

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
Digitally signed by Mihajilo Vratnica Date: 2023.04.04 10:26:25 +02'00'	Digitally signed by Nermin Zejnelagić DN: c=ME, o=PostaCG, ou=Fizičko lice, serialNumber=40017, givenName=Nermin, sn=Zejnelagić, cn=Nermin Zejnelagić Date: 2023.04.05 14:23:17 +02'00'

INVESTITOR

OPŠTINA ANDRIJEVICA



OBJEKAT

Javna rasvjeta na putnom pravcu od kuće Radojevića - Saleviće, (do skretanja na krivini prema Žaljevici), kafana na mostu Bandovića Prljanije, lokacija nove kasarne

LOKACIJA

KP: 1639, 1763/2, 1640, 1638, 1837, 1517, 1516/2, 1512/1, 1507, 1501/1, 1501/2, 1738, 1740, 1741, 1736, 1768/4, 1742/1, 1744, 1745, 1746/2, 1746/3, 1751/1, 1751/2, 1754, 1756/2, 1758/14, 1758/6, 1321, 1758/5, 1758/4, 1758/2, 1759/1, 1299/2, 1760/1, 1296/5, 1296/4, 1768/3, 1295/3, 1295/2 i 1289 KO Slatina 1, 793, 213/1, 2317 KO Andrijevica, Opština Andrijevica

**VRSTA TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE**

Glavni Projekat

PROJEKTANT

D&D ING d.o.o. Berane



ODGOVORNO LICE

Milovan Gojković, spec.sci.el.

GLAVNI INŽENJER

Mihajilo Vratnica, spec.sci.el. broj licence: UPI 107/7 – 658/2

**SARADNICI NA
PROJEKTU**

elektronski potpis projektanta Digitally signed by Mihajilo Vratnica Date: 2023.04.04 10:27:17 +02'00'	elektronski potpis revidenta Nermin Zejnelagić Digitally signed by Nermin Zejnelagić DN: c=ME, o=PostaCG, ou=Fizičko lice, serialNumber=40017, givenName=Nermin, sn=Zejnelagić, cn=Nermin Zejnelagić Date: 2023.04.05 14:23:57 +02'00'
--	---



INVESTITOR

OPŠTINA ANDRIJEVICA

OBJEKAT

Javna rasvjeta na putnom pravcu od kuće Radojevića - Saleviće, (do skretanja na krivini prema Žaljevici), kafana na mostu Bandovića Prljanije, lokacija nove kasarne

LOKACIJA

KP: 1639, 1763/2, 1640, 1638, 1837, 1517, 1516/2, 1512/1, 1507, 1501/1, 1501/2, 1738, 1740, 1741, 1736, 1768/4, 1742/1, 1744, 1745, 1746/2, 1746/3, 1751/1, 1751/2, 1754, 1756/2, 1758/14, 1758/6, 1321, 1758/5, 1758/4, 1758/2, 1759/1, 1299/2, 1760/1, 1296/5, 1296/4, 1768/3, 1295/3, 1295/2 i 1289 KO Slatina 1, 793, 213/1, 2317 KO Andrijevica, Opština Andrijevica

**DIO TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE**

Elektrotehnički projekat

PROJEKTANT

D&D ING d.o.o. Berane



ODGOVORNO LICE

Milovan Gojković, spec.sci.el.

ODGOVORNI INŽENJER

Mihajilo Vratnica, spec.sci.el. broj licence: UPI 107/7 – 658/2

**SARADNICI NA
PROJEKTU**

SADRŽAJ

A TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	4
I. OPŠTI DIO	4
1. Uvodni dio	4
2. Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda	5
3. Prikaz tehničkih rešenja za primjenu mjera zaštite na radu.....	5
4. Tehnički uslovi za realizaciju projekta	7
5. Program kontrole i osiguranja kvaliteta	8
II DIO: JAVNA RASVJETA	9
1. Tehnički opis	10
1.1 Tehnički izvještaj	10
1.2. Projektno rješenje.....	11
1.3 Zbirna rekapitulacija.....	15
1.4 Ukrštanje visokonaponskog voda sa niskonaponskim vodom i njihovo međusobno približavanje.....	15
B- NUMERIČKA DOKUMENTACIJA.....	18
1. Proračuni.....	18
1.1 Fotometrijski proračun	18
1.2 Potreba u električnoj snazi i energiji.....	114
1.3 Provjera napojnih kablova	114
1.3.1 Provjera na dozvoljeno strujno opterećenje	114
1.3.2 Provjera napojnih vodova na pad napona	114
1.3.3 Provjera zaštite u slučaju kratkog spoja.....	117
1.3.4 Provjera zaštite od indirektnog napona dodira	119
1.4 Statička kontrola stubova	120
1.5 Dimenzionisanje uzemljivača ventilskog odvodnika prenapona.....	123
2 Specifikacija materijala – dionica 1	124
3 Specifikacija materijala – dionica 2	128
4 Predmjer radova i materijala – dionica 1	132
5 Predmjer radova i materijala – dionica 2	136
6 Rekapitulacija	140
C- GRAFIČKA DOKUMENTACIJA.....	141

A Tekstualna dokumentacija

I. Opšti dio

1. Uvodni dio

Predmet ove investiciono-tehničke dokumentacije je Javna rasvjeta na putnom pravcu od kuće Radojevića - Saleviće, (do skretanja na krivini prema Žaljevici), kafana na mostu Bandovića Prljanije, lokacija nove kasarne, na KP: 1639, 1763/2, 1640, 1638, 1837, 1517, 1516/2, 1512/1, 1507, 1501/1, 1501/2, 1738, 1740, 1741, 1736, 1768/4, 1742/1, 1744, 1745, 1746/2, 1746/3, 1751/1, 1751/2, 1754, 1756/2, 1758/14, 1758/6, 1321, 1758/5, 1758/4, 1758/2, 1759/1, 1299/2, 1760/1, 1296/5, 1296/4, 1768/3, 1295/3, 1295/2 i 1289 KO Slatina 1, 793, 213/1, 2317 KO Andrijevića, Opština Andrijevića, čiji je investitor opština Andrijevića.

Duž trase kuda prolazi Javna rasvjeta neophodno je pribaviti saglasnosti od svih vlasnika parcela prije izgradnje objekta.

Javna rasvjeta je predviđena na betonskim stubovima koji su pozicionirani prema situacionom planu. Napajanje je predviđeno sa ormara OJR_1 i OJR_2 koji se nalaze na stubnom mjestu br.1 i stubnom mjestu broj 33. Sa ormara OJR_1 je predviđen jedan izvod koji napaja prve 32. svjetiljke, dok sa ormara OJR_2 su predviđena 3 izvoda koja napajaju krakove rasvjete provodnikom X00-A 4x16mm².

Izlaskom na lice mjesta uočeno je da na predmetnoj saobraćajnici postoje dva stubna mjesta koja se zadržavaju pod brojem 53 i 57, dok se stub na stubnom mjestu broj 55 demontira i umjesto njega montira novi. Prilikom demontaže voditi računa po postojećoj opremi montiranoj na stubu da se ista ne ošteti.

Za predmetno javno osvjetljenje su izdati UT uslovi zavedeni pod referentnim brojem UPI 333-182/2021-0454/1 dana 16.12.2021 od strane Opština Andrijevića – Sekreterijat lokalne uprave, dopuna UT uslova zavedena pod referentnim brojem UPI 333-6/2023-044/1 dana 10.02.2023 od strane Opština Andrijevića – Sekreterijat za opštu upravu, društvene djelatnosti, urbanizam, komunalnu djelatnost i zaštitu životne sredine i Izmjena dopune UT uslova zavedena pod referentnim brojem UPI 333-6/2023-044/1 dana 21.02.2023 izdata takođe od strane Opštine Andrijevića – Sekreterijat za opštu upravu, društvene djelatnosti, urbanizam, komunalnu djelatnost i zaštitu životne sredine

U rasponu između stubova br 62 i 72 uz samu saobraćajnicu postoji potporni zid pa se stubovi ne mogu pozicionirati uz samu saobraćajnicu već iza popornog zida. Na ovoj dionici se postavljaju nosači odnosno lire dužine 1,0 m dok na ostaloj trasi se predviđa lira dužine 0,2m.

Predmetna saobraćajnica se ukršta na tri mjesta sa dalekovodima 10kV dok na jednom mjestu postoji prelaz ispod dalekovoda 110kV. Od zateznih stubova br. 14 do 20 naprezanje provodnika je 6 daN/mm², u cilju da se zadovolji sigurnosna visina između javnog osvjetljenja i postojećeg dalekovoda, dok je u ostalim rasponima naprezanje 8 daN/mm². U rasponu ukrštanja na svim stubovima dalekovoda 10kV i 110 kV postoji električno i mehanički pojačana izolacija.

Prilozi ukrštanja javne rasvjete sa dalekovodom su dati u grafičkom dijelu dokumentacije.

Terenski podaci za izradu ovog Projekta su uzeti iz Elaborata originalnih terenskih podataka koji je uradila ovlaštena organizacija GEOTIN MNE d.o.o. koji je sastavni dio ove tehničke dokumentacije.

2. Popis primijenjenih tehničkih propisa i standarda

Prilikom izrade projekta, projektant je koristio sledeće tehničke propise, standarde i literaturu:

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 64/2017, 44/2018, 63/2018, 11/2019 i 82/2020)
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list CG " br. 34/14, 44/2018)
- Zakon o energetici ("Sl. list CG", br. 5/2016, 51/2017 i 82/2020)
- Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG", br. 13/2007, 5/2008 - ispr., 86/2009 - dr. zakon, 32/2011 i 54/2016)
- Zakon o efikasnom korišćenju energije ("Sl. list CG " br. 57/2014 i 3/2015 -isp)
- Zakon o elektronskim komunikacijama ("Sl. list CG", br. 40/2013, 56/2013 - ispr. i 2/2017)
- Zakon o standardizaciji ("Sl. list CG", br. 13/2008)
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl. list RCG", br. 80/2005 i "Sl. list CG", br. 40/2010 - dr. zakon, 40/2011 - dr. zakon, 27/2013 i 52/2016)
- Zakon o upravljanju otpadom (""Sl. list CG" br. 064/11 i 039/16)

- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("SL. list SFRJ" br. 53/88),
- Jugoslovenski standardi - Električne instalacije u zgradama- Zahtjevi za bezbjednost JUS N.B2.741/1989
- Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekta ("Službeni list Crne Gore", br. 44/18 od 06.07.2018 i 43/19 od 31.07.2019)
- Pravilnik o načinu vršenja revizije Glavnog projekta ("Sl. list CG", br. 18/2018 od 23.03.2018.god).
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih trafostanica ("SL. list SFRJ" br. 13/78 i i dopuna pravilnika ("Sl.list SRJ br.37/95).
- Pravilnik o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad1000V "Sl. list SFRJ " br. 13/78 i "Sl. list SRJ" br.61/95),
- Pravilnik o tehničkim normativima za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja i vodova ("Sl. list SRJ " br. 41/93)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl. list SFRJ" br. 11/96),
- Jugoslovenski standardi -gromobranske instalacije - opšti uslovi JUS IEC 1024 -1/1996
- Opšti uslovi za isporuku električne energije ("Sl. list CG", br. 70/2016 od 9.11.2016)
- Tehnička preporuka – Tipizacija mjernih mjesta (EPCG -Podgorica 2009)TP2ED
- Tehnička preporuka – za priključke potrošača na niskonaponsku mrežu (TP-2) dopunjeno izdanje-Podgorica 2008),

3. Prikaz tehničkih rešenja za primjenu mjera zaštite na radu

a) Opasnosti od električne struje

Električne instalacije jake struje, u određenim uslovima, mogu da prouzrokuju opasnosti i štete kao posledice:

- struje kratkog spoja
- struje preopterećenja
- nedozvoljenog pada napona
- slučajnog dodira djelova pod naponom

- pojave visokog napona dodira
- uticaja vlage,vode i prašine na elektro opremu
- uticaja instalacije na pojavu požara i eksplozije

Projektom su, a u cilju sprečavanja navedenih pojava,predviđene sledeće mjere zaštite:

1. Cjelokupna instalacija,zaštićena je od kratkih spojeva i preopterećenja odgovarajućim osiguračima.

Napomena: U toku izvođenja instalacije obavezno ugraditi projektom predviđene osigurače.Tokom eksploatacije objekta"pregorele" osigurače zamjenjivati isključivo novim.

2. Cjelokupna instalacija je tako dimenzionisana da padovi napona, u normalnim uslovima, ne prelaze dozvoljene vrijednosti. U vanrednim uslovima zaštita će isključiti odgovarajuće strujno kolo.

3. Sva oprema je tako odabrana da je nemoguće slučajno dodirnuti djelove pod naponom a za zaštitu od pojave previsokog napona dodira u instalaciji je primijenjen sistem zaštitnog uzemjenja sa posebnim zaštitnim vodom, sistem TNS.

Napomena:Po završenoj montaži,a prije puštanja instalacije pod napon obavezno izvršiti mjerenja:

- otpora petlje
- efikasnosti izjednačavanja potencijala (otpor između zaštitnog kontakta električne instalacije i metalnih djelova drugih instalacija ne smije preći vrijednost 2 OM-a u bilo kojoj prostoriji objekta).
- otpora uzemljenja

U toku eksploatacije povremeno, a najkasnije svake druge godine, konrolisati otpor petlje, efikasnosti izjednačavanja potencijala i otpor uzemljenja.

4. Električne instalacije, zaštićene su od uticaja vlage i prašine ispravnim izborom kablova i opreme u skladu sa uslovima koji vladaju na mjestu ugradnje.

5. Objekat je, od požara ili eksplozije, koje bi mogle nastati usled dejstva električnih instalacija zaštićen. Pravilnim izborom i dimenzionisanjem osigurača,prekidača i druge opreme.

b) Nadzor

1. U slučaju potrebe nadzorna služba može vršiti manje izmjene projekta, u protivnom potrebna je saglasnost Investitora i projektanta

2. Sve izmjene odobrenog projekta Izvođač mora unijeti u projekat,koga će poslije završetka radova predati Investitoru.

3. Grantni rok za izvedene radove odredit će se Ugovorom o izvođenju.

c) Uslovi za ispitivanje

1. Rezultati mjerenja otpora petlje između provodnika međusobno,kao i između provodnilka i zemlje, moraju se unositi u građevinski dnevnik.

2. Struja greške u svakom pojedinom mjerenom dijelu instalacije u suvim i vlažnim prostorijama, ne smije biti veća od 1mA, odnosno otpor mora iznositi min.1000Om-a za svaki volt nazivnog napona(za napon 380/220V, otpor iznosi 380/220 kOM-a)
3. Projektom je obuhvaćena isporuka kompletnog materijala, transport, monterski i pripremno završni radovi.
4. Za izvođenje nepredviđenih ili predviđenih radova potrebna je saglasnost Investitora.
5. Puštanje instalacija u pogon,može se obaviti tek po obavljenom tehničkom prijemu i dobijanju dozvole za rad.

4. Tehnički uslovi za realizaciju projekta

Predmetni projekat se mora izvesti u skladu sa Zakonom o izgradnji i finansiranju investicionih objekata i u duhu važećih propisa i standarda, prema kojima je i urađen ovaj projekat.

Investitor je dužan, po prijemu projekta, organizovati njegovu tehničku kontrolu, preko stručne komisije, ili organizacije koja ispunjava uslove za djelatnost revizije projektne dokumentacije. U slučaju eventualnih primjedbi revizione komisije, projektant se obavezuje da izvrši izmjene u projektu, ukoliko su primjedbe u skladu sa tehničkim propisima i Projektnim zadatkom investitora.

Sav materijal koji se ugrađuje u objekte mora odgovarati JUS standardima za odnosnu vrstu materijala.

Izvođač je dužan, prije početka izgradnje, da provjeri ovu dokumentaciju, te ako nađe da su potrebne ili izvjesne nužne izmjene ili odstupanja, kako u pogledu materijala, tako i u pogledu tehničkog rešenja, mora o tome konsultovati nadzornog organa, odnosno projektanta, a u slučaju većih izmjena, pribaviti od njih pismena uputstva i saglasnost na predložene izmjene. Ugrađivanje i montaža pojedinih elmenata ovog objekta mora se izvesti prema tehničkom opisu i predmjeru ovog projekta, kao i prema glavnom projektu kompletnog objekta i prema priloženim crtežima.

Za ispravnost izvedenih radova izvođač garantuje najmanje dvije godine, računajući od dana tehničkog prijema. Sva oštećenja koja bi se u tom periodu pojavila zbog upotrebe lošeg materijala ili nesolidne izrade, izvođač je dužan ukloniti bez prava na nadoknadu.

Po izvršenoj izgradnji objekta mora se izvršiti tehnički prijem i predaja investitoru na korišćenje.

Sve izmjene i dopune radova koje imaju uticaj na predračunsku vrijednost objekta moraju biti odobrene od strane investitora ili njegovog predstavnika.

Investitor, odnosno organ ili organizacija na koju se prenosi vlasništvo objekta i njegovo održavanje, dužni su trajno da čuvaju jedan primjerak tehničke dokumentacije .

Investitor je dužan organizovati stalni stručni nadzor tokom izgradnje objekta, preko stručnih lica ukoliko ispunjavaju uslove predviđene Zakonom, preko organizacije koja je izradila tehničku dokumentaciju ili preko specijalizovane organizacije za ovu vrstu djelatnosti.

Obaveza izvođača je da tokom izvođenja radova uskladi radove iz ovog dijela projekta sa radovima za ostalu instalaciju i sam objekat, kako bi se omogućili sami radovi i izbjegli dodatni troškovi izgradnje.

Oprema koju izvođač montira, a ne proizvodi, ima garanciju prema garantnom listu proizvođača. Izvođač je dužan izvršiti ispitivanje i puštanje instalacije. U tu svrhu osigurati potrebnu radnu snagu, materijal, alat, pribor, mjerne instrumente i ostalo.

Pri izvođenju radova na ovoj instalaciji, izvođač mora voditi računa da se ne oštete okolni objekti, druge instalacije ili uređaji.

Ovi opšti uslovi su sastavni dio projektnog elaborata i obavezni su za izvođača.

5. Program kontrole i osiguranja kvaliteta

Svi učesnici u građenju, a to su investitor, projektant, revident, izvođač i nadzorni inženjer dužni su pridržavati se navedenih odredbi.

Investitor je dužan:

- povjeriti projektovanje, građenje i stručni nadzor građenja osobama registrovanim za obavljanje tih djelatnosti,
- osigurati stručni nadzor gradnje,
- po završetku građenja podnijeti zahtjev za obavljanje tehničkog pregleda i izdavanje upotrebne dozvole,
- pridržavati se svih ostalih obaveza prema zakonu.

Izvođač radova je po zakonu dužan:

- raditi u skladu s Projektom,

- tako izvoditi radove da se ispune bitni zahtjevi za građevinu u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, zaštite od požara, zaštite od ugrožavanja zdravlja ljudi i zaštite okoline, zaštite korisnika od povreda (sigurnost u korištenju), zaštite od buke, uštede energije, te svih ostalih funkcionalnih i zaštitnih svojstava,

- ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čiji je kvalitet dokazan certifikatom usklađenosti ili dobavljačevom izjavom o usklađenosti što dokazuje da je kvaliteta određenog proizvoda u skladu s važećim propisima i normama,
- osiguravati dokaze o kvalitetu radova te ugrađenih proizvoda i opreme u skladu s projektom i zakonom.

U cilju osiguranja ispravnog toka i kvalitete građenja izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju te prema njoj obavljati potrebne radnje kako slijedi:

- posjedovati rješenje o upisu u sudski registar,

- donijeti rješenja o imenovanju odgovornih osoba,

- posjedovati glavni projekat i izvedbene projekte sa svim izmjenama i dopunama,

- voditi građevinski dnevnik i građevinsku knjigu,

- izraditi elaborat organizacije gradilišta s primijenjenim mjerama zaštite na radu i zaštite od požara,

- načiniti dokumentaciju o kvalitetu radova i ugrađenim materijalima i opremi,

- sastaviti izvještaj o ispitivanju betona od strane ovlaštenog poduzeća prema programu ispitivanja,

- priložiti rezultate ispitivanja kvaliteta - odgovarajuće certifikate i uvjerenja,

- izraditi projekat izvedenog stanja objekta

- provesti sva ostala ispitivanja i radnje koje nisu navedene, a potrebne su radi osiguranja kvaliteta radova te ugrađenog materijala i opreme.

U sprovođenju stručnog nadzora, nadzorna je služba dužna voditi računa:

- da se građevina gradi u skladu s građevinskom dozvolom i Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 64/2017, 44/2018 i 63/2018, 011/19, 82/20)

- da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta,

- da je taj kvalitet dokazan propisanim ispitivanjima i dokumentima.

Izvođač je prije početka radova dužan detaljno upoznati s projektom i Investitoru, odnosno nadzornom inženjeru na vrijeme dostaviti sve eventualne primjedbe. Zakonska obaveza svakog izvođača je potpuno poznavanje i primjena tehničkih uslova građenja za ovakvu građevinu.

Tokom građenja su izvođač i nadzorni inženjer dužni provoditi stalnu kontrolu nad ugrađenom opremom i materijalima te obavljenim radovima. Pojavi li se tokom građenja opravdana potreba za određenim odstupanjima ili manjim izmjenama projekta, izvođač je za to dužan prethodno pribaviti saglasnost nadzornog inženjera. Ovaj će prema potrebi upoznati Projektanta s predloženim izmjenama i tražiti njegovu saglasnost.

Izvođač je dužan sva odstupanja od rješenja predviđenih projektom nastala tokom izvođenja radova unijeti u projekat, a po završetku radova Investitoru predati projekat izvedenog objekta.

Izvođač mora za vrijeme trajanja radova obavezno voditi građevinski dnevnik sa svim podacima koje takav dokument predviđa, a svi zahtjevi i prigovori, kako od strane nadzornog inženjera, tako i strane izvođača, moraju biti upisani u dnevnik.

II dio: Javna rasvjeta

Tehnički opis

Tehnički proračuni

Specifikacija materijala

Predmjer radova i materijala

1. Tehnički opis

Predmet projekta je osvjjetljenje na putnom pravcu od kuće Radojevića - Saleviće, (do skretanja na krivini prema Žaljevici), kafana na mostu Bandovića Prljanije, lokacija nove kasarne. Projekat se radi u skladu sa:

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

Projektom je predviđena ugradnja armirano betonskih stubova pored postojećeg lokalnog puta, kako je to dato na situacionim planovima. Napajanje rasvjete će se izvršiti vazdušno preko samonosivog kablovskog snopa XOO-A 4x16 mm² iz novih ormara javne rasvjete OJR_1 i OJR_2 koji će se montirati na stubu br.1. i stubu br. 33. Projektom je predviđen LED izvor svjetlosti.

1.1 Tehnički izvještaj

Opšti podaci

- | | |
|---------------------|--|
| - Investitor: | Opština Andrijevica |
| - Vrsta objekta: | Javna rasvjeta |
| - Namjena objekta: | Postojeći lokalni put |
| - Mjesto izgradnje: | Putni pravac od kuće Radojevića - Saleviće, (do skretanja na krivini prema Žaljevici), kafana na mostu Bandovića Prljanije, lokacija nove kasarne, opština Andrijevica |
| - Faza projekta: | Glavni projekat |

Tehnički podaci

- | | |
|-------------------------------|---|
| - Svjetlosni izvor: | LED 20W i LED 38W |
| - Svjetiljke: | THORN, Isaro Pro 96276036 IP66 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT
THORN, Isaro Pro 96275903 IP 24L50 740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT |
| - Stub-nosač svjetiljke: | Armirano betonski stubovi tipa 9/315 i 9/1000, 9m. Montaža svjetiljke direktno na stub preko nosača svjetiljke dužine 20cm ili 100cm. |
| - Broj svjetiljki po stubu: | 1 (jedna) |
| - Ukupan broj stubnih mjesta: | 88 |
| - Dužina trase: | 2275 m |
| - Ukupna snaga objekta: | 1800 W |
| - Napojni kabl. vodovi: | X00-A 4x16 mm ² 0,6/1 kV |
| - Sistem osvjjetljenja: | Cjelonoćni režim rada |
| - Sistem napajanja: | Trofazni |

- Mjesto priključenj: U skladu sa uslovima nadležnog CEDIS-a
- Mjerenje: U novom ormaru javne rasvjete – OJR_1 i OJR_2
- Komandovanje: U novom ormaru javne rasvjete – OJR_1 i OJR_2
- Zaštita: NN osiguračima na izvodu u napojnoj TS, NN osiguračima na izvodu sa polja javnog osvjetljenja napojnog OJR i NN osiguračima na mjestu povezivanja svjetiljke sa SKS-a.

1.2. Projektno rješenje

*Opšti podaci o objektu

Prema projektnom rješenju, radi se o ulici gdje je saobraćaj dvosmjerni i ukupna širina saobraćajnice se kreće od 3 do 5 metara.

Projektnim rješenjem instalacije osvetljenja je dat akcenat na osvetljavanje kolovoza.

a/ Izbor svjetiljki definisanje klase M (saobraćajnice)

Svjetlosna klasa je određena prema standardu EN 13201-1. Za osvetljavanje saobraćajnice usvojena je klasa M5.

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

Parametar	Opcija	Opis	Težinska vrijednost Vw
Brzina vožnje ili ograničenje brzine	Niska	V <40 km/h	-2
Gustina saobraćaja	Umjerena	15% – 45% maksimalnog kapaciteta	0
Tip saobraćaja	Mješoviti		1
Odvojeni kolovozi	Ne		1
Gustina raskrsnica (Rskrsnica /km)	>3		1
Parkirana vozila	Nisu prisutna		0
Luminacija okruženja	Umjerena		0
Zadatak navigacije	Lak		0
Ukupno:			1

Nakon uvrštavanja u relaciju: $M=6-n(n=1)$, dobijamo klasu M5. Projektom će se tražiti ciljani parametri za klasu saobraćajnice M5.

Za svjetlotehničku klasu M5 prema standardu EN 13201-2 određeni su sljedeći uslovi:

	Nivo sjajnosti i opšta podužna ravnomjernost sjajnosti za suve kolovozne površine	Fiziološko blještanje	Koeficijent okruženja
--	---	-----------------------	-----------------------

Svjetlotehnička klasa	Lsr u cd/m2 minimalno pogonsko	Uo minimalno	UI minimalno	TI [%] maksimalno početno	SR minimalno
M5	0.50	0.35	0.40	15	0.30

Za predmetni objekat izabrane su svjetiljke koje će zadovoljiti tražene parametre. Sve svjetiljke su u stepenu zaštite IP66 (optički i predspojni uređaj), otporne na udar IK09, temperature boje 4000K, sa intergrisanim led izvorom svijetla.

Izabrane svjetiljke predstavljaju standard za osvjetljavanje javnih i drugih površina.

Za predmetni objekat izabrane su svjetiljke Isara Pro, 12LED, 20W, NR740, 4000K, IP66 i Isara Pro, 24LED, 38W, NR740, 4000K, IP66 ili svjetiljka sličnih tehničkih karakteristika.

b/ Stubovi - nosači svjetiljki:

U skladu sa Projektnim zadatkom, za nošenje provodnika i svjetiljki predviđeni su novoprojektovani armirano betonski stubovi tipa 9/315 i 9/1000 .

Stubovi su izrađeni od armiranog betona MB-400 vibriranjem na vibrostolovima. Ovakav način izrade garantuje pravilan granulometrijski sastav betona. Stubovi su okruglog presjeka prečnika pri vrhu od 13 cm, za stubove sa horizontalnom silom do 315 daN, i prečnika pri vrhu od 26 cm za stubove sa većom horizontalnom silom pri vrhu stuba.

Geometrijske i statičke karakteristike stubova date su u prilogu projekta. Statička provjera stubova data je u projekta.

Temeljenje armirano-betonskih stubova vrši se u zavisnosti od nominalne horizontalne sile u vrhu stuba i karakteristika tla.

-a/ Armirano–betonski stubovi sa nominalnom horizontalnom silom do 315 daN, fundiraju se direktnim ukopavanjem u tlo nosivosti većoj od 1,5 daN/cmm2, sa nabijanjem do potrebne zbijenosti.

Za nosivost tla manju od 1,5 daN/cm2 potrebno je izvršiti proračun za konkretnu nosivost tla.

Dubina ukopavanja stubova direktnim ukopavanjem iznosi t=160cm.

-b/ Armirano-betonski stubovi sa nominalnom horizontalnom silom većom od 315 daN, u vrhu stuba, fundiraju se na temeljima samcima (blok temeljima), od nabijenog betona MB15 u zavisnosti od sile i karakteristika tla.

-c/ Temeljenje armirano-betonskih stubova vrši se i montažnim armirano-betonskim temeljima, kojima se postiže laka i brza montaža nezavisno od vremenskih uslova.

Dimenzije temelja date su tabelarno u nacrtu u prilogu projekta. Fundiranje stubova vrši se direktnim ukopavanjem i fundiranjem na temeljima samcima (blok temeljima) od nabijenog betona MB 15 za nosivost tla od 3 daN/cm2 prema nacrtima (prospektu) proizvođača (EBB).

Pri montaži, vertikalnost stubova kontrolisati geodetskim instrumentom iz dva, međusobno upravna pravca, o čemu treba sačiniti zapisnik.

Montažu svjetiljke na stub je potrebno izvesti preko nosača svjetiljke koji je prikazan u grafičkom prilogu projekta.

c/ Razvodni ormar, napojni kablovski vod i njegovo polaganje

Predmetni objekat priključice se u skladu sa uslovima nadležnog CEDIS-a

Na stubnom mjestu br. 1 i 33 previđena je ugradnja ormara javne rasvjete u kojem se vrši komandovanje osvjetljenjem i mjerenje potrošnje električne energije. Napojni kabal do ormara javne rasvjete nije predmet ove tehničke dokumentacije već će isti biti određen prema saglasnosti Cedis-a.

Napajanje svjetiljki potrebno je izvesti vazdušno na betonskim stubovima pomoću Samonosivog kablovskog snopa (SKS) tipa XOO-A 4x16 mm².

SKS se primjenjuje u razvodnim niskonaponskim mrežama, za kućne priključke, osvetljenje ulica, sportskih terena, javnih i drugih objekata kao i u industrijskim prostorijama i pogonima za napajanje niskonaponskih potrošača.

Izolacija SKS-a se izrađuje od ekstrudovane termostabilne mase na bazi umreženog polietilena.

Montaža SKS na stubovima izvodi se pomoću nosivih, ugaonih i zateznih elemenata za vješanje. Niskonaponska mreža izvedena samonosivim snopom se kao i klasična nadzemna mreža štiti od prenapona i struja kratkog spoja. SKS se ne smije polagati u zemlju.

Važniji tehnički podaci o usvojenom tipu kablu su:

Konstrukcija kablovskog snopa	Minimalni broj žica		Debljina izolacije		Prečnik preko izolacije		Spoljni prečnik kablovskog snopa	Maksimalno dozvoljena		Aproksimativna težina snopa	Standardne dužine
	Faznog provod.	Nultog nosivog provod.	Faznog provod.	Nultog nosivog provod.	Faznog provod.	Nultog nosivog provod.		Trajna struja opt.	Struja kratkog spoja za 1 s		
Nxmm ²	-	-	mm	mm	mm	mm	mm	A	kA	kg/ km	m
4 x 16 mm ²	7	-	1,2	-	7,4	-	18	81	1,45	300	1000

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

d/Sistem napajanja i sistem osvjetljenja:

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. Projektom je predviđeno da se obradi cjelonoćni sistem osvjetljenja.

- Cjelonoćni sistem osvjetljenja

Sve svjetiljke za staze i terene se kontolišu preko uklopnog astro sata u postojećem ormaru javne rasvjete. Predviđena je mogućnost ručne kontole pomoću izborne preklopke 1-0-2.

e/ Mjerenje el. energije:

Predmetni objekat priključuje se preko ormara OJR_1 i OJR_2 koji će se pozicionirati na novoprojektovanom stubu br. 22. Mjerenje utroška električne energije je predviđeno direktnim brojiлом 10-60A koji je predviđen u ormaru javne rasvjete.

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

f/ Koordinate stubnih mjesta

U narednoj tabeli su date koordinate stubnih mjesta:

1 7400918.73 4733733.68	45 7400796.44 4733434.22
2 7400947.27 4733734.90	46 7400824.94 4733443.38
3 7400962.67 4733759.45	47 7400846.05 4733445.89
4 7400982.01 4733780.58	48 7400509.88 4733582.10
5 7401008.95 4733790.80	49 7400536.23 4733593.95
6 7401036.17 4733800.08	50 7400562.91 4733605.24
7 7401053.23 4733822.41	51 7400588.05 4733619.69
8 7401067.11 4733847.83	52 7400606.32 4733628.20
9 7401087.35 4733868.08	53 7400623.35 4733634.44
10 7401115.22 4733874.55	54 7400642.62 4733637.84
11 7401142.74 4733883.16	55 7400670.94 4733639.17
12 7401168.07 4733897.11	56 7400696.62 4733654.29
13 7401192.84 4733912.14	57 7400721.50 4733665.49
14 7401220.43 4733919.38	58 7400747.78 4733665.89
15 7401240.59 4733899.48	59 7400776.16 4733664.99
16 7401259.38 4733877.41	60 7400804.11 4733671.44
17 7401283.67 4733861.89	61 7400831.80 4733676.63
18 7401307.36 4733845.18	62 7400473.40 4733580.87
19 7401327.67 4733824.49	63 7400456.40 4733574.98
20 7401349.21 4733805.16	64 7400439.31 4733569.06
21 7401376.22 4733795.19	65 7400421.99 4733559.06
22 7401405.10 4733795.38	66 7400405.15 4733548.41
23 7401433.82 4733798.43	67 7400388.41 4733537.58
24 7401461.26 4733807.69	68 7400371.94 4733526.26
25 7401486.81 4733821.13	69 7400353.49 4733518.54
26 7401507.99 4733840.65	70 7400334.74 4733511.55
27 7401526.30 4733863.13	71 7400316.94 4733502.58
28 7401544.59 4733885.64	72 7400298.50 4733494.99
29 7401560.83 4733909.58	73 7400275.49 4733485.04
30 7401567.32 4733937.32	74 7400249.23 4733472.82
31 7401568.11 4733961.89	75 7400225.30 4733456.60
32 7401582.59 4733970.67	76 7400205.53 4733435.38
33 7400490.51 4733570.43	77 7400183.96 4733416.18
34 7400507.01 4733559.78	78 7400158.04 4733403.50
35 7400524.45 4733545.89	79 7400129.50 4733400.80
36 7400547.87 4733527.22	80 7400100.98 4733403.64
37 7400572.17 4733509.65	81 7400072.14 4733401.47
38 7400597.52 4733493.55	82 7400046.15 4733401.71
39 7400629.66 4733475.23	83 7400022.72 4733396.70
40 7400656.29 4733461.39	84 7400013.99 4733380.96
41 7400683.41 4733448.64	85 7400011.69 4733363.05
42 7400710.74 4733436.25	86 7400018.45 4733335.00
43 7400739.07 4733426.29	87 7400027.08 4733307.34
44 7400767.87 4733425.33	88 7400027.08 4733287.31

1.3 Zbirna rekapitulacija

Rekapitulacija dionica 1 + dionica 2

1	Ukupno javna rasvjeta od stuba br 1 do stuba br 32 sa PDV-om	€ = 37409.9
2	Ukupno javna rasvjeta od stuba 33 do stuba 88 sa PDV-om	€ = 59733.4
Sveukupno javna rasvjeta dionica 1 + dionica 2		€ = 97143.3

1.4 Ukrštanje visokonaponskog voda sa niskonaponskim vodom i njihovo međusobno približavanje

Član 155

Prelazak niskonaponskog voda preko visokonaponskog voda nije dozvoljen.

Sigurnosna visina voda iznosi 2,5 m, a sigurnosna udaljenost 2,0 m.

Gornji vod mora se izgraditi sa električno pojačanom izolacijom.

Član 156

Iznad niskonaponskih provodnika moraju se postaviti dva obostrano uzemljena sigurnosna užeta čija računsa sila kidanja (mehanička čvrstoća) iznosi najmanja 1000 daN.

Član 157

Zaštitna užad iznad niskonaponskih vodova ne moraju se postavljati ako su za visokonaponski vod ispunjeni sledeći uslovi:

- 1) da je izolacija u rasponu ukrštanje električno i mehanički pojačana izolacija;
- 2) da normalno dozvoljeno naprezanje ne prelazi 1/3 prekidne čvrstoće provodnika i zaštitne užadi;
- 3) da je raspon ukrštanja ograničen nosećim stubovima, a sigurnosna visina iznosi najmanje 2 m i kad u prelaznom rasponu postoji dodatno opterećenje, a u susednim rasponima nema dodatnog opterećenja na provodnicima i zaštitnoj užadi.

Član 158

Ako uslovi iz čl. 156 i 157 ovog pravilnika nisu ispunjeni, vod niskog napona treba postaviti u kabl ili ga izmjestiti.

Član 159

Najmanja međusobna udaljenost provodnika paralelnih vodova mora biti jednaka udaljenosti D iz čl. 30 i 32 ovog pravilnika.

Pri najvećem odklonu provodnika jednog voda zbog dejstva vetra mora se proveriti da međusobna udaljenost provodnika paralelnih vodova nije manja od sigurnosnog razmaka za viši napon, s tim da ne smije biti manja od 70 cm kad provodnici drugog voda nisu otklonjeni.

Član 160

Ako na zajedničkim stubovima ima više vodova na raznim visinama, visokonaponski vodovi moraju se postaviti iznad visokonaponskih vodova.

Niskonaponski vod mora se opremiti odvodnicima prenapona na početku i na kraju deonice voda koja je na zajedničkim stubovima sa visokonaponskim vodom, kao i na svakom eventualnom ogranku.

U navedenim članovima "Pravilnika" pojmovi "sigurnosna visina" i "sigurnosna udaljenost" imaju sledeća značenja :

-Sigurnosna visina je najmanja dozvoljna vertikalna udaljenost provodnika, odnosno delova pod naponom, od zemlje ili nekog objekta, pri temperaturi od $+40^{\circ}\text{C}$ odnosno pri temperaturi od -5°C sa normalnim dodatim opterećenjem bez vjetra .

-Sigurnosna udaljenost je najmanja dozvoljena udaljenost provodnika, odnosno delova pod naponom, od zemlje ili nekog objekta u bilo kom pravcu, pri temperaturi od $+40^{\circ}\text{C}$ i opterećenja vjetra od nule do punog iznosa.

-Pri prelasku vodova preko objekata, odnosno pri približavanju vodova objektima, sigurnosna visina je jednaka sigurnosnoj udaljenosti, ako za sigurnosnu visinu nije navedena posebna vrijednost.

Pojmovi pojačanja električne i mehaničke sigurnosti vodova iz člana 107. "Pravilnika..." imaju, za konkretan slučaj korišćenja kapastih i potpornih izolatora, sledeća značenja:

-Izolacije voda je električno pojačanje, ako se za viseće izolatore, odnosno kapaste izolatore u izolatorskim lancima stavi jedan član više.

-Izolacija voda je mehanički pojačana, ako se za viseće izolatore, odnosno izolatorske lance, upotrijebe dva ili više izolatorskih lanaca, dimenzionisanih tako da imaju elektromehaničko, odnosno mehaničko opterećenje najmanje tri puta veće od sile zatezanja provodnika kada je opterećenje ravnomjerno raspoređeno na sve lance, a ako se prekine jedan lanac, preostali izolatorski lanci smiju biti opterećeni najviše sa pola iznosa od elektromehaničkog opterećenja, odnosno minimalnog prelomnog opterećenja.

Pojmovi "raspon ukrštanja" i "polje ukrštanja" imaju značenja :

- Raspon ukrštanja je raspon u kome vod prelazi preko građenog objekta .
- Polje ukrštanja je zatezno polje u kome vod prelazi preko građenog poslovnog objekta .

Pri ukrštanju predmetnog dalekovoda sa NN linijama dalekovod 35 kV mora da ispuni uslove prema članu 157. Pravilnika, odnosno:

-da je izolacija u rasponu ukrštanja električno i mehanički pojačana,

-da normalno dozvoljeno naprezanje u rasponu ukrštanja ne prelazi 1/3 prekidne čvrstoće provodnika I zaštitne užadi,

-da sigurnosna visina iznosi najmanje 2 metra i kad u prelaznom rasponu postoji dodatno opterećenje, a u susednim rasponima ga nema.

Uvidom na lice mjesta je uočeno da na dalekovodu 110 KV su izvedeni zatezni lanci a na dalekovodima 10kV postoje potporni izolatori, provjera da li su zadovoljene sigurnosne visine u slučaju kada u prelaznom rasponu postoji normalno dodato opterećenje a u ostalim ga nema ne treba da se radi jer je to slučaj samo a nosivim stubovima.

U tabeli dati su podaci za proračun i dobijeni rezultati za sva ukrštanja sa niskonaponskim vodovima javne rasvjete.

stub	SV m	SV(P) m	SU m	SU(P) m	NP	NP(P)	PI(1)	PI(1)(P)	KOMENTAR
14	2,5	2,67	2	>2	9,75	8	Električno i mehanički pojačana	Električno i mehanički pojačana	Zadovoljava
15							Električno i mehanički pojačana	Električno i mehanički pojačana	Zadovoljava
55	2,5	14,67	2	>2	9,75	8	Električno i mehanički pojačana	Električno i mehanički pojačana	Zadovoljava
56							Električno i mehanički pojačana	Električno i mehanički pojačana	Zadovoljava
33	2,5	9.06	2	>2	9,75	8	Električno i mehanički pojačana	Električno i mehanički pojačana	Zadovoljava
48							Električno i mehanički pojačana	Električno i mehanički pojačana	Zadovoljava
34	2,5	4,99	2	< 2	9,75	8	Električno i mehanički pojačana	Električno i mehanički pojačana	Zadovoljava
35							Električno i mehanički pojačana	Električno i mehanički pojačana	Zadovoljava

SV- sigurnosna visina, prema članu 152 Pravilnika

SU- sigurnosna udaljenost, prema članu 152 Pravilnika

PI- izolacija prema članu 152 Pravilnika

PI(1)- izolacija prema članu 157 Pravilnika

NP_naprezanje provodnika prema članu 157

(P)_ postojeće

Uvidom na lice mjesta može se konstatovati da na dalekovodima koji se ukrštaju sa predmetnom javnom rasvjetom postoji električno i mehanički pojačana izolacija na svim stubovima u nrasponu ukrštanja. Na osnovu naprijed prezentiranog može se konstatovati da su na trasi voda zadovoljeni uslovi ukrštanja projektovanog visokonaponskog voda sa niskonaponskim vodovima prema zahtjevima Pravilnika i u pogledu siguronosne udaležnosti i visine kao i potrebnog novoa izolacije.

B- Numerička dokumentacija

1. Proračuni

1.1 Fotometrijski proračun

Kako je prethodno navedeno potrebno je zadovoljiti parametre za svjetlotehničku klasu "M5". Za ovaj tip saobraćajnice, prema navedenim preporukama, podeljne su sljedeće minimalne (trajna srednja sjajnost, ravnomjernosti sjajnosti, koeficijent okruženja), odnosno maksimalne (fiziološko blještanje, iskazano preko TI) vrijednosti:

- Minimalna trajna srednja sjajnost suvog kolovoza:	Lsr = 0.5 cd/m ² .
- Minimalna vrijednost opšte ravnomjernost sjajnosti:	Lmin/Lsr = 0,35.
- Minimalna podužna ravnomjernost sjajnosti:	UI= 0,4.
- Maksimalno dozvoljena vrijednost relativnog porasta praga:	TI = 15.

Fotometrijski proračun je rađen korišćenjem DIALUX programa, koji daje mogućnost izbora elemenata instalacije osvetljenja. Kao najbolji fotometrijski rezultati su dobijeni za sljedeće elemente i geometriju instalacije osvetljenja:

Svetiljka S-1

- Svetlosni izvor:	12 LEDs 500mA NR 740
- Fluks odabranog svetlosnog izvora:	2851lm
- Svetiljka:	Isara Pro,12LED,20W,NR740,4000K, IP66 -
- Način montaže:	direktno na stub
- Nagib svetiljke:	±15°
- Visina vješanja:	7,25m
- Udaljenost stuba od kolovoza:	cca od 0,6 do 3m
- Raspon između svetiljki:	cca 30m
- Raspored stubova:	Jednostrani

Svetiljka S-2

- Svetlosni izvor:	24 LEDs 500mA NR
- Fluks odabranog svetlosnog izvora:	5690lm
- Svetiljka:	Isara Pro,24LED,38W,NR740,4000K, IP66 -
- Način montaže:	direktno na stub
- Nagib svetiljke:	±15°
- Visina vješanja:	7,25m
- Udaljenost stuba od kolovoza:	cca 0,6m
- Raspon između svetiljki:	cca 37m
- Raspored stubova:	Jednostrani

U nastavku se daje kompeletan fotometrijski proračun kojim je dokazano da su zadovoljeni kriterijumi za osvetljavanje područja zahtijevane svjetlotehničke klase.

Date

16/02/2022

DIALux



Ulice Andrijevica

Created with DIALux

Preliminary remarks

Content

Cover page	1
Preliminary remarks	2
Content	3
Description	4
Luminaire list	5

Product data sheets

Thorn Lighting - JF 12L50 740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT (STD) (1x LED 20 W)	G
--	---

Profil 1 - Alternative 1

Description	8
Summary (according to EN 13201:2015)	9
Roadway 1 (MS)	12

Profil 2 - Alternative 2

Description	18
Summary (according to EN 13201:2015)	19
Roadway 1 (MS)	22

Profil 3 - Alternative 3

Description	27
Summary (according to EN 13201:2015)	28
Roadway 1 (MS)	31



Description

Luminaire list

Φ_{total} 42765 lm	P_{total} 300.0 W	Luminous efficacy 142.6 lm/W
----------------------------	------------------------	---------------------------------

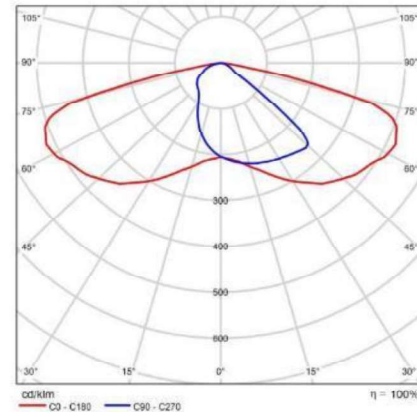
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
15	Thorn Lighting	96276036	IP 12L50-740 NR B5 3550 CL2 M60 ANT [STD]	20.0 W	2851 lm	142.6 lm/W

Product data sheet

Thorn Lighting - IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]



Article No.	96276036
P	20.0 W
Φ_{Lamp}	2851 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	2851 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	142.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



Polar LDC

A state of the art LED road lighting lantern (small) with 12 LEDs driven at 500mA 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: 20 W
 Luminaire luminous flux: 2851 lm
 Luminaire efficacy: 143 lm/W
 Weight: 5.5 kg

Product data sheet

Thorn Lighting - IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]

Scx: 0.054 m²

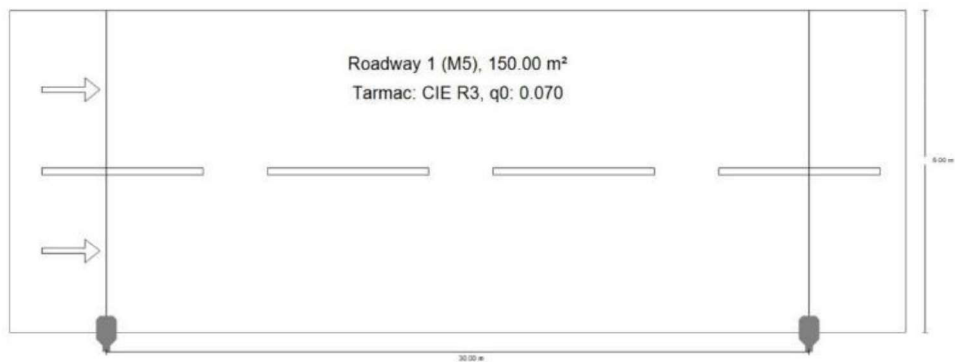


Profil 1

Description

Profil 1

Summary (according to EN 13201:2015)



Profil 1

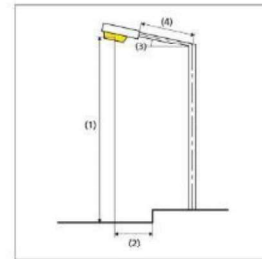
Summary (according to EN 13201:2015)



Manufacturer	Thorn Lighting	P	20.0 W
Article No.	96276036	Φ_{Lamp}	2851 lm
Article name	IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	2851 lm
Fitting	1x LED 20 W	η	100.00 %

IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (single side bottom)

Pole distance	30.000 m
(1) Light spot height	7.250 m
(2) Light point overhang	0.000 m
(3) Boom inclination	0.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 20.0 W
Consumption	660.0 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.	$\geq 70^\circ$: 558 cd/klm $\geq 80^\circ$: 84.7 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.6



Profil 1

Summary (according to EN 13201:2015)

Results for valuation fields

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M5)	L_{av}	0.50 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.53	≥ 0.35	✓
	U_l	0.66	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R_E	0.74	≥ 0.30	✓

A maintenance factor of 0.85 was used for calculating for the installation.

Results for energy efficiency indicators

	Symbol	Calculated	Consumption
Profil 1	D_p	0.019 W/lx*m ²	-
IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (single side bottom)	D_e	0.5 kWh/m ² yr,	80.0 kWh/yr

Profil 1

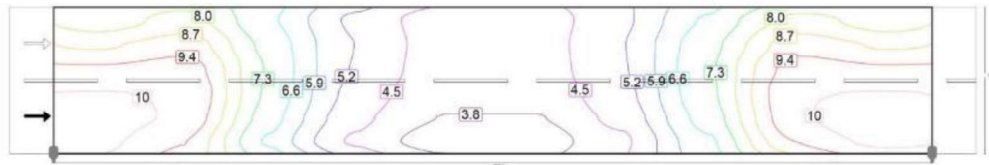
Roadway 1 (M5)

Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M5)	L_{av}	0.50 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.53	≥ 0.35	✓
	U_l	0.66	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R_E	0.74	≥ 0.30	✓

Results for observer

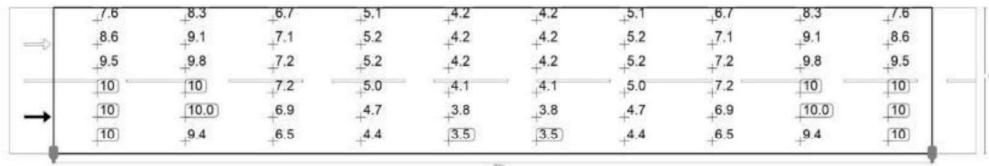
	Symbol	Calculated	Target	Check
Observer 1 Position: -60.000 m, 1.250 m, 1.500 m	L_{av}	0.50 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.54	≥ 0.35	✓
	U_l	0.66	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
Observer 2 Position: -60.000 m, 3.750 m, 1.500 m	L_{av}	0.54 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.53	≥ 0.35	✓
	U_l	0.67	≥ 0.40	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓



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

Profil 1

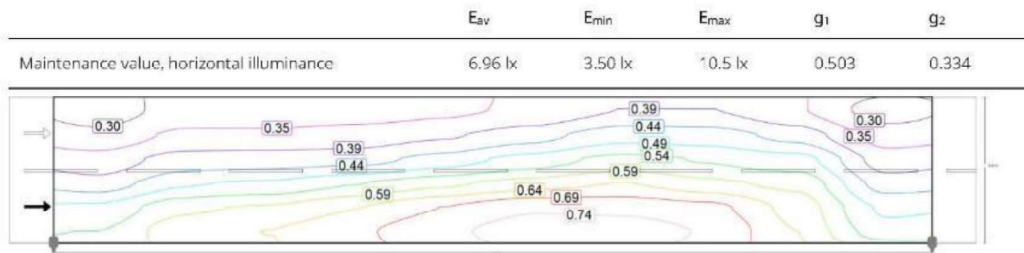
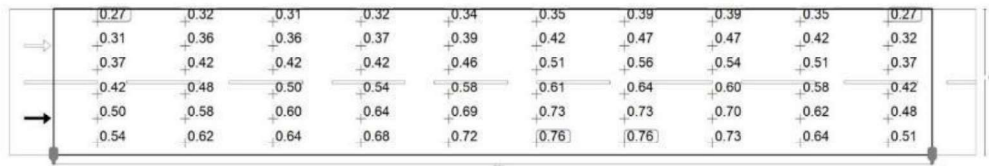
Roadway 1 (M5)



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

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.583	7.63	8.31	6.74	5.09	4.20	4.20	5.09	6.74	8.31	7.63
3.750	8.62	9.12	7.09	5.22	4.24	4.24	5.22	7.09	9.12	8.62
2.917	9.52	9.76	7.25	5.17	4.20	4.20	5.17	7.25	9.76	9.52
2.083	10.13	10.08	7.18	5.00	4.05	4.05	5.00	7.18	10.08	10.13
1.250	10.47	10.00	6.93	4.75	3.82	3.82	4.75	6.93	10.00	10.47
0.417	10.29	9.44	6.51	4.41	3.50	3.50	4.41	6.51	9.44	10.29

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

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

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.583	0.27	0.32	0.31	0.32	0.34	0.35	0.39	0.39	0.35	0.27

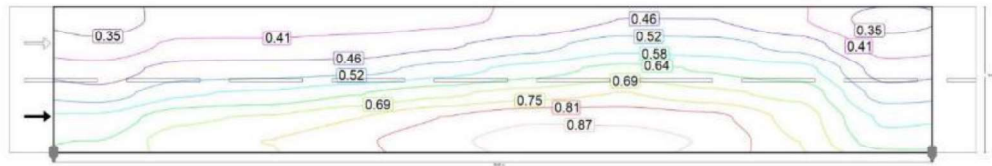
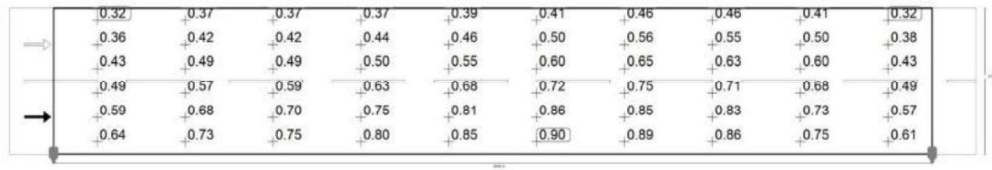
Profil 1

Roadway 1 (M5)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.750	0.31	0.36	0.36	0.37	0.39	0.42	0.47	0.47	0.42	0.32
2.917	0.37	0.42	0.42	0.42	0.46	0.51	0.56	0.54	0.51	0.37
2.083	0.42	0.48	0.50	0.54	0.58	0.61	0.64	0.60	0.58	0.42
1.250	0.50	0.58	0.60	0.64	0.69	0.73	0.73	0.70	0.62	0.48
0.417	0.54	0.62	0.64	0.68	0.72	0.76	0.76	0.73	0.64	0.51

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

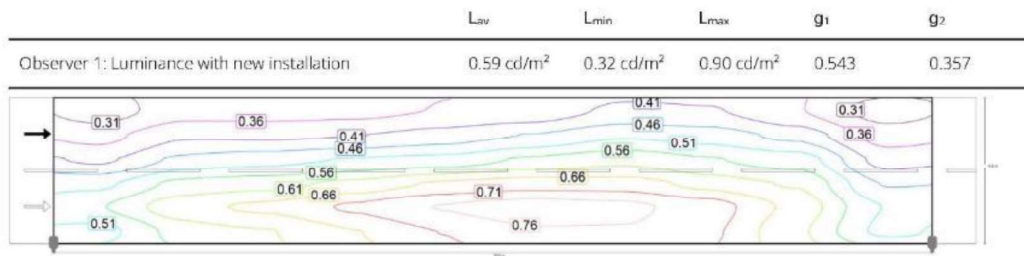
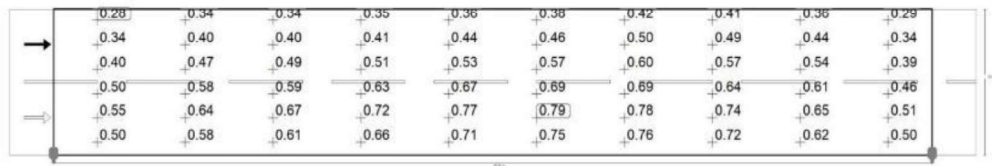
	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.50 cd/m^2	0.27 cd/m^2	0.76 cd/m^2	0.543	0.357

Observer 1: Luminance with new installation [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)Observer 1: Luminance with new installation [cd/m^2] (Value grid)

Profil 1

Roadway 1 (M5)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.583	0.32	0.37	0.37	0.37	0.39	0.41	0.46	0.46	0.41	0.32
3.750	0.36	0.42	0.42	0.44	0.46	0.50	0.56	0.55	0.50	0.38
2.917	0.43	0.49	0.49	0.50	0.55	0.60	0.65	0.63	0.60	0.43
2.083	0.49	0.57	0.59	0.63	0.68	0.72	0.75	0.71	0.68	0.49
1.250	0.59	0.68	0.70	0.75	0.81	0.86	0.85	0.83	0.73	0.57
0.417	0.64	0.73	0.75	0.80	0.85	0.90	0.89	0.86	0.75	0.61

Observer 1: Luminance with new installation [cd/m²] (Value chart)Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Iso-illuminance curves)Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Value grid)

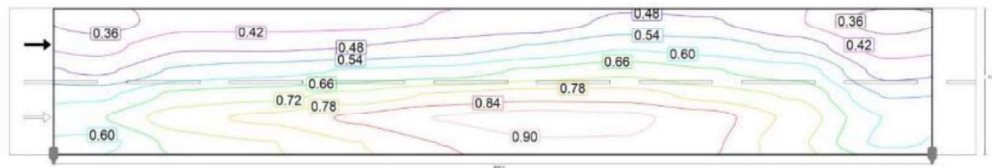
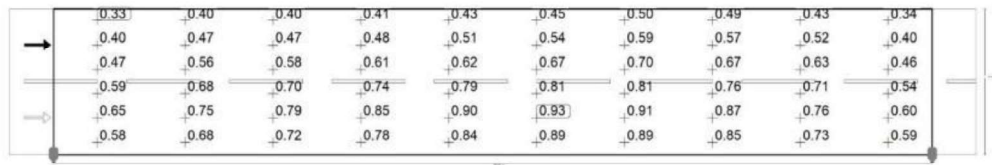
Profil 1

Roadway 1 (M5)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.583	0.28	0.34	0.34	0.35	0.36	0.38	0.42	0.41	0.36	0.29
3.750	0.34	0.40	0.40	0.41	0.44	0.46	0.50	0.49	0.44	0.34
2.917	0.40	0.47	0.49	0.51	0.53	0.57	0.60	0.57	0.54	0.39
2.083	0.50	0.58	0.59	0.63	0.67	0.69	0.69	0.64	0.61	0.46
1.250	0.55	0.64	0.67	0.72	0.77	0.79	0.78	0.74	0.65	0.51
0.417	0.50	0.58	0.61	0.66	0.71	0.75	0.76	0.72	0.62	0.50

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

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.54 cd/m^2	0.28 cd/m^2	0.79 cd/m^2	0.532	0.361

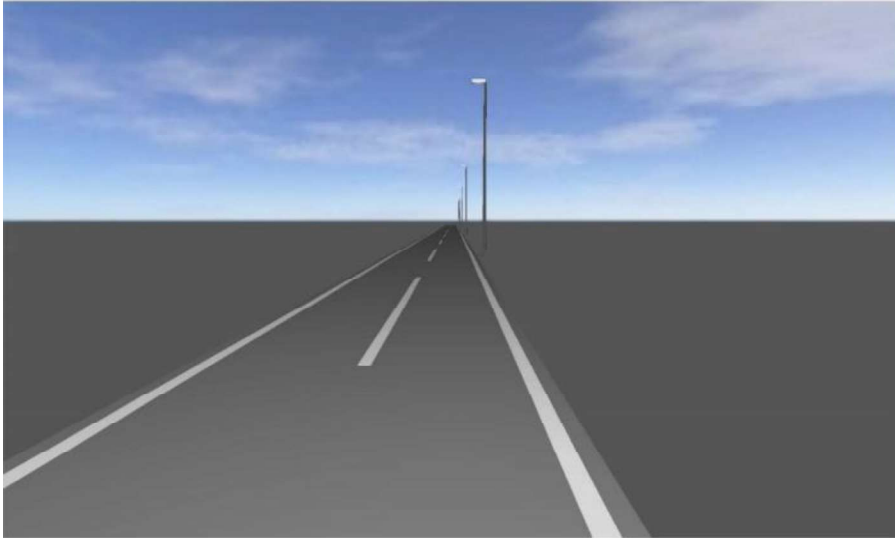
Observer 2: Luminance with new installation [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)Observer 2: Luminance with new installation [cd/m^2] (Value grid)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
4.583	0.33	0.40	0.40	0.41	0.43	0.45	0.50	0.49	0.43	0.34
3.750	0.40	0.47	0.47	0.48	0.51	0.54	0.59	0.57	0.52	0.40
2.917	0.47	0.56	0.58	0.61	0.62	0.67	0.70	0.67	0.63	0.46
2.083	0.59	0.68	0.70	0.74	0.79	0.81	0.81	0.76	0.71	0.54
1.250	0.65	0.75	0.79	0.85	0.90	0.93	0.91	0.87	0.76	0.60
0.417	0.58	0.68	0.72	0.78	0.84	0.89	0.89	0.85	0.73	0.59

Profil 1

Roadway 1 (M5)Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Value chart)

	L _{av}	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Observer 2: Luminance with new installation	0.63 cd/m ²	0.33 cd/m ²	0.93 cd/m ²	0.532	0.361

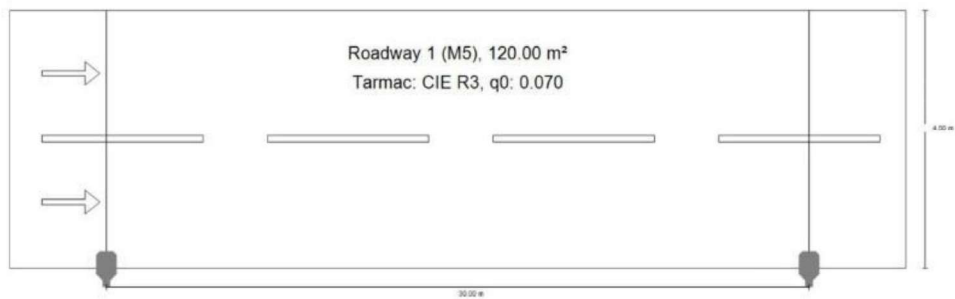


Profil 2

Description

Profil 2

Summary (according to EN 13201:2015)



Profil 2

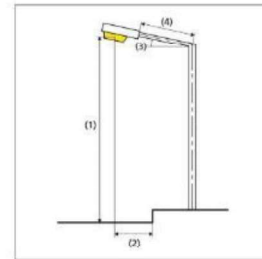
Summary (according to EN 13201:2015)



Manufacturer	Thorn Lighting	P	20.0 W
Article No.	96276036	Φ_{Lamp}	2851 lm
Article name	IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	2851 lm
Fitting	1x LED 20 W	η	100.00 %

IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (single side bottom)

Pole distance	30.000 m
(1) Light spot height	7.250 m
(2) Light point overhang	0.000 m
(3) Boom inclination	0.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 20.0 W
Consumption	660.0 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.	$\geq 70^\circ$: 558 cd/klm $\geq 80^\circ$: 84.7 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.6



Profil 2

Summary (according to EN 13201:2015)

Results for valuation fields

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M5)	L_{av}	0.54 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.58	≥ 0.35	✓
	U_l	0.65	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R_E	0.78	≥ 0.30	✓

A maintenance factor of 0.85 was used for calculating for the installation.

Results for energy efficiency indicators

	Symbol	Calculated	Consumption
Profil 2	D_p	0.024 W/lx*m ²	-
IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (single side bottom)	D_e	0.7 kWh/m ² yr,	80.0 kWh/yr

Profil 2

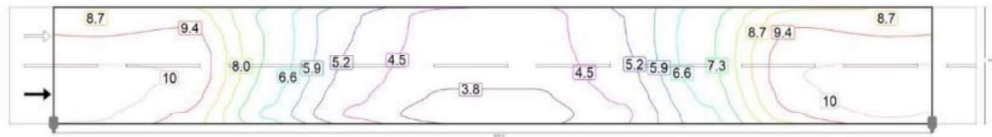
Roadway 1 (M5)

Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M5)	L_{av}	0.54 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_0	0.58	≥ 0.35	✓
	U_l	0.65	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R_E	0.78	≥ 0.30	✓

Results for observer

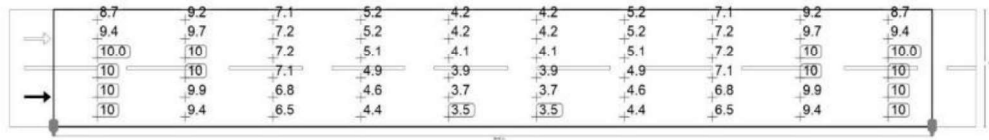
	Symbol	Calculated	Target	Check
Observer 1 Position: -60.000 m, 1.000 m, 1.500 m	L_{av}	0.54 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_0	0.58	≥ 0.35	✓
	U_l	0.67	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
Observer 2 Position: -60.000 m, 3.000 m, 1.500 m	L_{av}	0.57 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_0	0.60	≥ 0.35	✓
	U_l	0.65	≥ 0.40	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓



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

Profil 2

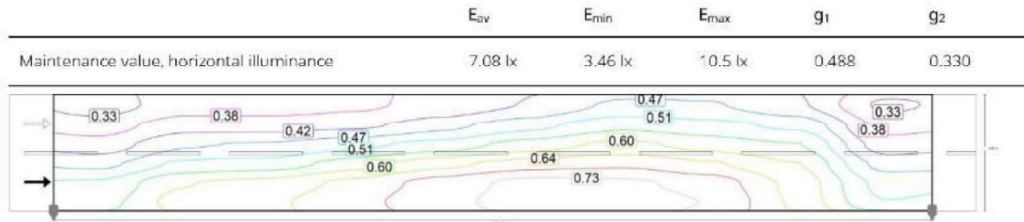
Roadway 1 (M5)



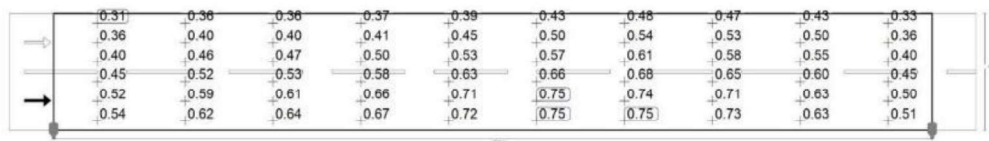
Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.667	8.72	9.20	7.11	5.21	4.24	4.24	5.21	7.11	9.20	8.72
3.000	9.43	9.71	7.24	5.18	4.21	4.21	5.18	7.24	9.71	9.43
2.333	9.97	10.02	7.23	5.06	4.11	4.11	5.06	7.23	10.02	9.97
1.667	10.36	10.11	7.09	4.89	3.93	3.93	4.89	7.09	10.11	10.36
1.000	10.48	9.88	6.81	4.64	3.74	3.74	4.64	6.81	9.88	10.48
0.333	10.22	9.37	6.45	4.36	3.46	3.46	4.36	6.45	9.37	10.22

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



Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Iso-illuminance curves)



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

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.667	0.31	0.36	0.36	0.37	0.39	0.43	0.48	0.47	0.43	0.33
3.000	0.36	0.40	0.40	0.41	0.45	0.50	0.54	0.53	0.50	0.36
2.333	0.40	0.46	0.47	0.50	0.53	0.57	0.61	0.58	0.55	0.40
1.667	0.45	0.52	0.53	0.58	0.63	0.66	0.68	0.65	0.60	0.45

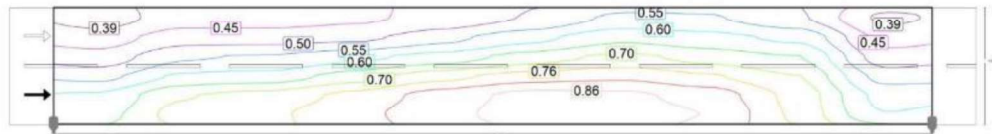
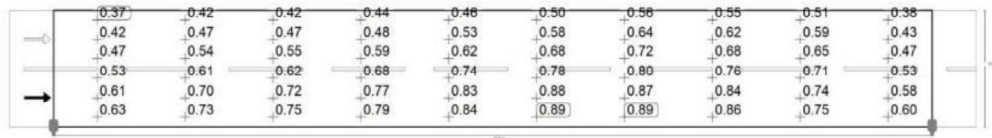
Profil 2

Roadway 1 (M5)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
1.000	0.52	0.59	0.61	0.66	0.71	0.75	0.74	0.71	0.63	0.50
0.333	0.54	0.62	0.64	0.67	0.72	0.75	0.75	0.73	0.63	0.51

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

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.54 cd/m ²	0.31 cd/m ²	0.75 cd/m ²	0.582	0.415

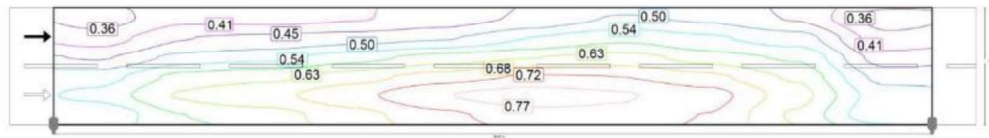
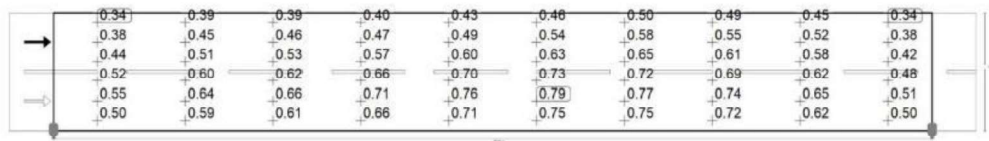
Observer 1: Luminance with new installation [cd/m²] (Iso-illuminance curves)Observer 1: Luminance with new installation [cd/m²] (Value grid)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.667	0.37	0.42	0.42	0.44	0.46	0.50	0.56	0.55	0.51	0.38
3.000	0.42	0.47	0.47	0.48	0.53	0.58	0.64	0.62	0.59	0.43
2.333	0.47	0.54	0.55	0.59	0.62	0.68	0.72	0.68	0.65	0.47
1.667	0.53	0.61	0.62	0.68	0.74	0.78	0.80	0.76	0.71	0.53
1.000	0.61	0.70	0.72	0.77	0.83	0.88	0.87	0.84	0.74	0.58
0.333	0.63	0.73	0.75	0.79	0.84	0.89	0.89	0.86	0.75	0.60

Observer 1: Luminance with new installation [cd/m²] (Value chart)

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 1: Luminance with new installation	0.63 cd/m ²	0.37 cd/m ²	0.89 cd/m ²	0.582	0.415

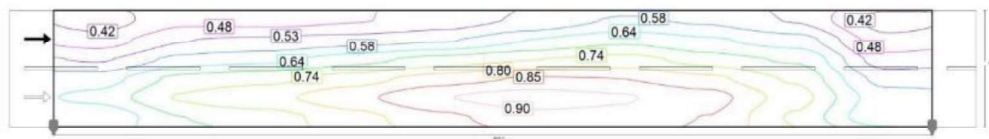
Profil 2

Roadway 1 (M5)Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Value grid)

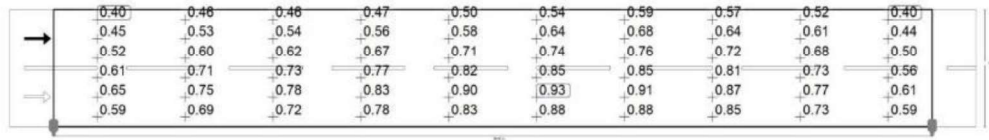
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.667	0.34	0.39	0.39	0.40	0.43	0.46	0.50	0.49	0.45	0.34
3.000	0.38	0.45	0.46	0.47	0.49	0.54	0.58	0.55	0.52	0.38
2.333	0.44	0.51	0.53	0.57	0.60	0.63	0.65	0.61	0.58	0.42
1.667	0.52	0.60	0.62	0.66	0.70	0.73	0.72	0.69	0.62	0.48
1.000	0.55	0.64	0.66	0.71	0.76	0.79	0.77	0.74	0.65	0.51
0.333	0.50	0.59	0.61	0.66	0.71	0.75	0.75	0.72	0.62	0.50

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

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.57 cd/m^2	0.34 cd/m^2	0.79 cd/m^2	0.596	0.429

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

Profil 2

Roadway 1 (M5)

Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Value grid)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
3.667	0.40	0.46	0.46	0.47	0.50	0.54	0.59	0.57	0.52	0.40
3.000	0.45	0.53	0.54	0.56	0.58	0.64	0.68	0.64	0.61	0.44
2.333	0.52	0.60	0.62	0.67	0.71	0.74	0.76	0.72	0.68	0.50
1.667	0.61	0.71	0.73	0.77	0.82	0.85	0.85	0.81	0.73	0.56
1.000	0.65	0.75	0.78	0.83	0.90	0.93	0.91	0.87	0.77	0.61
0.333	0.59	0.69	0.72	0.78	0.83	0.88	0.88	0.85	0.73	0.59

Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Value chart)

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 2: Luminance with new installation	0.67 cd/m²	0.40 cd/m²	0.93 cd/m²	0.596	0.429

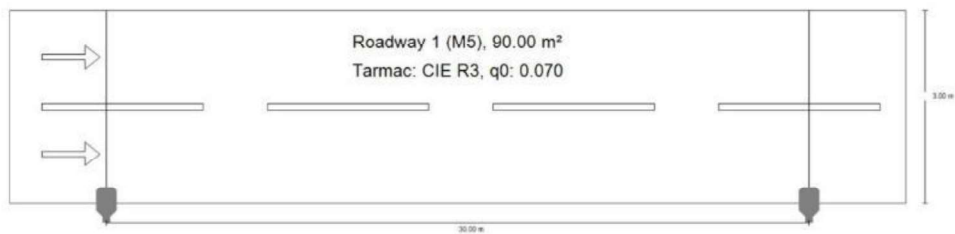


Profil 3

Description

Profil 3

Summary (according to EN 13201:2015)



Profil 3

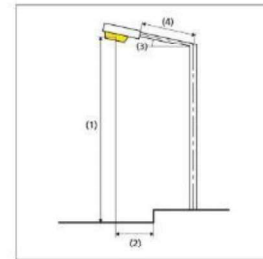
Summary (according to EN 13201:2015)



Manufacturer	Thorn Lighting	P	20.0 W
Article No.	96276036	Φ_{Lamp}	2851 lm
Article name	IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	2851 lm
Fitting	1x LED 20 W	η	100.00 %

IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (single side bottom)

Pole distance	30.000 m
(1) Light spot height	7.250 m
(2) Light point overhang	0.000 m
(3) Boom inclination	0.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 20.0 W
Consumption	660.0 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.	$\geq 70^\circ$: 558 cd/klm $\geq 80^\circ$: 84.7 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.6



Profil 3

Summary (according to EN 13201:2015)

Results for valuation fields

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M5)	L_{av}	0.57 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.64	≥ 0.35	✓
	U_l	0.66	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R_E	0.83	≥ 0.30	✓

A maintenance factor of 0.85 was used for calculating for the installation.

Results for energy efficiency indicators

	Symbol	Calculated	Consumption
Profil 3	D_p	0.031 W/lx*m ²	-
IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (single side bottom)	D_e	0.9 kWh/m ² yr,	80.0 kWh/yr

Profil 3

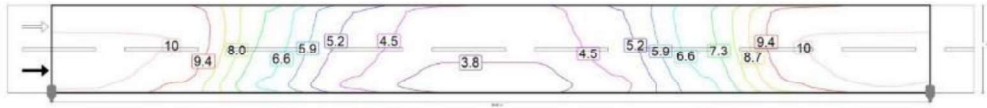
Roadway 1 (M5)

Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M5)	L_{av}	0.57 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_0	0.64	≥ 0.35	✓
	U_l	0.66	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R_E	0.83	≥ 0.30	✓

Results for observer

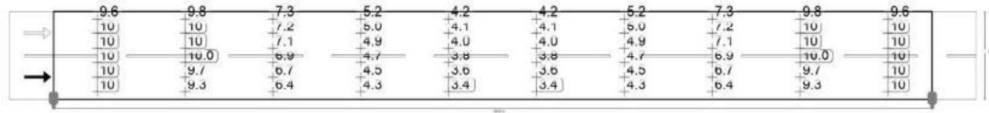
	Symbol	Calculated	Target	Check
Observer 1 Position: -60.000 m, 0.750 m, 1.500 m	L_{av}	0.57 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_0	0.64	≥ 0.35	✓
	U_l	0.66	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
Observer 2 Position: -60.000 m, 2.250 m, 1.500 m	L_{av}	0.60 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_0	0.64	≥ 0.35	✓
	U_l	0.66	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓



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

Profil 3

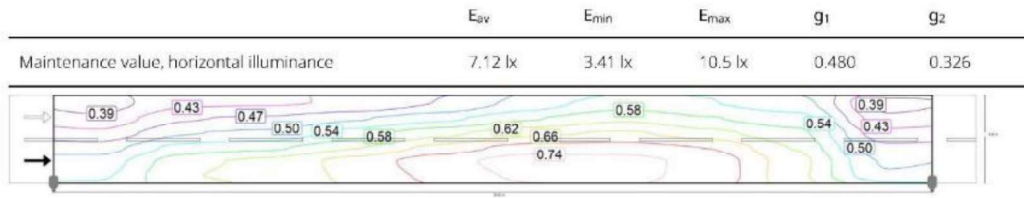
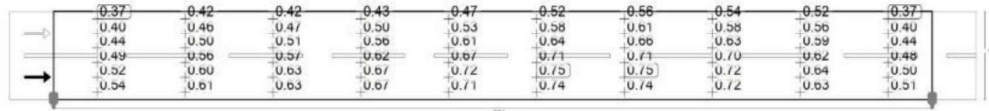
Roadway 1 (M5)



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

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
2.750	9.65	9.85	7.26	5.15	4.18	4.18	5.15	7.26	9.85	9.65
2.250	10.02	10.04	7.22	5.04	4.09	4.09	5.04	7.22	10.04	10.02
1.750	10.33	10.11	7.11	4.92	3.96	3.96	4.92	7.11	10.11	10.33
1.250	10.47	10.00	6.93	4.75	3.82	3.82	4.75	6.93	10.00	10.47
0.750	10.43	9.73	6.69	4.55	3.65	3.65	4.55	6.69	9.73	10.43
0.250	10.15	9.29	6.39	4.30	3.41	3.41	4.30	6.39	9.29	10.15

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

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

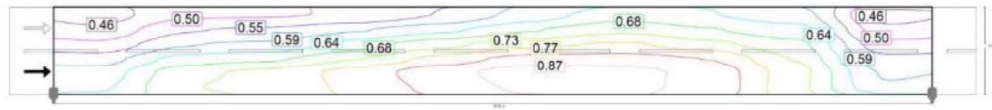
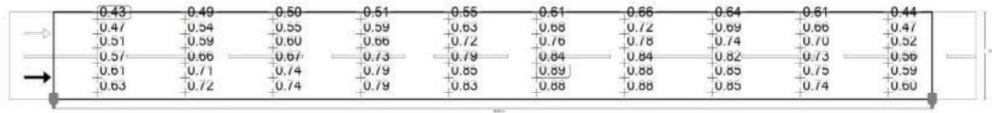
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
2.750	0.37	0.42	0.42	0.43	0.47	0.52	0.56	0.54	0.52	0.37
2.250	0.40	0.46	0.47	0.50	0.53	0.58	0.61	0.58	0.56	0.40
1.750	0.44	0.50	0.51	0.56	0.61	0.64	0.66	0.63	0.59	0.44
1.250	0.49	0.56	0.57	0.62	0.67	0.71	0.71	0.70	0.62	0.48
0.750	0.52	0.60	0.63	0.67	0.72	0.75	0.75	0.72	0.64	0.50
0.250	0.54	0.61	0.63	0.67	0.71	0.74	0.74	0.72	0.63	0.51

Profil 3

Roadway 1 (M5)

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

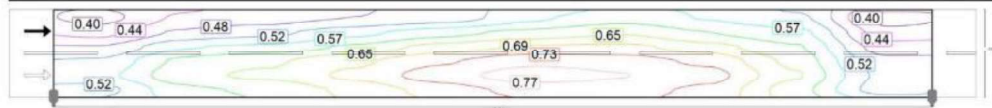
	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.57 cd/m^2	0.37 cd/m^2	0.75 cd/m^2	0.642	0.489

Observer 1: Luminance with new installation [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)Observer 1: Luminance with new installation [cd/m^2] (Value grid)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
2.750	0.43	0.49	0.50	0.51	0.55	0.61	0.66	0.64	0.61	0.44
2.250	0.47	0.54	0.55	0.59	0.63	0.68	0.72	0.69	0.66	0.47
1.750	0.51	0.59	0.60	0.66	0.72	0.76	0.78	0.74	0.70	0.52
1.250	0.57	0.66	0.67	0.73	0.79	0.84	0.84	0.82	0.73	0.56
0.750	0.61	0.71	0.74	0.79	0.85	0.89	0.88	0.85	0.75	0.59
0.250	0.63	0.72	0.74	0.79	0.83	0.88	0.88	0.85	0.74	0.60

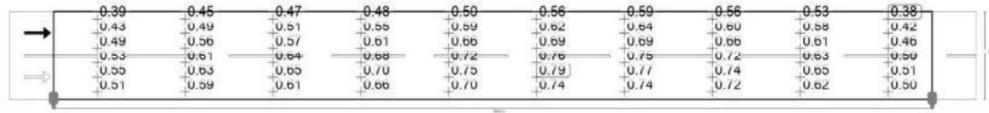
Observer 1: Luminance with new installation [cd/m^2] (Value chart)

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 1: Luminance with new installation	0.68 cd/m^2	0.43 cd/m^2	0.89 cd/m^2	0.642	0.489

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

Profil 3

Roadway 1 (M5)

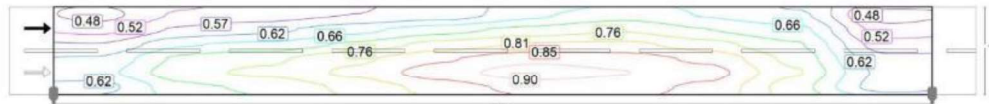


Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Value grid)

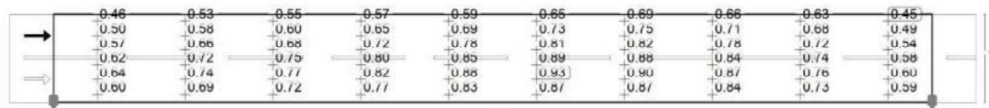
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
2.750	0.39	0.45	0.47	0.48	0.50	0.56	0.59	0.56	0.53	0.38
2.250	0.43	0.49	0.51	0.55	0.59	0.62	0.64	0.60	0.58	0.42
1.750	0.49	0.56	0.57	0.61	0.66	0.69	0.69	0.66	0.61	0.46
1.250	0.53	0.61	0.64	0.68	0.72	0.76	0.75	0.72	0.63	0.50
0.750	0.55	0.63	0.65	0.70	0.75	0.79	0.77	0.74	0.65	0.51
0.250	0.51	0.59	0.61	0.66	0.70	0.74	0.74	0.72	0.62	0.50

Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Value chart)

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.60 cd/m²	0.38 cd/m²	0.79 cd/m²	0.639	0.488



Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Iso-illuminance curves)



Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Value grid)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
2.750	0.46	0.53	0.55	0.57	0.59	0.65	0.69	0.66	0.63	0.45
2.250	0.50	0.58	0.60	0.65	0.69	0.73	0.75	0.71	0.68	0.49
1.750	0.57	0.66	0.68	0.72	0.78	0.81	0.82	0.78	0.72	0.54
1.250	0.62	0.72	0.75	0.80	0.85	0.89	0.88	0.84	0.74	0.58

Profil 3

Roadway 1 (M5)

m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500
0.750	0.64	0.74	0.77	0.82	0.88	0.93	0.90	0.87	0.76	0.60
0.250	0.60	0.69	0.72	0.77	0.83	0.87	0.87	0.84	0.73	0.59

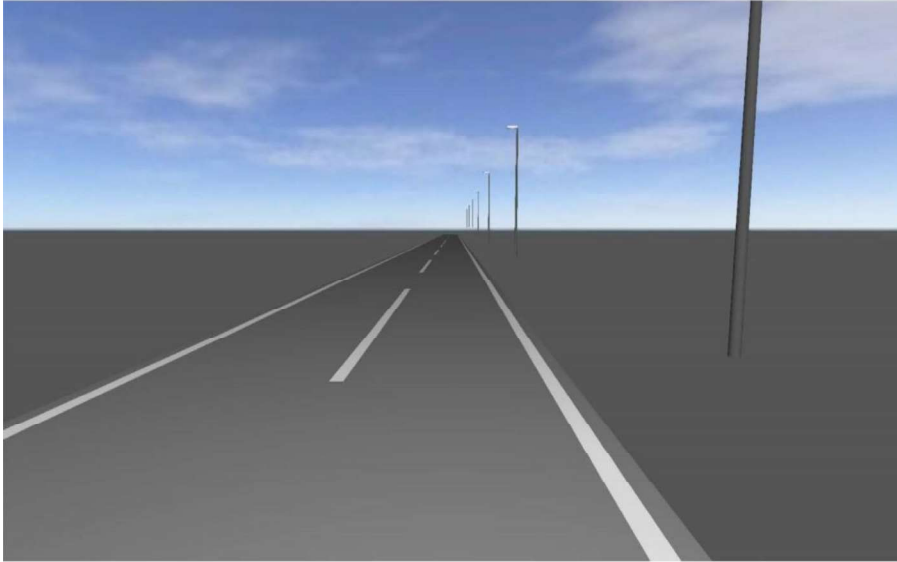
Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Value chart)

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g₁	g₂
Observer 2: Luminance with new installation	0.71 cd/m ²	0.45 cd/m ²	0.93 cd/m ²	0.639	0.488

Date

23-jan-23

DIALux



Ulice Andrijevica

Created with DIALux

Preliminary remarks

Content

Cover page	1
Preliminary remarks	2
Content	3
Description	4
Luminaire list	5

Product data sheets

Thorn Lighting - IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (1x LED 20 W)	6
--	---

Profil 1 · Alternative 1

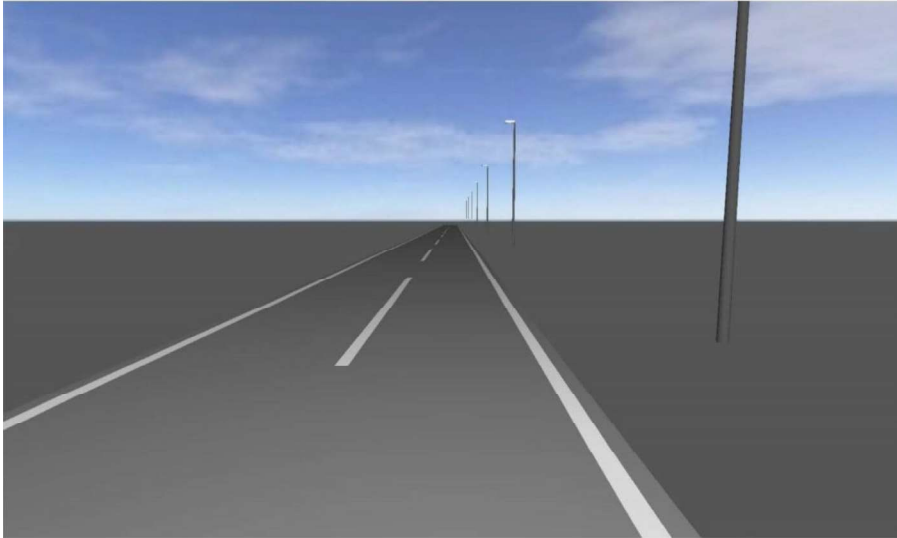
Description	8
Summary (according to EN 13201:2015)	9
Roadway 1 (M5)	12

Profil 2 · Alternative 2

Description	18
Summary (according to EN 13201:2015)	19
Roadway 1 (M5)	22

Profil 3 · Alternative 3

Description	28
Summary (according to EN 13201:2015)	29
Roadway 1 (M5)	32



Description

Luminaire list

Φ_{total} 59871 lm	P_{total} 420.0 W	Luminous efficacy 142.6 lm/W
-----------------------------------	-------------------------------	---------------------------------

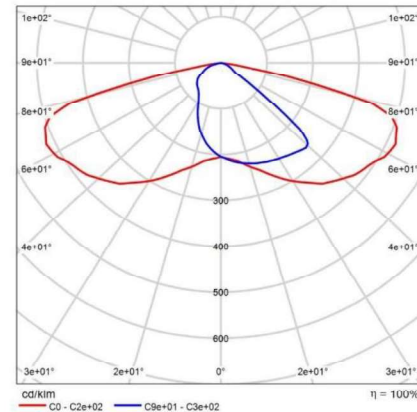
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
21	Thorn Lighting	96276036	IP 12L50-740 NR B5 3550 CL2 M60 ANT [STD]	20.0 W	2851 lm	142.6 lm/W

Product data sheet

Thorn Lighting - IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]



Article No.	96276036
P	20.0 W
Φ_{Lamp}	2851 lm
$\Phi_{Luminaire}$	2851 lm
η	100.00 %
Luminous efficacy	142.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



Polar LDC

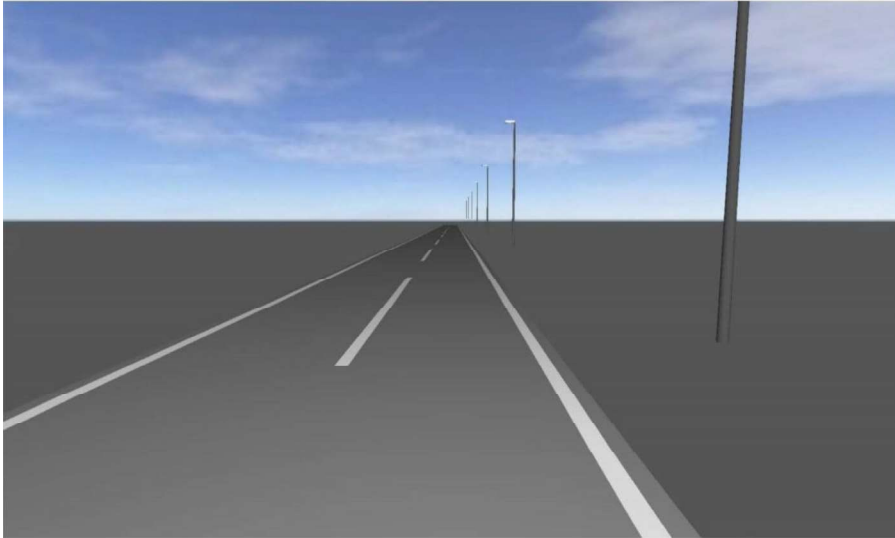
A state of the art LED road lighting lantern (small) with 12 LEDs driven at 500mA with Narrow Road optic. Programmable LED driver. Class II electrical. IP66, IK09. Housing: die-cast aluminium (EN AC-44300), powder coated textured anthracite (close to RAL7043). Spigot: die-cast aluminium (EN AC-44300), 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: 20 W
 Luminaire luminous flux: 2851 lm
 Luminaire efficacy: 143 lm/W
 Weight: 5.5 kg

Product data sheet

Thorn Lighting - IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]

Scx: 0.054 m²

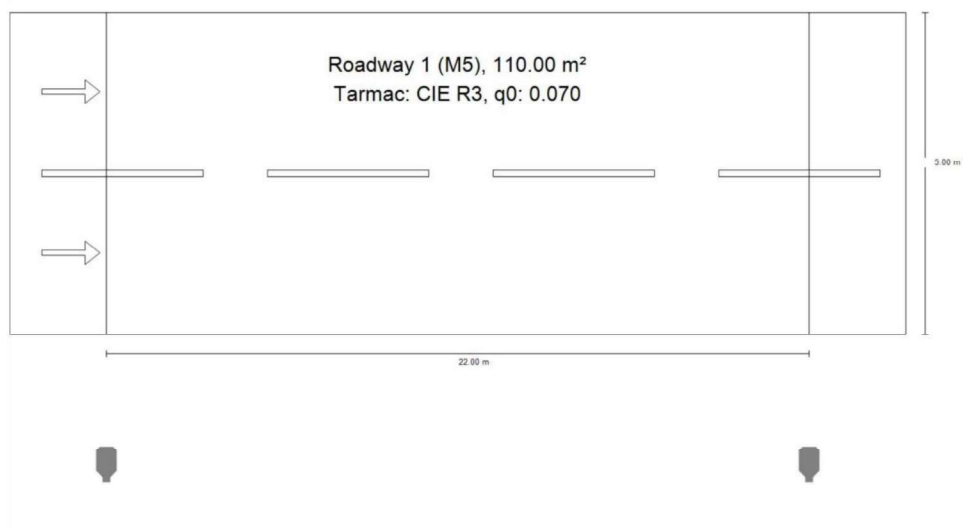


Profil 1

Description

Profil 1

Summary (according to EN 13201:2015)



Profil 1

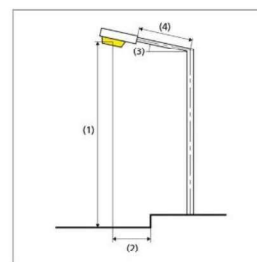
Summary (according to EN 13201:2015)



Manufacturer	Thorn Lighting	P	20.0 W
Article No.	96276036	Φ_{Lamp}	2851 lm
Article name	IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	2851 lm
Fitting	1x LED 20 W	η	100.00 %

IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (single side bottom)

Pole distance	22.000 m
(1) Light spot height	7.250 m
(2) Light point overhang	-2.000 m
(3) Boom inclination	0.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 20.0 W
Consumption	900.0 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.	$\geq 70^\circ$: 558 cd/klm $\geq 80^\circ$: 84.7 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.6



Profil 1

Summary (according to EN 13201:2015)

Results for valuation fields

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M5)	L_{av}	0.51 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.48	≥ 0.35	✓
	U_l	0.76	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R_{Ei}	0.53	≥ 0.30	✓

A maintenance factor of 0.85 was used for calculating for the installation.

Results for energy efficiency indicators

	Symbol	Calculated	Consumption
Profil 1	D_p	0.021 W/lx*m ²	-
IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (single side bottom)	D_e	0.7 kWh/m ² yr,	80.0 kWh/yr

Profil 1

Roadway 1 (M5)

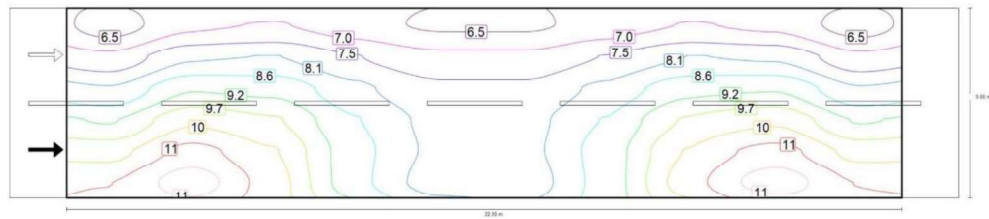
Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M5)	L_{av}	0.51 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_0	0.48	≥ 0.35	✓
	U_l	0.76	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.53	≥ 0.30	✓

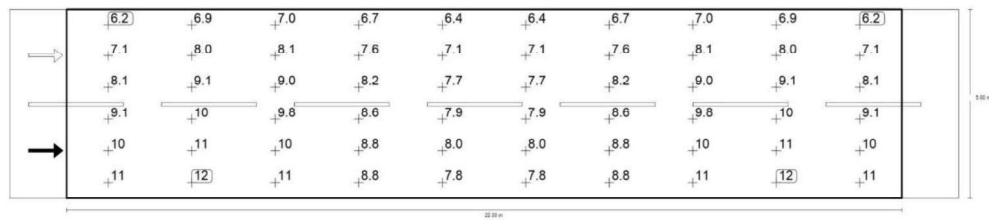
Results for observer

	Symbol	Calculated	Target	Check
Observer 1 Position: -60.000 m, 1.250 m, 1.500 m	L_{av}	0.51 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_0	0.51	≥ 0.35	✓
	U_l	0.80	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
Observer 2 Position: -60.000 m, 3.750 m, 1.500 m	L_{av}	0.55 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_0	0.48	≥ 0.35	✓
	U_l	0.76	≥ 0.40	✓
	TI	4 %	≤ 15 %	✓

Profil 1

Roadway 1 (M5)

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



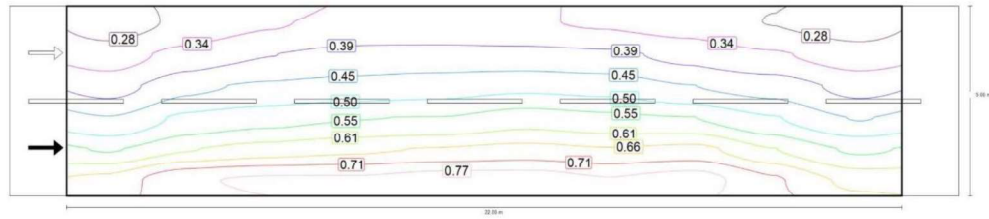
Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
4.583	6.19	6.87	7.02	6.69	6.37	6.37	6.69	7.02	6.87	6.19
3.750	7.15	7.99	8.08	7.56	7.14	7.14	7.56	8.08	7.99	7.15
2.917	8.12	9.11	8.99	8.22	7.66	7.66	8.22	8.99	9.11	8.12
2.083	9.10	10.13	9.76	8.64	7.92	7.92	8.64	9.76	10.13	9.10
1.250	10.04	10.97	10.28	8.84	7.96	7.96	8.84	10.28	10.97	10.04
0.417	10.75	11.57	10.53	8.82	7.82	7.82	8.82	10.53	11.57	10.75

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

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, horizontal illuminance	8.54 lx	6.19 lx	11.6 lx	0.725	0.535

Profil 1

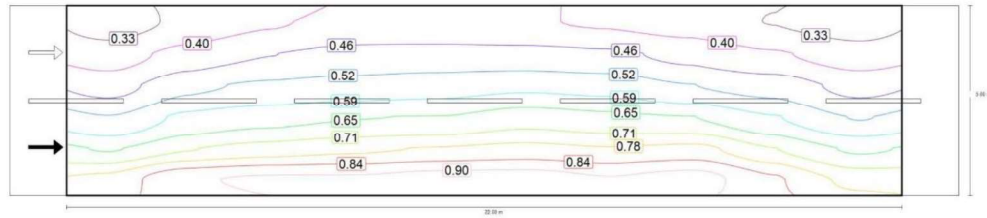
Roadway 1 (M5)Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Value grid)

m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
4.583	0.26	0.30	0.33	0.35	0.35	0.34	0.33	0.31	0.28	0.26
3.750	0.31	0.36	0.39	0.41	0.41	0.41	0.40	0.38	0.35	0.31
2.917	0.37	0.43	0.46	0.47	0.48	0.49	0.48	0.45	0.42	0.37
2.083	0.45	0.51	0.53	0.55	0.55	0.55	0.57	0.55	0.50	0.44
1.250	0.55	0.60	0.63	0.65	0.66	0.68	0.66	0.68	0.61	0.55
0.417	0.68	0.76	0.78	0.78	0.79	0.80	0.77	0.79	0.72	0.65

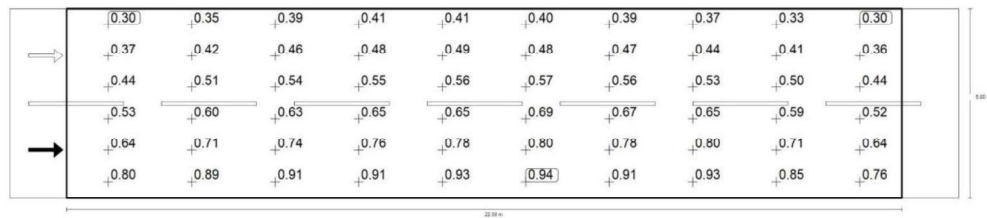
Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Value chart)

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.51 cd/m^2	0.26 cd/m^2	0.80 cd/m^2	0.509	0.323

Profil 1

Roadway 1 (M5)

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



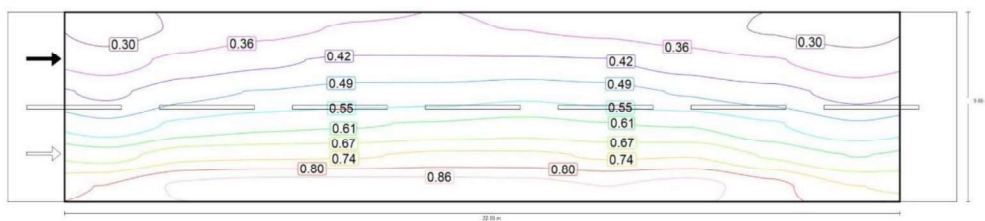
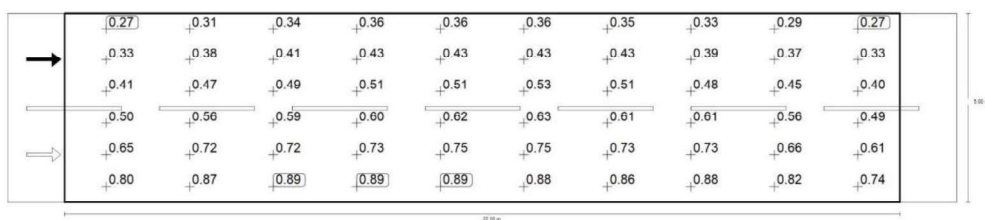
Observer 1: Luminance with new installation [cd/m²] (Value grid)

m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
4.583	0.30	0.35	0.39	0.41	0.41	0.40	0.39	0.37	0.33	0.30
3.750	0.37	0.42	0.46	0.48	0.49	0.48	0.47	0.44	0.41	0.36
2.917	0.44	0.51	0.54	0.55	0.56	0.57	0.56	0.53	0.50	0.44
2.083	0.53	0.60	0.63	0.65	0.65	0.69	0.67	0.65	0.59	0.52
1.250	0.64	0.71	0.74	0.76	0.78	0.80	0.78	0.80	0.71	0.64
0.417	0.80	0.89	0.91	0.91	0.93	0.94	0.91	0.93	0.85	0.76

Observer 1: Luminance with new installation [cd/m²] (Value chart)

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 1: Luminance with new installation	0.59 cd/m²	0.30 cd/m²	0.94 cd/m²	0.509	0.323

Profil 1

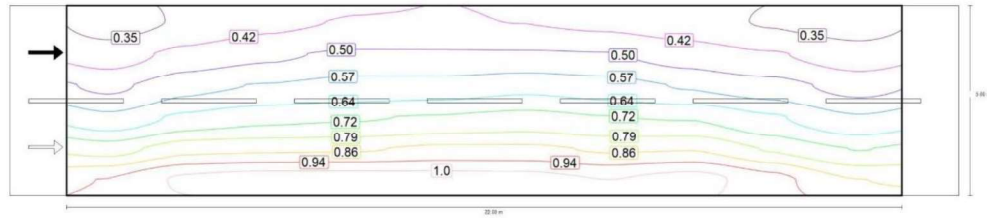
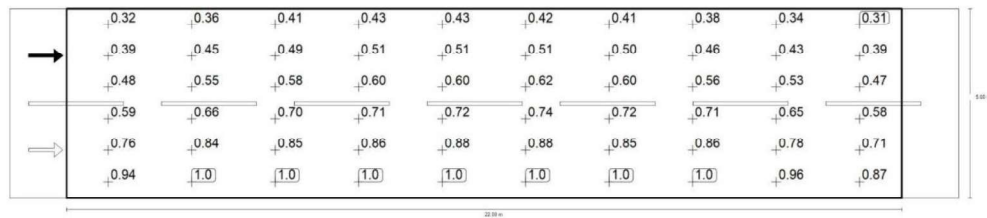
Roadway 1 (M5)Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Value grid)

m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
4.583	0.27	0.31	0.34	0.36	0.36	0.36	0.35	0.33	0.29	0.27
3.750	0.33	0.38	0.41	0.43	0.43	0.43	0.43	0.39	0.37	0.33
2.917	0.41	0.47	0.49	0.51	0.51	0.53	0.51	0.48	0.45	0.40
2.083	0.50	0.56	0.59	0.60	0.62	0.63	0.61	0.61	0.56	0.49
1.250	0.65	0.72	0.72	0.73	0.75	0.75	0.73	0.73	0.66	0.61
0.417	0.80	0.87	0.89	0.89	0.89	0.88	0.86	0.88	0.82	0.74

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

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.55 cd/m^2	0.27 cd/m^2	0.89 cd/m^2	0.481	0.300

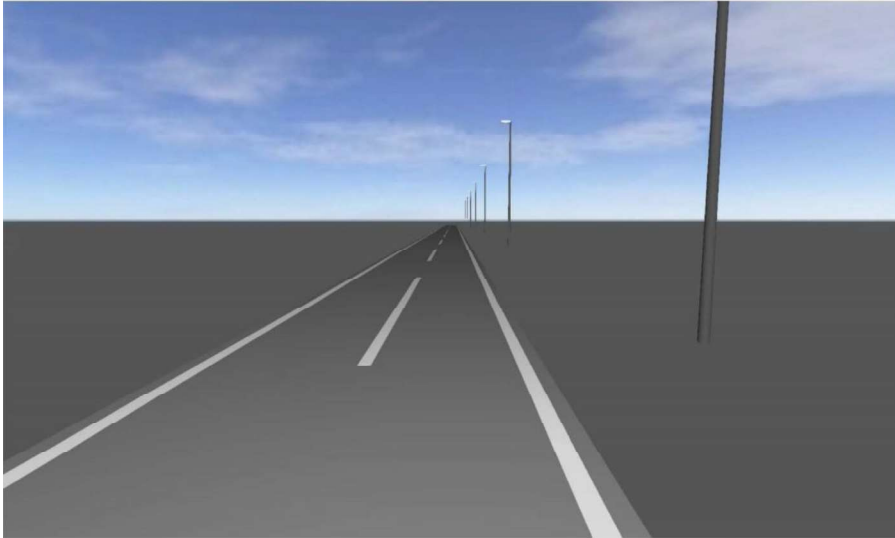
Profil 1

Roadway 1 (M5)Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Iso-illuminance curves)Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Value grid)

m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
4.583	0.32	0.36	0.41	0.43	0.43	0.42	0.41	0.38	0.34	0.31
3.750	0.39	0.45	0.49	0.51	0.51	0.50	0.46	0.43	0.39	
2.917	0.48	0.55	0.58	0.60	0.60	0.62	0.60	0.56	0.53	0.47
2.083	0.59	0.66	0.70	0.71	0.72	0.74	0.71	0.65	0.58	
1.250	0.76	0.84	0.85	0.86	0.88	0.88	0.85	0.86	0.78	0.71
0.417	0.94	1.03	1.05	1.05	1.04	1.04	1.01	1.04	0.96	0.87

Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Value chart)

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 2: Luminance with new installation	0.65 cd/m ²	0.31 cd/m ²	1.05 cd/m ²	0.481	0.300

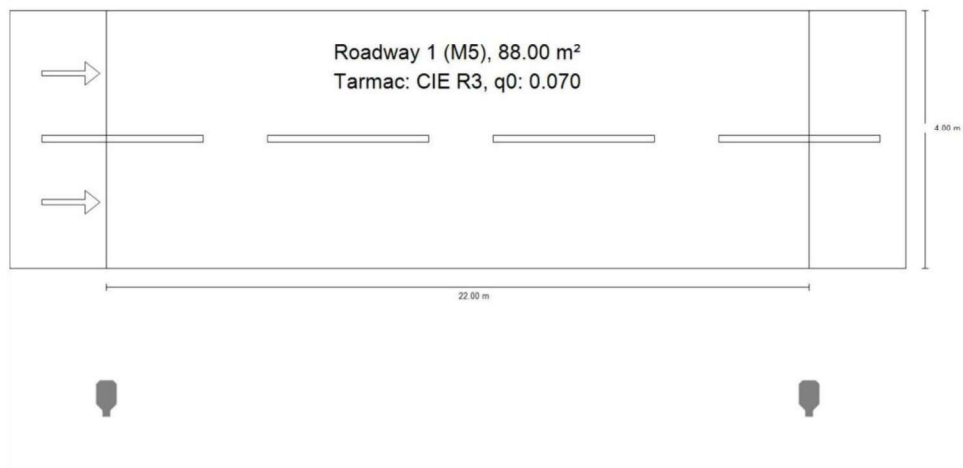


Profil 2

Description

Profil 2

Summary (according to EN 13201:2015)



Profil 2

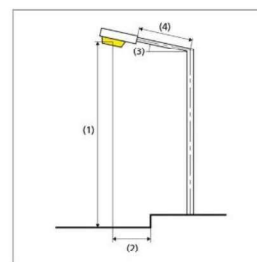
Summary (according to EN 13201:2015)



Manufacturer	Thorn Lighting	P	20.0 W
Article No.	96276036	Φ_{Lamp}	2851 lm
Article name	IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	2851 lm
Fitting	1x LED 20 W	η	100.00 %

IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (single side bottom)

Pole distance	22.000 m
(1) Light spot height	7.250 m
(2) Light point overhang	-2.000 m
(3) Boom inclination	0.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 20.0 W
Consumption	900.0 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.	$\geq 70^\circ$: 558 cd/klm $\geq 80^\circ$: 84.7 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.6



Profil 2

Summary (according to EN 13201:2015)

Results for valuation fields

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M5)	L_{av}	0.55 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.55	≥ 0.35	✓
	U_l	0.76	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R_{Ei}	0.72	≥ 0.30	✓

A maintenance factor of 0.85 was used for calculating for the installation.

Results for energy efficiency indicators

	Symbol	Calculated	Consumption
Profil 2	D_p	0.025 W/lx*m ²	-
IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (single side bottom)	D_e	0.9 kWh/m ² yr,	80.0 kWh/yr

Profil 2

Roadway 1 (M5)

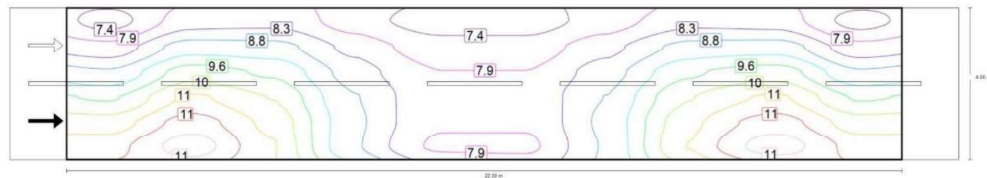
Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M5)	L_{av}	0.55 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_0	0.55	≥ 0.35	✓
	U_l	0.76	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.72	≥ 0.30	✓

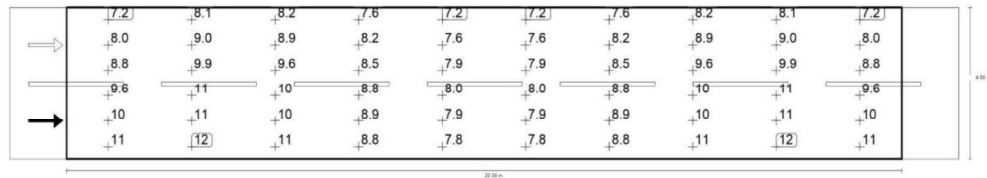
Results for observer

	Symbol	Calculated	Target	Check
Observer 1 Position: -60.000 m, 1.000 m, 1.500 m	L_{av}	0.55 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_0	0.57	≥ 0.35	✓
	U_l	0.81	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
Observer 2 Position: -60.000 m, 3.000 m, 1.500 m	L_{av}	0.59 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_0	0.55	≥ 0.35	✓
	U_l	0.76	≥ 0.40	✓
	TI	5 %	≤ 15 %	✓

Profil 2

Roadway 1 (M5)

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



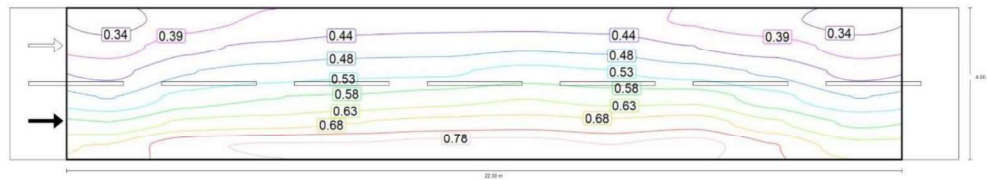
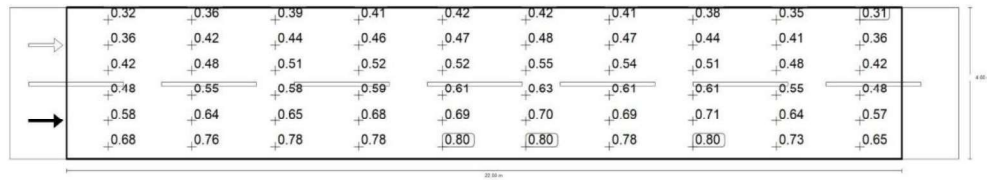
Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
3.667	7.25	8.11	8.18	7.63	7.21	7.21	7.63	8.18	8.11	7.25
3.000	8.03	8.99	8.91	8.16	7.62	7.62	8.16	8.91	8.99	8.03
2.333	8.81	9.85	9.55	8.54	7.87	7.87	8.54	9.55	9.85	8.81
1.667	9.58	10.58	10.06	8.76	7.99	7.99	8.76	10.06	10.58	9.58
1.000	10.28	11.17	10.39	8.86	7.93	7.93	8.86	10.39	11.17	10.28
0.333	10.81	11.62	10.54	8.80	7.79	7.79	8.80	10.54	11.62	10.81

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

	E_{av}	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Maintenance value, horizontal illuminance	9.00 lx	7.21 lx	11.6 lx	0.801	0.620

Profil 2

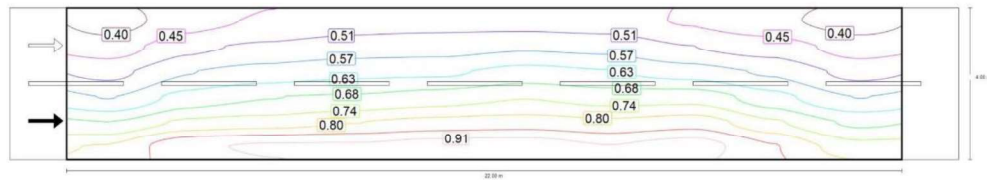
Roadway 1 (M5)Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Value grid)

m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
3.667	0.32	0.36	0.39	0.41	0.42	0.42	0.41	0.38	0.35	0.31
3.000	0.36	0.42	0.44	0.46	0.47	0.48	0.47	0.44	0.41	0.36
2.333	0.42	0.48	0.51	0.52	0.52	0.55	0.54	0.51	0.48	0.42
1.667	0.48	0.55	0.58	0.59	0.61	0.63	0.61	0.61	0.55	0.48
1.000	0.58	0.64	0.65	0.68	0.69	0.70	0.69	0.71	0.64	0.57
0.333	0.68	0.76	0.78	0.78	0.80	0.80	0.78	0.80	0.73	0.65

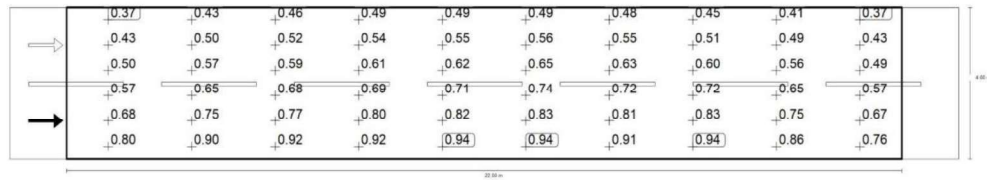
Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Value chart)

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.55 cd/m^2	0.31 cd/m^2	0.80 cd/m^2	0.573	0.392

Profil 2

Roadway 1 (M5)

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



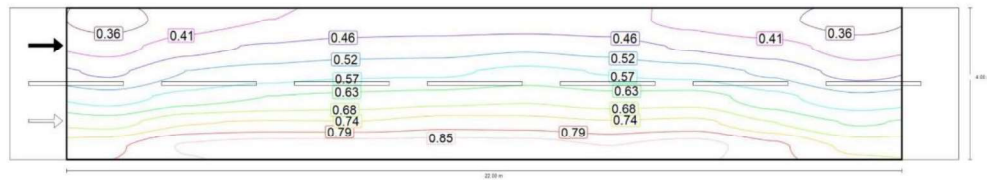
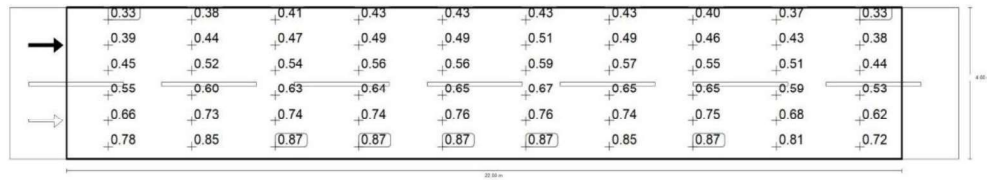
Observer 1: Luminance with new installation [cd/m²] (Value grid)

m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
3.667	0.37	0.43	0.46	0.49	0.49	0.49	0.48	0.45	0.41	0.37
3.000	0.43	0.50	0.52	0.54	0.55	0.56	0.55	0.51	0.49	0.43
2.333	0.50	0.57	0.59	0.61	0.62	0.63	0.60	0.56	0.56	0.49
1.667	0.57	0.65	0.68	0.69	0.71	0.74	0.72	0.65	0.65	0.57
1.000	0.68	0.75	0.77	0.80	0.82	0.83	0.81	0.83	0.75	0.67
0.333	0.80	0.90	0.92	0.92	0.94	0.94	0.91	0.94	0.86	0.76

Observer 1: Luminance with new installation [cd/m²] (Value chart)

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 1: Luminance with new installation	0.64 cd/m²	0.37 cd/m²	0.94 cd/m²	0.573	0.392

Profil 2

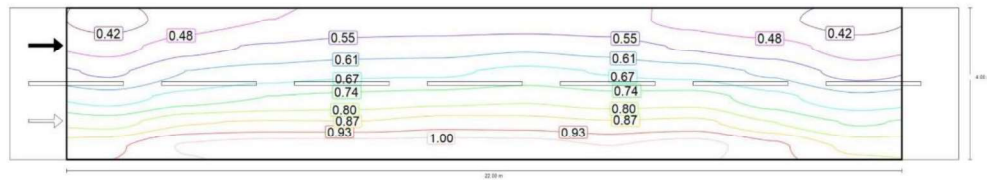
Roadway 1 (M5)Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Value grid)

m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
3.667	0.33	0.38	0.41	0.43	0.43	0.43	0.43	0.40	0.37	0.33
3.000	0.39	0.44	0.47	0.49	0.49	0.51	0.49	0.46	0.43	0.38
2.333	0.45	0.52	0.54	0.56	0.56	0.59	0.57	0.55	0.51	0.44
1.667	0.55	0.60	0.63	0.64	0.65	0.67	0.65	0.65	0.59	0.53
1.000	0.66	0.73	0.74	0.74	0.76	0.76	0.74	0.75	0.68	0.62
0.333	0.78	0.85	0.87	0.87	0.87	0.87	0.85	0.87	0.81	0.72

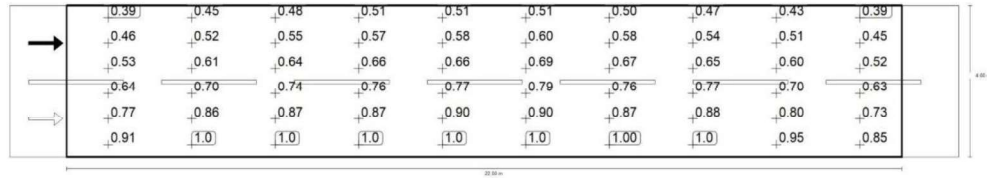
Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Value chart)

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.59 cd/m^2	0.33 cd/m^2	0.87 cd/m^2	0.554	0.376

Profil 2

Roadway 1 (M5)

Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Iso-illuminance curves)

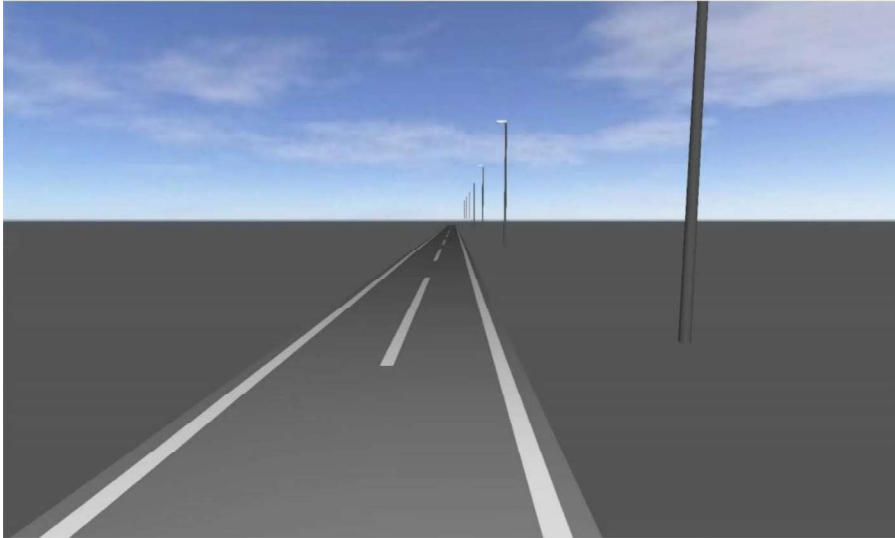


Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Value grid)

m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
3.667	0.39	0.45	0.48	0.51	0.51	0.51	0.50	0.47	0.43	0.39
3.000	0.46	0.52	0.55	0.57	0.58	0.60	0.60	0.58	0.54	0.45
2.333	0.53	0.61	0.64	0.66	0.66	0.69	0.69	0.67	0.65	0.52
1.667	0.64	0.70	0.74	0.76	0.77	0.79	0.79	0.76	0.77	0.63
1.000	0.77	0.86	0.87	0.87	0.90	0.90	0.87	0.88	0.80	0.73
0.333	0.91	1.00	1.03	1.03	1.03	1.02	1.00	1.03	0.95	0.85

Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Value chart)

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 2: Luminance with new installation	0.70 cd/m²	0.39 cd/m²	1.03 cd/m²	0.554	0.376

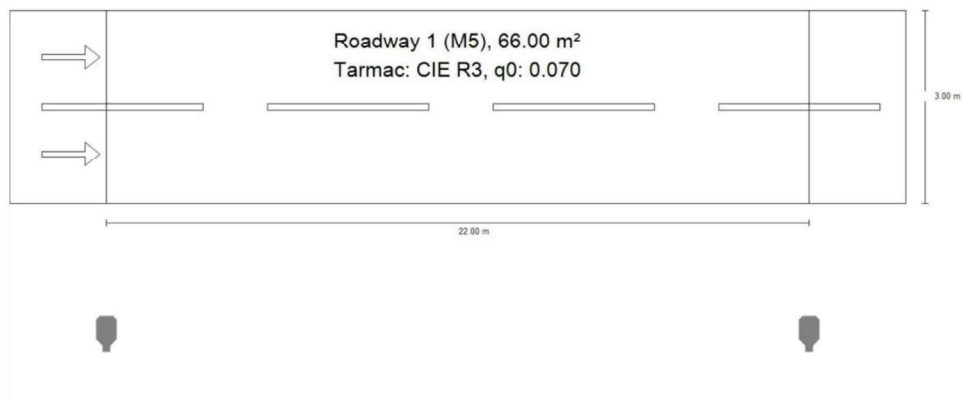


Profil 3

Description

Profil 3

Summary (according to EN 13201:2015)



Profil 3

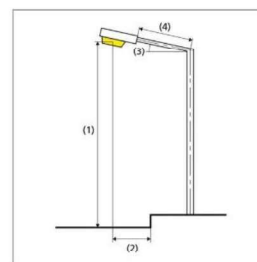
Summary (according to EN 13201:2015)



Manufacturer	Thorn Lighting	P	20.0 W
Article No.	96276036	Φ_{Lamp}	2851 lm
Article name	IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	2851 lm
Fitting	1x LED 20 W	η	100.00 %

IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (single side bottom)

Pole distance	22.000 m
(1) Light spot height	7.250 m
(2) Light point overhang	-2.000 m
(3) Boom inclination	0.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 20.0 W
Consumption	900.0 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.	$\geq 70^\circ$: 558 cd/klm $\geq 80^\circ$: 84.7 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.6



Profil 3

Summary (according to EN 13201:2015)

Results for valuation fields

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M5)	L_{av}	0.59 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.63	≥ 0.35	✓
	U_l	0.75	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R_{Ei}	0.84	≥ 0.30	✓

A maintenance factor of 0.85 was used for calculating for the installation.

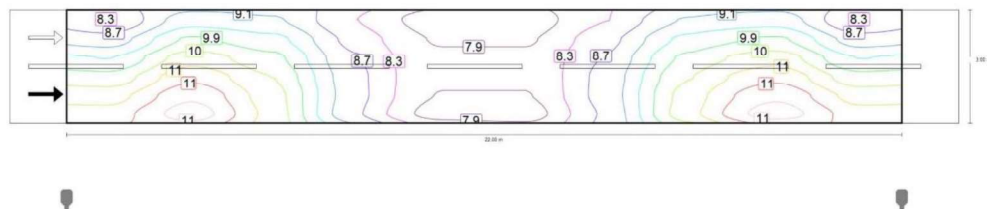
Results for energy efficiency indicators

	Symbol	Calculated	Consumption
Profil 3	D_p	0.032 W/lx*m ²	-
IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (single side bottom)	D_e	1.2 kWh/m ² yr,	80.0 kWh/yr

Roadway 1 (M5)

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M5)	L_{av}	0.59 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.63	≥ 0.35	✓
	U_l	0.75	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.84	≥ 0.30	✓

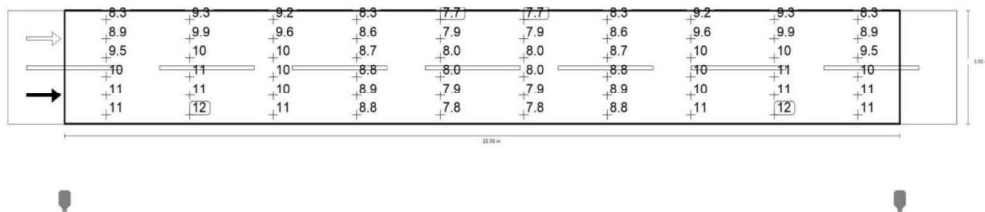
	Symbol	Calculated	Target	Check
Observer 1 Position: -60.000 m, 0.750 m, 1.500 m	L_{av}	0.59 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.64	≥ 0.35	✓
	U_l	0.82	≥ 0.40	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
Observer 2 Position: -60.000 m, 2.250 m, 1.500 m	L_{av}	0.63 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.63	≥ 0.35	✓
	U_l	0.75	≥ 0.40	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓



Profil 3

Roadway 1 (M5)

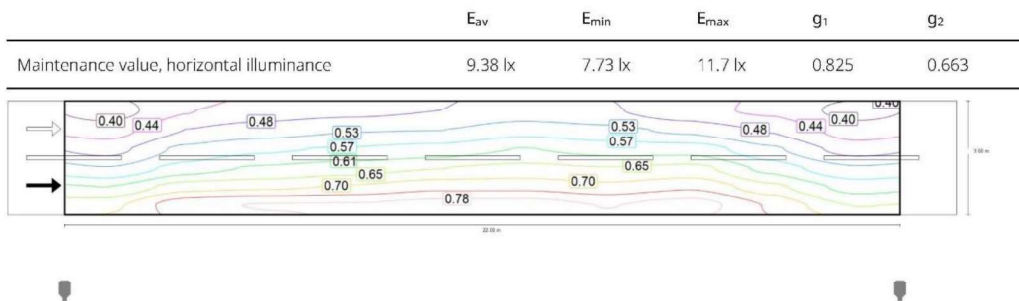
Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Iso-illuminance curves)



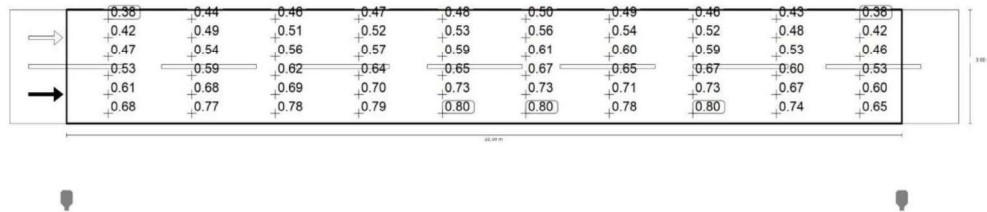
Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
2.750	8.32	9.34	9.16	8.32	7.73	7.73	8.32	9.16	9.34	8.32
2.250	8.90	9.95	9.62	8.57	7.89	7.89	8.57	9.62	9.95	8.90
1.750	9.49	10.49	10.00	8.74	7.98	7.98	8.74	10.00	10.49	9.49
1.250	10.04	10.97	10.28	8.84	7.96	7.96	8.84	10.28	10.97	10.04
0.750	10.52	11.38	10.47	8.87	7.91	7.91	8.87	10.47	11.38	10.52
0.250	10.88	11.66	10.55	8.78	7.76	7.76	8.78	10.55	11.66	10.88

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

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

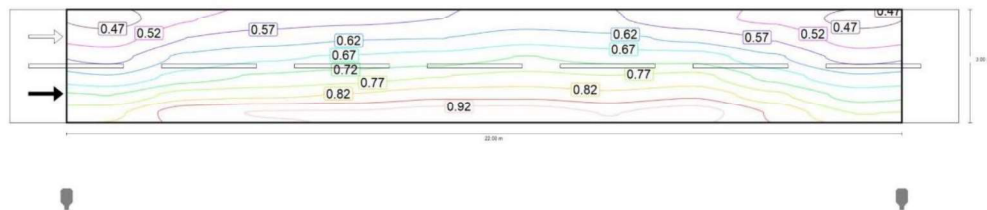
Profil 3

Roadway 1 (M5)Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m^2] (Value grid)

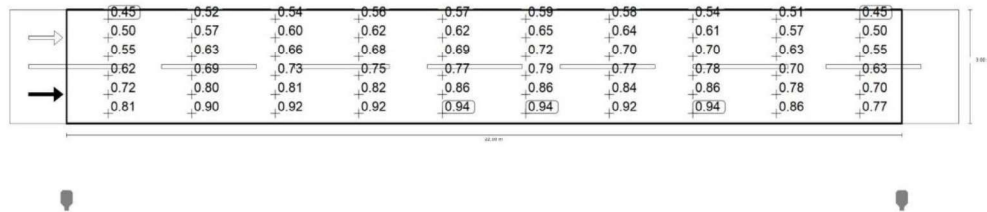
m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
2.750	0.38	0.44	0.46	0.47	0.48	0.50	0.49	0.46	0.43	0.38
2.250	0.42	0.49	0.51	0.52	0.53	0.56	0.54	0.52	0.48	0.42
1.750	0.47	0.54	0.56	0.57	0.59	0.61	0.60	0.59	0.53	0.46
1.250	0.53	0.59	0.62	0.64	0.65	0.67	0.65	0.67	0.60	0.53
0.750	0.61	0.68	0.69	0.70	0.73	0.73	0.71	0.73	0.67	0.60
0.250	0.68	0.77	0.78	0.79	0.80	0.80	0.78	0.80	0.74	0.65

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

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.59 cd/m^2	0.38 cd/m^2	0.80 cd/m^2	0.638	0.472

Observer 1: Luminance with new installation [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)

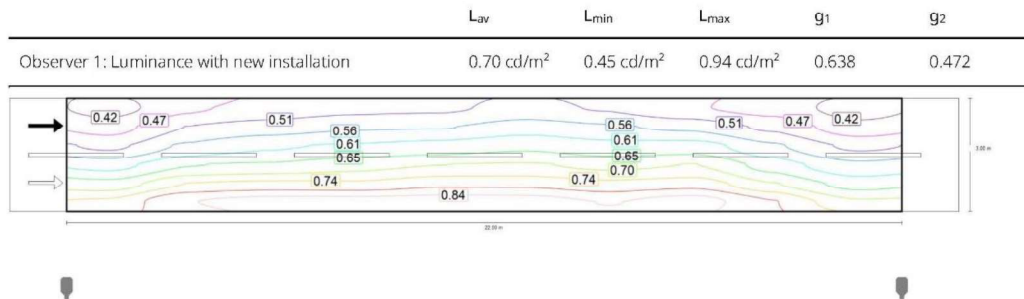
Profil 3

Roadway 1 (M5)

Observer 1: Luminance with new installation [cd/m²] (Value grid)

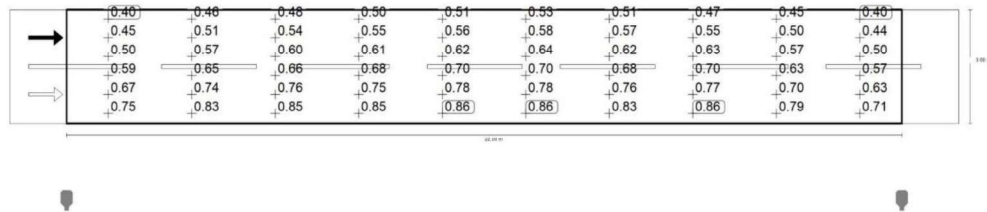
m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
2.750	0.45	0.52	0.54	0.56	0.57	0.59	0.58	0.54	0.51	0.45
2.250	0.50	0.57	0.60	0.62	0.62	0.65	0.64	0.61	0.57	0.50
1.750	0.55	0.63	0.66	0.68	0.69	0.72	0.70	0.70	0.63	0.55
1.250	0.62	0.69	0.73	0.75	0.77	0.79	0.77	0.78	0.70	0.63
0.750	0.72	0.80	0.81	0.82	0.86	0.86	0.84	0.86	0.78	0.70
0.250	0.81	0.90	0.92	0.92	0.94	0.94	0.92	0.94	0.86	0.77

Observer 1: Luminance with new installation [cd/m²] (Value chart)



Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Iso-illuminance curves)

Profil 3

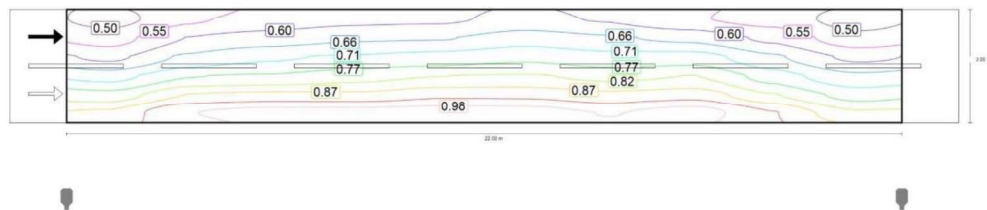
Roadway 1 (M5)

Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Value grid)

m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
2.750	0.40	0.46	0.48	0.50	0.51	0.53	0.51	0.47	0.45	0.40
2.250	0.45	0.51	0.54	0.55	0.56	0.58	0.57	0.55	0.50	0.44
1.750	0.50	0.57	0.60	0.61	0.62	0.64	0.62	0.63	0.57	0.50
1.250	0.59	0.65	0.66	0.68	0.70	0.70	0.68	0.70	0.63	0.57
0.750	0.67	0.74	0.76	0.75	0.78	0.78	0.76	0.77	0.70	0.63
0.250	0.75	0.83	0.85	0.85	0.86	0.86	0.83	0.86	0.79	0.71

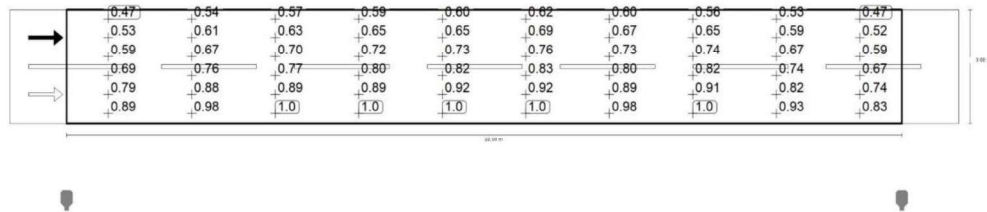
Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Value chart)

	L _{av}	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.63 cd/m²	0.40 cd/m²	0.86 cd/m²	0.630	0.464



Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Iso-illuminance curves)

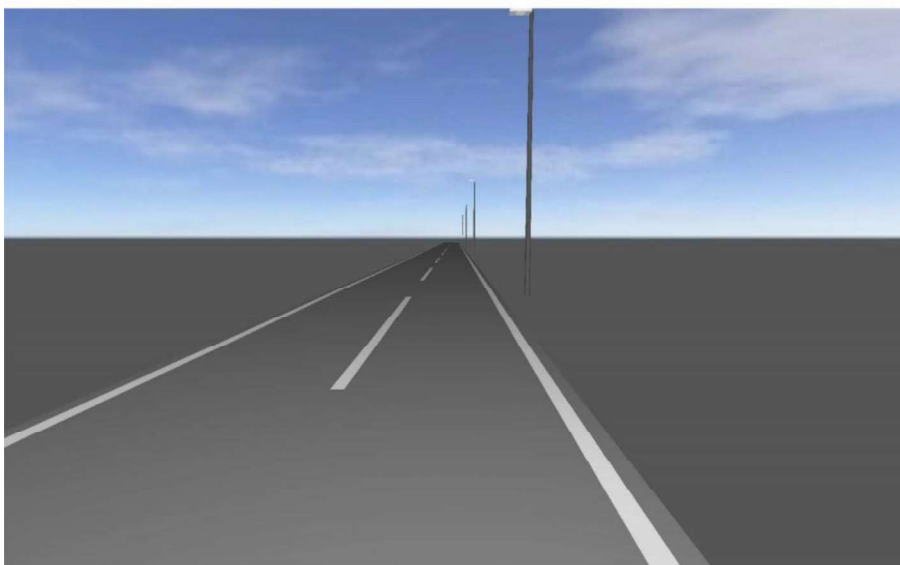
Profil 3

Roadway 1 (M5)Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Value grid)

m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
2.750	0.47	0.54	0.57	0.59	0.60	0.62	0.60	0.56	0.53	0.47
2.250	0.53	0.61	0.63	0.65	0.65	0.69	0.67	0.65	0.59	0.52
1.750	0.59	0.67	0.70	0.72	0.73	0.76	0.73	0.74	0.67	0.59
1.250	0.69	0.76	0.77	0.80	0.82	0.83	0.80	0.82	0.74	0.67
0.750	0.79	0.88	0.89	0.89	0.92	0.92	0.89	0.91	0.82	0.74
0.250	0.89	0.98	1.00	1.00	1.01	1.01	0.98	1.01	0.93	0.83

Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Value chart)

	L _{av}	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Observer 2: Luminance with new installation	0.74 cd/m ²	0.47 cd/m ²	1.01 cd/m ²	0.630	0.464



Profil za most Andrijevica

Preface

Table of Contents

Cover	1
Preface	2
Table of Contents	3
Contacts	4
Description	5
Luminaire list	6

Product data sheets

Thorn Lighting - IP 24L50 740 NR M B5 3550 CL2 M60 ANT [STD] (1x LED 38 W)	7
--	---

Street 1 · Alternative 1

Description	9
Summary (according to EN 13201:2015)	10
Roadway 1 (M5)	13
Glossary	18

Contacts



Ljubomir Grgurovic

ZumtobelGroup

T +382 67 355 880

ljubomir.grgurovic@zumtobelgroup.com



Description

Ljubomir Grgurovic

ZumtobelGroup

T +382 67 355 880

ljubomir.grgurovic@zumtobelgroup.com

Luminaire list

Φ_{total} 22 760 lm	P_{total} 152.0 W	Luminous efficacy 149.7 lm/W
-----------------------------	------------------------	---------------------------------

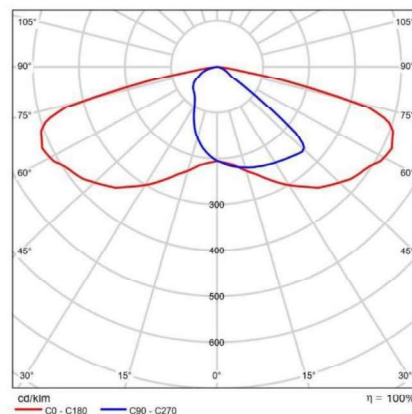
pcs.	Manufacturer	Article No.	Article name	P	Φ	Luminous efficacy
4	Thorn Lighting	96275903	IP 24L50 740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]	38.0 W	5690 lm	149.7 lm/W

Product data sheet

Thorn Lighting - IP 24L50 740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]



Article No.	962 75903
P	38.0 W
Φ_{Lamp}	5690 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	5690 lm
η	100.01 %
Luminous efficacy	149.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



Polar LDC

A state of the art LED road lighting lantern (small) with 24 LEDs driven at 500mA 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: 38 W
 Luminaire luminous flux: 5690 lm
 Luminaire efficacy: 150 lm/W
 Weight: 5.7 kg

Product data sheet

Thorn Lighting - IP 24L50 740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]

Scx: 0.054 m²

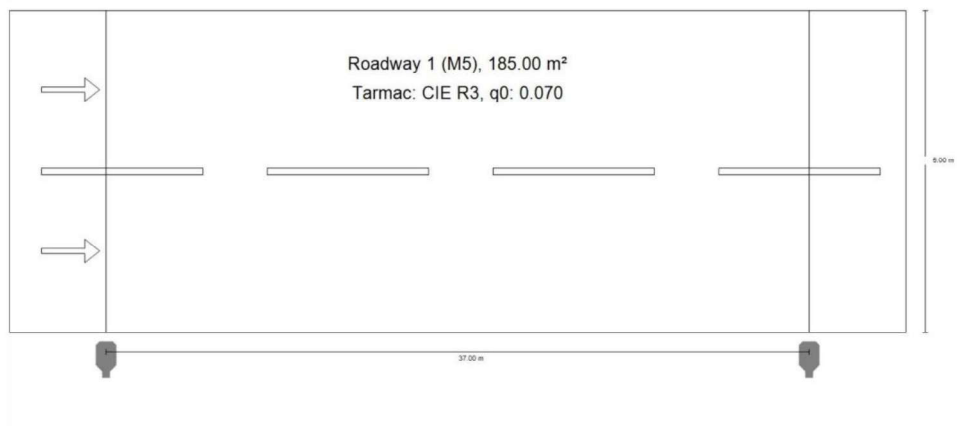


Street 1

Description

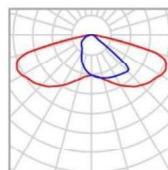
Street 1

Summary (according to EN 13201:2015)



Street 1

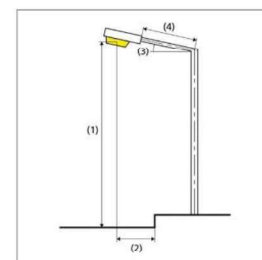
Summary (according to EN 13201:2015)



Manufacturer	Thorn Lighting	P	38.0 W
Article No.	96275903	Φ_{Lamp}	5690 lm
Article name	IP 24L50 740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]	$\Phi_{\text{Luminaire}}$	5690 lm
Fitting	1x LED 38 W	η	100.01 %

IP 24L50 740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (single side bottom)

Pole distance	37.000 m
(1) Light spot height	7.250 m
(2) Light point overhang	-0.400 m
(3) Boom inclination	0.0°
(4) Boom length	0.000 m
Annual operating hours	4000 h: 100.0 %, 38.0 W
Consumption	1026.0 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.	$\geq 70^\circ$: 558 cd/klm $\geq 80^\circ$: 84.7 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.6
MF	0.85



Street 1

Summary (according to EN 13201:2015)

Results for valuation fields

A maintenance factor of 0.85 was used for calculating for the installation.

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M5)	L_{av}	0.77 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.51	≥ 0.35	✓
	U_l	0.51	≥ 0.40	✓
	TI	14 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.72	≥ 0.30	✓

Results for energy efficiency indicators

	Symbol	Calculated	Consumption
Street 1	D_o	0.018 W/lx*m ²	–
IP 24L50 740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT [STD] (single side bottom)	D_e	0.8 kWh/m ² yr	152.0 kWh/yr

Street 1

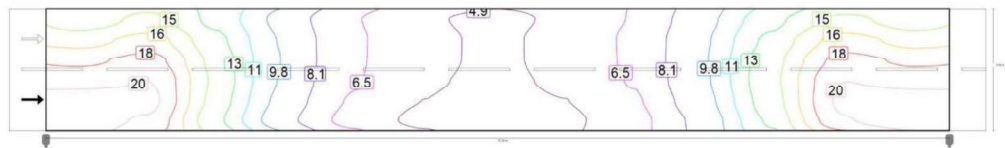
Roadway 1 (M5)

Results for valuation field

	Symbol	Calculated	Target	Check
Roadway 1 (M5)	L_{av}	0.77 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.51	≥ 0.35	✓
	U_l	0.51	≥ 0.40	✓
	TI	14 %	≤ 15 %	✓
	R_E	0.72	≥ 0.30	✓

Results for observer

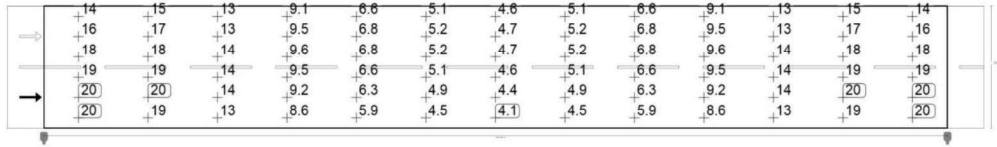
	Symbol	Calculated	Target	Check
Observer 1 Position: -60.000 m, 1.250 m, 1.500 m	L_{av}	0.77 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.52	≥ 0.35	✓
	U_l	0.51	≥ 0.40	✓
	TI	14 %	≤ 15 %	✓
Observer 2 Position: -60.000 m, 3.750 m, 1.500 m	L_{av}	0.83 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.51	≥ 0.35	✓
	U_l	0.57	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓



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

Street 1

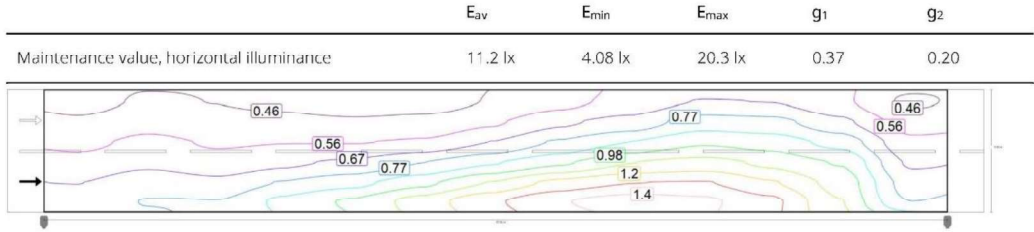
Roadway 1 (M5)



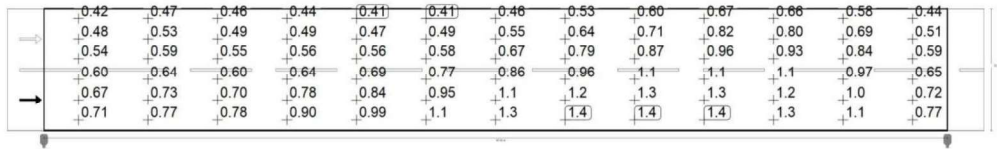
Maintenance value, horizontal illuminance [lx] (Value grid)

m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
4.583	13.67	15.10	12.52	9.15	6.60	5.10	4.62	5.10	6.60	9.15	12.52	15.10	13.67
3.750	15.64	16.90	13.45	9.53	6.78	5.23	4.72	5.23	6.78	9.53	13.45	16.90	15.64
2.917	17.52	18.45	14.05	9.64	6.76	5.22	4.72	5.22	6.76	9.64	14.05	18.45	17.52
2.083	19.03	19.50	14.25	9.51	6.62	5.12	4.62	5.12	6.62	9.51	14.25	19.50	19.03
1.250	20.12	19.88	13.97	9.15	6.31	4.87	4.39	4.87	6.31	9.15	13.97	19.88	20.12
0.417	20.32	19.26	13.35	8.59	5.94	4.52	4.08	4.52	5.94	8.59	13.35	19.26	20.32

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



Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Iso-illuminance curves)



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

m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
4.583	0.42	0.47	0.46	0.44	0.41	0.41	0.46	0.53	0.60	0.67	0.66	0.58	0.44
3.750	0.48	0.53	0.49	0.49	0.47	0.49	0.55	0.64	0.71	0.82	0.80	0.69	0.51
2.917	0.54	0.59	0.55	0.56	0.56	0.58	0.67	0.79	0.87	0.96	0.93	0.84	0.59

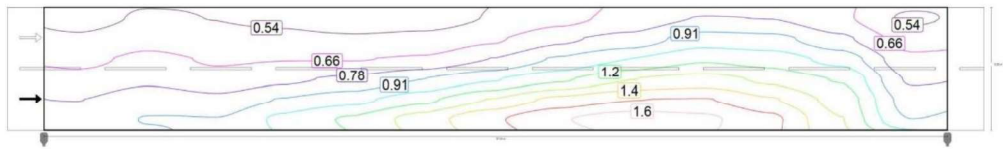
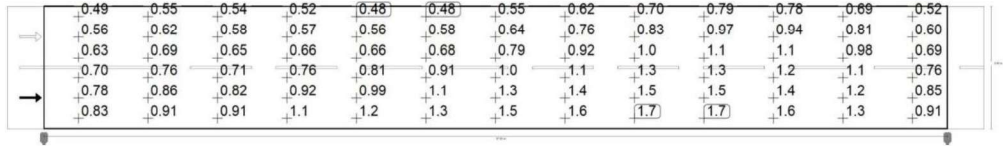
Street 1

Roadway 1 (M5)

m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
2.083	0.60	0.64	0.60	0.64	0.69	0.77	0.86	0.96	1.08	1.12	1.06	0.97	0.65
1.250	0.67	0.73	0.70	0.78	0.84	0.95	1.09	1.22	1.29	1.30	1.20	1.05	0.72
0.417	0.71	0.77	0.78	0.90	0.99	1.13	1.27	1.39	1.45	1.42	1.32	1.09	0.77

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

	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 1: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.77 cd/m^2	0.41 cd/m^2	1.45 cd/m^2	0.52	0.28

Observer 1: Luminance with new installation [cd/m^2] (Iso-illuminance curves)Observer 1: Luminance with new installation [cd/m^2] (Value grid)

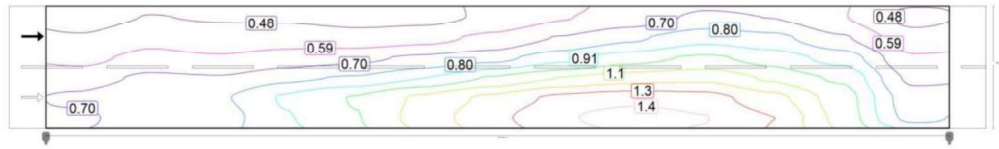
m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
4.583	0.49	0.55	0.54	0.52	0.48	0.48	0.55	0.62	0.70	0.79	0.78	0.69	0.52
3.750	0.56	0.62	0.58	0.57	0.56	0.58	0.64	0.76	0.83	0.97	0.94	0.81	0.60
2.917	0.63	0.69	0.65	0.66	0.66	0.68	0.79	0.92	1.03	1.13	1.10	0.98	0.69
2.083	0.70	0.76	0.71	0.76	0.81	0.91	1.02	1.13	1.27	1.32	1.25	1.14	0.76
1.250	0.78	0.86	0.82	0.92	0.99	1.12	1.28	1.44	1.52	1.53	1.41	1.23	0.85
0.417	0.83	0.91	0.91	1.06	1.17	1.33	1.50	1.63	1.70	1.67	1.55	1.28	0.91

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

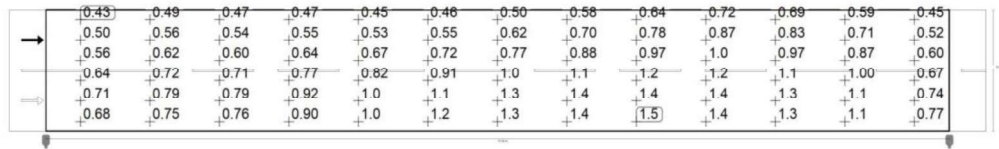
	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 1: Luminance with new installation	0.91 cd/m^2	0.48 cd/m^2	1.70 cd/m^2	0.52	0.28

Street 1

Roadway 1 (M5)



Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Iso-illuminance curves)

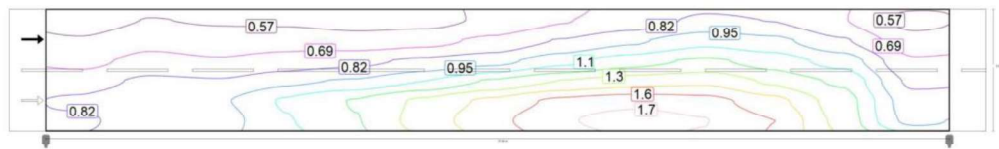


Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Value grid)

m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
4.583	0.43	0.49	0.47	0.47	0.45	0.46	0.50	0.58	0.64	0.72	0.69	0.59	0.45
3.750	0.50	0.56	0.54	0.55	0.53	0.55	0.62	0.70	0.78	0.87	0.83	0.71	0.52
2.917	0.56	0.62	0.60	0.64	0.67	0.72	0.77	0.88	0.97	1.03	0.97	0.87	0.60
2.083	0.64	0.72	0.71	0.77	0.82	0.91	1.03	1.13	1.19	1.21	1.10	1.00	0.67
1.250	0.71	0.79	0.79	0.92	1.02	1.15	1.26	1.37	1.41	1.38	1.27	1.07	0.74
0.417	0.68	0.75	0.76	0.90	1.01	1.17	1.31	1.43	1.50	1.45	1.34	1.09	0.77

Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway [cd/m²] (Value chart)

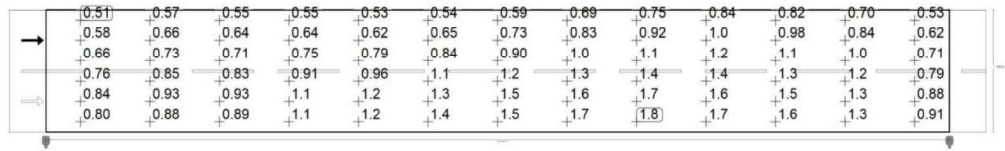
	L_{av}	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observer 2: Maintenance value, luminance with dry roadway	0.83 cd/m²	0.43 cd/m²	1.50 cd/m²	0.51	0.29



Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Iso-illuminance curves)

Street 1

Roadway 1 (M5)



Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Value grid)

m	1.423	4.269	7.115	9.962	12.808	15.654	18.500	21.346	24.192	27.038	29.885	32.731	35.577
4.583	0.51	0.57	0.55	0.55	0.53	0.54	0.59	0.69	0.75	0.84	0.82	0.70	0.53
3.750	0.58	0.66	0.64	0.64	0.62	0.65	0.73	0.83	0.92	1.03	0.98	0.84	0.62
2.917	0.66	0.73	0.71	0.75	0.79	0.84	0.90	1.03	1.14	1.22	1.14	1.02	0.71
2.083	0.76	0.85	0.83	0.91	0.96	1.07	1.21	1.33	1.39	1.42	1.30	1.17	0.79
1.250	0.84	0.93	0.93	1.09	1.20	1.35	1.48	1.61	1.66	1.63	1.49	1.26	0.88
0.417	0.80	0.88	0.89	1.06	1.19	1.37	1.54	1.68	1.76	1.70	1.57	1.28	0.91

Observer 2: Luminance with new installation [cd/m²] (Value chart)

	L _{av}	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Observer 2: Luminance with new installation	0.98 cd/m²	0.51 cd/m²	1.76 cd/m²	0.51	0.29

Glossary

A

A	Formula symbol for a surface in the geometry
---	--

B

Background area	The background area borders the direct ambient area according to DIN EN 12464-1 and reaches up to the borders of the room. In larger rooms, the background area is at least 3 m wide. It is located horizontally at floor level.
-----------------	--

C

CCT	(Engl. correlated colour temperature) Body temperature of a thermal radiator which serves to describe its light colour. Unit: Kelvin [K]. The lesser the numerical value the redder; the greater the numerical value the bluer the light colour. The colour temperature of gas-discharge lamps and semi-conductors are termed "correlated colour temperature" in contrast to the colour temperature of thermal radiators. Allocation of the light colours to the colour temperature ranges acc. to EN 12464-1: Light colour - colour temperature [K] warm white (ww) < 3,300 K neutral white (nw) ≥ 3,300 – 5,300 K daylight white (dw) > 5,300 K
Clearance height	The designation for the distance between upper edge of the floor and bottom edge of the ceiling (in the completely furnished status of room).
Control group	A group of luminaires that are dimmed and controlled together. For each lighting scene, a control group provides its own dimming value. All luminaires within a control group share this dimming value. The control groups with their luminaires are automatically determined by DIALux on the basis of the created light scenes and their luminaire groups.
CRI	(Engl. colour rendering index) Designation for the colour rendering index of a luminaire or a lamp acc. to DIN 6169: 1976 or CIE 13.3: 1995. The general colour rendering index Ra (or CRI) is a dimensionless figure that describes the quality of a white light source in regards to its similarity with the remission spectra of defined 8 test colours (see DIN 6169 or CIE 1974) to a reference light source.

Glossary

D

Daylight autonomy	Describes what percentage of the daily working time the required illuminance is met by daylight. The nominal illuminance is used from the room profile, unlike described in EN 17037. The calculation is not done in the centre of the room but at the placed sensor measuring point. A room is considered sufficiently supplied with daylight if it achieves at least 50% daylight autonomy.
Daylight factor	Ratio of the illuminance achieved solely by daylight incidence at a point in the inside to the horizontal illuminance in the outer area under an unobstructed sky. Formula symbol: D (Engl. daylight factor) Unit: %
Daylight quotient effective area	A calculation surface within which the daylight quotient is calculated.

E

Energy evaluation	Based on an hourly calculation procedure for daylight in indoor spaces, considering the project geometry and any existing daylight control systems. Orientation and location of the project are also considered. The calculation uses the specified system power of the luminaires to determine the energy demand. A linear relationship between power and luminous flux in the dimmed state is assumed for daylight-controlled luminaires. Times of use and nominal illuminance are determined from the usage profiles of the spaces. Switched-on luminaires that are explicitly excluded from control also consider the specified times-of-use. The daylight control systems use a simplified control logic that closes them at an outdoor horizontal illuminance of 27,500lx. The calendar year 2022 is used as a reference only. It is not a simulation of this year. The reference year is only used to assign the days of the week to the calculated results. The changeover to summer time is not considered. The reference sky type used is the average sky described in CIE 110 without direct sunlight. The method was developed together with the Fraunhofer Institute for Building Physics and is available for review by the Joint Working Group 1 ISO TC 274 as an extension of the previous annual regression-based method.
Eta (η)	(light output ratio) The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radiating lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed. Unit: %

Glossary

G

g_1	Often also U_0 (Engl. overall uniformity) Designates the overall uniformity of the illuminance on a surface. It is the quotient from E_{min} to $\bar{E}$ and is required, for instance, in standards for illumination of workstations.
g_2	Actually it designates the "non-uniformity" of the illuminance on a surface. It is the quotient of E_{min} to E_{max} and is generally only relevant for certifying the emergency lighting acc. to EN 1838.

I

Illuminance	Describes the ratio of the luminous flux that strikes a certain surface to the size of this surface ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). The illuminance is not tied to an object surface. It can be determined anywhere in space (inside or outside). The illuminance is not a product feature because it is a recipient value. Luxometers are used for measuring. Unit: Lux Abbreviation: lx Formula symbol: E
Illuminance, adaptive	For the determining of the middle adaptive illuminance on a surface, this is rastered "adaptively". In the area of large illuminance differences within the surface, the raster is subdivided finer; within lesser differences, a rougher classification is made.
Illuminance, horizontal	Illuminance that is calculated or measured on a horizontal (level) surface (this can be for example a table top or the floor). The horizontal illuminance is usually identified by the formula letter E_h .
Illuminance, perpendicular	Illuminance that is calculated or measured plumb-vertical to a surface. This needs to be taken into account for tilted surfaces. If the surface is horizontal or vertical, then there is no difference between the perpendicular and the horizontal or vertical illuminance.
Illuminance, vertical	Illuminance that is calculated or measured on a vertical surface (this can be for example the front of some shelves). The vertical illuminance is usually identified by the formula letter E_v .

L

LENI	(Engl. lighting energy numeric indicator) Lighting energy numeric indicator acc. to EN 15193 Unit: $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
-------------	---

Glossary

LLMF	(Engl. lamp lumen maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp flux maintenance factor that takes the luminous flux reduction into account of a luminaire or an LED module in the course of the operating time. The lamp flux maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no luminous flux reduction existing).
LMF	(Engl. luminaire maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Luminaire maintenance factor that takes the soiling into account of the luminaire in the course of the operating time. The luminaire maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).
LSF	(Engl. lamp survival factor)/acc. to CIE 97: 2005 Lamp survival factor that takes the total failure into account of a luminaire in the course of the operating time. The lamp survival factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no failures existing within the time concerned or prompt replacement after the failure).
Luminance	Dimension for the "brightness impression" that the human eye has of a surface. The surface itself can emit light thereby or light striking it can be reflected (emitter value). It is the only photometric value that the human eye can perceive. Unit: Candela per square metre Abbreviation: cd/m ² Formula symbol: L
Luminous efficacy	Ratio of the emitted luminous flux Φ [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: lm/W. This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output).
Luminous flux	Dimension for the total light output that is emitted from one light source in all directions. It is thus an "emitter value" that specifies the entire emitting output. The luminous flux of a light source can only be determined in a laboratory. A difference is made between the lamp or LED module luminous flux and the luminaire luminous flux. Unit: Lumen Abbreviation: lm Formula symbol: Φ
Luminous intensity	Describes the intensity of the light in a certain direction (emitter value). The luminous intensity is a matter of the luminous flux Φ that is emitted in a certain spherical angle Ω . The radiation characteristics of a light source are presented graphically in a light distribution curve (LDC). The luminous intensity is an SI base unit. Unit: Candela Abbreviation: cd Formula symbol: I

Glossary

M

Maintenance factor	See MF
MF	(Engl. maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Maintenance factor as decimal number between 0 and 1 that describes the ratio of the new value of a photometric planning parameter (e.g. of the illuminance) to a maintenance value after a certain time. The maintenance factor takes into account the soiling of luminaires and rooms as well as the luminous flux reduction and the failure of light sources. The maintenance factor is taken into account either overall or determined in detail acc. to CIE 97: 2005 by the formula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.

P

P	(Engl. power) Electric power consumption Unit: watt Abbreviation: W
---	---

R

$R_{UG} \text{ max}$	Measure of the psychological glare in indoor spaces. In addition to the luminance of luminaires, the level of the R_{UG} value also depends on the observer position, the viewing direction and the ambient luminance. The calculation is made according to the table method, see CIE 117. Among other things, EN 12464-1:2021 specifies maximum permissible R_{UG} values R_{UGL} for various indoor workplaces.
Reflection factor	The reflection factor of a surface describes how much of the striking light is reflected back. The reflection factor is defined by the colour of the surface.
RMF	(Engl. room maintenance factor)/acc. to CIE 97: 2005 Room maintenance factor that takes the soiling into account of the space encompassing surfaces in the course of the operating time. The room maintenance factor is specified as a decimal digit and can have a maximum value of 1 (no soiling existing).

S

Surrounding area	The ambient area directly borders the area of the visual task and should be planned with a width of at least 0.5 m according to DIN EN 12464-1. It is at the same height as the area of the visual task.
------------------	--

Glossary

U

UGR (max)	(unified glare rating) Measure for the psychological glare effect in interiors. In addition to luminaire luminance, the UGR value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible UGR values for various indoor workplaces.
UGR observer	Calculation point in the room, for the DIALux the UGR value is determined. The location and height of the calculation point should correspond to the typical observer position (position and eye level of the user).

V

Visual task area	The area that is needed for carrying out the visual task in accordance with DIN EN 12464 -1. The height corresponds with the height at which the visual task is executed.
------------------	---

W

Wall zone	Circumferential area between working plane and walls which is not taken into account for the calculation.
Working plane	Virtual measuring or calculation surface at the height of the visual task that generally follows the room geometry. The working plane may also feature a wall zone.

1.2 Potreba u električnoj snazi i energiji

Jednovremeno opterećenje (P_{j1}) ormara OJR 1 iznosi 640 W. Prividna snaga S_1 uz faktor snage $\cos \varphi$ od 0.95 iznosi

$$S_1 = \frac{P_{j1}}{\cos \varphi} = 673.68W$$

Jednovremeno opterećenje (P_{j2}) ormara OJR 2 iznosi 1156 W. Prividna snaga S_2 uz faktor snage $\cos \varphi$ od 0.95 iznosi

$$S_2 = \frac{P_{j2}}{\cos \varphi} = 1216.84W$$

Ukupna instalisana snaga na nivou predmetnog objekta je **1800 W**. Za usvojeni faktor snage 1 dobijamo da je vršno opterećenje na nivou ulice objekta iznosi **1800 W**.

Prividna snaga na nivou objekta S uz faktor snage $\cos \varphi$ od 0.95 iznosi

$$S = \frac{P_j}{\cos \varphi} = 1894.74W$$

Kako će svjetiljke raditi u prosjeku 11h dnevno, prosječna godišnja potrošnja energije za predmetni objekat: **7227 kWh/god**

1.3 Provjera napojnih kablova

1.3.1 Provjera na dozvoljeno strujno opterećenje

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

- XOO-A 4x16 mm², 0,6/1 kV (trofazno napajanje): **77 A.**

Vrijednost trajno dozvoljenih struja su, za navedeni napojni znatno veće od očekivanih strujnih opterećenja, kako je i pokazano u Tabeli I.

TABELA 1													
Tabelarni proračun i izbor trajno dopuštene struje i presjeka kablova, prema JUS N.B2.752, sa provjerom zaštite od preopterećenja u skladu sa JUS N.B2.743													
IZVOD	Procijenjena vr. snaga P	faktor jednovrem.	Ib	presjek kabla	trajno dopuštene struje In	korekcionni faktor			trajno podnošiva struja Iz	visekratnik nazivne struje K	usvojeni osigurac In (A)	(1,45Iz)/K	Komentar: Kako je Ib ≤ In ≤ Iz/K to odabrani presjek kablova i osiguranje
						Kk	Kt	Kz					
	(kW)		(A)	(mm ²)	(A)				(A)	JUS N.E5.206	JUS N.E5.206		
OJR 1 - IZVOD 1	0.64	1.00	0.64	4x16	77.00	1.00	1.00	0.00	77	1.6	10	69.78	ZADOVOLJAVA
OJR 2 - IZVOD 2.1	0.34	1.00	0.34	4x16	77.00	1.00	1.00	0.00	77	1.6	16	69.78	ZADOVOLJAVA
OJR 2 - IZVOD 2.2	0.28	1.00	0.28	4x16	77.00	1.00	1.00	0.00	77	1.6	16	69.78	ZADOVOLJAVA
OJR 2 - IZVOD 2.3	0.54	1.00	0.54	4x16	77.00	1.00	1.00	0.00	77	1.6	16	69.78	ZADOVOLJAVA

Tabela I.

1.3.2 Provjera napojnih vodova na pad napona

Dozvoljeni pad napona u mreži javnog osvetljenja, pri korišćenju predviđenih svjetlosnih izvora, iznosi 5%. Pad napona se provjerava preko obrasca:

$$u (\%) = \frac{f \times 105 \times \Sigma(P \times l)}{k \times U_n^2 \times S} \quad (\text{kWm, Sm/mm}^2, \text{V, mm}^2)$$

gdje je:

- f - faktor faznosti (u trofaznom sistemu napajanja: f = 1,0);

- $\Sigma(P \times l)$ - moment snage (kWm);
- k - specifična provodnost bakarnog provodnika (56 Sm/mm²);
- U_n - nominalni napon mreže (400 V) i
- S - presjek provodnika kabla (16 mm²).

U Tabeli II dat je tabelarni proračun provjere odabranih kablova na pad napona:

Relacija	Broj svetiljki	Pvn (kW)	L (m)	k (Sm/mm ²)	Tip i presjek kabla (mm ²)	P a d n a p o n a		
						do relacije %	u relaciji %	ukupan %

OJR_1 - IZVOD 1

OJR_1 - st.1	1	0.020	7	33	PP00-A 4x16	0.000	0.000	0.000
st.1 - st.2	2	0.040	28.57	33	X00-A 4x16	0.000	0.004	0.005
st.2 - st.3	3	0.060	28.99	33	X00-A 4x16	0.005	0.007	0.011
st.3 - st.4	4	0.080	28.64	33	X00-A 4x16	0.011	0.009	0.020
st.4 - st.5	5	0.100	28.81	33	X00-A 4x16	0.020	0.011	0.032
st.5 - st.6	6	0.120	28.76	33	X00-A 4x16	0.032	0.014	0.045
st.6 - st.7	7	0.140	28.10	33	X00-A 4x16	0.045	0.015	0.061
st.7 - st.8	8	0.160	28.97	33	X00-A 4x16	0.061	0.018	0.079
st.8 - st.9	9	0.180	28.63	33	X00-A 4x16	0.079	0.020	0.099
st.9 - st.10	10	0.200	28.61	33	X00-A 4x16	0.099	0.022	0.121
st.10 - st.11	11	0.220	28.83	33	X00-A 4x16	0.121	0.025	0.146
st.11 - st.12	12	0.240	28.92	33	X00-A 4x16	0.146	0.027	0.173
st.12 - st.13	13	0.260	28.97	33	X00-A 4x16	0.173	0.029	0.203
st.13 - st.14	14	0.280	28.53	33	X00-A 4x16	0.203	0.031	0.234
st.14 - st.15	15	0.300	28.33	33	X00-A 4x16	0.234	0.033	0.267
st.15 - st.16	16	0.320	28.98	33	X00-A 4x16	0.267	0.036	0.304
st.16 - st.17	17	0.340	28.83	33	X00-A 4x16	0.304	0.038	0.342
st.17 - st.18	18	0.360	28.98	33	X00-A 4x16	0.342	0.041	0.383
st.18 - st.19	19	0.380	29.00	33	X00-A 4x16	0.383	0.043	0.426
st.19 - st.20	20	0.400	28.93	33	X00-A 4x16	0.426	0.045	0.471
st.20 - st.21	21	0.420	28.79	33	X00-A 4x16	0.471	0.047	0.518
st.21 - st.22	22	0.440	28.88	33	X00-A 4x16	0.518	0.050	0.568
st.22 - st.23	23	0.460	28.89	33	X00-A 4x16	0.568	0.052	0.620
st.23 - st.24	24	0.480	28.96	33	X00-A 4x16	0.620	0.054	0.675
st.24 - st.25	25	0.500	28.87	33	X00-A 4x17	0.675	0.056	0.731
st.25 - st.26	26	0.520	28.80	33	X00-A 4x18	0.731	0.059	0.790
st.26 - st.27	27	0.540	29.00	33	X00-A 4x19	0.790	0.061	0.851
st.27 - st.28	28	0.560	29.00	33	X00-A 4x20	0.851	0.064	0.914
st.28 - st.29	29	0.580	28.93	33	X00-A 4x21	0.914	0.066	0.980
st.29 - st.30	30	0.600	28.49	33	X00-A 4x22	0.980	0.067	1.047
st.30 - st.31	31	0.620	24.58	33	X00-A 4x23	1.047	0.060	1.107
st.31 - st.32	32	0.640	16.93	33	X00-A 4x24	1.107	0.042	1.149

OJR_2/IZVOD 2.1

OJR_2/IZVOD 2.1 - st.33	1	0.020	7.00	33	PP00-A 4x16	0.000	0.000	0.000
st.33 - st.34	2	0.040	19.64	33	X00-A 4x16	0.000	0.003	0.003
st.34 - st.35	3	0.060	22.29	33	X00-A 4x16	0.003	0.005	0.008
st.35 - st.36	4	0.080	29.95	33	X00-A 4x16	0.008	0.009	0.018
st.36 - st.37	5	0.100	29.98	33	X00-A 4x16	0.018	0.012	0.030
st.37 - st.38	6	0.138	30.03	33	X00-A 4x16	0.030	0.016	0.046
st.38 - st.39	7	0.176	36.99	33	X00-A 4x16	0.046	0.025	0.071
st.39 - st.40	8	0.196	30.02	33	X00-A 4x16	0.071	0.023	0.094
st.40 - st.41	9	0.216	29.97	33	X00-A 4x16	0.094	0.025	0.120

st.41 - st.42	10	0.236	30.00	33	X00-A 4x16	0.120	0.028	0.147
st.42 - st.43	11	0.256	30.04	33	X00-A 4x16	0.147	0.030	0.177
st.43 - st.44	12	0.276	28.81	33	X00-A 4x16	0.177	0.031	0.209
st.44 - st.45	13	0.296	29.92	33	X00-A 4x16	0.209	0.035	0.243
st.45 - st.46	14	0.316	29.93	33	X00-A 4x16	0.243	0.037	0.280
st.46 - st.47	15	0.336	21.27	33	X00-A 4x16	0.280	0.028	0.308

OJR_2/IZVOD 2.2								
OJR_2/IZVOD 2.2 - st.48	1	0.020	22.62	33	X00-A 4x16	0.000	0.000	0.000
st.48 - st.49	2	0.040	28.89	33	X00-A 4x16	0.000	0.005	0.005
st.49 - st.50	3	0.060	28.96	33	X00-A 4x16	0.005	0.007	0.012
st.50 - st.51	4	0.080	29.00	33	X00-A 4x16	0.012	0.009	0.021
st.51 - st.52	5	0.100	20.15	33	X00-A 4x16	0.021	0.008	0.029
st.52 - st.53	6	0.120	18.14	33	X00-A 4x16	0.029	0.009	0.037
st.53 - st.54	7	0.140	19.56	33	X00-A 4x16	0.037	0.011	0.048
st.54 - st.55	8	0.160	28.35	33	X00-A 4x16	0.048	0.018	0.066
st.55 - st.56	9	0.180	29.81	33	X00-A 4x16	0.066	0.021	0.087
st.56 - st.57	10	0.200	27.32	33	X00-A 4x16	0.087	0.021	0.108
st.57 - st.58	11	0.220	26.28	33	X00-A 4x16	0.108	0.023	0.131
st.58 - st.59	12	0.240	28.38	33	X00-A 4x16	0.131	0.027	0.157
st.59 - st.60	13	0.260	28.68	33	X00-A 4x16	0.157	0.029	0.187
st.60 - st.61	14	0.280	28.17	33	X00-A 4x16	0.187	0.031	0.217

OJR_2/IZVOD 2.3								
OJR_2/IZVOD 2.3 - st.62	1	0.020	20.05	33	X00-A 4x16	0.000	0.000	0.000
st.62 - st.63	2	0.040	18.00	33	X00-A 4x16	0.000	0.003	0.003
st.63 - st.64	3	0.060	18.09	33	X00-A 4x16	0.003	0.004	0.007
st.64 - st.65	4	0.080	19.99	33	X00-A 4x16	0.007	0.006	0.014
st.65 - st.66	5	0.100	19.93	33	X00-A 4x16	0.014	0.008	0.022
st.66 - st.67	6	0.120	19.93	33	X00-A 4x16	0.022	0.009	0.031
st.67 - st.68	7	0.140	19.99	33	X00-A 4x16	0.031	0.011	0.042
st.68 - st.69	8	0.160	20.00	33	X00-A 4x16	0.042	0.013	0.054
st.69 - st.70	9	0.180	20.01	33	X00-A 4x16	0.054	0.014	0.068
st.70 - st.71	10	0.200	19.94	33	X00-A 4x16	0.068	0.016	0.084
st.71 - st.72	11	0.220	19.94	33	X00-A 4x16	0.084	0.017	0.101
st.72 - st.73	12	0.240	25.07	33	X00-A 4x16	0.101	0.024	0.125
st.73 - st.74	13	0.260	28.97	33	X00-A 4x16	0.125	0.029	0.154
st.74 - st.75	14	0.280	28.91	33	X00-A 4x16	0.154	0.032	0.186
st.75 - st.76	15	0.300	29.00	33	X00-A 4x17	0.186	0.034	0.220
st.76 - st.77	16	0.320	28.88	33	X00-A 4x18	0.220	0.036	0.256
st.77 - st.78	17	0.340	28.85	33	X00-A 4x19	0.256	0.038	0.295
st.78 - st.79	18	0.360	28.67	33	X00-A 4x20	0.295	0.040	0.335
st.79 - st.80	19	0.380	28.66	33	X00-A 4x21	0.335	0.043	0.378
st.80 - st.81	20	0.400	28.92	33	X00-A 4x22	0.378	0.045	0.423
st.81 - st.82	21	0.420	26.00	33	X00-A 4x23	0.423	0.043	0.466
st.82 - st.83	22	0.440	23.96	33	X00-A 4x24	0.466	0.041	0.507
st.83 - st.84	23	0.460	18.00	33	X00-A 4x25	0.507	0.032	0.539
st.84 - st.85	24	0.480	18.05	33	X00-A 4x26	0.539	0.034	0.573
st.85 - st.86	25	0.500	28.85	33	X00-A 4x27	0.573	0.056	0.630
st.86 - st.87	26	0.520	29.00	33	X00-A 4x28	0.630	0.059	0.689
st.87 - st.88	27	0.540	20.01	33	X00-A 4x29	0.689	0.042	0.731

Tabela II

Iz gore navedene tabele vidi se da će pad napona u projektovanoj instalaciji osvjjetljenja biti u dozvoljenim granicama.

1.3.3 Provjera zaštite u slučaju kratkog spoja

Preseci napojnih vodova odabrani su na osnovu termičkog opterećenja pri normalnom opterećenju i na osnovu provjere na dozvoljeni pad napona.

Ovde ih provjeravamo na naprezanja pri kratkom spoju.

Osnovu za proračun kratkog spoja predstavlja tzv. otpor petlje kratkog spoja (impedansa kvara) koji se dobija prema obrascu (kritično mesto kvara je neposredno iza sabirnica):

$$Z_{pk} = \sqrt{R_{pk}^2 + X_{pk}^2}$$

gde je :

Z_{pk} - impedansa petlje kvara kratkog spoja (Ω)

R_{pk} - aktivni otpor petlje kvara kratkog spoja (Ω)

X_{pk} - reaktivni otpor petlje kvara kratkog spoja (Ω)

$$R_{pk} = R_m + R_t + \sum_{n=1}^n R_n \quad X_{pk} = X_m + X_t + \sum_{n=1}^n X_n$$

gde je:

R_m - aktivni otpor VN mreže (uticajmreže 10kV)

X_m - reaktivni otpor VN mreže (uticajmreže 10kV)

R_t - aktivni otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona

X_t - reaktivni otpor faznog namotaja transformatora na strani niskog napona

R_n - aktivni otpor pojedinih deonica vodova

X_n - reaktivni otpor pojedinih deonica vodova

OTPORI VN MREŽE

Reaktivni otpor VN mreže računamo prema obrascu:

$$X_m = \frac{1.1 \cdot U^2}{S_k}$$

S_k - snaga kratkog spoja na strani 10kV

Aktivni otpor mreže 10kV računamo prema obrascu:

$$R_m = 0.1 \cdot X_m$$

OTPORI TRANSFORMATORA

Aktivni i reaktivni otpori transformatora sračunavaju se iz obrasca:

$$R_t = \frac{u_r \cdot U^2}{100 \cdot S_{nt}} \quad (\Omega, \%, kV, MVA) \quad X_t = \frac{u_x \cdot U^2}{100 \cdot S_{nt}} \quad (\Omega, \%, kV, MVA)$$

gde je:

U - linijski napon

S_{nt} - snaga transformatora (MVA)

$$u_r = \frac{100 \cdot P_{Cu}}{S_{nt}} \quad (\%) \quad u_x = \sqrt{u_k^2 - u_r^2} \quad (\%)$$

gde je:

P_{cu} - gubici u bakru (kW)
u_k - napon kratkog spoja (%)

Za transformatore nekih karakteristični snaga imamo sledeće vrijednosti:

Snt (kVA)	u _k (%)	u _r (%)	u _x (%)	R _t (Ω/fazi)	X _t (Ω/fazi)
250	4	1.30	3.78	0.00832	0.00241
400	4	1.15	3.83	0.00460	0.0153
630	4	1.03	3.87	0.00261	0.0098

OTPORI KABLOVA

Aktivni i reaktivni otpori kablova sračunavaju se po opštim obrascima:

$$X = \frac{l \cdot x_f}{n} \quad (\Omega)$$

gde je

l - dužina kabla
r_f - aktivni otpor fazne žile kabla (Ω/km)
x_f - reaktivni otpor fazne žile kabla (Ω/km)
n - broj paralelno položenih kablova za napajanje jednog niskonaponskog ormana

Na osnovu izračunate vrijednosti impedanse kratkog spoja računamo struju trolejnog kratkog spoja prema obrascu:

$$I_{k3pol} = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z_{pk}} \quad (kA)$$

Udarna struja kratkog spoja računa se po obrascu:

$$I_u = \chi \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k3pol} \quad (kA)$$

gde je:

- faktor koji zavisi od odnosa R_{pk}/X_{pk}

Rezultati proračuna dati su u tabeli III.

Provjera sistema zaštite												tabela br.3					
												γ Cu=53.3 (S/mm2)					
												γ Al=33.0 (S/mm2)					
Dionica	Podaci o kabl								PETLJA		Dovoljeno vrijeme djelovanja zaštite	OSIGURAČ		Komentar			
									Impedansa	Struja		vrijeme djelovanja	vrijeme djelovanja				
										Ik=220/Z							
			R	X	duzina	R	X	Z	Ik	t(d)		t(d)					
		mm2	(om/km)	(om/km)	(m)	(om)	(om)	(om)	(A)	(sec)	(A)	(sec)					
Mreza	250000					7E-05	0.0007										
Transformator	1000					0.0015	0.0085										
OJR 2 - STUB br 32	X00-A	4x16	1.894	0.081	964	1.826	0.078	3.658	60.1	5	10	0.236	Zadovoljava				

1.4 Statička kontrola stubova

Statička kontrola stubova, urađena je prema Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju niskonaponskih nadzemnih vodova ("SL. list SFRJ" br. 6/92), odnosno prema članu 16. odnosno članu 17. Pravilnika, a prema najtežem od sledećih očekivanih opterećenja:

1. dodato opterećenje od pritiska vjetra na uporište i provodnike bez ikakvih redukcija,
2. rezultante opterećenja najvećih računskih sila provodnika svih pravaca,
3. 2/3 najveće računске sile provodnika najopterećenijeg pravca sa zateznim prihvatanjem provodnika.

U ovom dijelu projekta date su provjere opterećenja stuba u odnosu na slučajeve opterećenja definisane gore pomenutim pravilnikom.

Za slučaj su uzeti najkritičniji stubovi odnosno zatezni sa najvećim uglom loma i nosivi sa najvećim srednjim rasponom.

a) Nosivi stub za SKS stubno mjesto br.7 slučaj 1.

$$F_{vpSKS} = n \frac{k_{vp} a_{sr} d_{sks} p_v (L - h_{sks})}{L}$$

F_{vpSKS} - sila pritiska vjetra na SKS provodnike (daN)

n-broj snopova	n	1
k_{vp} - koeficijent dejstva vjetra na provodnike i iznosi $k_{vp}=1$	k_{vp}	1
a_{sr} - srednji raspon stuba (m)	asr	28.6
d_{sks} - prečnik SKS provodnika (m)(3*70+54,6)	dsks	0.0189
p_v - pritisak vjetra (daN/m ²)	p_v	60
L- visina stuba(m)	L	9
h_{sks} - visina ovješnja SKS provodnika(m)	hsks	0.25

$$F_{vpSKS} = \frac{k_{vp} a_{sr} d_{sks} p_v (L - h_{sks})}{L} = 31.5315$$

$$F_{vs} = \frac{p_v k_{vs}}{L} \left[d h \left(\frac{h}{2} + t_u \right) + \frac{(D_1 - d)}{2} h \left(\frac{h}{3} + t_u \right) \right]$$

F_{vs} - sila pritiska vjetra na stub (daN)

p_v - pritisak vjetra (daN/m ²)	p_v	60
L - ukupna dužina stuba (m)	L	9
k_{vs} - koeficijent dejstva vjetra na stub (0,7)	k_{vs}	0.7
d - prečnik stuba pri vrhu (cm)	d	13
h - visina stuba iznad zemlje (m)	h	7.4

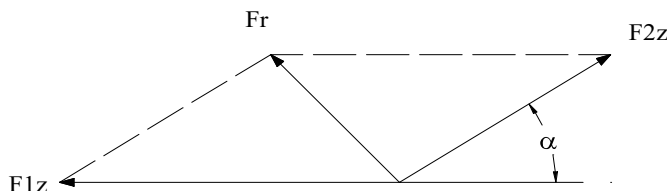
t_u - dubina ukopavanja stuba (m)	t_u	1.6
D - prečnik stuba pri dnu (cm)	D	26.5
D_1 - prečnik stuba u nivou tla (cm)	D_1	24.1

$$F_{vs} = \frac{p_v k_{vs}}{L} \left[dh \left(\frac{h}{2} + t_u \right) + \frac{(D_1 - d)}{2} h \left(\frac{h}{3} + t_u \right) \right] = 31.58764$$

$$F_1 = F_{vpSKS} + F_{VS} = 6311914 \text{ daN} < 315 \text{ daN}$$

Na osnovu prethodnog proračuna može se zaključiti da najkritičniji nosivi stub na stubnom mjestu br.8 **zadovoljava** u pogledu statičkog proračuna na silu pritiska vjetra.

b) Zatezni stub za SKS stubno mjesto br.1



$$F_{z1sks} = n_l \times S_{lsks} \times \sigma_{lsks}$$

$$F_{z2sks} = n_d \times S_{dsks} \times \sigma_{dsks}$$

F_{z1sks} - sila zatezanja SKS provodnika sa lijeve strane stuba (daN)

F_{z2sks} - sila zatezanja SKS provodnika sa desne strane stuba (daN)

n_l - broj SKS provodnika sa lijeve strane

n_d - broj SKS provodnika sa desne strane

$n_l = n_d = n$

n 1

S_{lsks} - ukupan presjek SKS provodnika sa lijeve strane (mm^2)

S_{dsks} - ukupan presjek SKS provodnika sa desne strane (mm^2)

imamo $S_{lsks} = S_{dsks} = S_{sks}$

S_{sks} 16

σ_{lsks} - najveće radno naprezanje SKS provodnika sa lijeve strane (mm^2)

σ_{lsks} 8

σ_{dsks} - najveće radno naprezanje SKS provodnika sa desne strane (mm^2)

σ_{dsks} 0

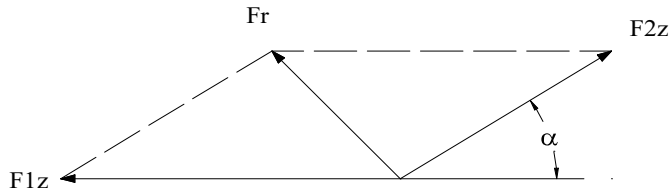
$$F_{z1sks} = n \times S_{sks} \times \sigma_{lsks} = 128$$

$$F_{z2sks} = n \times S_{sks} \times \sigma_{dsks} = 0$$

$$F_2 = F_{z1SKS} - F_{z2SKS} = 128$$

$$F_3 = 2F_{z1SKS} / 3 = 45.86 \text{ daN} < 1000 \text{ daN}$$

c) Ugaono-zatezni stub za SKS



stubno mjesto br14

za slučaj 1.a) normalnog opterećenja, jer je ugao skretanja trase >39°.

$$Fz1sks = n \times Slsks \times \sigma_{als}$$

$$Fz2sks = n_d \times Sdsks \times \sigma_{dsks}$$

Fz1sks- sila zatezanja SKS provodnika sa lijeve strane stuba (daN)

Fz2sks- sila zatezanja SKS provodnika sa desne strane stuba (daN)

nl - broj SKS provodnika sa lijeve strane

nd - broj SKS provodnika sa desne strane

nl=nd=n

Slsks - ukupan presjek SKS provodnika sa lijeve strane (mm²)

Sdsks - ukupan presjek SKS provodnika sa desne strane (mm²)

imamo Slsks = Sdsks = Ssks

σsks- najveće radno naprezanje SKS provodnika sa lijeve strane (mm²)

σdsks - najveće radno naprezanje SKS provodnika sa desne strane (mm²)

imamo σsks = σdsks = σalc

$$Fz1sks = Fz2sks = Fzsks = n \times Ssks \times \sigma_{sks}$$

$$Fr1a = 2Fz_{AIC} \cos \frac{\beta}{2} ; \beta = 180 - \alpha$$

Fr1a – rezultatna sila zatezanja
(daN)

n - broj sks provodnika

n 1

Ssks - ukupan presjek SKS provodnika (mm²)

Ssks 16

σsks - najveće radno naprezanje SKS provodnika (daN/mm²)

σsks 8

β - ugao

loma

trase

β 121 cosβ/2 0.4924

$$Fr1a = 2Fz_{AIC} \cos \frac{\beta}{2} = 126.0544$$

Na osnovu prethodnog proračuna dejstvujućih sila odnosno njihovih komponenti za date uslove - parametre na vodu može se konstatovati da odabrani tip stuba **zadovoljava** kriterijum statičke provjere, za date uslove opterećenja na najkritičnijem stubnom mjestu predmetne trase pa nisu potrebne dalje statičke kontrole

1.5 Dimenzionisanje uzemljivača ventilskog odvodnika prenapona

Prelazni otpor rasprostiranja trakastog uzemljivača, ukopanog u zemlji po pravoj liniji, za trakasti uzemljivač se računa po obrascu:

$$R_t = \frac{\rho}{2 \times \pi \times L} \ln \frac{L^2}{H \times d}, \quad \text{gde je:}$$

ρ - specifični otpor tla (100 Ωm)

L - dužina trake (16m)

H - dubina ukopavanja trake (0,8 m)

d - računski prečnik trake (0.015m)

Otpor rasprostiranja jednog trakastog uzemljivača iznosi:

$$R_{t1} = \frac{100}{2 \times \pi \times 16} \ln \frac{16^2}{0,8 \times 0.015} = 9,91 \quad \Omega$$

Postavljanjem još jedne trake Fe-Zn 25 x 4 mm iste dužine (16m), dubine ukopavanja (0,8m), sa druge strane stuba, kako je to prikazano na crtežu u prilogu Projekta, dobijaju se dvije paralelne grane trakastog uzemljivača čiji ekvivalentni otpor iznosi:

$$R_t = \frac{R_{t1}}{2} = \frac{9,91}{2} = 4,95 \quad \Omega$$

Izračunata vrijednost je ispod 5 Ω i zadovoljava u smislu tehničkih propisa. Nakon izvođenja uzemljenja potrebno je izvršiti mjerenje otpora, pa ako isti ne zadovoljava, obzirom da je specifični otpor tla pretpostavljen, uzemljenje proširiti dok se ne postigne otpor u granicama dozvoljenog.

2 Specifikacija materijala – dionica 1

- 1 a) Armirano-betonski stubovi, proizvod Elektroizgradnja Bajina Bašta, ili slični:

Tip stuba	Dužina stuba (m)	Nominalna sila (daN)	Broj stubova (kom)
9 / 315	9	315	21
9 / 1000	9	1000	11
UKUPNO :			32

- 2 Betonski blok temelji, od betona marke MB20:

TEMELJI:	t	b	Ukupno	ukupno iskop(m3)	ukupno betona(m3)
	1.60	0.90	11	1.43	1.09
UKUPNO				15.68	11.96

- 3 Samonosivi kablovski snop SKS sa nosivim neutralnim provodnikom (L+10%):

X00/O-A 4x16mm2 m 964

- 4 Dvodijelna čelična toplo pocinčana obujmica na stubu za 4 priključka i dvije konzole slične tipu proizvodnje FEMAN-Jagodina ili boljeg kvaliteta, a prema nacrtu u prilogu dokumentacije, za montažu na armirano betonskim stubovima, tipa:

Kataloški broj	Prečnik stuba	Naziv materijala	kom
3891150	130-150	Dvodijelna obujmica	21
3891251	200-251	Dvodijelna obujmica	11

- 5 Niskonaponska AL tipska konzola za NN SKS CS 1500F(1500daN/1200daN) slična tipu proizvodnje FEMAN-Jagodina ili boljeg kvaliteta, a prema nacrtu u prilogu dokumentacije, za montažu na armirano betonskim stubovima za vješanje pomoću dvije prohrom trake, tipa:

Kataloški broj	Naziv materijala	kom
3810010	Univerzalna konzola	41

- 6 Stezaljka za noseće prihvatanje NN SKS-a, slične tipu proizvodnje FEMAN-Jagodina ili boljeg kvaliteta, a, tipa:

Kataloški broj	Naziv materijala	kom
3813027	Noseća stezaljka	21

- 7 Stezaljka za zatežno prihvatanje NN SKS-a, proizvodnje FEMAN-Jagodina a prema nacrtu u prilogu dokumentacije

Kataloški broj	Naziv materijala	kom
3811625	Zatezna stezaljka	20

- 8 Plastificirani Al remen, L=200mm, širine L1=20 mm, za pričvršćenje faznih provdnika na obadviije strane nosive stezaljke i izspred zatezne stezaljke, slična tipu proizvodnje Feman Jagodina ili boljeg kvaliteta, tipa:

Kataloški broj	Naziv materijala	kom
3880120	Plastificirani Al remen	82

- | | | | |
|----|--|-----|---|
| 9 | Izolovana vodozaptivna priključna stezaljka za povezivanje katodnih odvodnika ekvivalent tipu FIDOS 1,5-6/16-95 kat. br.3801595 proizvodnje Feman-Jagodina | kom | 4 |
| 10 | Izolovana vodozaptivna priključna stezaljka FIDOS PC 4-150, opseg primjene 4-35/6-150, za prelazak kabla na NN SKS, pod kataloskim brojem 3804350, Feman ili slično: | kom | 4 |
| 11 | Kablovska glava VKG3 za kablove do 4x50 mm2 pod kat. brojem 3800001 | kom | 1 |
| 12 | Konzola za opštu namjenu za povezivanje na stubu VKG kablovske glave. Učvršćuje se pomoću obujmica za stubove pod kataloškim brojem 4894000 | kom | 1 |
| 13 | Čelična obujmica za fiksiranje konzole za opštu namjenu pod kataloškim brojem 4895240, Feman ili ekvivalent. | kom | 1 |
| 14 | Izolovani katodni odvodnik prenapona tipa IPO 10,0 kA, 0,5 kV Minel - Beograd, ili sličan: | kom | 4 |
| 15 | Konzola za katodne odvodnike prenapona, prema crtežu u prilogu, komplet: | kom | 1 |
| 16 | Završna izolaciona kapa za sigurno izolovanje krajeva NN SKS-a , pod kat. brojem 3830716, proizvođača Feman. | kom | 4 |
| 17 | Mjerno razvodni ormar javne rasvjete OJR_1 , IP 65, od poliestera, sa opremom za zaštitu, mjerenje i upravljanjem osvjetljenjem, predviđenim za montažu na stubnom mjestu br.1. Komplet za nabavku i rad sa sledećom opremom:
niskonaponski 3-polni rastavljač, fiksne izvedbe sa prednjim prekidačem, sa crnom ručicom, INS 63A/3P, nazivnog napona U=380-415V, proizvod Schneider
Automatski trolpolni prekidač tipa iC60N-C/50A, kat.br. A9F74350, proizvodnje "Schneider
Prenaponska zaštita - kompaktni odvodnici prenapona tipa iPF65, 4P, In = 20 kA (val 8/20), I _{max} = 65 kA
trofazno dvotarifno brojilo za direktno mjerenje DB2 10-60A
Kompaktni programabilni vremenski prekidač (jednokanalni) sa programom za astronomsko vrijeme, tipaActi 9 – IHP+ - 1C, kat.br. CCT15721, proizvodnje „Schneider electric“ ili ekvivalentan. | kom | 1 |
| | | kom | 1 |
| | | kom | 1 |
| | | kom | 1 |
| | | kom | 1 |
| | | kom | 1 |

Sama konstrukcijai veličina ormara mora da omogući perspektivnu zamjenu ovog prekidača (uklopnog časovnika) uređajimaza daljinski nadzor i upravljanje.		
Tropolni kontaktor nazivne struje 40A, 500V, upravljački napon od 230 VAC, 50 HZ, 1N/O + 1N/C,		
tipa LC1-D40P7 proizvodnje „Schneider electric“ ili ekvivalentan.	kom	1
Automatski jednopolni prekidač tipa iC60N-B/6A, kat.br. A9F73106, proizvodnje “Schneider electric” ili ekvivalentan.		
Automatski jednopolni prekidač tipa iC60N-B/16A, kat.br. A9F73116, proizvodnje “Schneider electric” ili ekvivalentan.	kom	1
Monofazna šuko utičnica 16A (250V) 2P+E za montažu na DIN šinu tipa PC, kat.br. A9A15310, proizvodnje “Schneider electric” ili ekvivalentan.	kom	1
Oklopljeni tropolni osigurač – rastavljač (IEC60269-2-1) nazivne struje 100A, nazivni napon 690 VAC, 50 Hz, sa vijekom trajanja u ciklusima (kategorija A i CO ciklus 2000), sa nožastim uloškom DIN (NH), tipa “ISFT 100”, kat.br. LV480800, proizvodnje “Schneider electric” ili ekvivalentan.		
Patroni niskonaponskih visokoučinskih osigurača NH000 10A	kom	4
Patroni niskonaponskih visokoučinskih osigurača NH000 16A	kom	3
Patroni niskonaponskih visokoučinskih osigurača NH000 40A	kom	6
Patroni niskonaponskih visokoučinskih osigurača NH000 na mjestu priključenja prema uslovima Cedis-a 63A	kom	3
Igličasta sabirnica 1P za iC60 prekidače, kat.br. 14881, proizvodnje “Schneider electric” ili ekvivalentna	kom	1
Šema izvedenog stanja sa označenim pravcima izvoda, u posebnoj džepu sa unutrašnje strane vrata.		
Oznake za obilježavanje ormara i opreme (tip ormara, naziv ormara u mreži CEDIS-a, ime proizvođača, način zaštite od indirektnog dodira).		
Sve oznake		
Redne kleme		
Zajednička neutralna sabirnica.		
Sabirnica za uzemljenje.	kom	1
18 Traka Fe/Zn 25x4 mm ² , za polaganje uz napojne kablove i izvođenje uzemljenja za katodne odvodnike prenapona,	m	42
19 Profilisano željezo L50x50x5mm, za zaštitu zemljovodne trake (dužine 2,2m, težine 8,3kg/kom)	kom	1

20	Ulične LED svjetiljke sa 12 LED modula koji se napajaju sa 500mA, sa Narrow Road optikom, temperature boje izvora svjetla 4000K, izlaznog svjetlosnog fluksa svjetiljke 2851lm, ulazna snaga svjetiljke 20W, efikasnosti 143lm/W, MacAdam 5, elektronski predspojni uređaj, klasa električne izolacije II, stepena zaštite IP66, klasa mehanike 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 prenapona, predviđena za montazu na vrhu stuba Ø60 i za bocnu montazu (na liri) Ø60, sa mogućnošću korekcije nagiba od 0°/5°/10°/15°/20° u slučaju montaze na vrhu stuba i -15°/-10°/-5°/0°/5°/10°/15° u slučaju bocne montaze (na liri), opremljena sa sklopom za redukciju potrošnje električne energije efektivno 3 sata prije i 5 sati nakon proracunate ponoci, opcija redukcije potrošnje može biti deaktivirana na jednostavan način pri montazi svjetiljke, svjetiljka posjeduje ENEC i CE sertifikate, planirana da se montira na visini od 7.25m, dimenzija 571x224x114mm, težine 5.50 kg, slična tipu IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT proizvođača Thorn. Svjetiljka se isporučuje u kompletu sa izvorom svetla i potrebnom opremom za rad.	kom	32
21	Nosač za svjetiljku fi 60mm. Nosač se montira na stub u vidu obujmice. Dužina cijevi nosača je 20 cm, a sve prema grafičkom prilogu.	kom	32
22	Kompletna oprema za povezivanje svjetiljki na SKS, proizvodnje Feman-Jagodina. Stezaljka FIDOS 1,5-6/16-95 kat.br.3801595 E14/diazed kat.br.3802614	kom	64
		kom	32
23	Provodnik za napajanje reflektorske LED svjetiljke tipa: PP00-Y 3x2,5 mm², 0,6/1kV	m	64
24	Provodnik od ormara do prelaska kabla na vazdušni NN vod: PP00-A 4x25 mm², 0,6/1kV	m	8
25	Ostali sitni materijal		

3 Specifikacija materijala – dionica 2

- 1 a) Armirano-betonski stubovi, proizvod Elektroizgradnja Bajina Bašta, ili slični:

Tip stuba	Dužina stuba (m)	Nominalna sila (daN)	Broj stubova (kom)
9 / 315	9	315	43
9 / 1000	9	1000	11
UKUPNO :			54

- 2 Betonski blok temelji, od betona marke MB20:

TEMELJI:	t	b	Ukupno	ukupno iskop(m3)	ukupno betona(m3)
	1.60	0.90	11	1.43	1.09
UKUPNO				15.68	11.96

- 3 Samonosivi kablovski snop SKS sa nosivim neutralnim provodnikom (L+10%):

X00/O-A 4x16mm2 m 1538

- 4 Dvodijelna čelična toplo pocinčana obujmica na stubu za 4 priključka i dvije konzole slične tipu proizvodnje FEMAN-Jagodina ili boljeg kvaliteta, a prema nacrtu u prilogu dokumentacije, za montažu na armirano betonskim stubovima, tipa:

Kataloški broj	Prečnik stuba	Naziv materijala	kom
3891150	130-150	Dvodijelna obujmica	44
3891251	200-251	Dvodijelna obujmica	13

- 5 Niskonaponska AL tipska konzola za NN SKS CS 1500F(1500daN/1200daN) slična tipu proizvodnje FEMAN-Jagodina ili boljeg kvaliteta, a prema nacrtu u prilogu dokumentacije, za montažu na armirano betonskim stubovima za vješanje pomoću dvije prohrom trake, tipa:

Kataloški broj	Naziv materijala	kom
3810010	Univerzalna konzola	66

- 6 Stezaljka za noseće prihvatanje NN SKS-a, slične tipu proizvodnje FEMAN-Jagodina ili boljeg kvaliteta, a, tipa:

Kataloški broj	Naziv materijala	kom
3813027	Noseća stezaljka	44

- 7 Stezaljka za zatezno prihvatanje NN SKS-a, proizvodnje FEMAN-Jagodina a prema nacrtu u prilogu dokumentacije

Kataloški broj	Naziv materijala	kom
3811625	Zatezna stezaljka	22

- 8 Plastificirani Al remen, L=200mm, širine L1=20 mm, za pričvršćenje faznih provodnika na obadvije strane nosive stezaljke i izspred zatezne stezaljke, slična tipu proizvodnje Feman Jagodina ili boljeg kvaliteta, tipa:

Kataloški broj	Naziv materijala	kom
3880120	Plastificirani Al remen	132

- 9 Izolovana vodozaptivna priključna stezaljka za povezivanje katodnih odvodnika ekvivalent tipu FIDOS 1,5-6/16-95 kat. br.3801595 proizvodnje Feman-Jagodina
kom 12
- 10 Izolovana vodozaptivna priključna stezaljka FIDOS PC 4-150, opseg primjene 4-35/6-150, za prelazak kabla na NN SKS, pod katalogskim brojem 3804350, Feman ili slično:
kom 12
- 11 Kablovska glava VKG3 za kablove do 4x50 mm² pod kat. brojem 3800001
kom 3
- 12 Konzola za opštu namjenu za povezivanje na stubu VKG kablovske glave. Učvršćuje se pomoću obujmica za stubove pod katalogskim brojem 4894000
kom 2
- 13 Čelična obujmica za fiksiranje konzole za opštu namjenu pod katalogskim brojem 4895240, Feman ili ekvivalent.
kom 2
- 14 Izolovani katodni odvodnik prenapona tipa IPO 10,0 kA, 0,5 kV Minel - Beograd, ili sličan:
kom 12
- 15 Konzola za katodne odvodnike prenapona, prema crtežu u prilogu, komplet:
kom 3
- 16 Završna izolaciona kapa za sigurno izolovanje krajeva NN SKS-a , pod kat. brojem 3830716, proizvođača Feman.
kom 12
- 17 Mjerno razvodni ormar javne rasvjete **OJR_2**, IP 65, od poliestera, sa opremom za zaštitu, mjerenje i upravljanjem osvjetljenjem, predviđenim za montažu na stubnom mjestu br.33. Komplet za nabavku i rad sa sledećom opremom:
niskonaponski 3-polni rastavljač, fiksne izvedbe sa prednjim prekidačem, sa crnom ručicom, INS 63A/3P, nazivnog napona U=380-415V, proizvod Schneider kom 1
Automatski tropolni prekidač tipa iC60N-C/50A, kat.br. A9F74350, proizvodnje "Schneider" kom 1
Prenaponska zaštita - kompaktni odvodnici prenapona tipa iPF65, 4P, In = 20 kA (val 8/20), I_{max} = 65 kA kom 1
trofazno dvotarifno brojilo za direktno mjerenje DB2 10-60A kom 1
Kompaktni programabilni vremenski prekidač (jednokanalni) sa programom za astronomsko vrijeme, tipaActi 9 – IHP+ - 1C, kat.br. CCT15721, proizvodnje „Schneider electric“ ili ekvivalentan. Sama konstrukcijai veličina ormara mora da omogući perspektivnu zamjenu ovog prekidača (uklopnog časovnika) uređajimaza daljinski nadzor i upravljanje. kom 1
Tropolni kontaktor nazivne struje 40A, 500V, upravljački napon od 230 VAC, 50 HZ, 1N/O + 1N/C, tipa LC1-D40P7 proizvodnje „Schneider kom 1

electric“ ili ekvivalentan.		
Automatski jednopolni prekidač tipa iC60N-B/6A, kat.br. A9F73106, proizvodnje “Schneider electric” ili ekvivalentan.	kom	1
Automatski jednopolni prekidač tipa iC60N-B/16A, kat.br. A9F73116, proizvodnje “Schneider electric” ili ekvivalentan.	kom	1
Monofazna šuko utičnica 16A (250V) 2P+E za montažu na DIN šinu tipa PC, kat.br. A9A15310, proizvodnje “Schneider electric” ili ekvivalentan.	kom	1
Oklopljeni trolini osigurač – rastavljač (IEC60269-2-1) nazivne struje 100A, nazivni napon 690 VAC, 50 Hz, sa vijekom trajanja u ciklusima (kategorija A i CO ciklus 2000), sa nožastim uloškom DIN (NH), tipa “ISFT 100”, kat.br. LV480800, proizvodnje “Schneider electric” ili ekvivalentan.	kom	5
Patroni niskonaponskih visokoučinskih osigurača NH000 16A	kom	12
Patroni niskonaponskih visokoučinskih osigurača NH000 40A	kom	3
Patroni niskonaponskih visokoučinskih osigurača NH000 na mjestu priključenja prema uslovima Cedis-a 63A	kom	3
Igličasta sabirnica 1P za iC60 prekidače, kat.br. 14881, proizvodnje “Schneider electric” ili ekvivalentna	kom	1
Šema izvedenog stanja sa označenim pravcima izvoda, u posebnom džepu sa unutrašnje strane vrata.		
Oznake za obilježavanje ormara i opreme (tip ormara, naziv ormara u mreži CEDIS-a, ime		
proizvođača, način zaštite od indirektnog dodira). Sve oznake		
Redne kleme		
Zajednička neutralna sabirnica.		
Sabirnica za uzemljenja.	kom	1
18 Traka Fe/Zn 25x4 mm2, za polaganje uz napojne kablove i izvođenje uzemljenja za katodne odvodnike prenapona,	m	42
19 Profilisano željezo L50x50x5mm, za zaštitu zemljovodne trake (dužine 2,2m, težine 8,3kg/kom)	kom	1
20 Ulične LED svjetiljke sa 12 LED modula koji se napajaju sa 500mA, sa Narrow Road optikom, temperature boje izvora svijetla 4000K, izlaznog svjetlosnog fluksa svjetiljke 2851lm, ulazna snaga svjetiljke 20W, efikasnosti 143lm/W, MacAdam 5, elektronski predspojni uređaj, klasa električne izolacije II, stepena zaštite IP66, klasa mehanicke 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 prenapona, predviđena za montazu na vrhu stuba Ø60 i za bocnu montazu (na liri) Ø60, sa mogućnošću korekcije nagiba od 0°/5°/10°/15°/20° u slučaju montaze na vrhu stuba i -15°/-10°/-5°/0°/5°/10°/15° u slučaju bocne montaze (na liri),		

opremljena sa sklopom za redukciju potrošnje električne energije efektivno 3 sata prije i 5 sati nakon proracunate ponoci, opcija redukcije potrošnje može biti deaktivirana na jednostavan način pri montazi svjetiljke, svjetiljka posjeduje ENEC i CE sertifikate, planirana da se montira na visini od 7.25m, dimenzija 571x224x114mm, težine 5.50 kg, slična tipu IP 12L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT proizvođača Thorn. Svjetiljka se isporučuje u kompletu sa izvorom svjetla i potrebnom opremom za rad.

kom 54

- 20** Ulične LED svjetiljke sa 24 LED modula koji se napajaju sa 500mA, sa Narrow Road optikom, temperature boje izvora svijetla 4000K, izlaznog svjetlosnog fluksa svjetiljke 5690lm, ulazna snaga svjetiljke 38W, efikasnosti 150lm/W, MacAdam 5, elektronski predspojni uredjaj, 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 izrađeno 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 montazu na vrhu stuba Ø60 i za bocnu montazu (na liri) Ø60, sa mogućnošću korekcije nagiba od 0°/5°/10°/15°/20° u slučaju montaze na vrhu stuba i -15°/-10°/-5°/0°/5°/10°/15° u slučaju bocne montaze (na liri), opremljena sa sklopom za redukciju potrošnje električne energije efektivno 3 sata prije i 5 sati nakon proracunate ponoci, opcija redukcije potrošnje može biti deaktivirana na jednostavan način pri montazi svjetiljke, svjetiljka posjeduje ENEC, ENEC+, RCM, EPD i CE/UKCA sertifikate, dimenzija 571x224x114mm, težine 5.53 kg, slična tipu IP 24L50-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT proizvođača Thorn. Svjetiljka se isporučuje u kompletu sa izvorom svjetla i potrebnom opremom za rad.

kom 2

- 21** Nosač za svjetiljku fi 60mm. Nosač se montira na stub u vidu obujmice. Dužina cijevi nosača je 20 cm, a sve prema grafičkom prilogu.

kom 45

- 21** Nosač za svjetiljku fi 60mm. Nosač se montira na stub u vidu obujmice. Dužina cijevi nosača je 100 cm, a sve prema grafičkom prilogu.

kom 11

- 22** Kompletan oprema za povezivanje svjetiljki na SKS, proizvodnje Feman-Jagodina.

Stezaljka FIDOS 1,5-6/16-95

kat.br.3801595 kom 112

E14/diazed kat.br.3802614, 6A kom 56

- 23** Provodnik za napajanje reflektorske LED svjetiljke tipa:

PP00-Y 3x2,5 mm², 0,6/1kV m 112

- 24** Provodnik od ormara do prelaska kabla na vazdušni NN vod:

PP00-A 4x25 mm², 0,6/1kV m 24

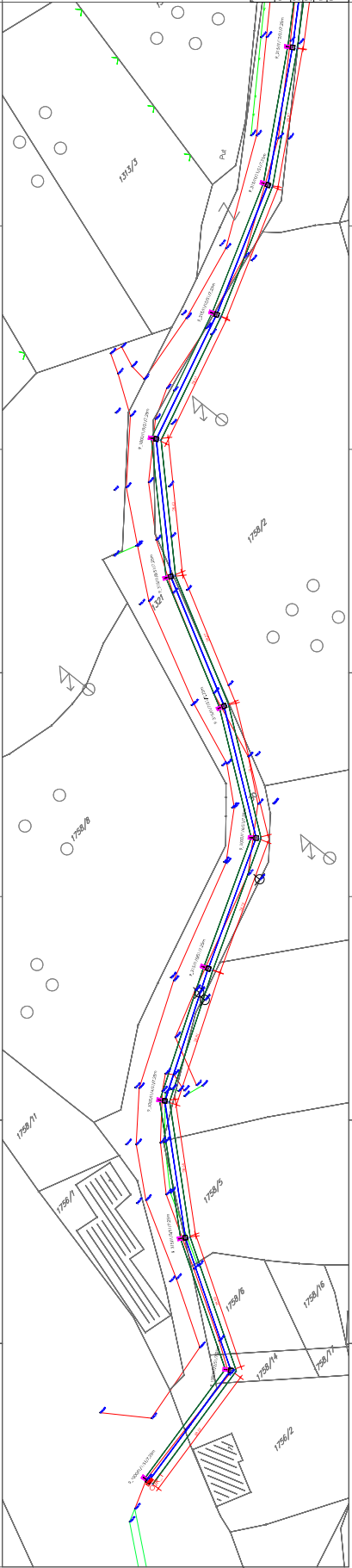
- 25** Ostali sitni materijal

C- Grafička dokumentacija

Spisak grafičkih priloga:

S-1	Situacioni plan
S-2	Situacioni plan
S-3	Situacioni plan
S-4	Situacioni plan
S-5	Situacioni plan
S-6	Situacioni plan
S-7	Situacioni plan
S-8	Situacioni plan
S-9	Situacioni plan
S-10	Situacioni plan
E-1	Ormar javne rasvjete OJR_1
E-2	Ormar javne rasvjete OJR_2
SKS-1	Armirano betonski subovi
SKS-2	Pribor za vješanje SKS-a
SKS-3	Glave stubova sa SKS snopom
SKS-4	Konzola opšte namjene i čelična obujmica
SKS-5	Izgled stuba br. 1 na kome su planirani odvodnici prenapona kao i ormar javne rasvjete
SKS-6	Izgled stuba br. 33 na kojem su planirani odvodnici prenapona kao i ormar javne rasvjete
SKS-7	Detalj prelaska kabla u SKS
SKS-8	Detalj montaže svjetiljke na betonskom stubu na nosaču
SKS-9	Detalj montaže svjetiljke na betonskom stubu na liri od 1m u rasponu između stubova br 62 do 72
SKS-10	Skica uzemljenja ventilskih odvodnika prenapona
SKS-11	Detalj prelaska novoprojektovane rasvjete ispod postojećeg dalekovoda 10 kV u rasponu između stubova br 14 i 15 javne rasvjete
SKS-12	Detalj prelaska novoprojektovane rasvjete ispod postojećeg dalekovoda 110 kV
SKS-13	Detalj prelaska novoprojektovane rasvjete ispod postojećeg dalekovoda 10 kV u rasponu između stubova br 33 i 48 javne rasvjete
SKS-14	Detalj prelaska novoprojektovane rasvjete ispod postojećeg dalekovoda 10 kV u rasponu između stubova br 33-34-35 javne rasvjete

Tehnički list svjetiljke



LEGENDA

- 1. 1758/1
- 2. 1758/2
- 3. 1758/3
- 4. 1758/4
- 5. 1758/5
- 6. 1758/6
- 7. 1758/7
- 8. 1758/8
- 9. 1758/9
- 10. 1758/10
- 11. 1758/11
- 12. 1758/12
- 13. 1758/13
- 14. 1758/14
- 15. 1758/15
- 16. 1758/16
- 17. 1758/17
- 18. 1758/18
- 19. 1758/19
- 20. 1758/20
- 21. 1758/21
- 22. 1758/22
- 23. 1758/23
- 24. 1758/24
- 25. 1758/25
- 26. 1758/26
- 27. 1758/27
- 28. 1758/28
- 29. 1758/29
- 30. 1758/30
- 31. 1758/31
- 32. 1758/32
- 33. 1758/33
- 34. 1758/34
- 35. 1758/35
- 36. 1758/36
- 37. 1758/37
- 38. 1758/38
- 39. 1758/39
- 40. 1758/40
- 41. 1758/41
- 42. 1758/42
- 43. 1758/43
- 44. 1758/44
- 45. 1758/45
- 46. 1758/46
- 47. 1758/47
- 48. 1758/48
- 49. 1758/49
- 50. 1758/50
- 51. 1758/51
- 52. 1758/52
- 53. 1758/53
- 54. 1758/54
- 55. 1758/55
- 56. 1758/56
- 57. 1758/57
- 58. 1758/58
- 59. 1758/59
- 60. 1758/60
- 61. 1758/61
- 62. 1758/62
- 63. 1758/63
- 64. 1758/64
- 65. 1758/65
- 66. 1758/66
- 67. 1758/67
- 68. 1758/68
- 69. 1758/69
- 70. 1758/70
- 71. 1758/71
- 72. 1758/72
- 73. 1758/73
- 74. 1758/74
- 75. 1758/75
- 76. 1758/76
- 77. 1758/77
- 78. 1758/78
- 79. 1758/79
- 80. 1758/80
- 81. 1758/81
- 82. 1758/82
- 83. 1758/83
- 84. 1758/84
- 85. 1758/85
- 86. 1758/86
- 87. 1758/87
- 88. 1758/88
- 89. 1758/89
- 90. 1758/90
- 91. 1758/91
- 92. 1758/92
- 93. 1758/93
- 94. 1758/94
- 95. 1758/95
- 96. 1758/96
- 97. 1758/97
- 98. 1758/98
- 99. 1758/99
- 100. 1758/100

1758/1

1758/2

1758/3

1758/4

1758/5

1758/6

1758/7

1758/8

1758/9

1758/10

1758/11

1758/12

1758/13

1758/14

1758/15

1758/16

1758/17

1758/18

1758/19

1758/20

1758/21

1758/22

1758/23

1758/24

1758/25

1758/26

1758/27

1758/28

1758/29

1758/30

1758/31

1758/32

1758/33

1758/34

1758/35

1758/36

1758/37

1758/38

1758/39

1758/40

1758/41

1758/42

1758/43

1758/44

1758/45

1758/46

1758/47

1758/48

1758/49

1758/50

1758/51

1758/52

1758/53

1758/54

1758/55

1758/56

1758/57

1758/58

1758/59

1758/60

1758/61

1758/62

1758/63

1758/64

1758/65

1758/66

1758/67

1758/68

1758/69

1758/70

1758/71

1758/72

1758/73

1758/74

1758/75

1758/76

1758/77

1758/78

1758/79

1758/80

1758/81

1758/82

1758/83

1758/84

1758/85

1758/86

1758/87

1758/88

1758/89

1758/90

1758/91

1758/92

1758/93

1758/94

1758/95

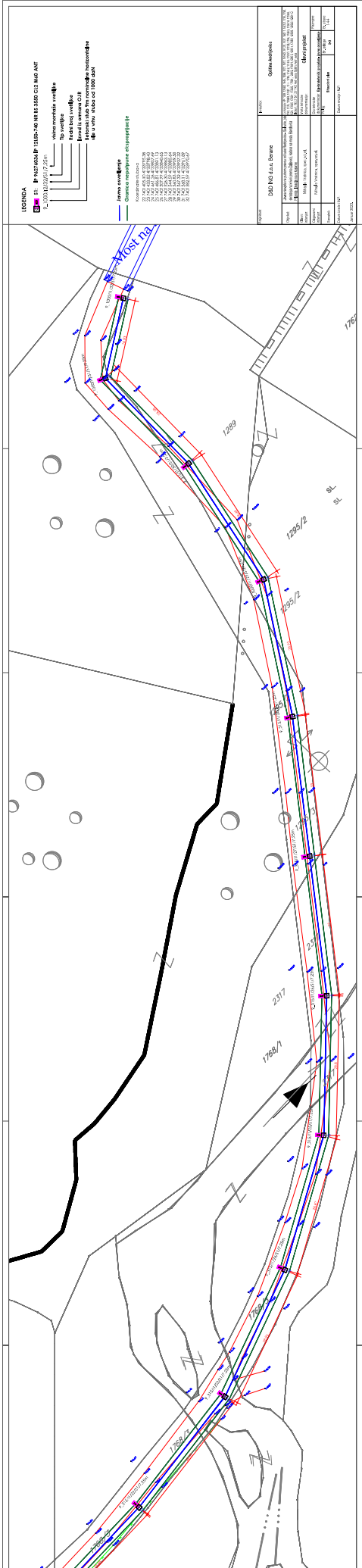
1758/96

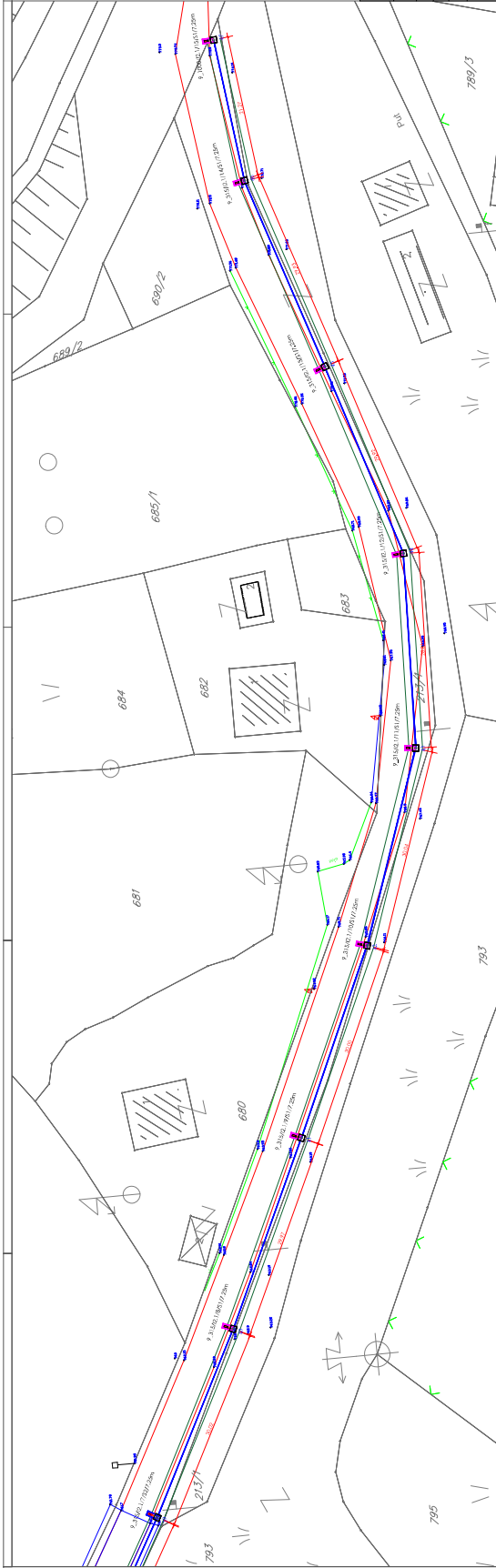
1758/97

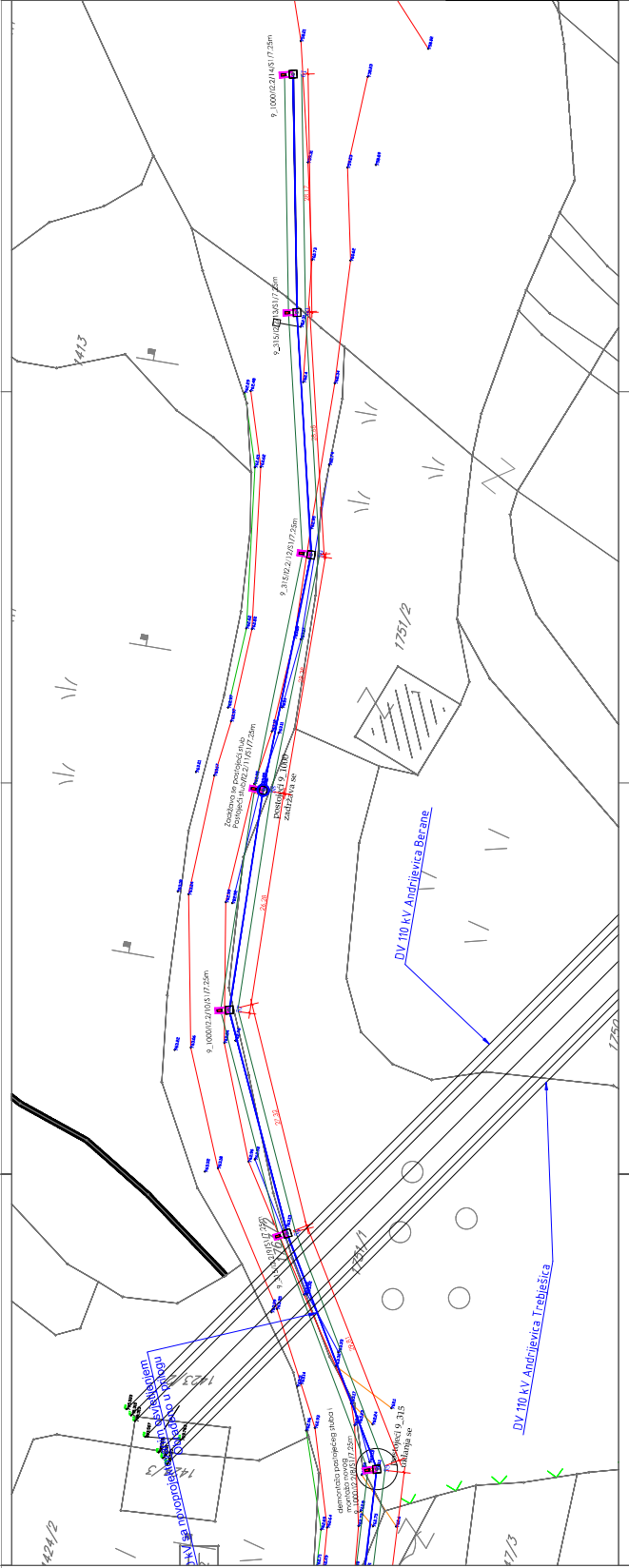
1758/98

1758/99

1758/100



[illegible]



LEGENDA

■ ST: IP 94274034 IP 12150-740 NR B5 3550 C12 M40 ANT

9_10001211451725m

- vizija montaže svetiljke
- Tip svetiljke
- Redni broj svetiljke
- Broj iz omara OJR
- Iskopski stub 7m nominalne horizontalne
- ide u vrhu stupa od 1000 dan

— javno osvetljenje

— Granice nepalupne eksploatacije

Granice mrežica

53 74021514 733839 17

57 74021515 733840 18

57 74021516 733841 19

57 74021517 733842 20

57 74021518 733843 21

57 74021519 733844 22

57 74021520 733845 23

57 74021521 733846 24

57 74021522 733847 25

57 74021523 733848 26

57 74021524 733849 27

57 74021525 733850 28

57 74021526 733851 29

57 74021527 733852 30

57 74021528 733853 31

57 74021529 733854 32

57 74021530 733855 33

57 74021531 733856 34

57 74021532 733857 35

57 74021533 733858 36

57 74021534 733859 37

57 74021535 733860 38

57 74021536 733861 39

57 74021537 733862 40

57 74021538 733863 41

57 74021539 733864 42

57 74021540 733865 43

57 74021541 733866 44

57 74021542 733867 45

57 74021543 733868 46

57 74021544 733869 47

57 74021545 733870 48

57 74021546 733871 49

57 74021547 733872 50

57 74021548 733873 51

57 74021549 733874 52

57 74021550 733875 53

57 74021551 733876 54

57 74021552 733877 55

57 74021553 733878 56

57 74021554 733879 57

57 74021555 733880 58

57 74021556 733881 59

57 74021557 733882 60

57 74021558 733883 61

57 74021559 733884 62

57 74021560 733885 63

57 74021561 733886 64

57 74021562 733887 65

57 74021563 733888 66

57 74021564 733889 67

57 74021565 733890 68

57 74021566 733891 69

57 74021567 733892 70

57 74021568 733893 71

57 74021569 733894 72

57 74021570 733895 73

57 74021571 733896 74

57 74021572 733897 75

57 74021573 733898 76

57 74021574 733899 77

57 74021575 733900 78

57 74021576 733901 79

57 74021577 733902 80

57 74021578 733903 81

57 74021579 733904 82

57 74021580 733905 83

57 74021581 733906 84

57 74021582 733907 85

57 74021583 733908 86

57 74021584 733909 87

57 74021585 733910 88

57 74021586 733911 89

57 74021587 733912 90

57 74021588 733913 91

57 74021589 733914 92

57 74021590 733915 93

57 74021591 733916 94

57 74021592 733917 95

57 74021593 733918 96

57 74021594 733919 97

57 74021595 733920 98

57 74021596 733921 99

57 74021597 733922 100

57 74021598 733923 101

57 74021599 733924 102

57 74021600 733925 103

57 74021601 733926 104

57 74021602 733927 105

57 74021603 733928 106

57 74021604 733929 107

57 74021605 733930 108

57 74021606 733931 109

57 74021607 733932 110

57 74021608 733933 111

57 74021609 733934 112

57 74021610 733935 113

57 74021611 733936 114

57 74021612 733937 115

57 74021613 733938 116

57 74021614 733939 117

57 74021615 733940 118

57 74021616 733941 119

57 74021617 733942 120

57 74021618 733943 121

57 74021619 733944 122

57 74021620 733945 123

57 74021621 733946 124

57 74021622 733947 125

57 74021623 733948 126

57 74021624 733949 127

57 74021625 733950 128

57 74021626 733951 129

57 74021627 733952 130

57 74021628 733953 131

57 74021629 733954 132

57 74021630 733955 133

57 74021631 733956 134

57 74021632 733957 135

57 74021633 733958 136

57 74021634 733959 137

57 74021635 733960 138

57 74021636 733961 139

57 74021637 733962 140

57 74021638 733963 141

57 74021639 733964 142

57 74021640 733965 143

57 74021641 733966 144

57 74021642 733967 145

57 74021643 733968 146

57 74021644 733969 147

57 74021645 733970 148

57 74021646 733971 149

57 74021647 733972 150

57 74021648 733973 151

57 74021649 733974 152

57 74021650 733975 153

57 74021651 733976 154

57 74021652 733977 155

57 74021653 733978 156

57 74021654 733979 157

57 74021655 733980 158

57 74021656 733981 159

57 74021657 733982 160

57 74021658 733983 161

57 74021659 733984 162

57 74021660 733985 163

57 74021661 733986 164

57 74021662 733987 165

57 74021663 733988 166

57 74021664 733989 167

57 74021665 733990 168

57 74021666 733991 169

57 74021667 733992 170

57 74021668 733993 171

57 74021669 733994 172

57 74021670 733995 173

57 74021671 733996 174

57 74021672 733997 175

57 74021673 733998 176

57 74021674 733999 177

57 74021675 734000 178

57 74021676 734001 179

57 74021677 734002 180

57 74021678 734003 181

57 74021679 734004 182

57 74021680 734005 183

57 74021681 734006 184

57 74021682 734007 185

57 74021683 734008 186

57 74021684 734009 187

57 74021685 734010 188

57 74021686 734011 189

57 74021687 734012 190

57 74021688 734013 191

57 74021689 734014 192

57 74021690 734015 193

57 74021691 734016 194

57 74021692 734017 195

57 74021693 734018 196

57 74021694 734019 197

57 74021695 734020 198

57 74021696 734021 199

57 74021697 734022 200

57 74021698 734023 201

57 74021699 734024 202

57 74021700 734025 203

57 74021701 734026 204

57 74021702 734027 205

57 74021703 734028 206

57 74021704 734029 207

57 74021705 734030 208

57 74021706 734031 209

57 74021707 734032 210

57 74021708 734033 211

57 74021709 734034 212

57 74021710 734035 213

57 74021711 734036 214

57 74021712 734037 215

57 74021713 734038 216

57 74021714 734039 217

57 74021715 734040 218

57 74021716 734041 219

57 74021717 734042 220

57 74021718 734043 221

57 74021719 734044 222

57 74021720 734045 223

57 74021721 734046 224

57 74021722 734047 225

57 74021723 734048 226

57 74021724 734049 227

57 74021725 734050 228

57 74021726 734051 229

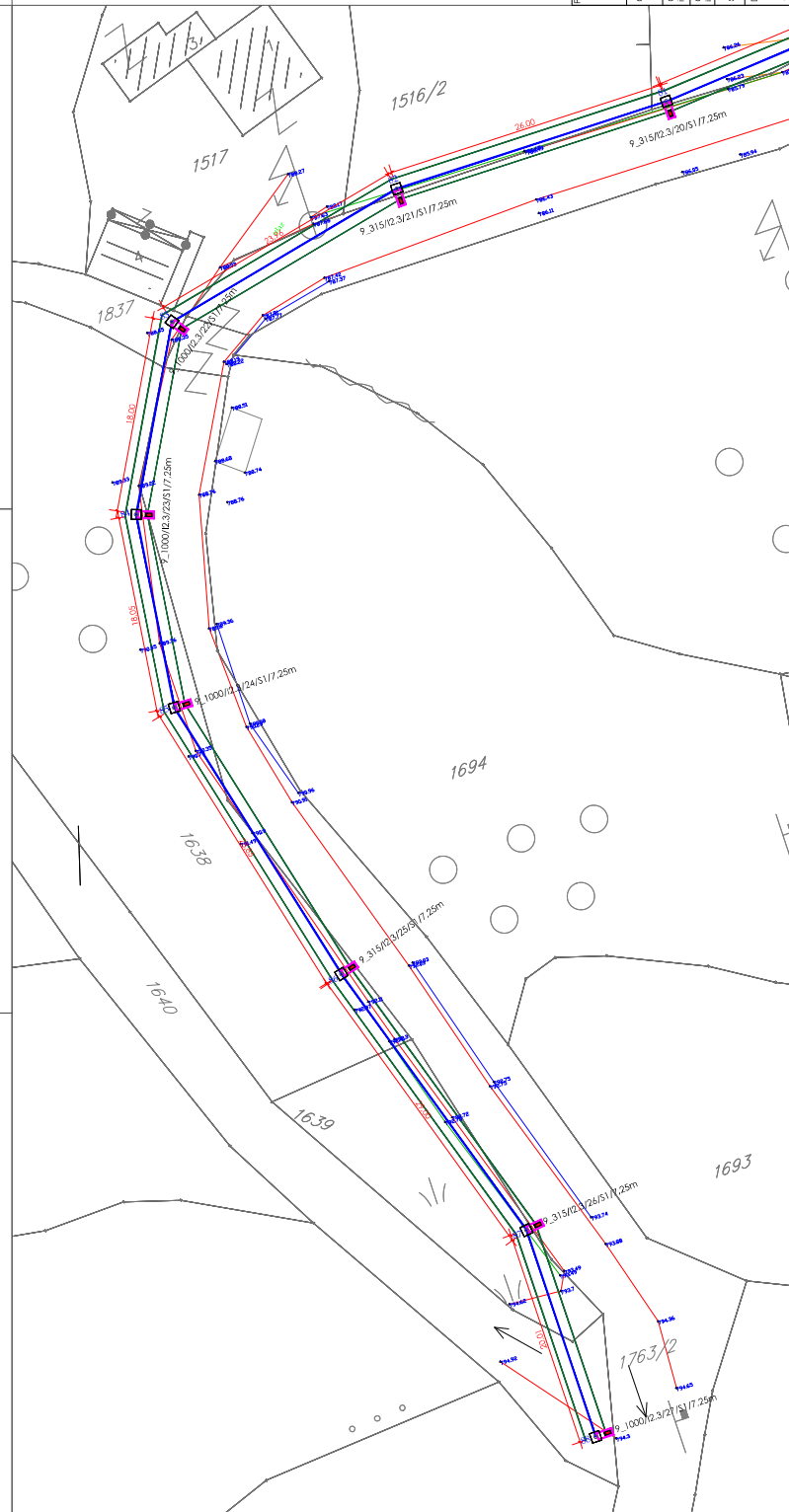
57 74021727 734052 230

57 74021728 734053 231

57 74021729 734054 232

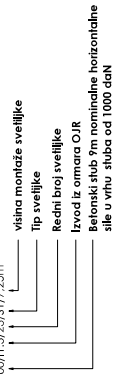
57 74021730 734055 233

57 74021731 734056 234



LEGENDA

9_1000/11.3/23/S17.25m
S1: IP 96276036 IP 12150-740 NR BS 3550 CL2 M60 ANT

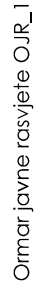


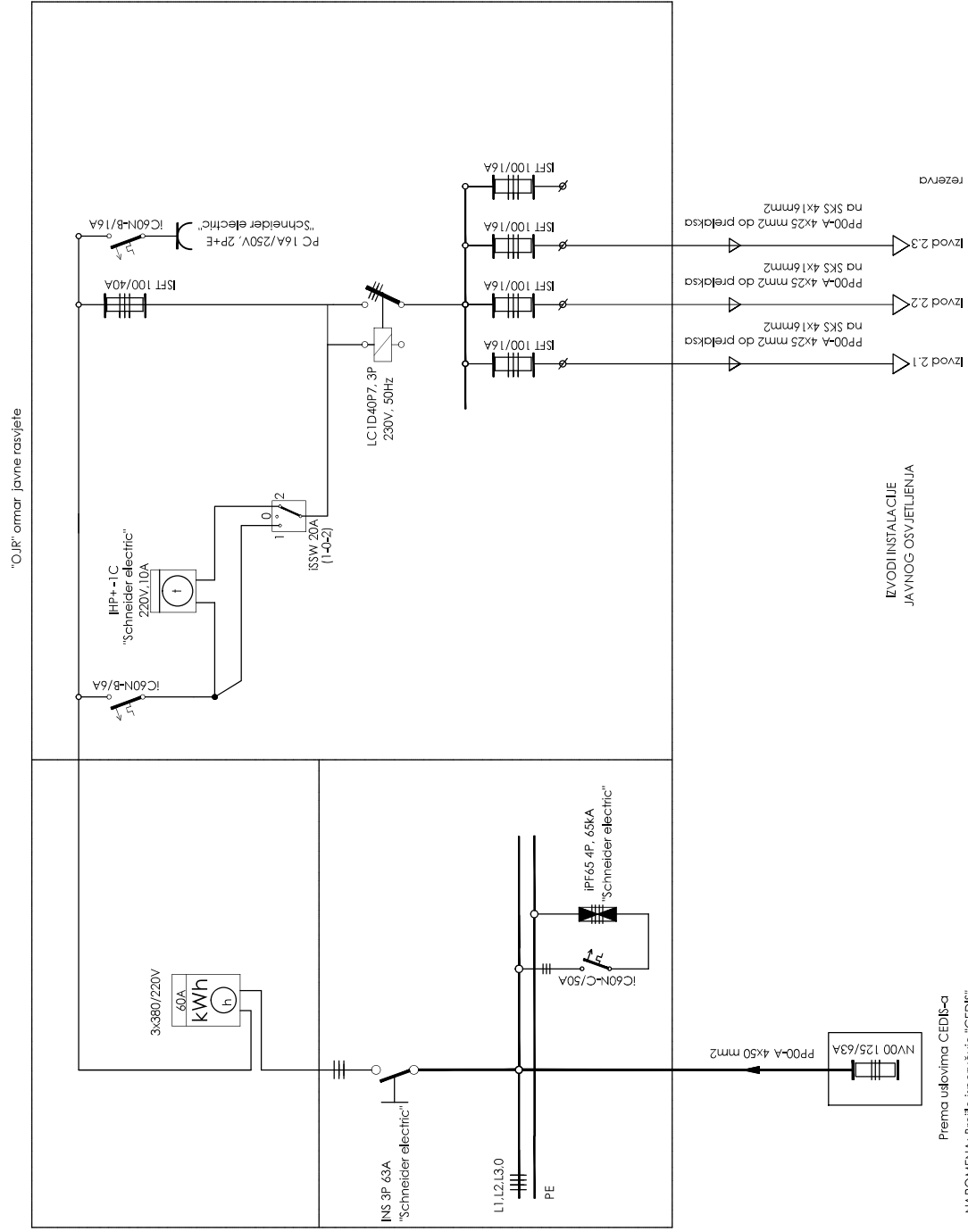
— **Javno osvetljenje**

— **Granica nepotpune eksproprijacije**

Koordinate stubova
81 7400072.14 4733401.47
82 7400046.15 4733401.71
83 7400022.72 4733396.70
84 7400013.99 4733380.96
85 7400011.69 4733363.05
86 7400018.45 4733335.00
87 7400027.08 4733307.34
88 7400027.08 4733287.31

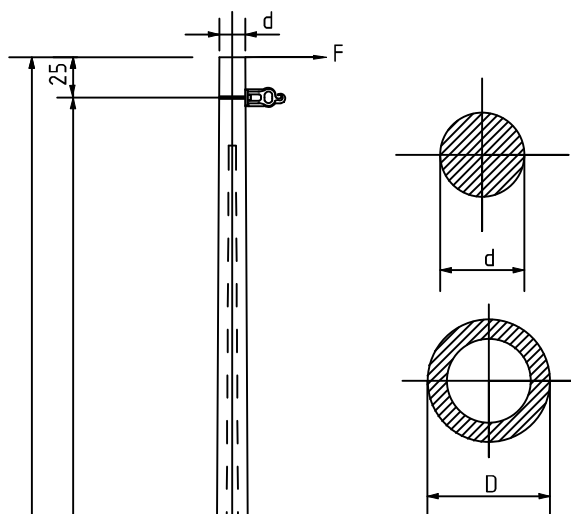
[illegible]





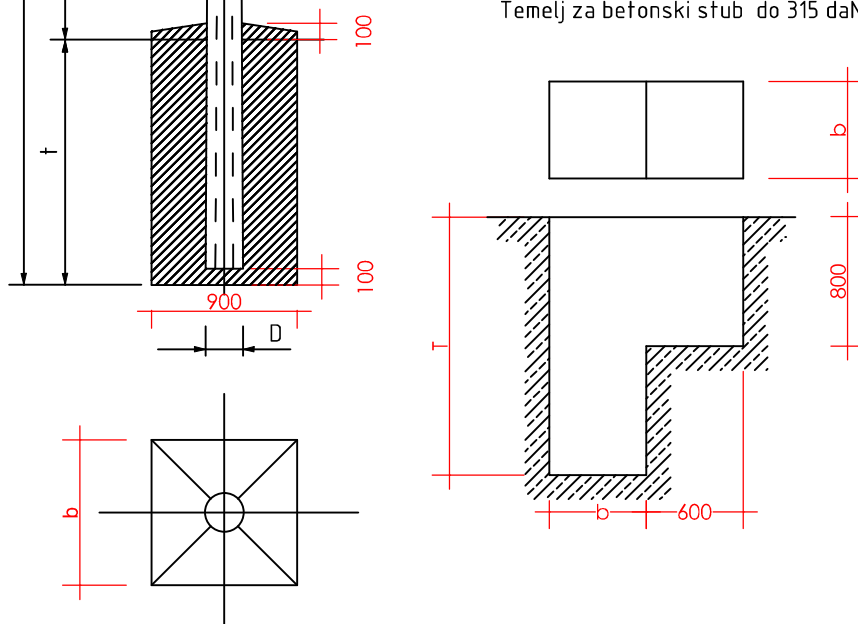
Projekant:	D&D ING d.o.o. Berane	Inventar:	Op
Prilog: Ormar javne rasvjete Ormar javne rasvjete OJR_2			
Datum izdaja I MP:		Datum revizije I MP:	
I 2023.			

[illegible]



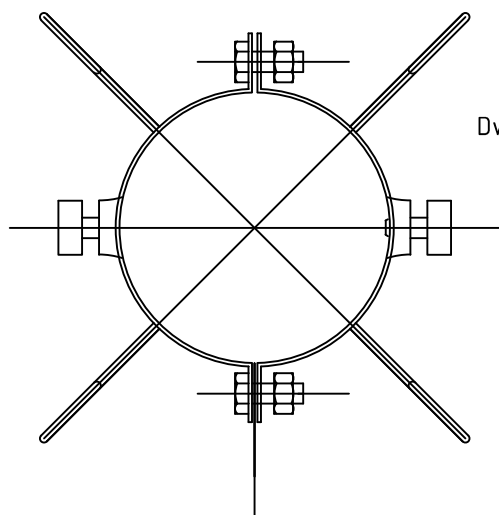
Tip stuba	L (m)	D (cm)	d (cm)	t (cm)	F daN	m (kg)
9/160	9	26.5	13	1,5	160	620
9/250	9	26.5	13	1,5	250	620
9/315	9	26.5	13	1,5	315	620
9/400	9	38	20	1,5	400	1400
9/630	9	38	20	1,5	630	1400
9/1000	9	38	20	1,5	1000	1400
9/1600	9	38	20	1,5	1600	1500

Temelj za betonski stub do 315 daN



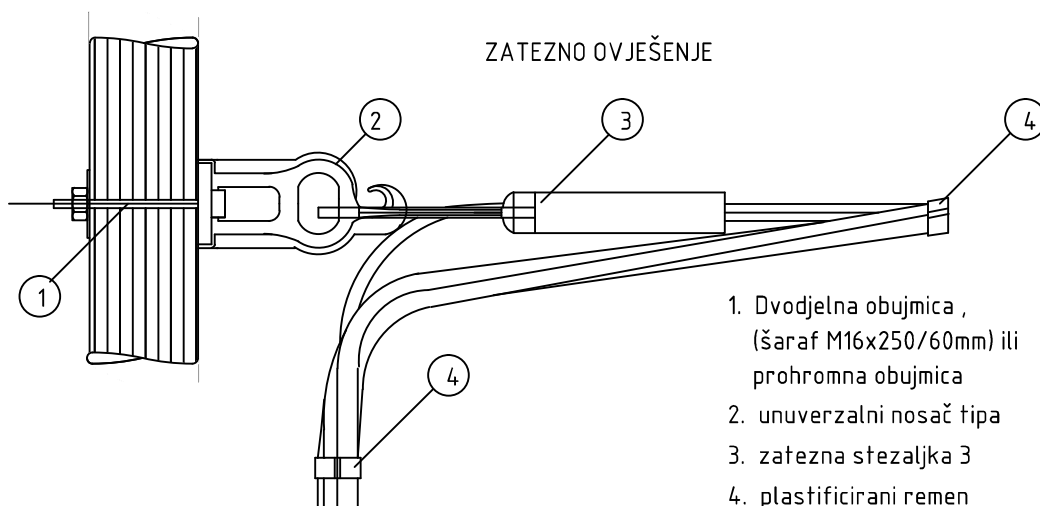
betonski temelj za stubove veće od 315 daN

PROJEKTANT: D&D ING d.o.o. Berane	INVESTITOR: Opština Andrijevića		
Objekat: Javna rasvjeta na putnom pravcu od kuće Radojevića - Saleviće, (do skretanja na krivini prema Žaljevici), kafana na mostu Bandovića Prljaniće, lokacija nove kasarne	Lokacija : KP: 1639, 1763/2, 1640, 1638, 1837, 1517, 1516/2, 1512/1, 1507, 1501/1, 1501/2, 1738, 1740, 1741, 1736, 1768/4, 1742/1, 1744, 1745, 1746/2, 1746/3, 1751/1, 1751/2, 1754, 1756/2, 1758/14, 1758/6, 1321, 1758/5, 1758/4, 1758/2, 1759/1, 1299/2, 1760/1, 1296/5, 1296/4, 1768/3, 1295/3, 1295/2 i 1289 KO Slatina 1, 793, 213/1, 2317 KO Andrijevića, Opština Andrijevića		
Glavni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat-javno osvjettljenje		
Saradnici:	Prilog: ARMIRANO BETONSKI STUBOVI (EBB-9- SA PODACIMA)	Br. priloga:	Br. strane:
Datum izrade i M.P. / 2023.	Datum revizije i M.P.	SKS-1	54



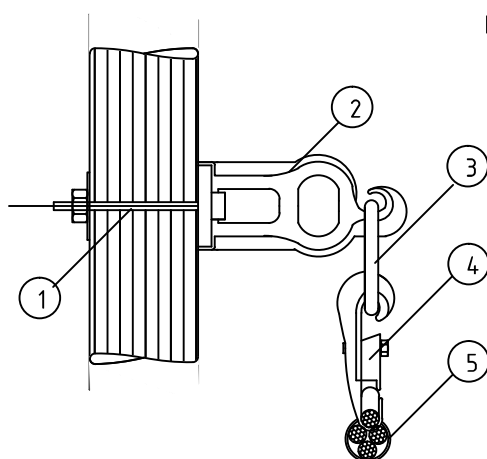
Dvodjelna obujmica

- tip 3891150 za D=130-150mm
- tip 3891170 za D=150-170mm
- tip 3891200 za D=170-200mm
- tip 3891250 za D=200-250mm
- tip 3891300 za D=250-300mm



ZATEZNO OVJEŠENJE

- 1. Dvodjelna obujmica ,
(šaraf M16x250/60mm) ili
prohromna obujmica
- 2. unuverzalni nosač tipa
- 3. zatezna stezaljka 3
- 4. plastificirani remen

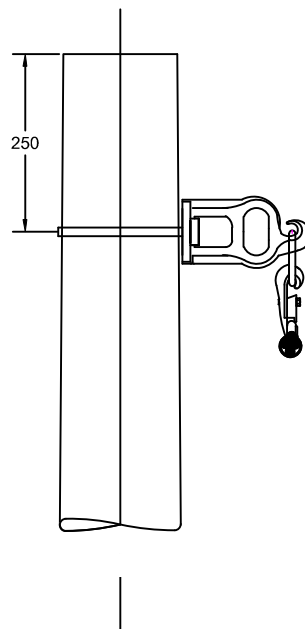


NOSNO OVJEŠENJE

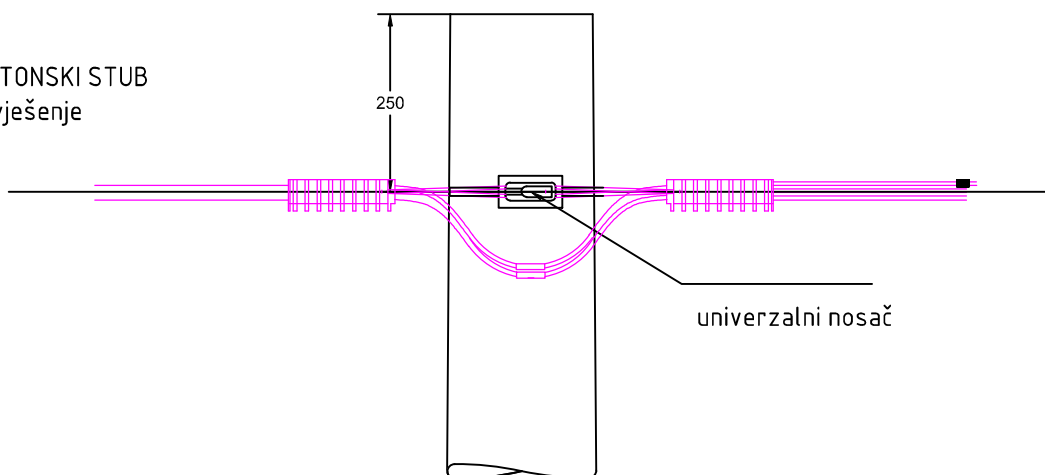
- 1. Dvodjelna obujmica ,
(šaraf M16x250/60mm) ili
prohromna obujmica
- 2. unuverzalni nosač tipa
- 3. karika
- 4. nosiva stezaljka
- 5. plstificirani remen

PROJEKTANT: D&D ING d.o.o. Berane	INVESTITOR: Opština Andrijevića		
Objekat: Javna rasvjeta na putnom pravcu od kuće Radojevića - Saleviće, (do skretanja na krivini prema Žaljevici), kafana na mostu Bandovića Prljanije, lokacija nove kasarne	Lokacija : KP: 1639, 1763/2, 1640, 1638, 1837, 1517, 1516/2, 1512/1, 1507, 1501/1, 1501/2, 1738, 1740, 1741, 1736, 1768/4, 1742/1, 1744, 1745, 1746/2, 1746/3, 1751/1, 1751/2, 1754, 1756/2, 1758/14, 1758/6, 1321, 1758/5, 1758/4, 1758/2, 1759/1, 1299/2, 1760/1, 1296/5, 1296/4, 1768/3, 1295/3, 1295/2 i 1289 KO Slatina 1, 793, 213/1, 2317 KO Andrijevića, Opština Andrijevića		
Glavni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat-javno osvjettljenje		
Saradnici:	Prilog: PRIBOR ZA VJEŠANJE SKS-a	Br. priloga:	Br. strane:
Datum izrade i M.P. / 2023.	Datum revizije i M.P.	SKS-2	55

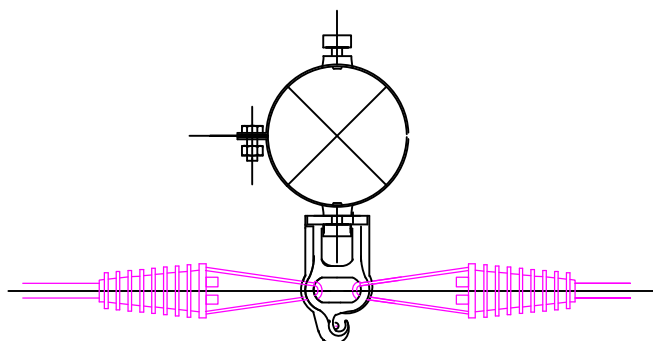
NOSIVI STUB
jedan SKS snop



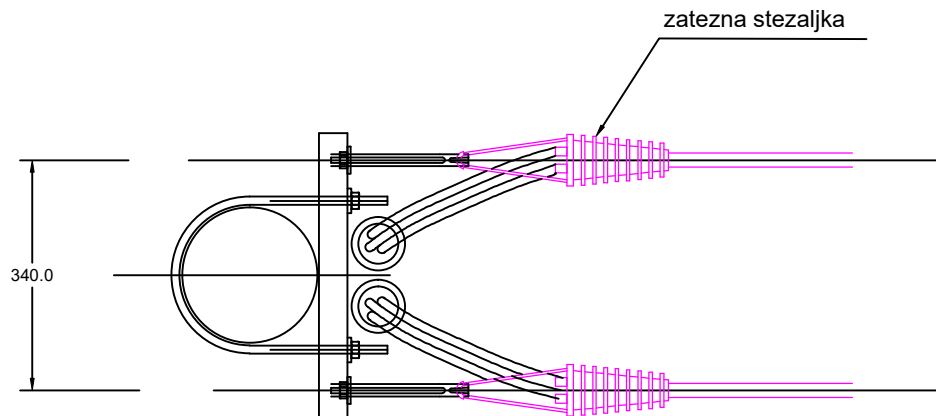
UGAONI BETONSKI STUB
zatezno ovješnje



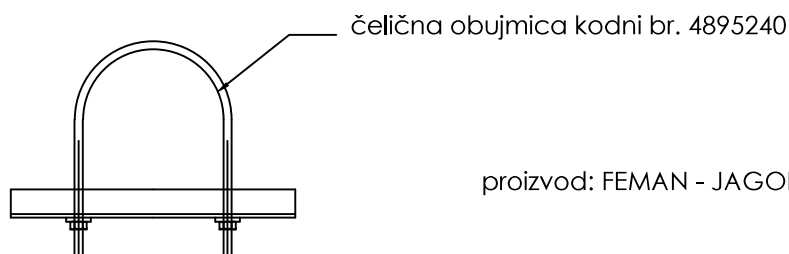
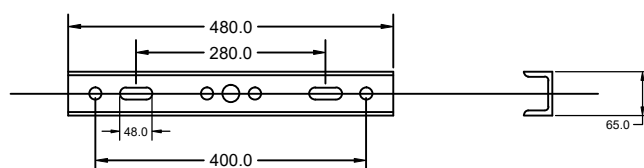
jedan SKS snop
zatezno ovješnje



PROJEKTANT: D&D ING d.o.o. Berane	INVESTITOR: Opština Andrijevića		
Objekat: Javna rasvjeta na putnom pravcu od kuće Radojevića - Saleviće, (do skretanja na krivini prema Žaljevici), kafana na mostu Bandovića Prljanije, lokacija nove kasarne	Lokacija : KP: 1639, 1763/2, 1640, 1638, 1837, 1517, 1516/2, 1512/1, 1507, 1501/1, 1501/2, 1738, 1740, 1741, 1736, 1768/4, 1742/1, 1744, 1745, 1746/2, 1746/3, 1751/1, 1751/2, 1754, 1756/2, 1758/14, 1758/6, 1321, 1758/5, 1758/4, 1758/2, 1759/1, 1299/2, 1760/1, 1296/5, 1296/4, 1768/3, 1295/3, 1295/2 i 1289 KO Slatina 1, 793, 213/1, 2317 KO Andrijevića, Opština Andrijevića		
Glavni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat-javno osvjettljenje		
Saradnici:	Prilog: GLAVE STUBOVA SA SKS SNOPOM	Br. priloga:	Br. strane:
Datum izrade i M.P. / 2023.	Datum revizije i M.P.	SKS-3	56



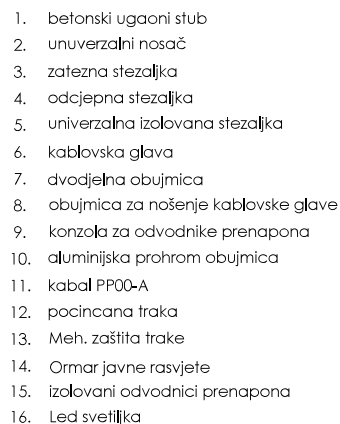
KONZOLA OPŠTE NAMJENE



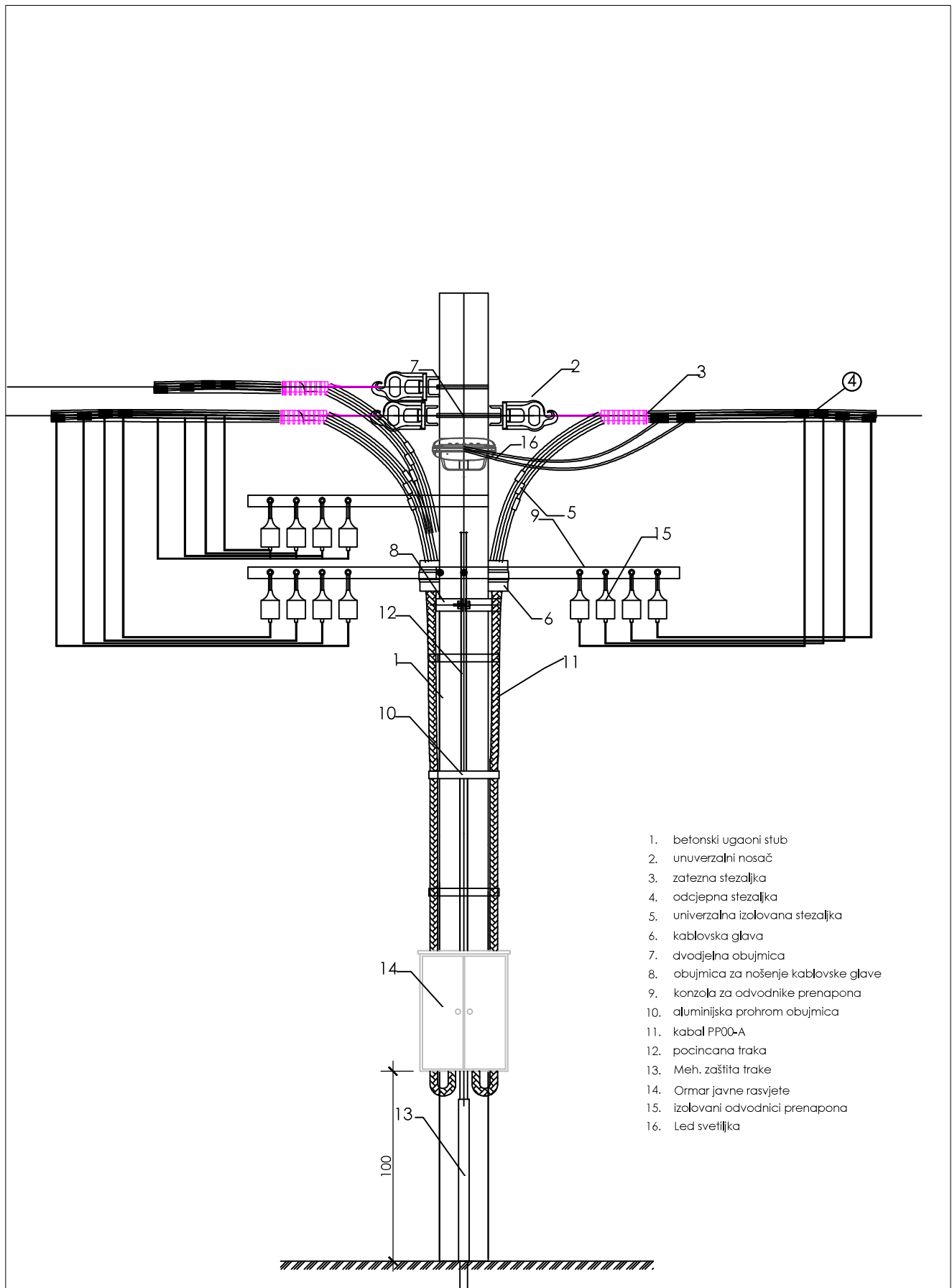
proizvod: FEMAN - JAGODINA

NAPOMENA: dimenzije konzola i objumica se razlikuju u odnosu na tipsku

PROJEKTANT: D&D ING d.o.o. Berane	INVESTITOR: Opština Andrijevića		
Objekat: Javna rasvjeta na putnom pravcu od kuće Radojevića - Saleviće, (do skretanja na krivini prema Žaljevici), kafana na mostu Bandovića Prljanije, lokacija nove kasarne	Lokacija : KP: 1639, 1763/2, 1640, 1638, 1837, 1517, 1516/2, 1512/1, 1507, 1501/1, 1501/2, 1738, 1740, 1741, 1736, 1768/4, 1742/1, 1744, 1745, 1746/2, 1746/3, 1751/1, 1751/2, 1754, 1756/2, 1758/14, 1758/6, 1321, 1758/5, 1758/4, 1758/2, 1759/1, 1299/2, 1760/1, 1296/5, 1296/4, 1768/3, 1295/3, 1295/2 i 1289 KO Slatina 1, 793, 213/1, 2317 KO Andrijevića, Opština Andrijevića		
Glavni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat-javno osvjettljenje		
Saradnici:	Prilog: Konzola opšte namjene i čelična objumica	Br. priloga:	Br. strane:
Datum izrade i M.P. / 2023.	Datum revizije i M.P.	SKS-4	57

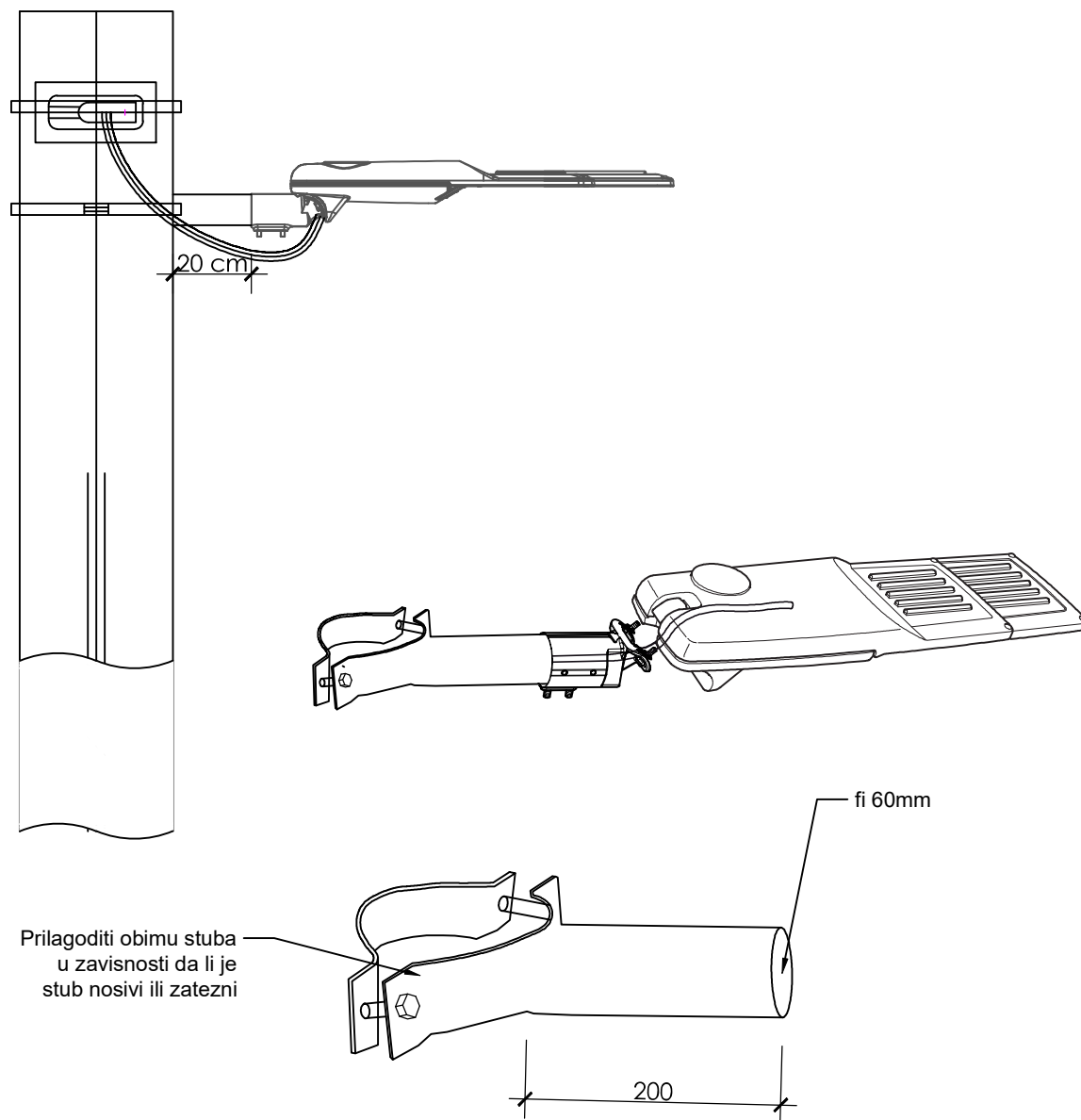


PROJEKTANT: D&D ING d.o.o. Berane		INVESTITOR: Opština Andrijevica	
Objekat: Javna rasvjeta na putnom pravcu od kuće Radojevića - Saleviće, (do skretanja na krivini prema Žaljevici), kafana na mostu Bandovića Prljanije, lokacija nove kasarne		Lokacija : KP: 1639, 1763/2, 1640, 1638, 1837, 1517, 1516/2, 1512/1, 1507, 1501/1, 1501/2, 1738, 1740, 1741, 1736, 1768/4, 1742/1, 1744, 1745, 1745/2, 1746/3, 1746/1/1, 1751/2, 1754, 1756/2, 1758/14, 1758/6, 1321, 1758/5, 1758/4, 1758/2, 1759/1, 1299/2, 1760/1, 1296/5, 1296/4, 1768/3, 1295/3, 1295/2 i 1289 KO Slatina 1, 793, 213/1, 2317 KO Andrijevica, Opština Andrijevica	
Glavni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.		Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	
Odgovorni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.		Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat-javno osvjetljenje	
Saradnici:		Prilog: Izgled stuba br. 1 na kome su planirani odvodnici prenapona kao i ormar javne rasvjete	Br. priloga: Br. strane:
Datum izrade i M.P. I 2023.		Datum revizije i M.P.	SKS-5 158

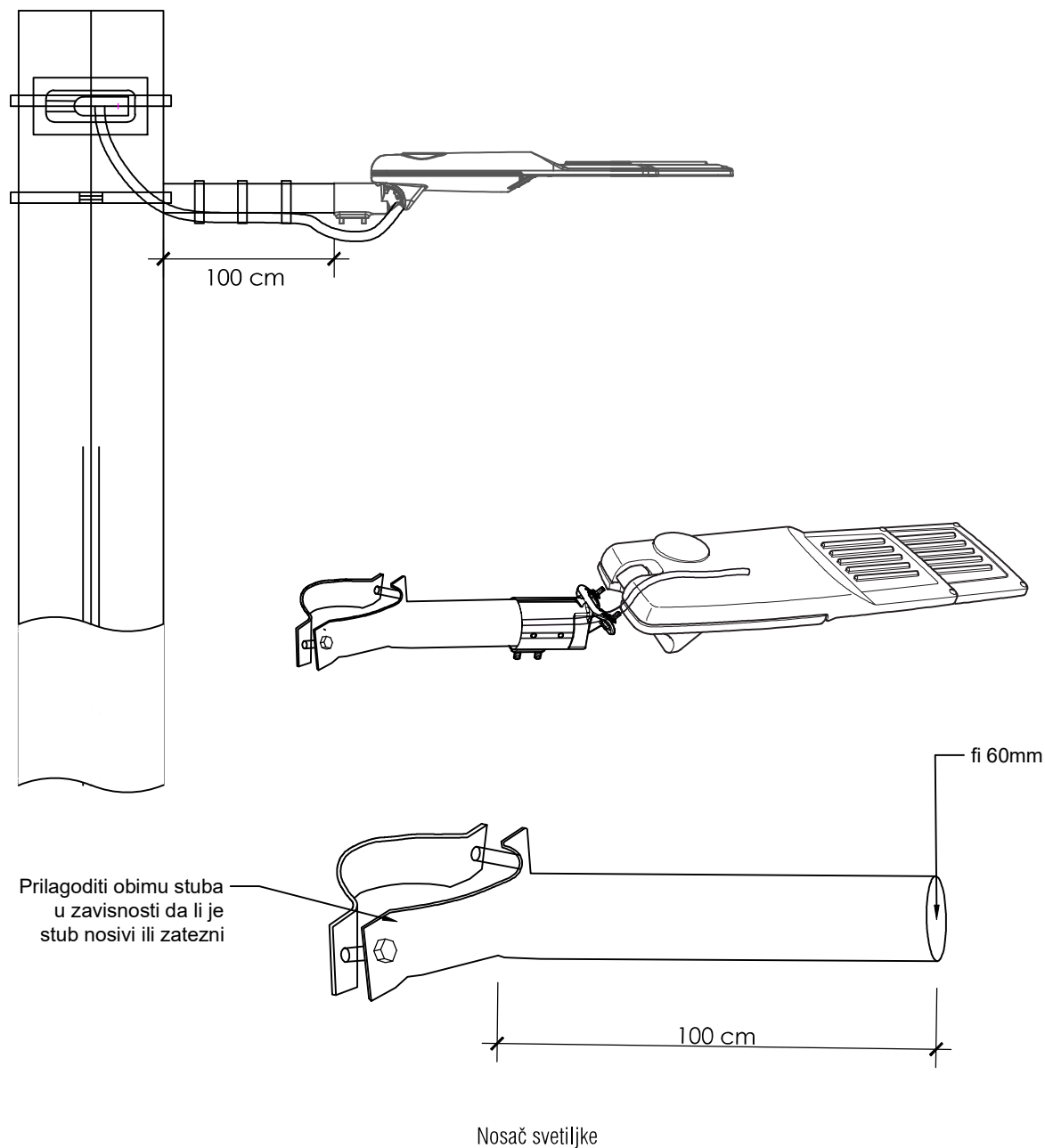


1. betonski ugaoni stub
2. univerzalni nosač
3. zatezna stezaljka
4. odcjepna stezaljka
5. univerzalna izolovana stezaljka
6. kablovska glava
7. dvodijelna objumica
8. objumica za nošenje kablovske glave
9. konzola za odvodnike prenapona
10. aluminijaska prohrom objumica
11. kabal PP00-A
12. pocincana traka
13. Meh. zaštita trake
14. Ormar javne rasvjete
15. izolovani odvodnici prenapona
16. Led svjetiljka

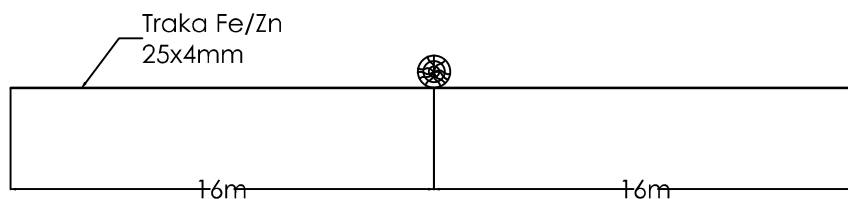
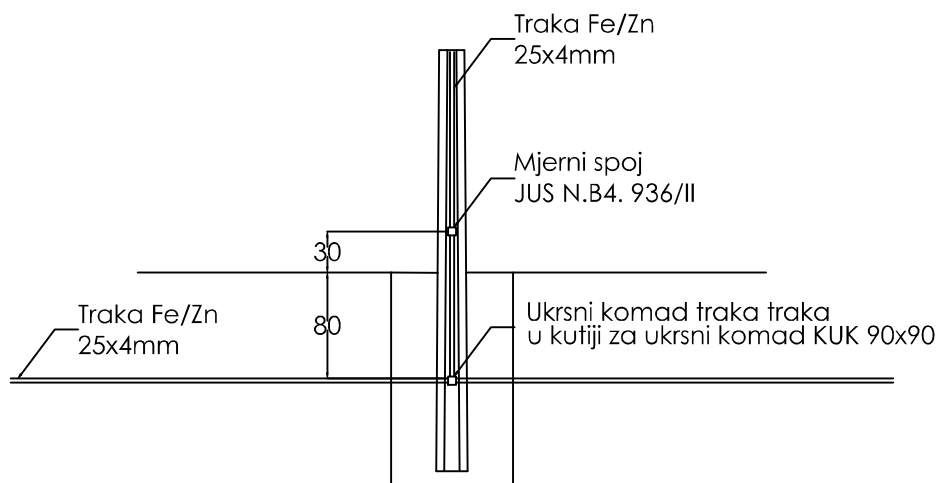
PROJEKTANT: D&D ING d.o.o. Berane	INVESTITOR: Opština Andrijevica		
Objekat: Javna rasvjeta na putnom pravcu od kuće Radojevića - Saleviće, (do skretanja na krivini prema Žaljevici), kafana na mostu Bandovića Prljanije, lokacija nove kasarne	Lokacija : KP: 1639, 1763/2, 1640, 1638, 1837, 1517, 1516/2, 1512/1, 1507, 1501/1, 1501/2, 1738, 1740, 1741, 1736, 1768/4, 1742/1, 1744, 1745, 1746/2, 1746/3, 1751/1, 1751/2, 1754, 1756/2, 1758/14, 1758/6, 1321, 1758/5, 1758/4, 1758/2, 1759/1, 1299/2, 1760/1, 1296/5, 1296/4, 1768/3, 1295/3, 1295/2 i 1289 KO Slatina 1, 793, 213/1, 2317 KO Andrijevica, Opština Andrijevica		
Glavni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat-javno osvjettljenje		
Saradnici:	Prilog: Izgled stuba br. 33 na kojem su planirani odvodnici prenapona kao i ormar javne rasvjete	Br. priloga:	Br. strane:
Datum izrade i M.P. / 2023.	Datum revizije i M.P.	SKS-6	59



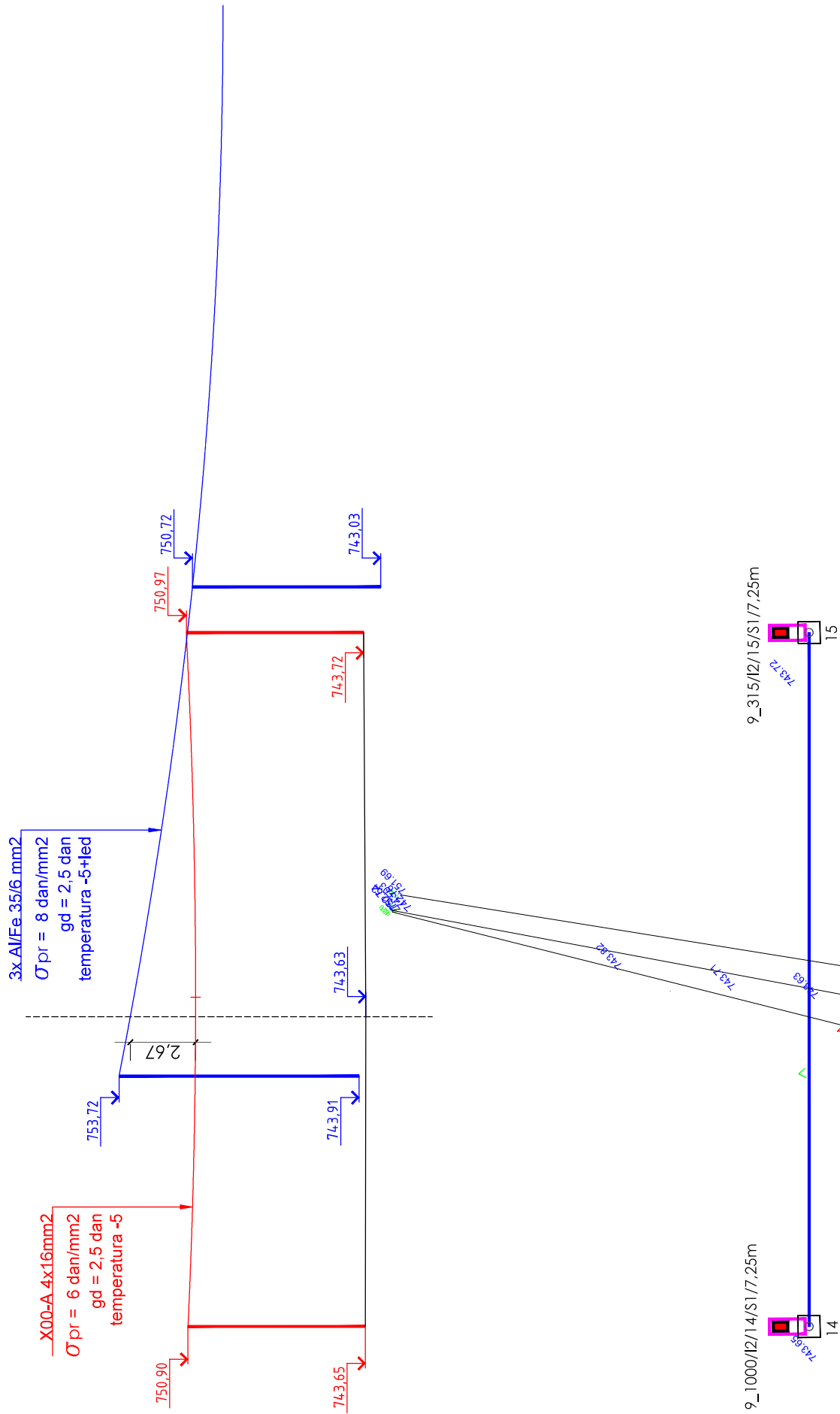
PROJEKTANT: D&D ING d.o.o. Berane	INVESTITOR: Opština Andrijeвица		
Objekat: Javna rasvjeta na putnom pravcu od kuće Radojevića - Saleviće, (do skretanja na krivini prema Žaljevici), kafana na mostu Bandovića Prljaniće, lokacija nove kasarne	Lokacija : KP: 1639, 1763/2, 1640, 1638, 1837, 1517, 1516/2, 1512/1, 1507, 1501/1, 1501/2, 1738, 1740, 1741, 1736, 1768/4, 1742/1, 1744, 1745, 1746/2, 1746/3, 1751/1, 1751/2, 1754, 1756/2, 1758/14, 1758/6, 1321, 1758/5, 1758/4, 1758/2, 1759/1, 1299/2, 1760/1, 1296/5, 1296/4, 1768/3, 1295/3, 1295/2 i 1289 KO Slatina 1, 793, 213/1, 2317 KO Andrijeвица, Opština Andrijeвица		
Glavni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:	
Odgovorni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat-javno osvjettljenje		
Saradnici:	Prilog: Detalj montaže svetiljke na betonskom stubu na nosaču	Br. priloga:	Br. strane:
Datum izrade i M.P. / 2023.	Datum revizije i M.P.	SKS-8	61



PROJEKTANT: D&D ING d.o.o. Berane	INVESTITOR: Opština Andrijevića		
Objekat: Javna rasvjeta na putnom pravcu od kuće Radojevića - Saleviće, (do skretanja na krivini prema Žaljevici), kafana na mostu Bandovića Prljanije, lokacija nove kasarne	Lokacija : KP: 1639, 1763/2, 1640, 1638, 1837, 1517, 1516/2, 1512/1, 1507, 1501/1, 1501/2, 1738, 1740, 1741, 1736, 1768/4, 1742/1, 1744, 1745, 1746/2, 1746/3, 1751/1, 1751/2, 1754, 1756/2, 1758/14, 1758/6, 1321, 1758/5, 1758/4, 1758/2, 1759/1, 1299/2, 1760/1, 1296/5, 1296/4, 1768/3, 1295/3, 1295/2 i 1289 KO Slatina 1, 793, 213/1, 2317 KO Andrijevića, Opština Andrijevića		
Glavni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat	Razmjera:	
Odgovorni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat-javno osvjettljenje		
Saradnici:	Prilog: Detalj montaže svetiljke na betonskom stubu na liri od 1m u rasponu između stubova br 62 do 72	Br. priloga:	Br. strane:
Datum izrade i M.P. / 2023.	Datum revizije i M.P.	SKS-9	62



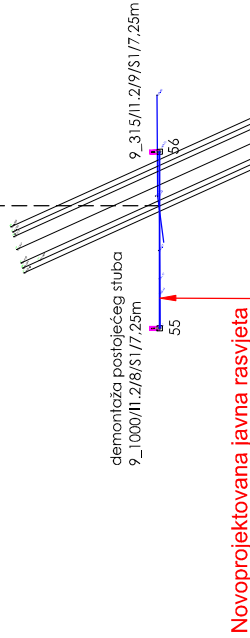
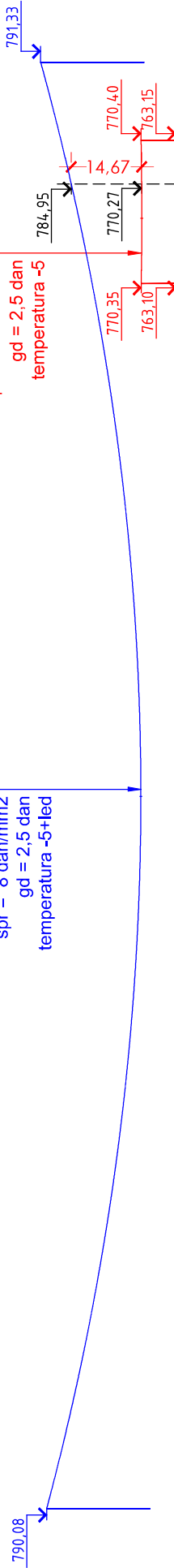
PROJEKTANT: D&D ING d.o.o. Berane	INVESTITOR: Opština Andrijevića		
Objekat: Javna rasvjeta na putnom pravcu od kuće Radojevića - Saleviće, (do skretanja na krivini prema Žaljevici), kafana na mostu Bandovića Prljanije, lokacija nove kasarne	Lokacija : KP: 1639, 1763/2, 1640, 1638, 1837, 1517, 1516/2, 1512/1, 1507, 1501/1, 1501/2, 1738, 1740, 1741, 1736, 1768/4, 1742/1, 1744, 1745, 1746/2, 1746/3, 1751/1, 1751/2, 1754, 1756/2, 1758/14, 1758/6, 1321, 1758/5, 1758/4, 1758/2, 1759/1, 1299/2, 1760/1, 1296/5, 1296/4, 1768/3, 1295/3, 1295/2 i 1289 KO Slatina 1, 793, 213/1, 2317 KO Andrijevića, Opština Andrijevića		
Glavni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Vrsta tehničke dokumentacije: Glavni projekat		Razmjera:
Odgovorni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat-javno osvjettljenje		
Saradnici:	Prilog: Skica uzemljenja ventilskih odvodnika prenapona za otpor rasprostiranja 100 Ω	Br. priloga:	Br. strane:
Datum izrade i M.P. / 2023.		SKS-10	63
	Datum revizije i M.P.		



Objekt: Javna rasvjeta na putnom pravcu od Kuća Radjevičeva - Silevića, (do skretanja na krivini prema Željenci), kašana na mostu Bandovića Pijunije, Ilokacija nove kasetne rasvjetne opreme		Projektant: D&D ING d.o.o. Berane	Investitor: Opština Andrijevica	Razmjera:
Glavni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Prilog: Detalj prelaska novoprojektovane rasvjete ispod postojećeg dalekovoda 10 kV u rasponu između stubova br 14 i 15 javne rasvjete			
Odgovorni inženjer: Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Datum izrade i MP: 1.2023.			
Saradnici:	Datum revizije i MP:			
Dio tehničke dokumentacije: Elektrotehnički projekat - javno osvjetljenje		Broj strane: 164		

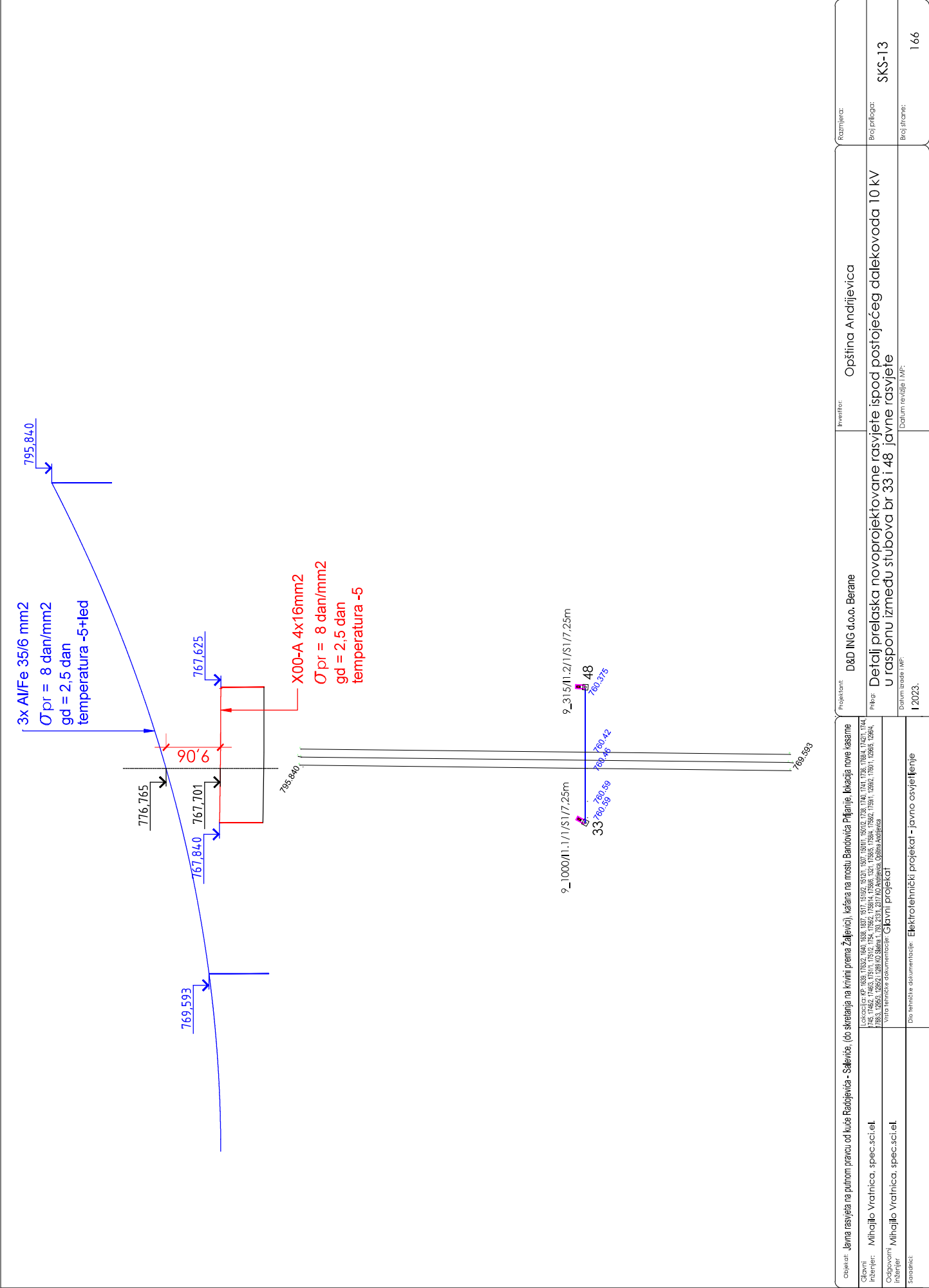
Postojeći dvostruki dalekovod 110 kV
Andrijeвица - (Trebešnica - Berane)
3x Al/Fe 150/25 mm2
spr = 8 dan/mm2
gd = 2,5 dan
temperatura -5+led

Novoprojektovana javna rasvjeta
X00-A 4x16mm2
 $\sigma_{pr} = 8 \text{ dan/mm}^2$
gd = 2,5 dan
temperatura -5



Postojeći dvostruki dalekovod 110 kV
Andrijeвица - (Trebešnica - Berane)

Objekat: Javna rasvjeta na putnom pravcu od Kuće Radujevića - Salevića, (do skretanja na krivini prema Žaljevcu), kašana na mostu Bandovića Pijunije, Ilokacija nove kasarne	Projektant:	D&D ING d.o.o. Berane	Investitor:	Opština Andrijeвица	Razmjera:
	Glavni inženjer:	Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Prilog:	Detalji prelaska novoprojektovane rasvjete ispod postojećeg dalekovoda 110 kV	Broj priloga:
	Odgovorni inženjer:	Mihajilo Vratnica, spec.sci.el.	Datum izrade i MP:		
	Saradnici:	Elektrotehnički projekat - javno osvjelenje			Broj strana:
					1/2023.



LED 20W IP12L50-740NR	ISO 9223 C5										
------------------------------	-----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--

A modern, black, rectangular street light fixture mounted on a pole. The fixture has a large, illuminated LED panel on the right side and a smaller, angled light source on the left. The pole is black and cylindrical. The background is a light blue gradient.

Technical drawing of the 1000W vacuum cleaner showing three views: top, side, and front. Dimensions are provided: top view width is 224, side view height is 114, and front view height is 571.

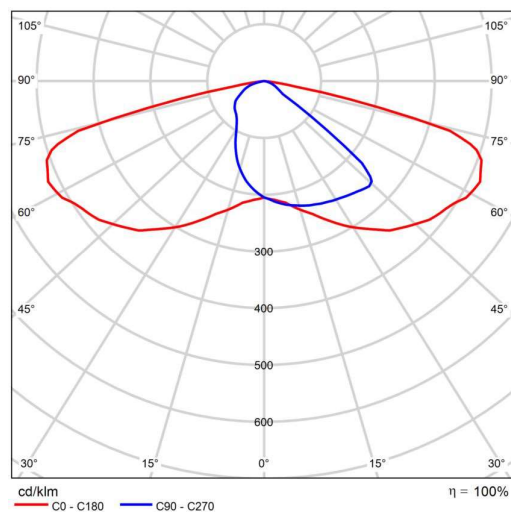
Thorn Lighting is constantly developing and improving its products. The right is reserved to change specifications without prior notification or public announcement.
© Thorn Lighting

Product data sheet

Thorn Lighting - IP 24L50 740 NR M BS 3550 CL2 M60 ANT [STD]



Article No.	96275903
P	38.0 W
Φ_{Lamp}	5690 lm
$\Phi_{\text{Luminaire}}$	5690 lm
η	100.01 %
Luminous efficacy	149.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



Polar LDC

A state of the art LED road lighting lantern (small) with 24 LEDs driven at 500mA 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: 38 W
 Luminaire luminous flux: 5690 lm
 Luminaire efficacy: 150 lm/W
 Weight: 5.7 kg