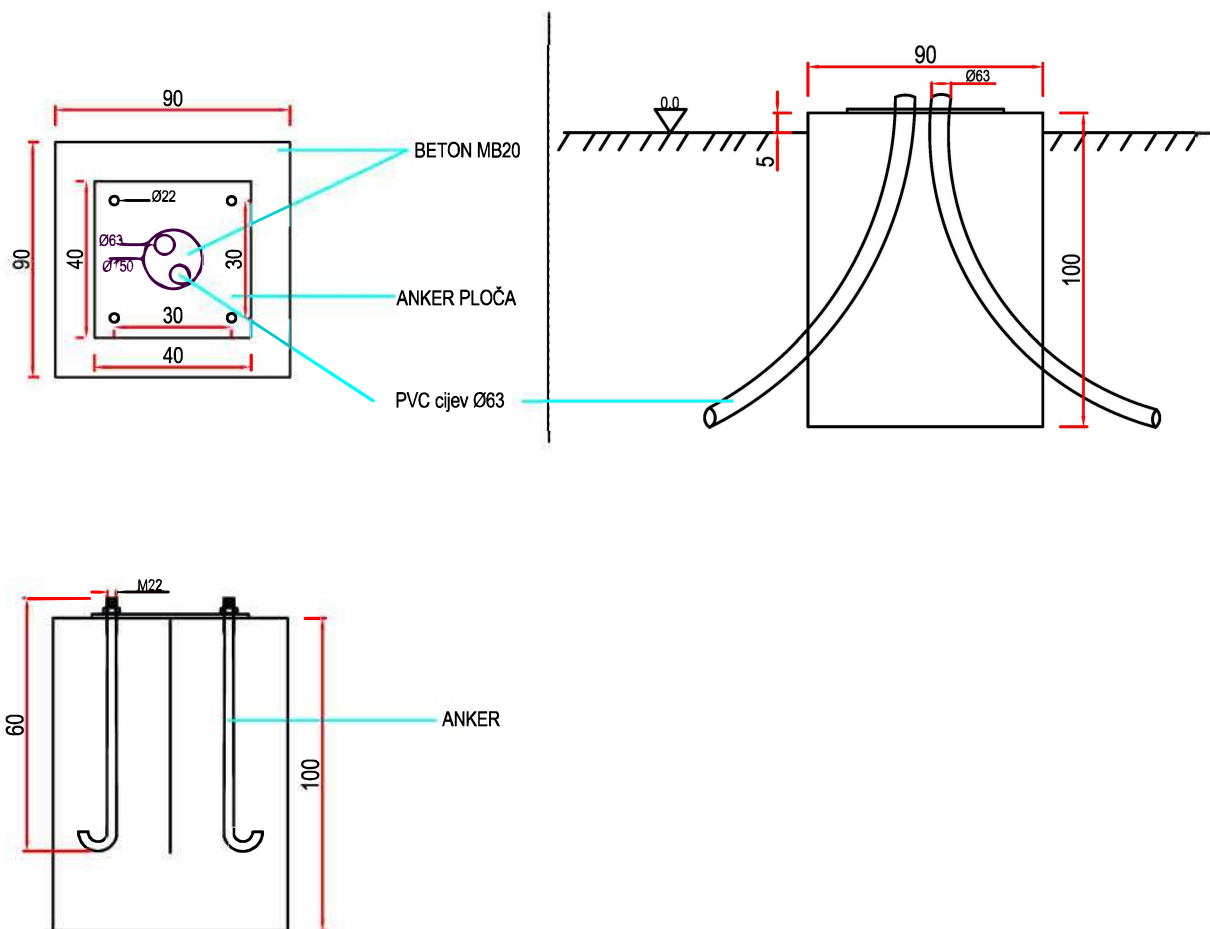
<p>  </p>	<p> OPŠTINA KOVAČICA Opština Kovačica 14100 Kovačica 14100750 </p>	<p> OPŠTINA KOVAČICA Opština Kovačica 14100 Kovačica 14100750 </p>
<p> OPŠTINA KOVAČICA Opština Kovačica 14100 Kovačica 14100750 </p>	<p> OPŠTINA KOVAČICA Opština Kovačica 14100 Kovačica 14100750 </p>	<p> OPŠTINA KOVAČICA Opština Kovačica 14100 Kovačica 14100750 </p>




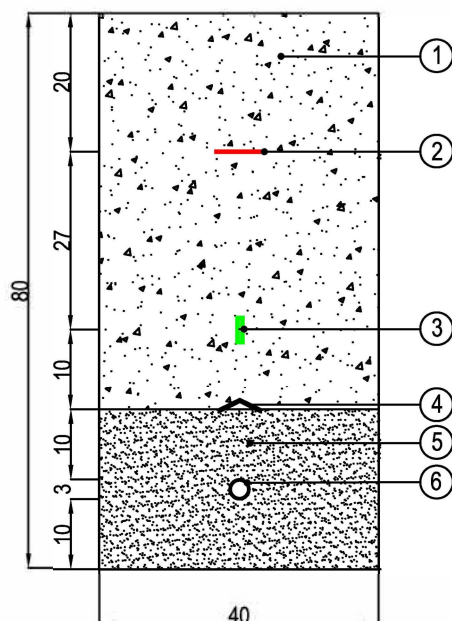
$P_i = 3.102 \text{ W}$
 $k_j = 1$
 $P_j = 3.102 \text{ W}$
 $\cos \phi_i = 0.95$
 $S \text{ (kVA)} = 0,326$
 $W = 12.454,53 \text{ kWh/god.}$

Projektant:		Investitor:	
"ELEKTROTEHNIKA" d.o.o. Malenca bb, Danilovgrad email: info@elektrotehnika.me		 OPŠTINA KOLAŠIN Buda Tomovića bb 81210 Kolašin PIB 02017725	
Objekat:	SAOBRAĆAJNICA SA PRATEĆIM INSTALACIJAMA - REGIONALNI PUT - ULICA BROJ 1 (OD MOSTA NA PAŽANJSKOM POTOKU DO MOSTA NA TARI)	Lokacija:	
Autor projekta:	Sandra Kovačević, dipl. inž. građ.		
Vodeći projektant:	Sandra Kovačević, dipl. inž. građ.	Vrsta tehnicke dokumentacije:	
Odgovorni projektant:	Raičević Nikola, spec.sci.el.	ELEKTROENERGETSKA INFRASTRUKTURA Razmjera	
Saradnik:		Prilog:	Br. strane
		Jednopolna šema OJR	40.
Datum izrade i M.P:		Datum revizije i M.P:	
Jul 2025. godine, Nikšić			

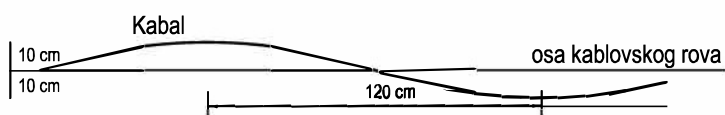
Napomena: veličine su date u cm.



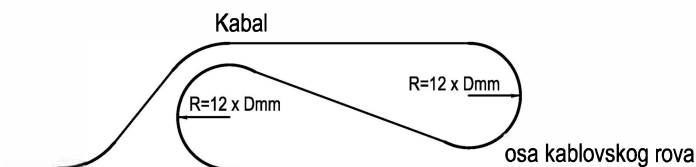
Projektant: "ELEKTROTEHNIKA" d.o.o. Malenca bb, Danilovgrad email: info@elektrotehnika.me			Investitor:  OPŠTINA KOLAŠIN Buda Tomovića bb 81210 Kolašin PIB 02017725		
Objekat: SAOBRAĆAJNICA SA PRATEĆIM INSTALACIJAMA - REGIONALNI PUT - ULICA BROJ 1 (OD MOSTA NA PAŽANJSKOM POTOKU DO MOSTA NA TARI)			Lokacija: KO VLADOŠ, OPŠTINA KOLAŠIN		
Autor projekta: Sandra Kovačević, dipl. inž. građ.			Vrsta tehnicke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT		
Vodeći projektant: Sandra Kovačević, dipl. inž. građ.					
Odgovorni projektant: Raičević Nikola, spec.sci.el.			Dio tehnicke dokumentacije: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT ELEKTROENERGETSKA INFRASTRUKTURA		Razmjera
Saradnik:			Prilog: TEMELJ STUBA		Br. priloga 6.
Datum izrade i M.P: Jul 2025. godine, Nikšić			Br. strane 41.		
Datum revizije i M.P:					



- 1 - Nabijena zemlja-šljunak
- 2 - Traka za upozorenje T-E/80
- 3 - Traka Fe/Zn 25x4 mm
- 4 - Gal štitnici
- 5 - Pijesak ili sitnozrnasta zemlja
- 6 - 1kV kabal tipa PP00-Al 4x25mm2

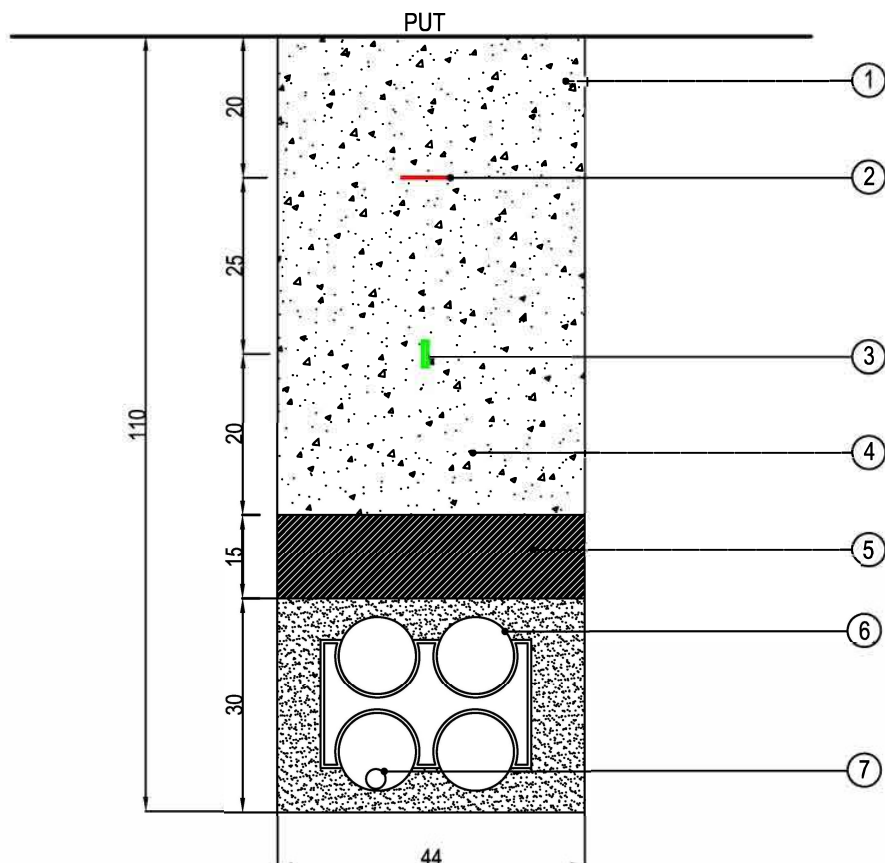


Vijugavo polaganje kabla sa amplitudom od 10cm i poluperiodom od 120 cm

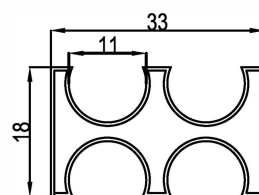


Pravilan nacin ostavljanja rezerve kabla u kablovskom rovu


Projektant: "ELEKTROTEHNIKA" d.o.o. Malenca bb, Danilovgrad email: info@elektrotehnika.me			Investitor:  OPŠTINA KOLAŠIN Buda Tomovića bb 81210 Kolašin PIB 02017725		
Objekat: SAOBRAĆAJNICA SA PRATEĆIM INSTALACIJAMA - REGIONALNI PUT - ULICA BROJ 1 (OD MOSTA NA PAŽANJSKOM POTOKU DO MOSTA NA TARI)			Lokacija: KO VLADOŠ, OPŠTINA KOLAŠIN		
Autor projekta: Sandra Kovačević, dipl. inž. građ.					
Vodeći projektant: Sandra Kovačević, dipl. inž. građ.			Vrsta tehnicke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni projektant: Raičević Nikola, spec.sci.el.			Dio tehnicke dokumentacije: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT ELEKTROENERGETSKA INFRASTRUKTURA		Razmjera
Saradnik:			Prilog: Presjek rova za jedan kabal		Br. priloga 7.
			Br. strane 42.		
Datum izrade i M.P: Jul 2025. godine, Nikšić			Datum revizije i M.P:		

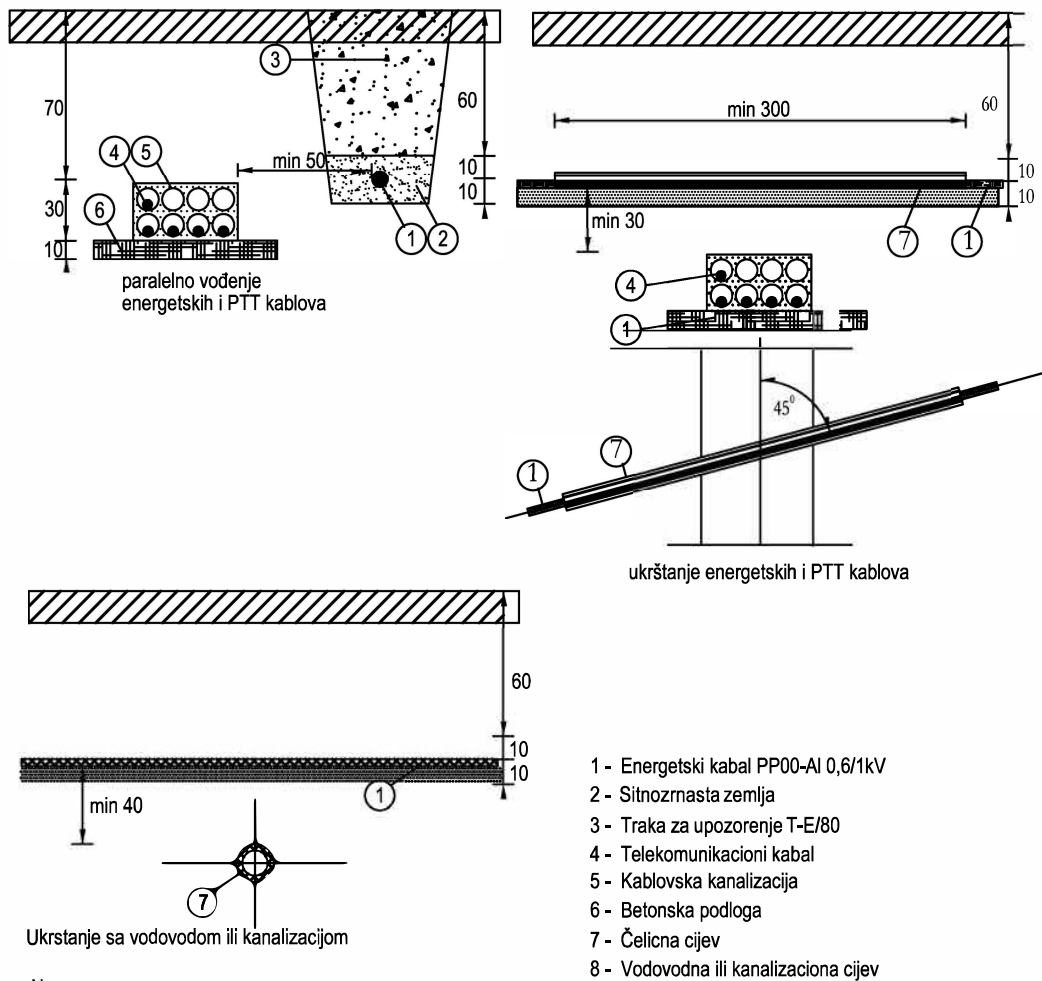


- 1 - Nabijena zemlja-šljunak
- 2 - Traka za upozorenje T-E/80
- 3 - Traka Fe/Zn 25x4 mm
- 4 - Pjesak ili sitnozrnasta zemlja
- 5 - Mršavi sloj betona MB15
- 6 - Fleksibilne HDPE cijevi Ø110mm
- 7 - NN kabal



Odstojni držač ~ D-o/110/4

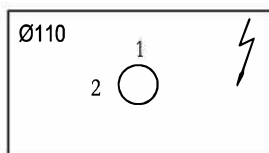
Projektant: "ELEKTROTEHNIKA" d.o.o. Malenca bb, Danilovgrad email: info@elektrotehnika.me			Investitor:  OPŠTINA KOLAŠIN Buda Tomovića bb 81210 Kolašin PIB 02017725		
Objekat:	SAOBRAĆAJNICA SA PRATEĆIM INSTALACIJAMA - REGIONALNI PUT - ULICA BROJ 1 (OD MOSTA NA PAŽANJSKOM POTOKU DO MOSTA NA TARI)		Lokacija: KO VLADOŠ, OPŠTINA KOLAŠIN		
Autor projekta:	Sandra Kovačević, dipl. inž. građ.				
Vodeći projektant:	Sandra Kovačević, dipl. inž. građ.				
Odgovorni projektant:	Raičević Nikola, spec.sci.el.		Vrsta tehnicke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT		
Saradnik:			Dio tehnicke dokumentacije: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT ELEKTROENERGETSKA INFRASTRUKTURA		Razmjera
			Prilog: Kablovska kanalizacija 4 x PVC Ø160 mm - jedan kabal		Br. priloga 8. Br. strane 43.
Datum izrade i M.P: Jul 2025. godine, Nikšić			Datum revizije i M.P:		



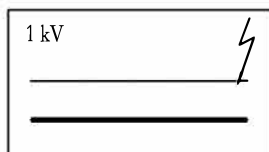
Napomena:

Energetski kabal može biti ispod ili iznad vodovoda
 Nije dozvoljeno paralelno vođenje kablā i vodovoda

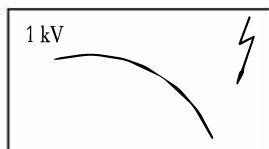
Projektant:		Investitor:	
"ELEKTROTEHNIKA" d.o.o. Malenca bb, Danilovgrad email: info@elektrotehnika.me		 OPŠTINA KOLAŠIN Buda Tomovića bb 81210 Kolašin PIB 02017725	
Objekat:	SAOBRAĆAJNICA SA PRATEĆIM INSTALACIJAMA - REGIONALNI PUT - ULICA BROJ 1 (OD MOSTA NA PAŽANJSKOM POTOKU DO MOSTA NA TARI)	Lokacija:	
Autor projekta:	Sandra Kovačević, dipl. inž. građ.		
Vodeći projektant:	Sandra Kovačević, dipl. inž. građ.	Vrsta tehnicke dokumentacije:	
Odgovorni projektant:	Raičević Nikola, spec.sci.el.	GLAVNI PROJEKAT	
Saradnik:		Dio tehnicke dokumentacije:	ELEKTROENERGETSKA INFRASTRUKTURA
Datum izrade i M.P:		Prilog:	Ukrštanje energetskih instalacija sa drugim instalacijama
Jul 2025. godine, Nikšić		Br. priloga	9.
		Br. strane	44.
		Datum revizije i M.P:	



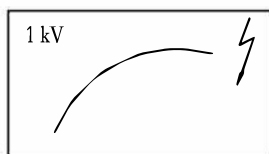
Oznaka kraja kablovske kanalizacije
1 - broj redova kablovske kanalizacije
2 - broj otvora u jednom redu



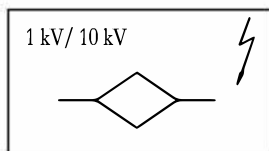
Kablovska oznaka za kabal u rovu



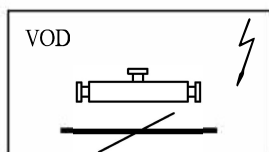
Oznaka skretanja kabla (lijevo)



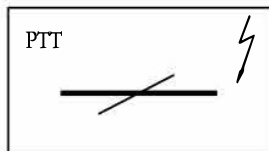
Oznaka skretanja kabla (desno)




Oznaka kablovske spojnice

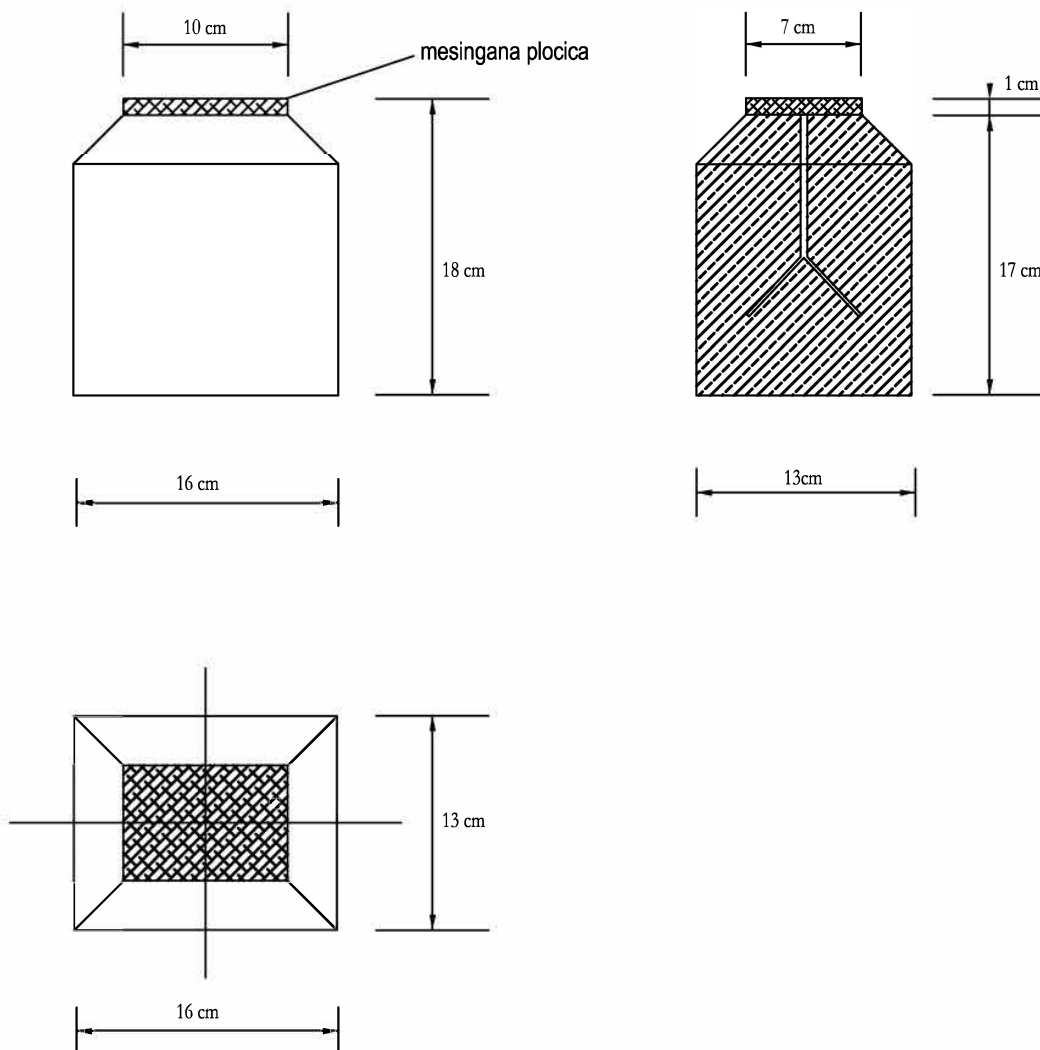


Oznaka ukrstanja sa instalacijom vodovoda



Oznaka ukrstanja sa telekomunikacionim kablom

Projektant: "ELEKTROTEHNIKA" d.o.o. Malenca bb, Danilovgrad email: info@elektrotehnika.me			Investitor:  OPŠTINA KOLAŠIN Buda Tomovića bb 81210 Kolašin PIB 02017725		
Objekat:	SAOBRAĆAJNICA SA PRATEĆIM INSTALACIJAMA - REGIONALNI PUT - ULICA BROJ 1 (OD MOSTA NA PAŽANJSKOM POTOKU DO MOSTA NA TARI)		Lokacija: KO VLADOŠ, OPŠTINA KOLAŠIN		
Autor projekta:	Sandra Kovačević, dipl. inž. građ.				
Vodeći projektant:	Sandra Kovačević, dipl. inž. građ.		Vrsta tehnicke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni projektant:	Raičević Nikola, spec.sci.el.		Dio tehnicke dokumentacije: ELEKTROENERGETSKA INFRASTRUKTURA		Razmjera
Saradnik:			Prilog: Oznake za obilježavanje trase kabla i ukrstanje sa drugim objektima		Br. priloga 10.
Datum izrade i M.P: Jul 2025. godine, Nikšić			Datum revizije i M.P:		Br. strane 45.



Projektant:		Investitor:	
"ELEKTROTEHNIKA" d.o.o. Malenca bb, Danilovgrad email: info@elektrotehnika.me		 OPŠTINA KOLAŠIN Buda Tomovića bb 81210 Kolašin PIB 02017725	
Objekat:	SAOBRAĆAJNICA SA PRATEĆIM INSTALACIJAMA - REGIONALNI PUT - ULIICA BROJ 1 (OD MOSTA NA PAŽANJSKOM POTOKU DO MOSTA NA TARI)	Lokacija:	
Autor projekta:	Sandra Kovačević, dipl. inž. građ.		
Vodeći projektant:	Sandra Kovačević, dipl. inž. građ.	Vrsta tehnicke dokumentacije:	
Odgovorni projektant:	Raičević Nikola, spec.sci.el.	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT ELEKTROENERGETSKA INFRASTRUKTURA	
Saradnik:		Prilog: Skica betonskog stubića - oznaka za regulisani teren - sa mesinganom pločicom	Br. priloga
Datum izrade i M.P:		Datum revizije i M.P:	
Jul 2025. godine, Nikšić			
		Br. strane	46.



Ulica Kolasin

Preface

Table of Contents

Cover 1

Preface 2

Table of Contents 3

Description 4

Luminaire list 5

Product data sheets

Thorn Lighting - IP 36L85-740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (1x LED 94 W) 6

Street 1 · Alternative 1

Description 8

Summary (according to EN 13201:2015) 9

Sidewalk 2 (P2) 12

Roadway 1 (M3) 13

Sidewalk 1 (P1) 19



Description

Luminaire list

Φ_{total} 54744 lm	P_{total} 376.0 W	Luminous efficacy 145.6 lm/W
-----------------------------------	-------------------------------	---------------------------------

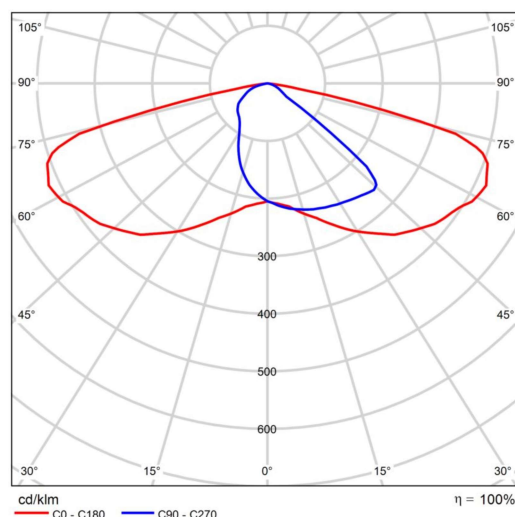
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
4	Thorn Lighting	96276042	IP 36L85-740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]	94.0 W	13686 lm	145.6 lm/W

Product data sheet

Thorn Lighting - IP 36L85-740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]



Article No.	96276042
P	94.0 W
Φ_{Lamp}	13685 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	13686 lm
η	100.01 %
Luminous efficacy	145.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



Polar LDC

A state of the art LED road lighting lantern (small) with 36 LEDs driven at 850mA with Narrow Road optic. Programmable LED driver. Class II electrical, IP66, IK09. Housing: Die-cast aluminium (EN AC-44300), powder coated textured anthracite (close to RAL7043). Spigot: Die-cast aluminium (EN AC-44300), powder coated textured anthracite (close to RAL7043). Enclosure: 5mm thick glass. Fixings: stainless steel. Supplied with Ø60mm spigot adaptor which can be fitted for post-top (0°/5°/10°/15°/20° tilt) or side-entry (-15°/-10°/-5°/0°/5°/10°/15° tilt). Equipped with 50% power reduction circuit, effective 3 hours before and 5 hours after a calculated midnight. It can be deactivated at installation with an easily accessible internal switch. Complete with 4000K LED. Surge protection: 10kV single pulse common mode and 8kV multipulse common mode and 6kV multipulse differential mode. If permanent DALI system is connected, 6kV multipulse common and differential mode.

Dimensions: 571 x 224 x 114 mm
 Luminaire input power: 93.6 W
 Luminaire luminous flux: 13685 lm
 Luminaire efficacy: 146 lm/W
 Weight: 5.9 kg

Product data sheet

Thorn Lighting - IP 36L85-740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]

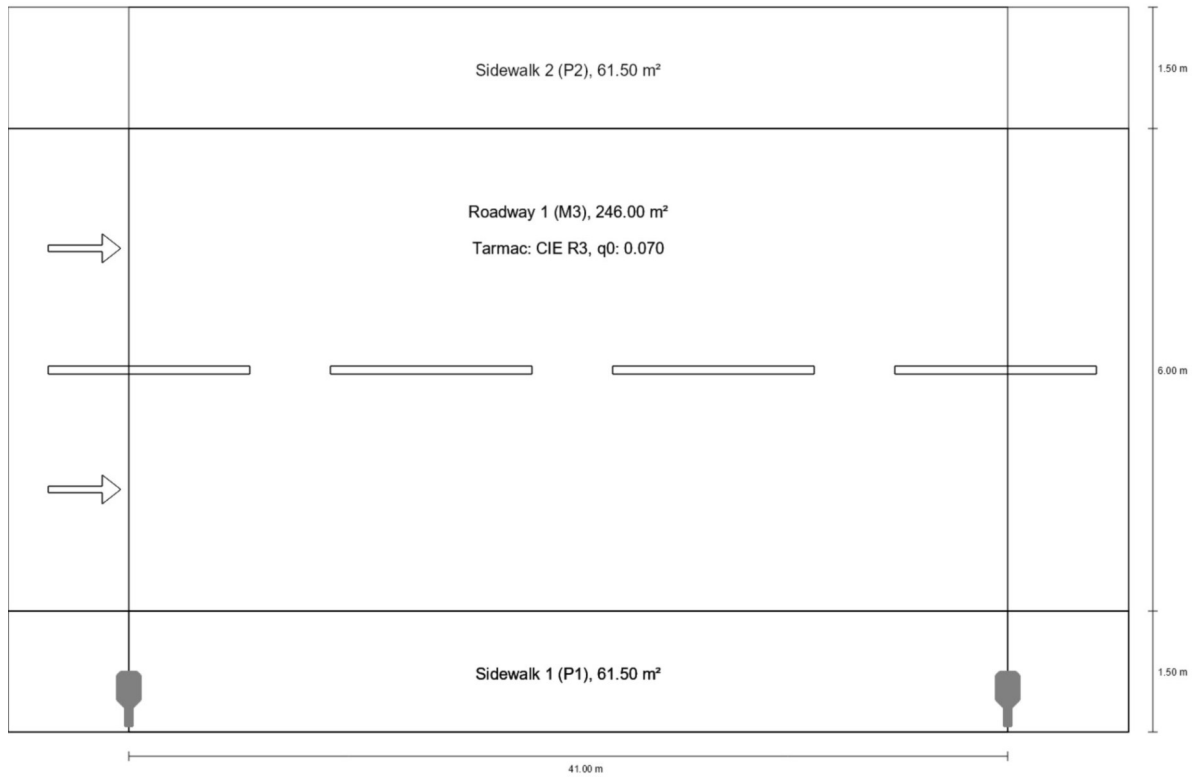
Scx: 0.054 m²



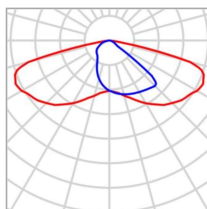
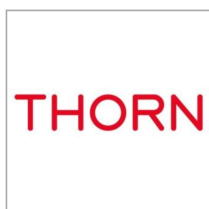
Street 1

Description

Street 1

Summary (according to EN 13201:2015)

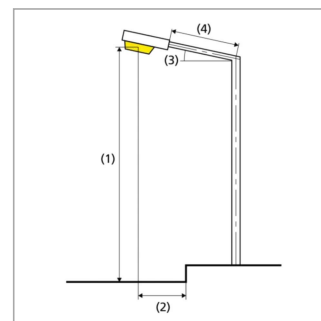
Street 1

Summary (according to EN 13201:2015)

Manufacturer	Thorn Lighting	P	94.0 W
Article No.	96276042	Φ_{Lamp}	13685 lm
Article name	IP 36L85-740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	13686 lm
Fitting	1x LED 94 W	η	100.01 %

IP 36L85-740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (single side bottom)

Pole distance	41.000 m
(1) Light spot height	9.000 m
(2) Light point overhang	-1.000 m
(3) Boom inclination	5.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 94.0 W
Wattage / route	2256.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. luminous intensities Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.	$\geq 70^\circ$: 572 cd/klm $\geq 80^\circ$: 98.7 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Luminous intensity class The luminous intensity values in [cd/klm] for calculation of the luminous intensity class refer to the luminaire luminous flux according to EN 13201:2015.	G*3
Glare index class	D.5
MF	0.80



Street 1

Summary (according to EN 13201:2015)

Results for valuation fields

A maintenance factor of 0.80 was used for calculating for the installation.

	Symbol	Calculated	Target	Check
Sidewalk 2 (P2)	E_{av}	13.87 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	8.69 lx	≥ 2.00 lx	✓
Roadway 1 (M3)	L_{av}	1.18 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.51	≥ 0.40	✓
	U_l	0.62	≥ 0.60	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓
	$R_{EI}^{(1)}$	0.76	–	
Sidewalk 1 (P1)	E_{av}	16.51 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min}	6.47 lx	≥ 3.00 lx	✓

(1) Informative, not part of the valuation

Results for energy efficiency indicators

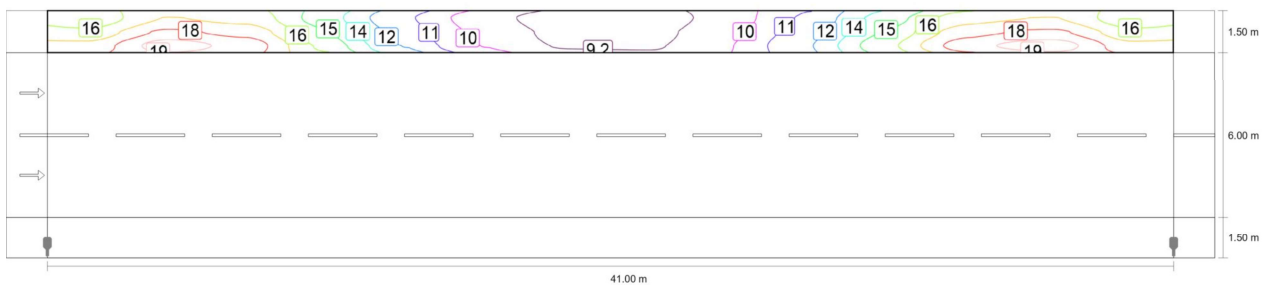
	Symbol	Calculated	Energy Consumption
Street 1	D_p	0.015 W/lx*m ²	–
IP 36L85-740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (single side bottom)	D_e	1.0 kWh/m ² yr	376.0 kWh/yr

Street 1

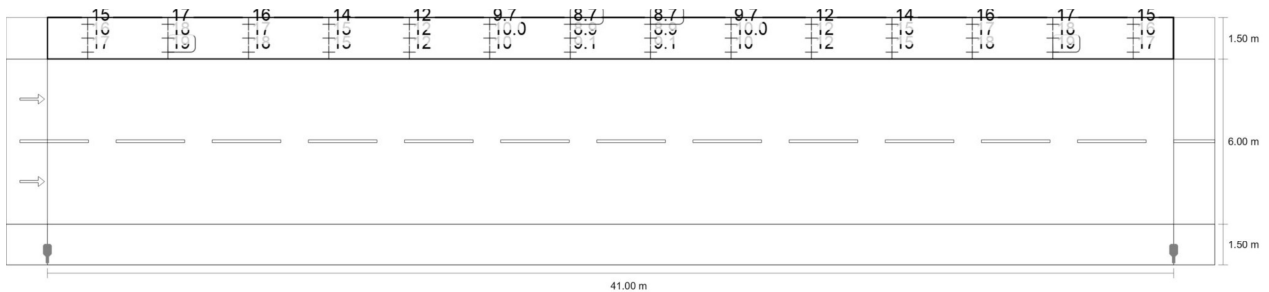
Sidewalk 2 (P2)

Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Sidewalk 2 (P2)	E _{av}	13.87 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E _{min}	8.69 lx	≥ 2.00 lx	✓



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.464	4.393	7.321	10.250	13.179	16.107	19.036	21.964	24.893	27.821	30.750	33.679	36.607	39.536
8.750	14.87	16.77	16.37	14.01	11.54	9.67	8.69	8.69	9.67	11.54	14.01	16.37	16.77	14.87
8.250	16.00	18.04	17.42	14.74	11.98	9.99	8.93	8.93	9.99	11.98	14.74	17.42	18.04	16.00
7.750	17.17	19.41	18.45	15.39	12.38	10.25	9.12	9.12	10.25	12.38	15.39	18.45	19.41	17.17

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

	E _{av}	E _{min}	E _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Maintenance value, horizontal illuminance	13.9 lx	8.69 lx	19.4 lx	0.63	0.45

Street 1

Roadway 1 (M3)

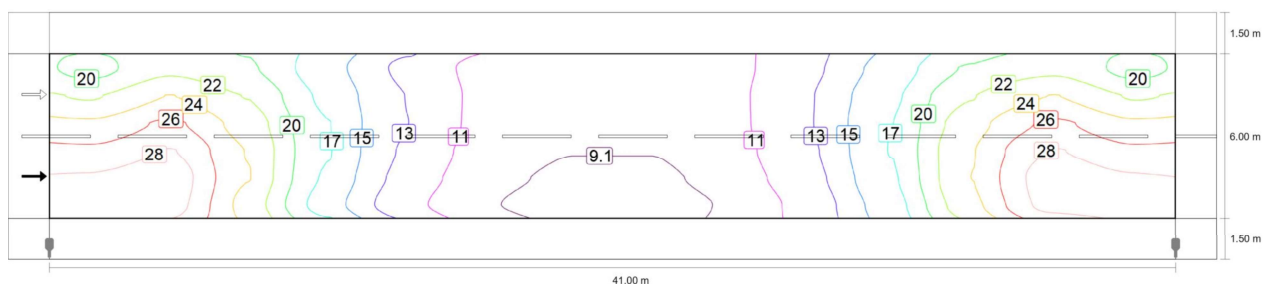
Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M3)	L_{av}	1.18 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.51	≥ 0.40	✓
	U_l	0.62	≥ 0.60	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓
	$R_{EI}^{(1)}$	0.76	–	

Results for observer

	Symbol	Calculated	Target	Check
Observer 1 Position: -60.000 m, 3.000 m, 1.500 m	L_{av}	1.18 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.54	≥ 0.40	✓
	U_l	0.62	≥ 0.60	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓
Observer 2 Position: -60.000 m, 6.000 m, 1.500 m	L_{av}	1.30 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.51	≥ 0.40	✓
	U_l	0.66	≥ 0.60	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓

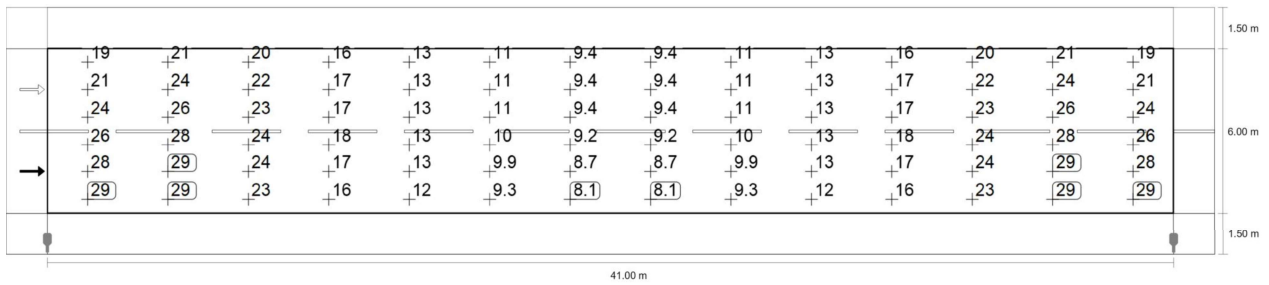
(1) Informative, not part of the valuation



Street 1

Roadway 1 (M3)

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)

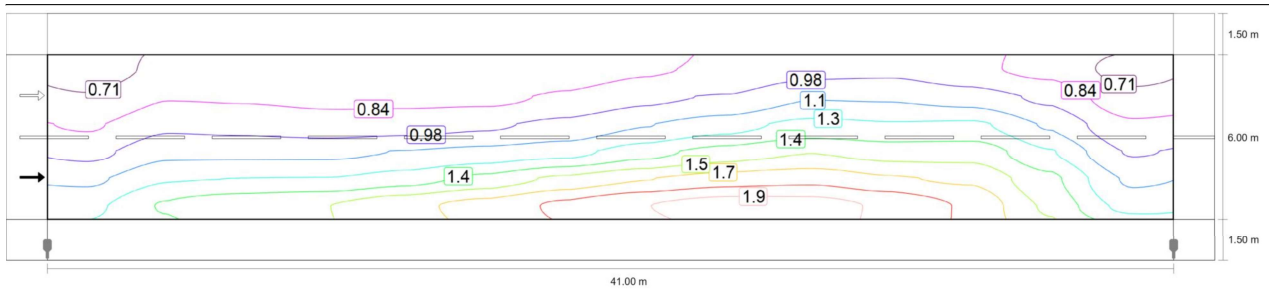


Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

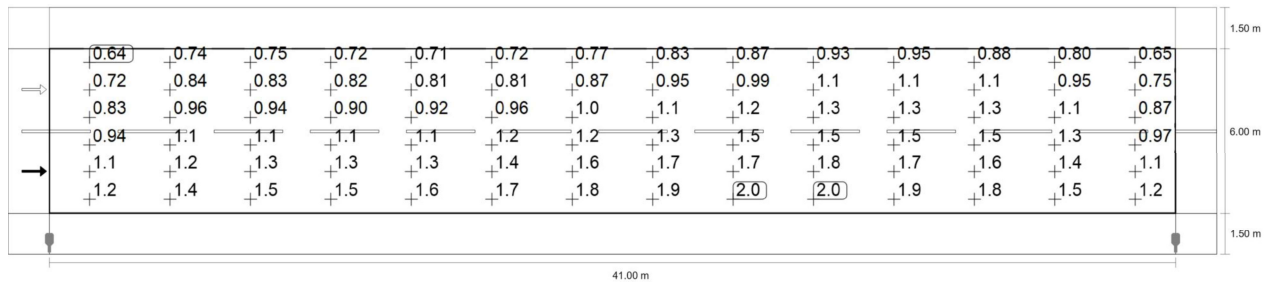
m	1.464	4.393	7.321	10.250	13.179	16.107	19.036	21.964	24.893	27.821	30.750	33.679	36.607	39.536
7.000	18.84	21.22	19.81	16.17	12.83	10.54	9.37	9.37	10.54	12.83	16.17	19.81	21.22	18.84
6.000	21.44	23.74	21.54	16.97	13.23	10.67	9.45	9.45	10.67	13.23	16.97	21.54	23.74	21.44
5.000	24.08	26.13	22.85	17.46	13.27	10.64	9.39	9.39	10.64	13.27	17.46	22.85	26.13	24.08
4.000	26.30	27.97	23.63	17.52	13.00	10.38	9.15	9.15	10.38	13.00	17.52	23.63	27.97	26.30
3.000	28.09	28.93	23.75	17.15	12.58	9.93	8.67	8.67	9.93	12.58	17.15	23.75	28.93	28.09
2.000	28.68	28.61	23.03	16.42	11.92	9.31	8.07	8.07	9.31	11.92	16.42	23.03	28.61	28.68

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Maintenance value, horizontal illuminance	17.4 lx	8.07 lx	28.9 lx	0.46	0.28

Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)

Street 1

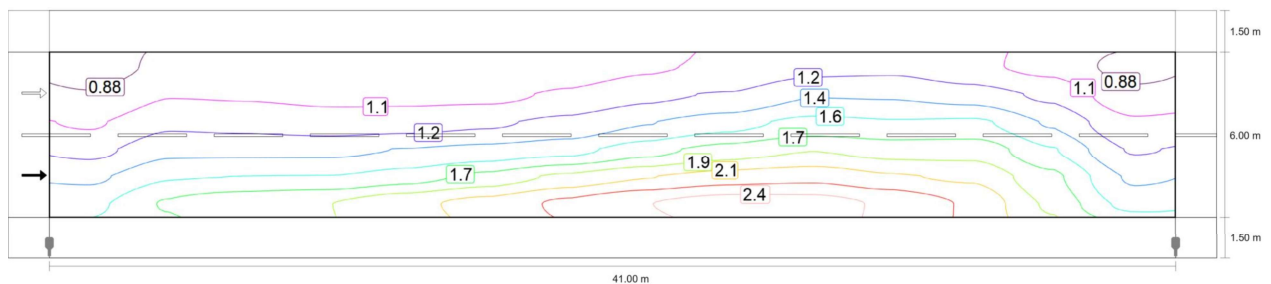
Roadway 1 (M3)

Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Value grid)

m	1.464	4.393	7.321	10.250	13.179	16.107	19.036	21.964	24.893	27.821	30.750	33.679	36.607	39.536
7.000	0.64	0.74	0.75	0.72	0.71	0.72	0.77	0.83	0.87	0.93	0.95	0.88	0.80	0.65
6.000	0.72	0.84	0.83	0.82	0.81	0.81	0.87	0.95	0.99	1.11	1.10	1.06	0.95	0.75
5.000	0.83	0.96	0.94	0.90	0.92	0.96	1.02	1.11	1.20	1.30	1.27	1.28	1.10	0.87
4.000	0.94	1.08	1.09	1.09	1.12	1.16	1.21	1.34	1.45	1.53	1.48	1.48	1.27	0.97
3.000	1.09	1.24	1.26	1.26	1.33	1.44	1.56	1.66	1.73	1.77	1.69	1.64	1.43	1.10
2.000	1.22	1.41	1.49	1.53	1.63	1.71	1.83	1.94	2.01	2.00	1.92	1.79	1.51	1.21

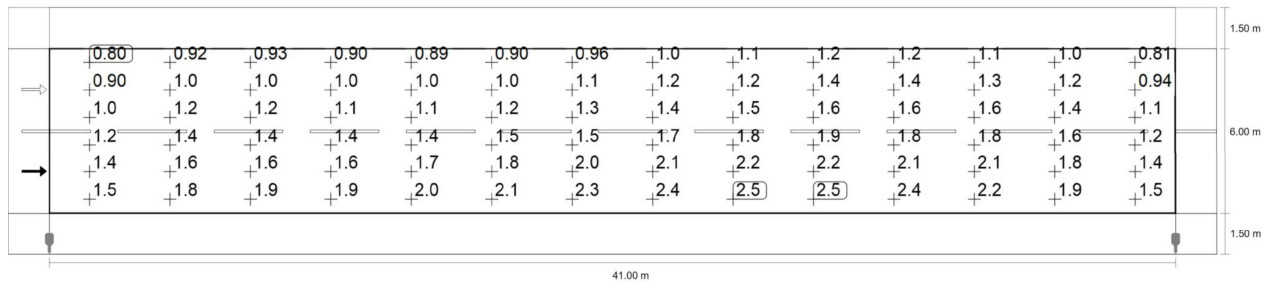
Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Value chart)

	L _{av}	L _{min}	L _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway	1.18 cd/m²	0.64 cd/m²	2.01 cd/m²	0.54	0.32



Observer 1: Luminance with new installation [cd/m²] (Iso-illuminance curves)

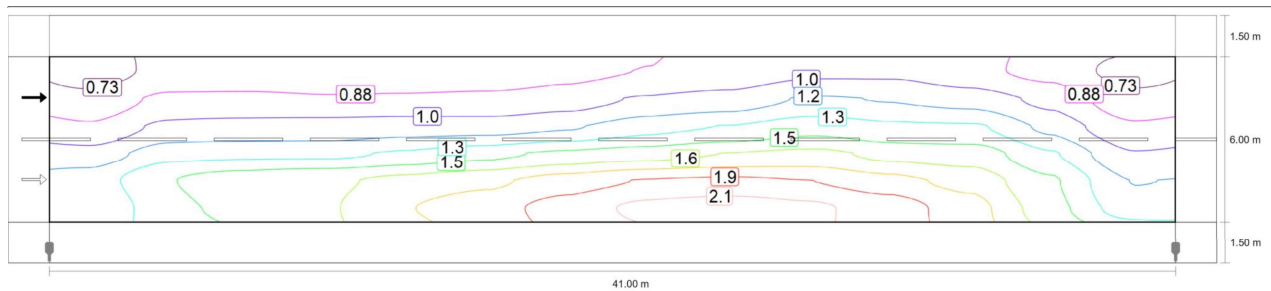
Street 1

Roadway 1 (M3)Observer 1: Luminance with new installation [cd/m^2] (Value grid)

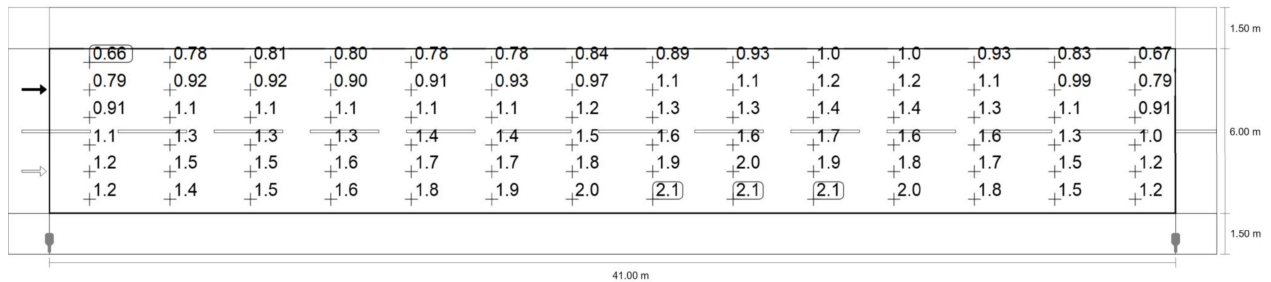
m	1.464	4.393	7.321	10.250	13.179	16.107	19.036	21.964	24.893	27.821	30.750	33.679	36.607	39.536
7.000	0.80	0.92	0.93	0.90	0.89	0.90	0.96	1.03	1.08	1.17	1.19	1.10	1.00	0.81
6.000	0.90	1.05	1.04	1.02	1.02	1.01	1.09	1.19	1.24	1.39	1.38	1.32	1.19	0.94
5.000	1.03	1.19	1.17	1.13	1.15	1.20	1.28	1.39	1.50	1.62	1.59	1.60	1.37	1.08
4.000	1.17	1.35	1.36	1.36	1.40	1.45	1.51	1.68	1.81	1.91	1.85	1.84	1.58	1.21
3.000	1.36	1.55	1.57	1.57	1.66	1.80	1.95	2.08	2.17	2.21	2.11	2.05	1.78	1.37
2.000	1.53	1.76	1.86	1.91	2.04	2.14	2.29	2.43	2.51	2.50	2.40	2.24	1.88	1.51

Observer 1: Luminance with new installation [cd/m^2] (Value chart)

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Observer 1: Luminance with new installation	1.47 cd/m^2	0.80 cd/m^2	2.51 cd/m^2	0.54	0.32

Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)

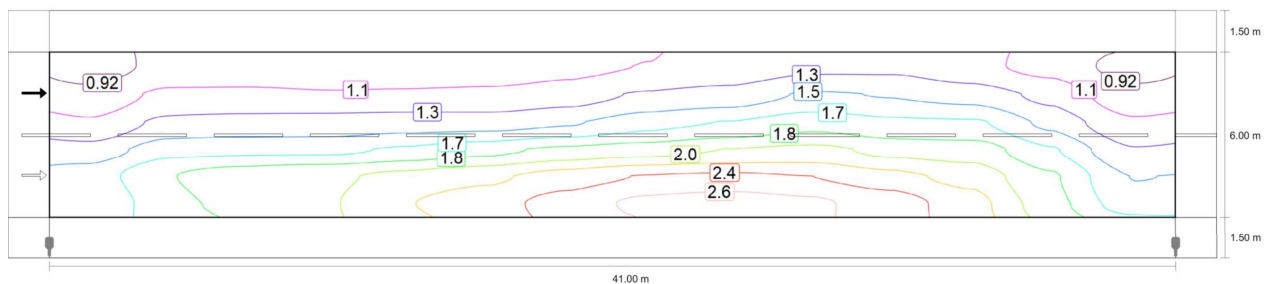
Street 1

Roadway 1 (M3)Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Value grid)

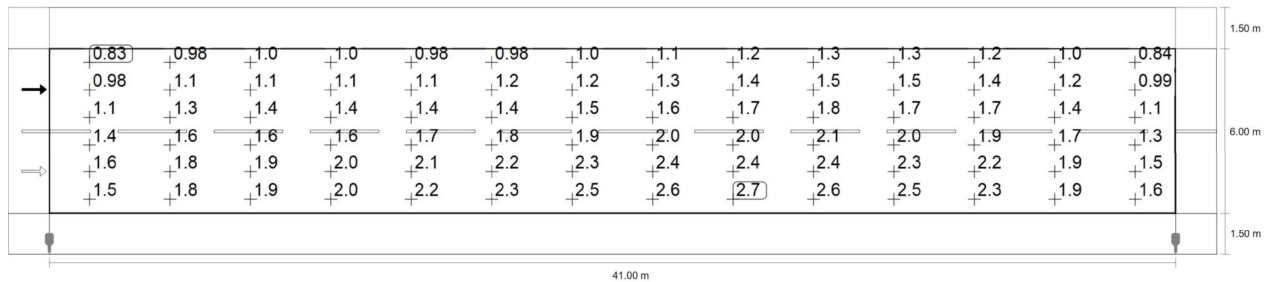
m	1.464	4.393	7.321	10.250	13.179	16.107	19.036	21.964	24.893	27.821	30.750	33.679	36.607	39.536
7.000	0.66	0.78	0.81	0.80	0.78	0.78	0.84	0.89	0.93	1.00	1.00	0.93	0.83	0.67
6.000	0.79	0.92	0.92	0.90	0.91	0.93	0.97	1.05	1.09	1.20	1.17	1.12	0.99	0.79
5.000	0.91	1.07	1.09	1.10	1.12	1.11	1.16	1.28	1.33	1.42	1.36	1.35	1.14	0.91
4.000	1.09	1.27	1.29	1.29	1.36	1.43	1.51	1.56	1.63	1.67	1.58	1.55	1.34	1.04
3.000	1.24	1.47	1.55	1.59	1.67	1.74	1.85	1.93	1.96	1.92	1.83	1.72	1.50	1.18
2.000	1.21	1.42	1.53	1.61	1.77	1.86	1.99	2.11	2.14	2.10	2.00	1.84	1.54	1.25

Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Value chart)

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway	1.30 cd/m^2	0.66 cd/m^2	2.14 cd/m^2	0.51	0.31

Observer 2: Luminance with new installation [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)

Street 1

Roadway 1 (M3)Observer 2: Luminance with new installation [cd/m^2] (Value grid)

m	1.464	4.393	7.321	10.250	13.179	16.107	19.036	21.964	24.893	27.821	30.750	33.679	36.607	39.536
7.000	0.83	0.98	1.01	1.00	0.98	0.98	1.05	1.11	1.17	1.25	1.25	1.16	1.04	0.84
6.000	0.98	1.15	1.15	1.13	1.14	1.16	1.21	1.31	1.37	1.50	1.46	1.40	1.24	0.99
5.000	1.13	1.34	1.36	1.38	1.39	1.39	1.45	1.60	1.66	1.78	1.70	1.68	1.42	1.13
4.000	1.36	1.59	1.61	1.62	1.70	1.79	1.89	1.95	2.03	2.08	1.97	1.94	1.68	1.30
3.000	1.55	1.83	1.93	1.99	2.09	2.18	2.31	2.41	2.44	2.40	2.28	2.15	1.87	1.47
2.000	1.51	1.77	1.91	2.01	2.21	2.32	2.48	2.63	2.68	2.62	2.50	2.30	1.93	1.56

Observer 2: Luminance with new installation [cd/m^2] (Value chart)

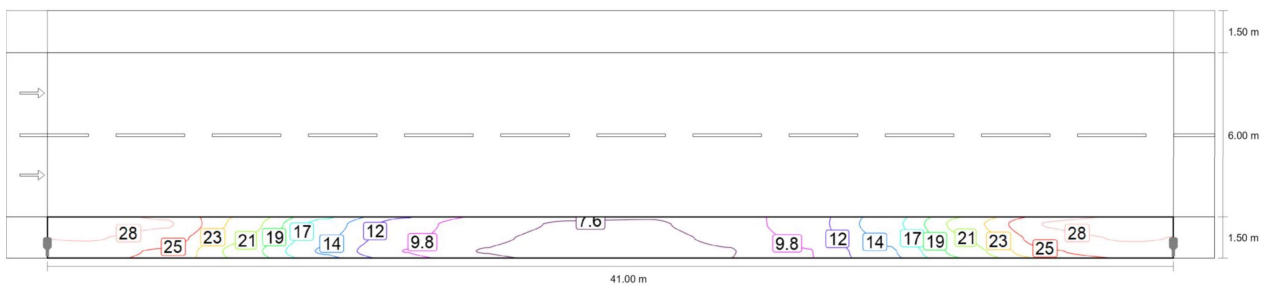
	L_{av}	L_{min}	L_{max}	$U_o (g_1)$	g_2
Observer 2: Luminance with new installation	1.62 cd/m^2	0.83 cd/m^2	2.68 cd/m^2	0.51	0.31

Street 1

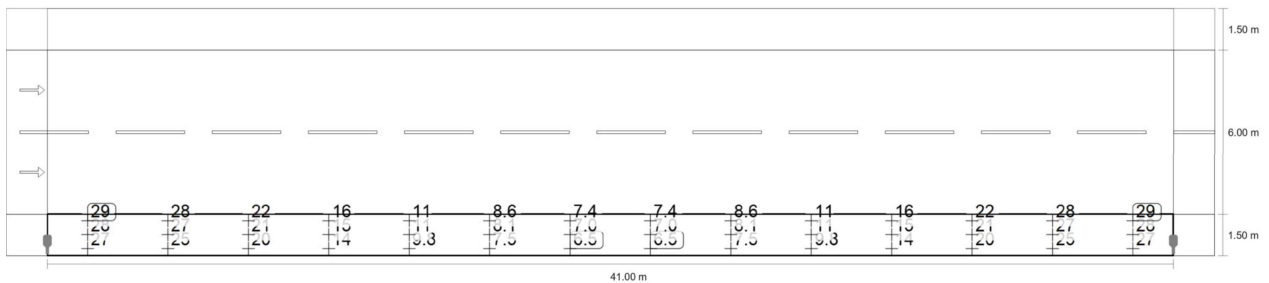
Sidewalk 1 (P1)

Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Sidewalk 1 (P1)	E _{av}	16.51 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E _{min}	6.47 lx	≥ 3.00 lx	✓



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)



Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.464	4.393	7.321	10.250	13.179	16.107	19.036	21.964	24.893	27.821	30.750	33.679	36.607	39.536
1.250	28.79	27.87	22.22	15.62	11.03	8.56	7.40	7.40	8.56	11.03	15.62	22.22	27.87	28.79
0.750	27.87	26.67	21.08	14.83	10.56	8.06	6.97	6.97	8.06	10.56	14.83	21.08	26.67	27.87
0.250	26.57	25.11	19.88	13.95	9.75	7.48	6.47	6.47	7.48	9.75	13.95	19.88	25.11	26.57

Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value chart)

	E _{av}	E _{min}	E _{max}	U _o (g ₁)	g ₂
Maintenance value, horizontal illuminance	16.5 lx	6.47 lx	28.8 lx	0.39	0.22

Isaro Pro

THORN

96276042 IP 36L85-740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT

LED 94W IP36L85-740NR	ISO 9223 C5	PLUG	UK CA	IP66 IK09		CE						
-----------------------	-------------	------	-------	-----------	--	----	--	--	--	--	--	--

Isaro Pro

A state of the art LED road lighting lantern (small) with 36 LEDs driven at 850mA with Narrow Road optic. Programmable LED driver. Class II electrical, IP66, IK09. Housing: Die-cast aluminium (EN AC-44300), powder coated textured anthracite (close to RAL7043). Spigot: Die-cast aluminium (EN AC-44300), powder coated textured anthracite (close to RAL7043). Enclosure: 5mm thick glass. Fixings: stainless steel. Supplied with Ø60mm spigot adaptor which can be fitted for post-top (0°/5°/10°/15°/20° tilt) or side-entry (-15°/-10°/-5°/0°/5°/10°/15° tilt). Equipped with 50% power reduction circuit, effective 3 hours before and 5 hours after a calculated midnight. It can be deactivated at installation with an easily accessible internal switch. Complete with 4000K LED. Surge protection: 10kV single pulse common mode and 8kV multipulse common mode and 6kV multipulse differential mode. If permanent DALI system is connected, 6kV multipulse common and differential mode.

Dimensions: 571 x 224 x 114 mm

Luminaire input power: 93.6 W

Luminaire luminous flux: 13685 lm

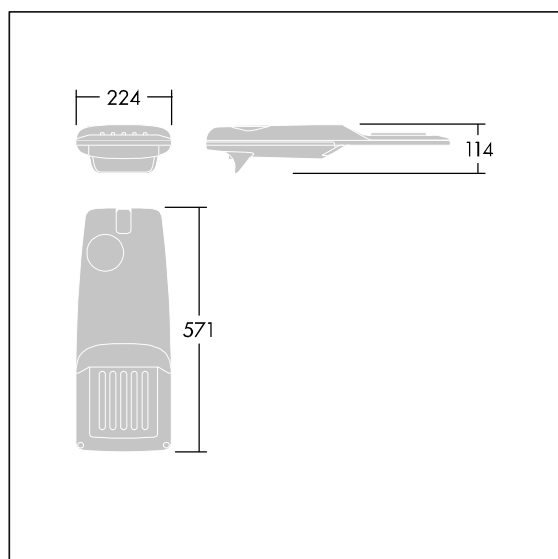
Luminaire efficacy: 146 lm/W

Weight: 5.9 kg

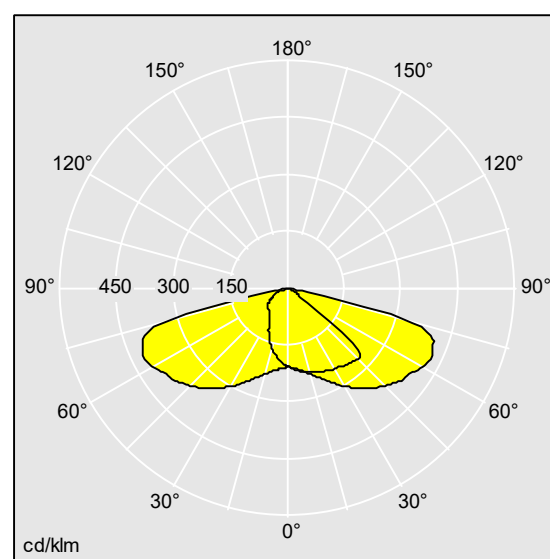
Scx: 0.054 m²



TLG_ISRP_F_PDB_ANT.jpg



TLG_ISRP_M_LD1.wmf



TL_IP36L85NR740.idt

Lamp position: STD - standard

Light Source: LED

Luminaire luminous flux*: 13685 lm

Luminaire efficacy*: 146 lm/W

Colour Rendering Index min.: 70

Ballast: 1 x 96277222 DRV OS OT 110W 1.05A 220V

D #4DIMLT2 G2

Correlated colour temperature*: 4000 Kelvin

Chromaticity tolerance (initial MacAdam): 5

Rated useful life (B10)*:

L85 100000 h at 25 °C

Luminaire input power*: 93.6 W Power factor = 0.94

Dimming: PROG

LOR: 1,00 ULOR: 0,00 DLOR: 1,00

This product contains a light source of energy efficiency class E.

All values marked with an * are rated values. Thorn uses tried and tested components from leading suppliers, however there may be isolated instances of technology-related failures of individual LEDs during the rated product lifetime. International standards set the tolerance in initial flux and connected load at $\pm 10\%$. Unless stated otherwise, the values apply to an ambient temperature of 25°C. Risk group

Thorn Lighting is constantly developing and improving its products. The right is reserved to change specifications without prior notification or public announcement.
© Thorn Lighting

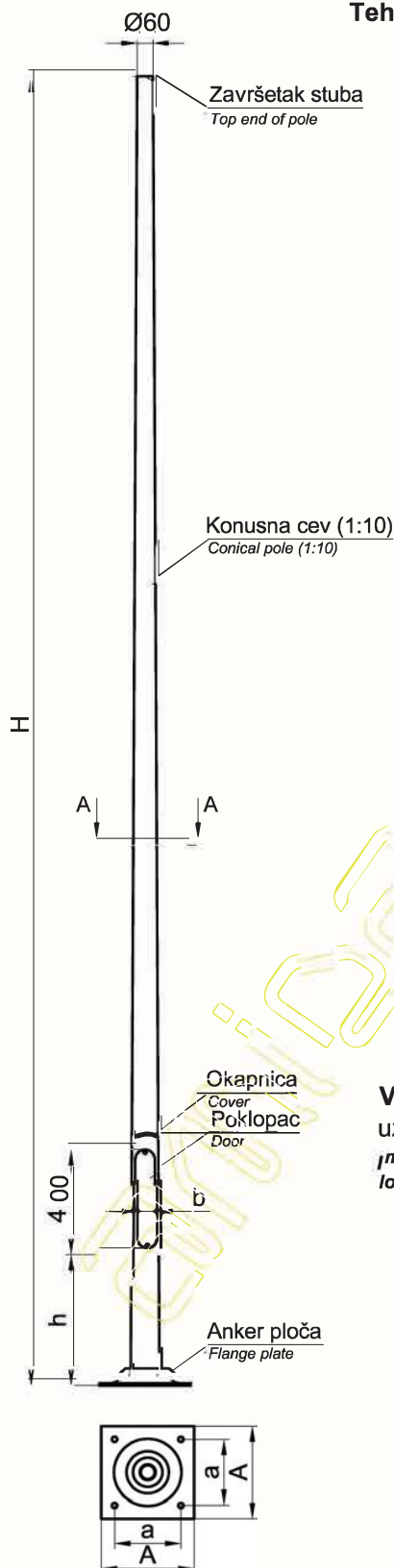
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Tehnički podaci

Technical data

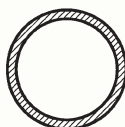


Kataloška oznaka stuba Catalogue pole code	Dimenzije Dimensions				
	H m	h mm	b mm	a mm	A mm
KRS-A-3/60	3,0	400	70	250	350
KRS-A-3,5/60	3,5	400	70	250	350
KRS-A-4/60	4,0	500	75	250	350
KRS-A-4,5/60	4,5	500	75	250	350
KRS-A-5/60	5,0	500	75	250	350
KRS-A-5,5/60	5,5	500	75	250	350
KRS-A-6/60	6,0	500	85	300	400
KRS-A-6,5/60	6,5	500	85	300	400
KRS-A-7/60	7,0	500	100	300	400
KRS-A-7,5/60	7,5	500	100	300	400
KRS-A-8/60	8,0	500	100	300	400
KRS-A-8,5/60	8,5	500	100	300	400
KRS-A-9/60	9,0	500	100	300	400
KRS-A-9,5/60	9,5	500	100	300	400
KRS-A-10/60	10,0	800	100	300	400
KRS-A-10,5/60	10,5	800	100	300	400
KRS-A-11/60	11,0	800	100	300	400
KRS-A-11,5/60	11,5	800	100	300	400
KRS-A-12/60	12,0	800	100	300	400
KRS-A-12,5/60	12,5	800	100	300	400
KRS-A-13/60	13,0	800	100	300	400

Važna napomena: Konusna šavna cev izrađena iz jednog komada uzdužnim zavarivanjem.

Important note: Conical seam pole has been manufactured out of one piece by longitudinal welding.

Presek A-A
Section A-A



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodnje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

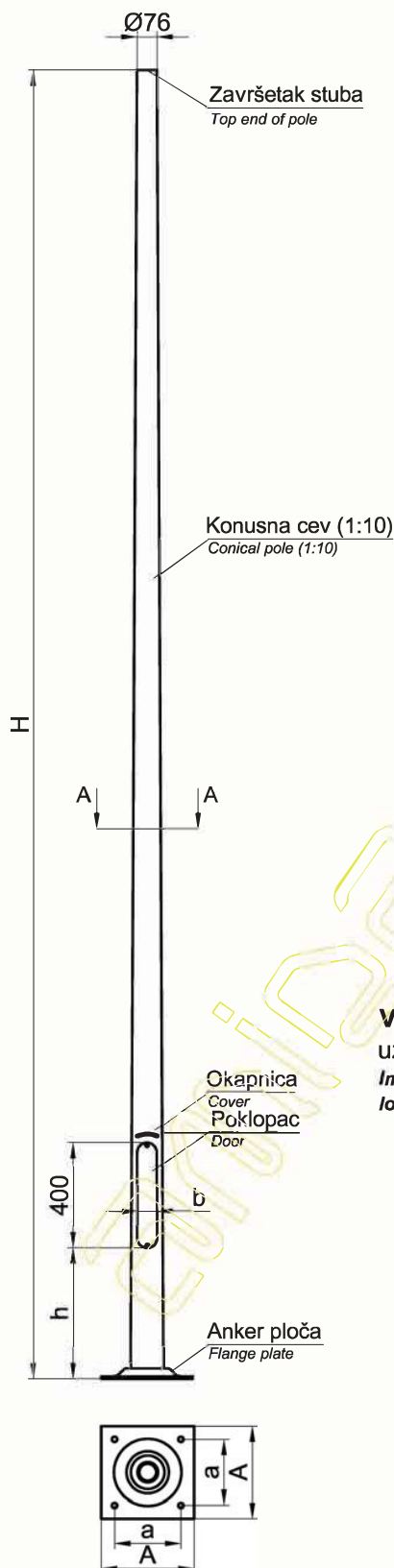
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Tehnički podaci

Technical data

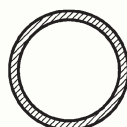


Kataloška oznaka stuba Catalogue pole code	Dimenzije Dimensions				
	H m	h mm	b mm	a mm	A mm
KRS-A-3/76	3,0	400	70	250	350
KRS-A-3,5/76	3,5	400	70	250	350
KRS-A-4/76	4,0	500	75	250	350
KRS-A-4,5/76	4,5	500	75	250	350
KRS-A-5/76	5,0	500	75	250	350
KRS-A-5,5/76	5,5	500	75	250	350
KRS-A-6/76	6,0	500	85	300	400
KRS-A-6,5/76	6,5	500	85	300	400
KRS-A-7/76	7,0	500	100	300	400
KRS-A-7,5/76	7,5	500	100	300	400
KRS-A-8/76	8,0	500	100	300	400
KRS-A-8,5/76	8,5	500	100	300	400
KRS-A-9/76	9,0	500	100	300	400
KRS-A-9,5/76	9,5	500	100	300	400
KRS-A-10/76	10,0	800	100	300	400
KRS-A-10,5/76	10,5	800	100	300	400
KRS-A-11/76	11,0	800	100	300	400
KRS-A-11,5/76	11,5	800	100	300	400
KRS-A-12/76	12,0	800	100	300	400

Važna napomena: Konusna šavna cev izrađena iz jednog komada uzdužnim zavarivanjem.

Important note: Conical seam pole has been manufactured out of one piece by longitudinal welding.

Presek A-A
Section A-A



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodnje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

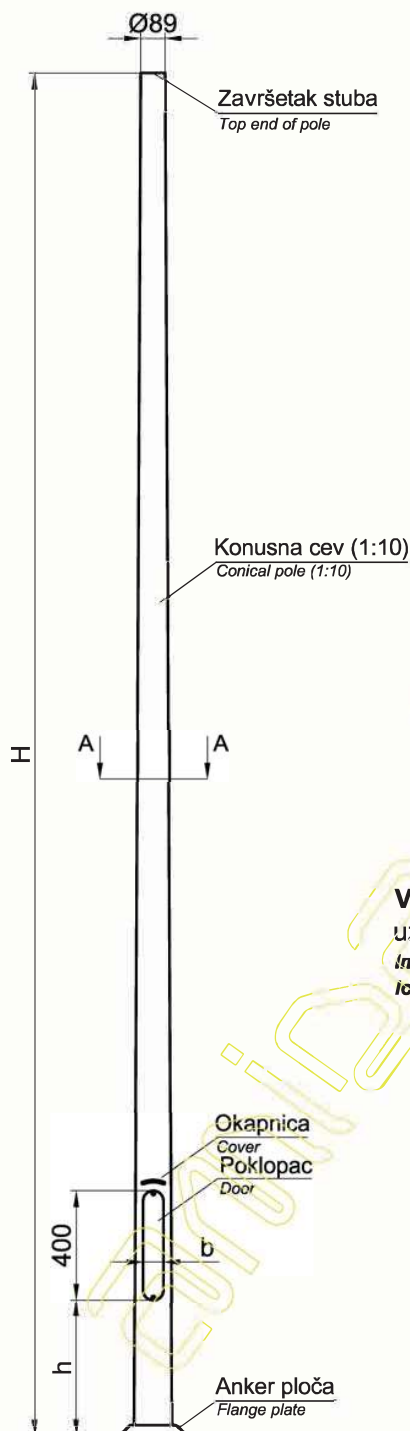
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Tehnički podaci

Technical data

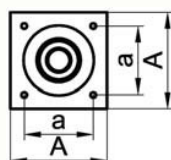
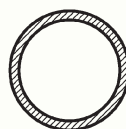


Kataloška oznaka stuba Catalogue pole code	Dimenzije Dimensions				
	H m	h mm	b mm	a mm	A mm
KRS-A-3/89	3,0	400	85	250	350
KRS-A-3,5/89	3,5	400	85	250	350
KRS-A-4/89	4,0	500	90	250	350
KRS-A-4,5/89	4,5	500	90	250	350
KRS-A-5/89	5,0	500	100	250	350
KRS-A-5,5/89	5,5	500	100	250	350
KRS-A-6/89	6,0	500	100	300	400
KRS-A-6,5/89	6,5	500	100	300	400
KRS-A-7/89	7,0	500	100	300	400
KRS-A-7,5/89	7,5	500	100	300	400
KRS-A-8/89	8,0	500	100	300	400
KRS-A-8,5/89	8,5	500	100	300	400
KRS-A-9/89	9,0	500	100	300	400
KRS-A-9,5/89	9,5	500	100	300	400
KRS-A-10/89	10,0	800	100	300	400

Važna napomena: Konusna šavna cev izrađena iz jednog komada uzdužnim zavarivanjem.

Important note: Conical seam pole has been manufactured out of one piece by longitudinal welding.

Presek A-A
Section A-A



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodnje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojину pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

STUBOVI TIP A KRS-A DODATNI PODACI

POLES KRS-A type ADDITIONAL DATA

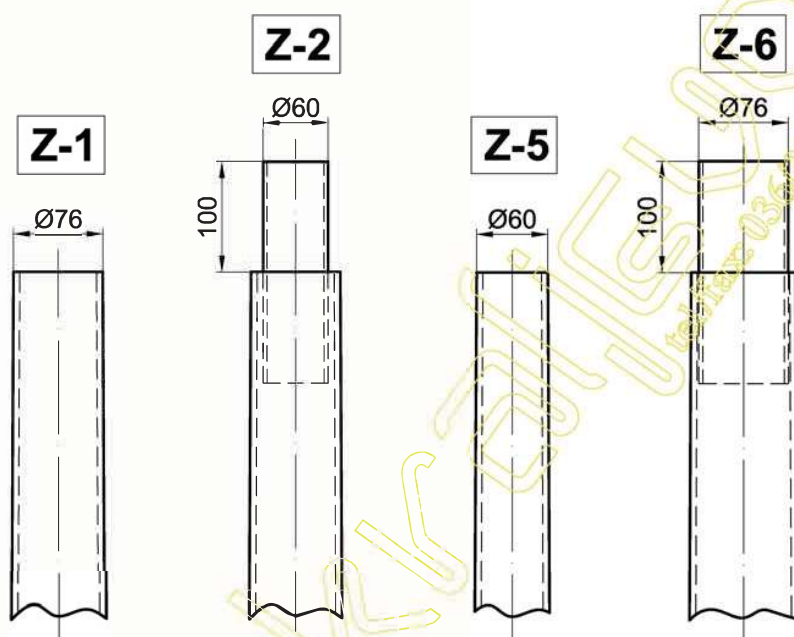
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

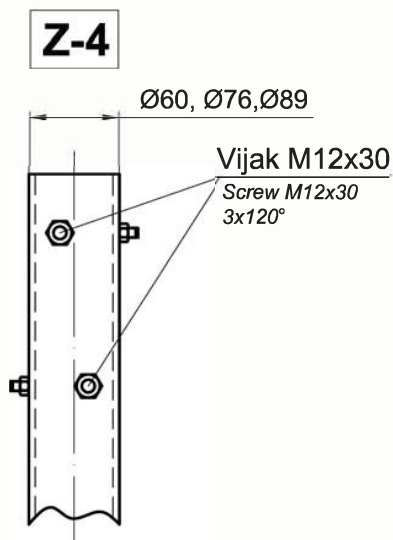
KRS-A

Završetak stuba

Top of pole ending



Za direktnu montažu svetiljke
Used for direct lantern mounting



Za montažu lre ili nosača reflektora
Used for bracket mounting or flood light support

Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodnje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

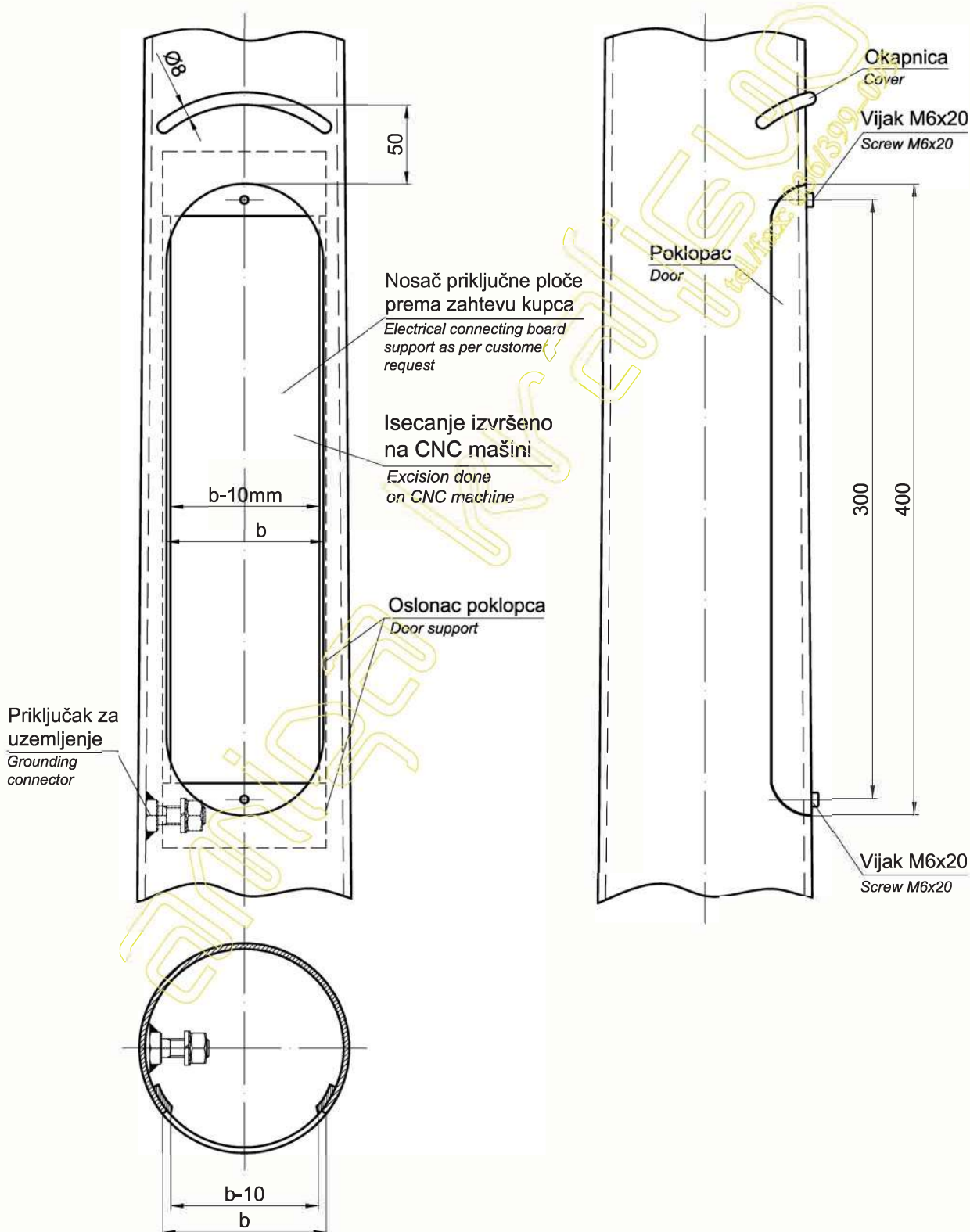
KRS-A

Otvor na stubu

Nosač priključne ploče

Aperture on pole

Electrical connecting board support



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodnje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

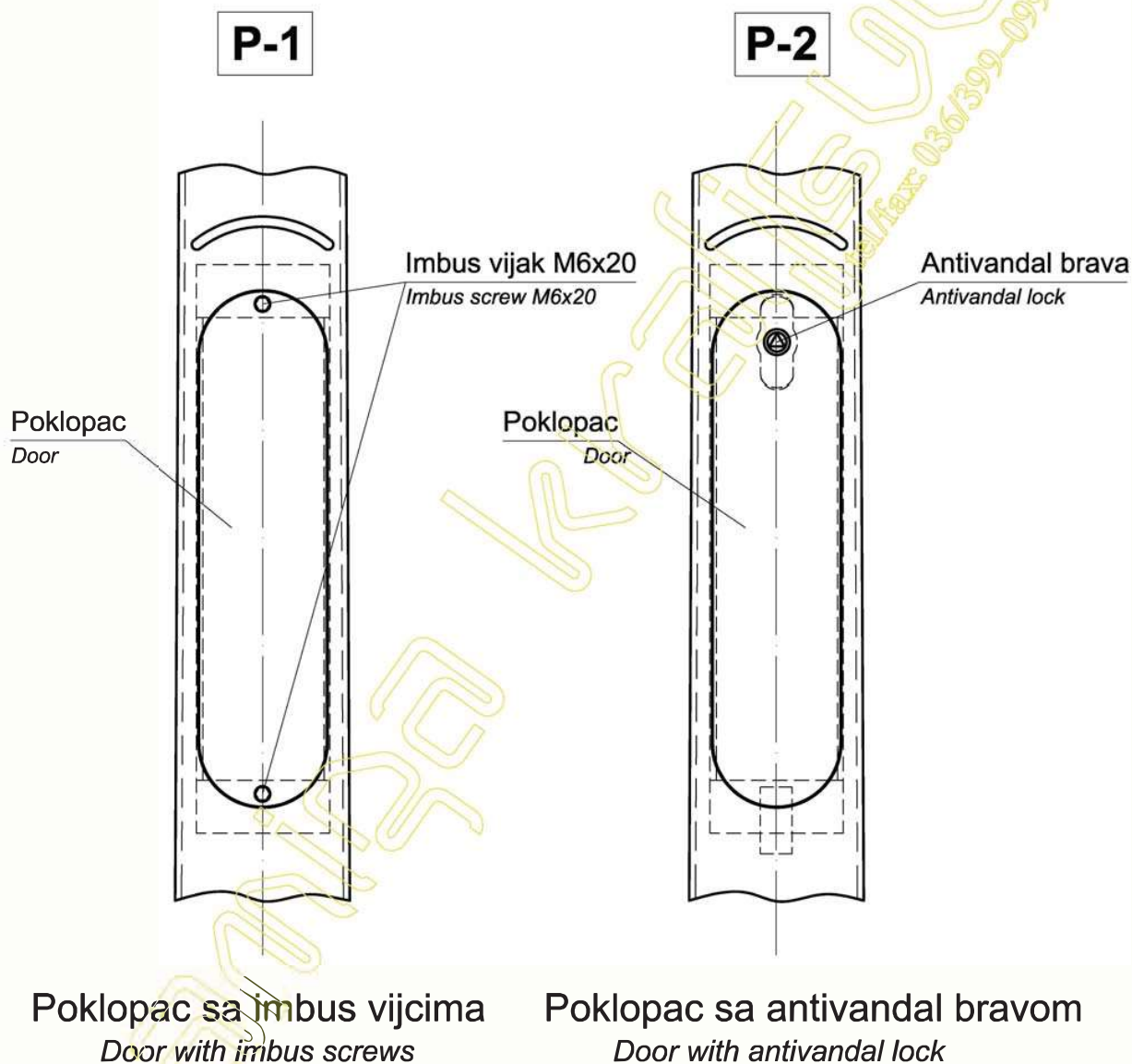
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Zatvaranje poklopca

Locking up the door



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodnje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

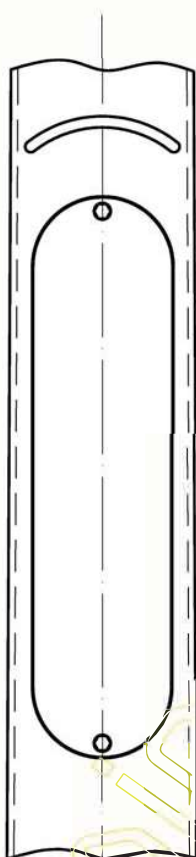
PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Okapnica

Cover

O-1



Sa okapnicom
With cover

O-2



Bez okapnice
Without cover

Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodnje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Uzemljenje

Grounding

U-1

Priključak za uzemljenje
unutra na telu stuba
*Grounding connector inside
on the pole*

Priključak za uzemljenje
Vijak M10x25
*Grounding connector
Screw M10x25*

Traka za uzemljenje
Strip for Earthing

U-2

Priključak za uzemljenje
unutra na nosaču priključne
ploče
*Grounding connector inside
on connecting board support*

Priključak za uzemljenje
Vijak za vezu priključne
ploče
*Grounding connector
Screw for connection board*

Traka za uzemljenje
Strip for Earthing

max. 1000 mm

400 - 800 mm

Betonski temelj
Concrete foundation

Betonski temelj
Concrete foundation

U-3

Priključak za uzemljenje
spolja na telu stuba
*Grounding connector outside
on the pole*

Priključak za uzemljenje
Vijak M10x25
*Grounding connector
Screw M10x25*

Traka za uzemljenje
Strip for Earthing

200 mm

Betonski temelj
Concrete foundation

Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodnje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojину pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

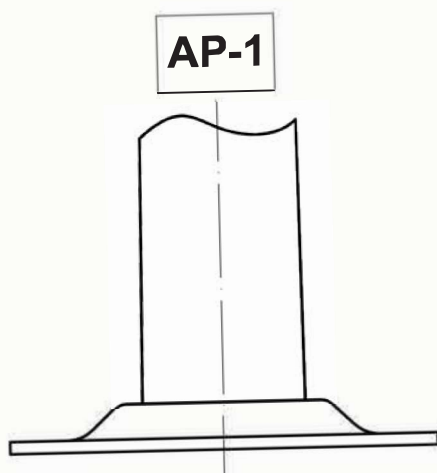
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

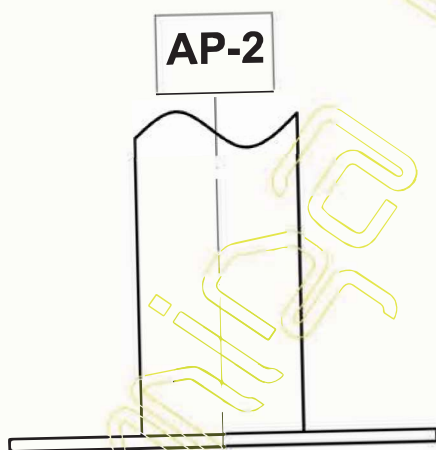
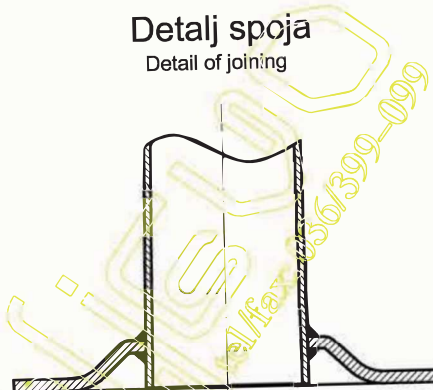
KRS-A

Anker ploča

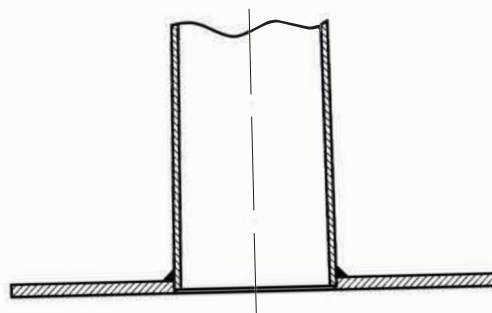
Flange plate



Detalj spoja
Detail of joining



Detalj spoja
Detail of joining



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodnje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

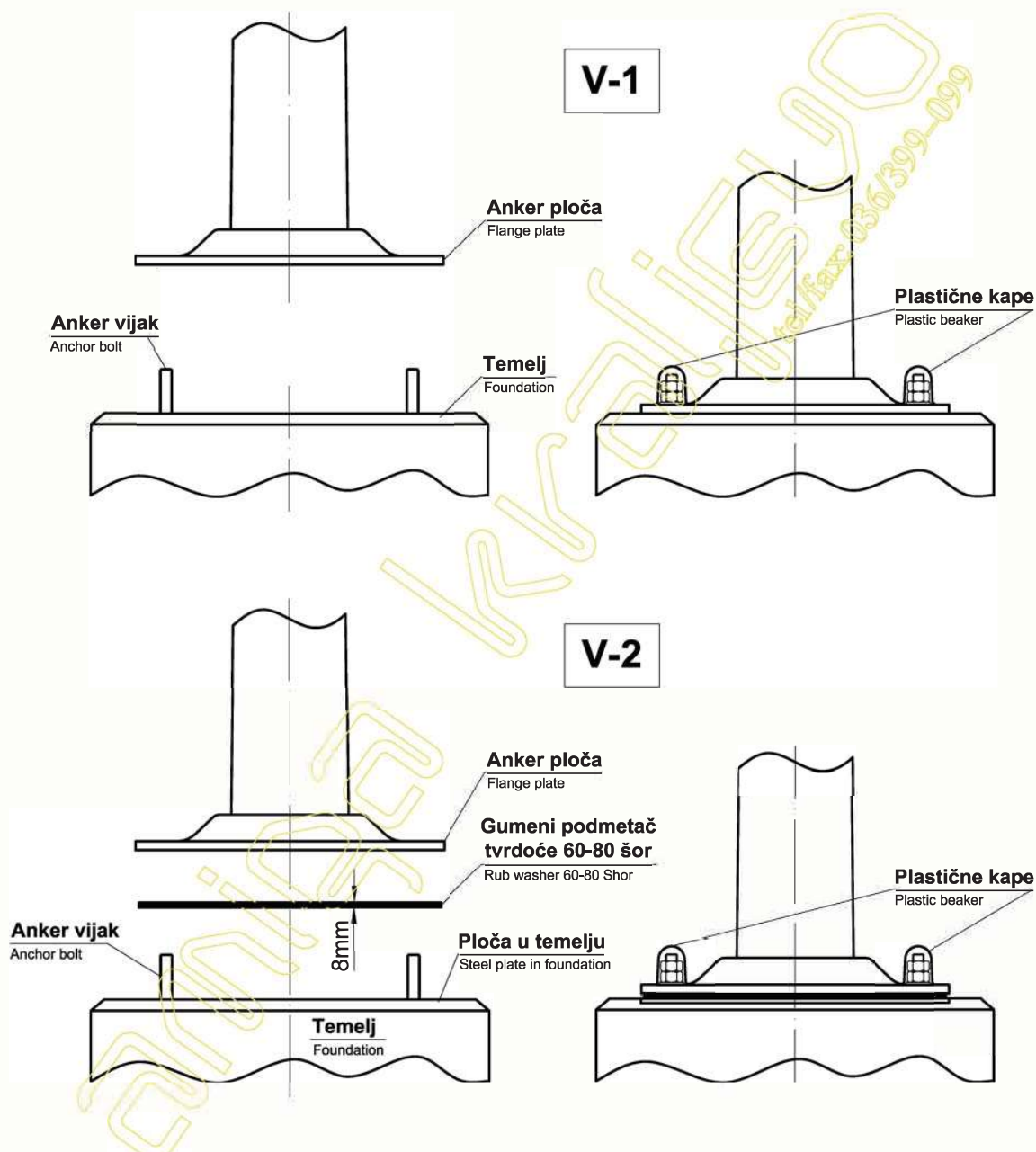
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Veza stuba i temelja

Connection point between pole and foundation



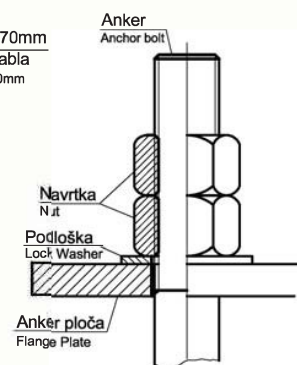
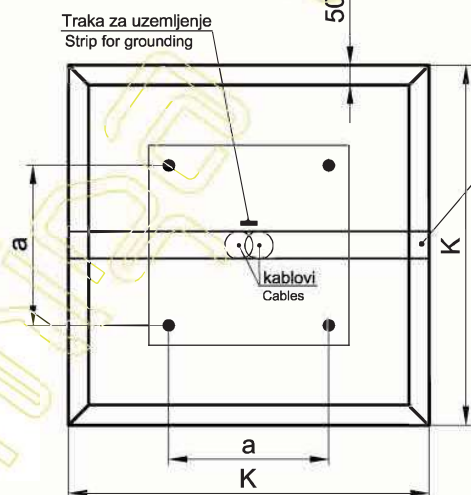
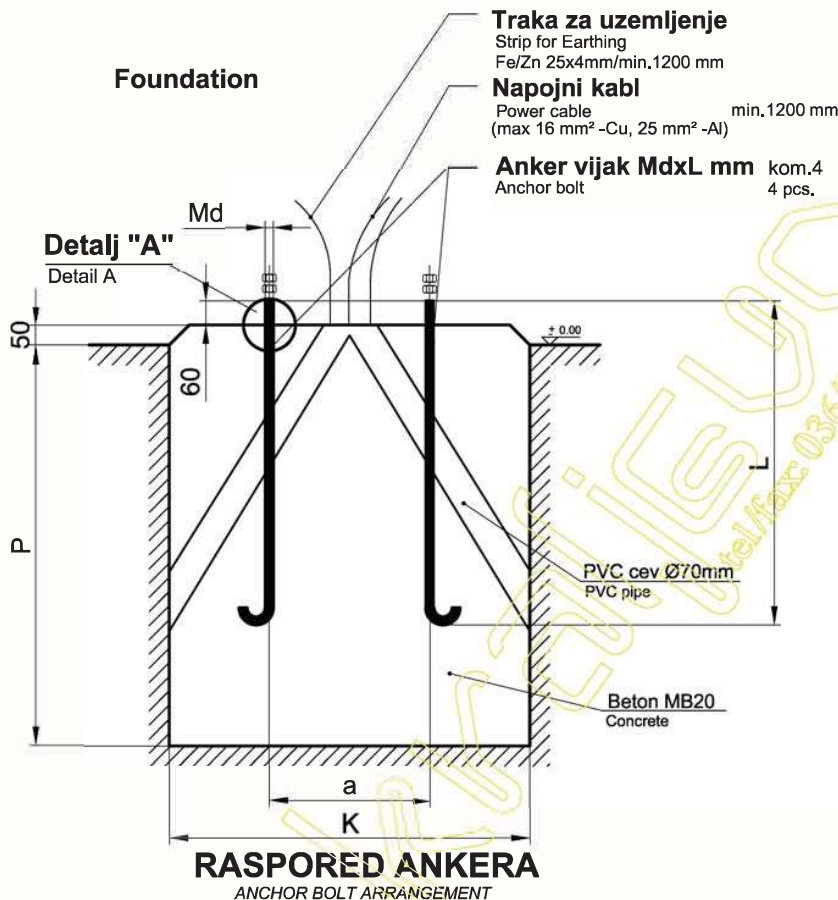
Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodnje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Temelji



NAPOMENA:

- Temelji su pretpostavljeni za kataloške stubove tipa KRS-A na koje se ugrađuje standardna kataloška oprema (nosači svetiljki, lire ili nosači reflektora). U slučaju da se na kataloški stub ugrađuje nestandardna oprema potrebno je kontaktirati projektanta radi korekcija dimenzija temelja
- Ankere isporučuje proizvođač opreme. Temelje i ugradnju ankera naručilac izvodi po ovom crtežu
- Temelj je pretpostavljen za nosivost tla 150 kN/m²
- U slučaju da se podaci na terenu razlikuju u odnosu na projektovane obratiti se projektantu radi korekcije temelja

NOTE:

- The foundations have been set up for catalogue poles KRS-A type on which the standard catalogue equipment is installed (light carrier, bracket or flood light carrier). If non-standard equipment is to be installed on the catalogue pole, it is necessary to contact project designer for making corrections of dimensions related to the foundation.
- Anchors are delivered by the equipment producer. Foundations and anchor installment are done by the orderer as per this drawing
- The foundation has been set up for carrying ground capacity of 150 kN/m².
- In case of discrepancies between the data on the site and the projected one, the project designer should be contacted for making corrections regarding the foundation.

Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodnje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Temelji

Foundation

Kataloška oznaka temelja <i>Catalogue foundation code</i>	Kataloška oznaka stuba <i>Catalogue pole code</i>	Dimenzije <i>Dimensions</i>					
		H m	Md mm	L mm	a mm	K mm	P mm
TE - KRS-A-3	KRS-A-3/(60/76/89)	3,0	16	450	250	500	550
TE - KRS-A-3,5	KRS-A-3,5/(60/76/89)	3,5	16	450	250	550	550
TE - KRS-A-4	KRS-A-4/(60/76/89)	4,0	16	450	250	600	600
TE - KRS-A-4,5	KRS-A-4,5/(60/76/89)	4,5	16	450	250	600	600
TE - KRS-A-5	KRS-A-5/(60/76/89)	5,0	16	450	250	600	600
TE - KRS-A-5,5	KRS-A-5,5/(60/76/89)	5,5	16	450	250	600	700
TE - KRS-A-6	KRS-A-6/(60/76/89)	6,0	18	600	300	700	700
TE - KRS-A-6,5	KRS-A-6,5/(60/76/89)	6,5	18	600	300	700	800
TE - KRS-A-7	KRS-A-7/(60/76/89)	7,0	18	600	300	800	800
TE - KRS-A-7,5	KRS-A-7,5/(60/76/89)	7,5	18	600	300	800	900
TE - KRS-A-8	KRS-A-8/(60/76/89)	8,0	20	600	300	800	1000
TE - KRS-A-8,5	KRS-A-8,5/(60/76/89)	8,5	20	600	300	800	1000
TE - KRS-A-9	KRS-A-9/(60/76/89)	9,0	20	600	300	900	1000
TE - KRS-A-9,5	KRS-A-9,5/(60/76/89)	9,5	20	600	300	900	1000
TE - KRS-A-10	KRS-A-10/(60/76/89)	10,0	20	600	300	900	1000
TE - KRS-A-10,5	KRS-A-10,5/(60/76/89)	10,5	20	600	300	900	1100
TE - KRS-A-11	KRS-A-11/(60/76/89)	11,0	22	800	300	1000	1100
TE - KRS-A-11,5	KRS-A-11,5/(60/76/89)	11,5	22	800	300	1000	1100
TE - KRS-A-12	KRS-A-12/(60/76/89)	12,0	22	800	300	1000	1100
TE - KRS-A-12,5	KRS-A-12,5/(60/76/89)	12,5	22	800	300	1100	1200
TE - KRS-A-13	KRS-A-13/(60/76/89)	13,0	22	800	300	1200	1200

NAPOМЕНА:

- Temelji su pretpostavljeni za kataloške stubove tipa KRS-A na koje se ugrađuje standardna kataloška oprema (nosači svetiljki, lire ili nosači reflektora). U slučaju da se na kataloški stub ugrađuje nestandardna oprema potrebno je kontaktirati projektanta radi korekcija dimenzija temelja
 - Ankere isporučuje proizvođač opreme. Temelje i ugradnju ankera naručilac izvodi po ovom crtežu
 - Temelj je pretpostavljen za nosivost tla 150 kN/m²
 - U slučaju da se podaci na terenu razlikuju u odnosu na projektovane obratiti se projektantu radi korekcije temelja
- NOTE:
- The foundations have been set up for catalogue poles KRS-A type on which the standard catalogue equipment is installed (light carrier, bracket or flood light carrier). If non-standard equipment is to be installed on the catalogue pole, it is necessary to contact project designer for making corrections of dimensions related to the foundation.
 - Anchors are delivered by the equipment producer. Foundations and anchor installment are done by the orderer as per this drawing
 - The foundation has been set up for carrying ground capacity of 150 kN/m².
 - In case of discrepancies between the data on the site and the projected one, the project designer should be contacted for making corrections regarding the foundation.

Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodnje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law!