

OBRAZAC 1

Elektronski potpis projektanta Risto Lekić Digitally signed by Risto Lekić Date: 2025.07.30 12:38:27 +02'00'	Elektronski potpis revisidenta Milutin Mićunović Digitally signed by Milutin Mićunović DN: cn=ME, ou=Pravno lice, 2.5.4.97=VATME-02873826, o=Ingromicom doo Bar, serialNumber=69678, givenName=Milutin, sn=Mićunović, cn=Milutin Mićunović Date: 2025.07.31 09:17:02 +02'00'	Elektronski potpis nadležnog organa za izdavanje građevinske dozvole
--	---	--

Broj **41-25-010**

Bar, 27.07.2025.

INVESTITOR¹

OPŠTINA BAR

OBJEKAT²

JAVNA RASVJETA

LOKACIJA³

Javna rasvjeta, uz magistralu M1 – “Jadranska magistrala”, od tunela Čafe do tunela Belveder, opština Bar

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE⁴

Knjiga 1 - GLAVNI PROJEKAT ELEKTRO-ENERGETSKIH INSTALACIJA

AUTOR PROJEKTA⁵

Risto Lekić dipl.ing.el.

PROJEKTANT⁶



ODGOVORNO LICE⁷

Risto Lekić dipl.ing.el.

VODEĆI PROJEKTANT⁸

Risto Lekić dipl.ing.el.
UPI 101/2175-164/3-165/5

SARADNICI NA PROJEKTU⁹

Adrijana Halimić spec.sci.en.

¹ Naziv/ime investitora

² Naziv objekta koji se gradi

³ Mjesto gradnje, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska opština, katastarska parcela

⁴ Idejno rješenje, idejni projekat, glavni projekat, projekat izvedenog stanja, projekat održavanja

⁵ Ime i prezime autora projekta

⁶ Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio tehničku dokumentaciju, adresa

⁷ Ime i prezime odgovornog lica u privrednom društvu ili pravnom licu ili ime i prezime preduzetnika

⁸ Ime i prezime vodećeg projektanta

⁹ Ime i prezime saradnika na projektu

SADRŽAJ:

1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	4
1.1. TEHNIČKI OPIS	5
1.1.1. Predmet glavnog projekta	5
1.1.2. Lokacije	5
1.1.3. Osnovni podaci	7
1.1.4. Svjetlotehnički zahtjevi za osvjetljenje saobraćajnice	8
1.1.5. Instalacija projektovane javne rasvjete.	8
1.2. TEHNIČKI USLOVI ZA REALIZACIJU PROJEKTA	16
1.2.1. Opšti uslovi	16
1.2.2. Polaganje kablovskog voda	16
1.2.3. Izrada betonskih temelja stubova	18
1.3. KARAKTERISTIKE I SVOJSTVA MATERIJALA	19
1.3.1. Svjetiljke	19
1.3.2. Stubovi	23
1.3.3. Kablovi	25
1.3.4. Cijevi	26
1.3.5. Razvodni ormar	27
1.4. SPISAK PRIMJENJENIH ZAKONA, PROPISA I STANDARDA	28
1.4.1. Zakoni	28
1.4.2. Pravilnici	28
1.4.3. Pravila i opšti uslovi	28
1.4.4. Tehničke preporuke (EPCG & CEDIS)	28
1.4.5. Direktive	29
1.4.6. Standardi	29
1.4.7. Odluke	32
1.5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA	33
1.5.1. Opšte napomene o pregledima i ispitivanjima sredstava za rad i uslova radne sredine	33
1.5.2. Pregled i ispitivanje električnih instalacija	33
1.5.3. Prilog mjera zaštite na radu	33
1.5.4. Prilog mjera zaštite od požara	36
1.5.5. Uputstvo za upravljanje građevinskim i opasnim otpadom	36
2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA	37
2.1. PRORAČUNI	38
2.1.1. Projektno rješenje	38
2.1.2. Definisanje klase saobraćajnice	38
2.1.3. Fotometrijski zahtjevi za klase osvetljenja <i>M</i>	40
2.1.4. Fotometrijski proračuni	42
2.1.5. Bilans snaga	120
2.1.6. Izbor tipa i presjeka napojnih kablova	121
2.1.7. Izbor zaštitnih uređaja kablova	122
2.1.8. Provjera presjeka kabla na dozvoljeni pad napona	123
2.1.9. Provjera efikasnosti zaštite kabla od prekomjernih struja	131
2.1.10. Računska provjera efikasnosti zaštite od električnog udara	133
2.2. SPECIFIKACIJA MATERIJALA I OPREME	137
2.2.1. Ormari i zaštitno komandna oprema	137
2.2.2. Kablovi i kablovski pribor	137
2.2.3. Stubovi i oprema	137
2.2.4. Građevinski materijal	138
2.3. PREDMJER I PREDRAČUN MATERIJALA I RADOVA	139
2.3.1. FAZA I – Dionica 1.	139
2.3.2. Dionica 1.2. – FAZA II	145
2.3.3. FAZA III – DIONICA 2.	151
2.3.4. FAZA IV – Dionica 3.	157
2.3.5. Rekapitulacija	163
3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA	164
3.1. PLANOVI	165
3.1.1. Plan javne rasvjete 1/17	165
3.1.2. Plan javne rasvjete 2/17	166
3.1.3. Plan javne rasvjete 3/17	167
3.1.4. Plan javne rasvjete 4/17	168
3.1.5. Plan javne rasvjete 5/17	169

3.1.6. Plan javne rasvjete 6/17	170
3.1.7. Plan javne rasvjete 7/17	171
3.1.8. Plan javne rasvjete 8/17	172
3.1.9. Plan javne rasvjete 9/17	173
3.1.10. Plan javne rasvjete 10/17	174
3.1.11. Plan javne rasvjete 11/17	175
3.1.12. Plan javne rasvjete 12/17	176
3.1.13. Plan javne rasvjete 13/17	177
3.1.14. Plan javne rasvjete 14/17	178
3.1.15. Plan javne rasvjete 15/17	179
3.1.16. Plan javne rasvjete 16/17	180
3.1.17. Plan javne rasvjete 17/17	181
3.2. POPREČNI PROFILI KABLOVSKOG ROVA	182
3.2.1. Poprečni profil kablovskog rova I-I	182
3.2.2. Poprečni profil kablovskog rova II-II	183
3.2.3. Poprečni profil kablovskog rova III-III	184
3.2.4. Poprečni profil kablovskog rova IV-IV	185
3.2.5. Poprečni profil kablovskog rova V-V	186
3.2.6. Poprečni profil kablovskog rova VI-VI	187
3.2.7. Poprečni profil kablovskog rova VII-VII	188
3.2.8. Poprečni profil kablovskog rova VIII-VIII	189
3.2.9. Poprečni profil kablovskog rova IX-IX	190
3.3. JEDNOPOLNE I BLOK ŠEME	191
3.3.1. Blok šema kablovskog voda TS "Nišice" – Dionica 1	191
3.3.2. Blok šema kablovskog voda TS "Oćas" – Dionica 2	192
3.3.3. Blok šema kablovskog voda TS "Paljuškovo" – Dionica 3	193
3.3.4. Jednopolna šema PMO-NŠ	194
3.3.5. JEDNOPOLNA ŠEMA OJR-NŠ	195
3.3.6. JEDNOPOLNA ŠEMA PMO-OĆ	196
3.3.7. JEDNOPOLNA ŠEMA ORJ-OĆ	197
3.3.8. JEDNOPOLNA ŠEMA PMO-PŠ	198
3.3.9. JEDNOPOLNA ŠEMA ORJ-NŠ	199
3.4. GRAFIČKI DETALJI	200
3.4.1. Stub ulične rasvjete	200
3.4.2. Temelj stuba ulične rasvjete	201
3.4.3. Elementi kablovske kanalizacije	202
3.4.4. Približavanje i ukrštanje en.kablova sa drugim objektima i instalacijama	203
3.4.5. Skica betonskog stubića sa metalnom pločicom	204
3.4.6. Završetak stuba	205
3.4.7. Otvor na stubu - Nosač priključne ploče	206
3.4.8. Zatvaranje poklopca	207
3.4.9. Okapnica	208
3.4.10. Uzemljenje	209
3.4.11. Anker ploča	210
3.4.12. Veza stuba i temelja	211
3.4.13. Temelji – Izgled	213
3.4.14. Temelji – Dimenzije	214
4. PRILOZI	215
4.1. KOORDINATE STUBOVA RASVJETE I TRASE KABLA	216
4.1.1. Koordinate stubova rasvjete	216
4.1.2. Koordinate trase kabla – Dionica 1	217
4.1.3. Koordinate trase kabla – Dionica 2	218
4.1.4. Koordinate trase kabla – Dionica 3	219

1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.1. TEHNIČKI OPIS

1.1.1. Predmet glavnog projekta

Predmet glavnog projekta je instalacija javne rasvjete za osvjjetljenje dijela magistralne saobraćajnice M1 – „Jadranska magistrala” od tunela „Ćafe” do tunela „Belveder”.

1.1.1.1. Mišljenje uprave za saobraćaj

„U konkretnom slučaju radi se o dionici magistralnog puta sa izraženim saobraćajnim opterećenjem pogotovo za vrijeme ljetnje turističke sezone”

Shodno tome da Uprava za saobraćaj u naredni periodu planira rekonstrukciju rasvjete u tunelu Ćafe i rasvjetu u tunelu „Belveder” te iste treba isključiti iz izrade tehničke dokumentacije Glavnog projekta rasvjete uz Magistralni put M-1 dionica tunel „Ćafe” – tunel „Belveder”. Mostovi koji se nalaze na dionici magistralnog puta za koji se planira izrada tehničke dokumentacije Glavnog projekta rasvjete magistralnog puta M-1, dionica tunel „Ćafe” – tunel „Belveder, takodje su u planu da se rekonstruisu.

Shodno datom mišljenju Uprave za saobraćaj broj 04-14977/2 od 24.01.2025.godine, ovim glavnim projektom nije obuhvaćeno osvjjetljenje mostova i tunela, ali zbog računske provjere efikasnosti zaštite od opasnog napona dodira i provjere dozvoljenog pada napona u poglavlju proračuna u račun su uključeni mostovi i tuneli. Pri tome da su u račun uključene i planirane svjetiljke na mostovima, ali ne i svjetiljke u tunelima, jer se pošlo od pretpostavke da će se rasvjeta tunela napojiti posebnim kablovima.

Glavni projekat javne rasvjete definisan je u tri dionice i četiri faze.

Dionica 1: Dijeli se u dva kraka – Lijevi krak od OJR-NŠ kod mosta „Nišica” ide do tunela Ćafe (u daljem tekstu označeno D1-KL), drugi krak – Od OJR-NŠ kod mosta „Nišica” do skretanja za Veliki pijesak – Ulica Bradstva i jedinstva (U daljem tekstu označeno D2-KD).

Dionica 1 se dijeli u dvije faze:

FAZA I – predstavlja sve djelove koji su definisani DUP-om i na kojima nije definisana buduća rekostrukcija, tj od mosta „Nišice” do tunela Ujtin (U daljem tekstu D1.1-KL) i od mosta „Nišica” do skretanja za Veliki pijesak – ulica Bradstva i jedinstva (U daljem tekstu D2-KD).

FAZA II – predstavlja dio magistrale iz Dionice 1 za koje je planirana rekonstrukcija i nije definisana DUP-om, odnosno od Tunela Ujtin sve to Tunela Ćafe (U daljem tekstu D1.2-KL).

Dionica 2: Dijeli se u dva kraka – Lijevi krak naspram TS 10/0,4 kV „Očas” od OJR-OČ do skretanja za Veliki pijesak (U daljem tekstu D2-KL), i drugi krak od OJR-OČ desno do mosta „Meret” (U daljem tekstu D2-KD). Cijela Dionica 2 – predstavlja treću fazu (u daljem tekstu – **FAZA III**)

Dionica 3 – Dijeli se u dva kraka – Lijevi krak od TS 10/0,4 kV „Paljuškovo” od OJR-PŠ od mosta „Meret” (u daljem tekstu D3-KL), i drugi krak desno od OJR-PŠ do tunela „Belveder” (u Daljem tekstu D3-KD). Cijela Dinoca 3 – predstavlja četvrtu fazu ovog glavnog projekta (u daljem tekstu – **FAZA IV**)

1.1.2. Lokacije

Glavnim projektom elektrotehničkih instalacija saobraćajnice Magistrala M1 – „Jadranska magistrala“, od tunela „Ćafe” do tunela „Belveder”, radi se osvjjetljenje dionice magistrale M1 – „Jadranska magistrala“, u čiji sastav ulaze sledeće katastarske parcele:

- u zahvatu „Prostorno-Urbanističkog plana opština Bar“, odnosno van zahvata detaljnih lokalnih planiskih dokumenata – dio katastarske parcele broj 724/1 (Prema napomeni Uprave za nekretnine PJ-Bar, kat.parcele br. 742/4. 742/3 KO Dobra Voda ne postoje u katastarskom operatu).
- U zahvatu DUP-a „Marelica“. Djelovi katastarskih parela broj 2712, 3357/1, 2771, 2772, 3358/1 KO Dobra Voda,
- U zahvatu DUP-a „Pečurice centar“ – djelovi katastarskih parcela broj 3356, 3359/1, KO Dobra voda, 4085/1, 4083/2, 4083/3, 2546/2, 2546/3, 2546/4, 4082/1, 4089/1 i 4089/2, KO Pečurice
- U zahvatu izmjene i dopune DUP-a „Pečurica centar“ – dio katastarske parcele 4089/1 i 4089/2 KO Pečurica,

- U zahvatu DUP-a „Veliki Pijesak“ djelovi katastarskih parcela broj 3356, 3359/1, KO Dobra Voda, 4085/1, 4083/2, 4083/3, 2546/1, 2546/2, 2546/3, 2546/4, 4082/1, 4089/1 KO Pečurica,
- U zahvatu DUP-a „Pečurica -turistički kompleks“ – djelovi katastarskih parcela broj 4089/1 KO Pečurice, 1/1, 2873, 4088, 4087, 4089/1, 4442 KO Kunje,
- U zahvatu DUP-a „Bušat“, djelovi katastarskih parcela broj 4088, 4087, 4089/1, 4442 KO Kunje,
- U zahvatu DUP-a „Petovića Zabio“ – dio katastarskih pšarcela broj 4442, KO Kunje.

Po UTU uslovima „Konačna trasa saobraćajnice, odnosno djelovi katastarskih parcela i površine djelova katastarskih parcela preko kojih prelazi trasa saobraćajnice sa pratećom infrastrukturuom, odrediće se u fazi izrade Glavnog projekta, kroz izradu Elaborata eksproprijacije.“

Shodno tome da trasa kabla ide samo po parcelama navedenim u UTU uslovima, time se smatra da nije potreban Elaborat eksproprijacije.

Prilikom nalaženja projektantskog rješenja vođeno je računa o postojećoj, već izgrađenoj saobraćajnoj i elektroenergetskoj infrastrukturi kao i usklađivanju sa planiranim izmjenama saobraćajnice. Iz Urbanističko tehničkih uslova i uslova dobijenih od Uprave za Saobraćaj (dati u KNJIZI 00) su preuzeti svi potrebni podaci, tako da je postignuta neophodna, odnosno moguća usaglašenost projektne dokumentacije vodeći računa o faznosti građenja, odnosno planiranoj rekonstrukciji pojedinih dionica. Predmet projekta je osvjetljenje postojeće, odnosno buduće rekonstruisane saobraćajnice. Projekat se radi u skladu sa:

- Projektom zadatkom investitora,
- UTU uslovima: - broj 07-332/24-225/12, od 28.08.2024. godine
- Uslova dobijenih od Uprave za saobraćaj br. 04-14977/2, od 24.01.2025.godine
- Katastrom podzemnih instalacija
- na osnovu uvida u postojeće stanje na terenu.

Analizom stanja na terenu i uvidom u UTU uslove kao i geodetske podloge DUP-ova koji se pominju u Urbanističko tehničkim uslovima, projektant je konstatovao da postoje izmjene u trasi saobraćajnice. Ova odstupanja u trasi za posljedicu imaju nemogućnost definisanja pojedinih dijelova trase i pozicije stubova tako da budu u potpunosti usklađeni sa obje verzije trase. U ovim slučajevima, projektant se vodio principom da projektantsko rješenje usaglasa sa postojećom saobraćajnicom i da minimizuje buduće intervencije na trasi instalacije osvjetljenja. Shodno planiranoj rekonstrukciji i podjeli izvora napajanja javne rasvjete na tri trafostanice, projektant se odlučio za definisanje četiri faze projekta. Faznost projekta definisana u tehničkim uslovima za realizaciju projekta, predmjeru i predračunu, kao i grafičkoj dokumentaciji.

1.1.3. Osnovni podaci

1.1.3.1. Opšti podaci

Investitor:	Opština Bar
Vrsta objekta:	Javna rasvjeta
Mjesto izgradnje:	Magistralni put M-1 „Jadranska magistrala“, od tunela “Ćafe” do tunela “Belveder”
Faza projekta:	Glavni projekat

1.1.3.2. Tehnički podaci

Svjetlosni izvor:	Svjetiljke sa LED izvorima svjetlosti, proizvod Minel – Schreder ili drugog proizvođača koje ispunjavju svjetlotehničke kriterijume i uslove na mjestu ugradnje: • Tip A - IZYLUM 3 80 LEDs 670mA/ 5308/ 162 W / NW – H=10m , 0° • Tip B - IZYLUM 3 60 LEDs 700mA / 5308 / 128W / NW – H =10m , 0° • Tip C – IZYLUM 3 60LEDs 600mA / 5359 / 109 W / NW – H=10m, 0° – rasvjeta pješačkih prelaza • Tip D - IZYLUM 3 50 LEDs 600mA / 5399 / 91W / NW – H=10m, 0°
Nosači svjetiljki :	Jednosegmentni konusni pocinkovani stubovi referentnog proizvođača BEAM EUROPE, bivša AMIGA kraljevo tipa KRS-A ili ekvivalent sa jednostrukom lirom tip LR-1, izrađene od čelične cijevi dužine 1 m, nagiba 5° : • Stub 8/60 • Stub 10/60
Lire (konzole):	Jednostruka lira tip LR-1, izrađena od čelične cijevi dužine 1 m, nagiba 5°, toplocinkovana
Broj svjetiljki po stubu:	1 ili 2, shodno mjesto – definisano u grafičkoj dokumentaciji i numeričkoj dokumentaciji
Ukupan broj stubnih mjesta:	335
Ukupna snaga objekta:	Ukupno: 46, 439 W Iz MBTS 10/0,4 kV „Nišice” – 16,241 W Iz STS 10/0,4 kV „Oćas” - 13,188 W Iz MTS 10/0,4 kV „Paljučkovo” – 17,010 W
Napojni kabl. vodovi:	XP00 4x25 mm ² 0,6/1 kV – osvjetljenje
Sistem upravljanja:	Preko uklopnog astronomskog sata u razvodnom ormaru OJR
Režim rada:	Cjelonoćni
Sistem napajanja:	Trofazni
Mjesto priključenja:	Prema uslovima CEDIS-a
Mjesto mjerenja:	• PMO-NŠ, za dio rasvjete koji se napaja iz MBTS 10/0,4 kV „Nišice”, - Dionica 1 • PMO-OĆ, za dio rasvjete koji se napaja iz STS 10/0,4 kV „Oćas” – Dionica 2 • PMO-PŠ, za dio rasvjete koji se napaja iz MTS „Paljuškovo” – Dionica 3

Uzemljivač instalacije: Traka Fe/Zn 25x4 mm, položena u isti kablovski rov sa podzemnim dijelom instalacije javne rasvjete, povezana sa svim stubovima i uzemljenjem napojnih TS.

Zaštita:

- Od prekomjernih struja (struja preopterećenja i struja kratkog spoja) osiguračima u OJR
- Od stujnog udara – TN sitem zaštite

1.1.4. Svjetlotehnički zahtjevi za osvjjetljenje saobraćajnice

Svjetlosna klasa saobraćajnice je određena prema standardu:

- MEST CEN/TR 13201-1:2021 (Rasvjeta puteva) –
 - MEST EN 13201-2:2016 „Rasvjeta puteva - Dio 2: Zahtjevi za performanse“.
- i definisana je projektom zadatkom i UTU uslovima.

Prema navedenom standardu radi klasifikacije navedenih dionica magistralnih puta za motorni saobraćaj, uzimaju se u obzir sljedeći parametri: brzina vožnje, gustina saobraćaja, tip saobraćaja, odvojeni kolovozi, gustina raskrsnica, parkirana vozila, luminacija okruženja, zadatak navigacije.

Klasifikacija navedenih dionica, kao i fotometrijski proračun je dat u dijelu Glavnog projekta: „Numerička dokumentacija“.

1.1.5. Instalacija projektovane javne rasvjete.

Instalaciju projektovane javne rasvjete čine:

1. Svjetiljke
2. Stubovi
3. Kablovi i kablovski pribor
4. Priključne ploče
5. Razvodni ormari

1.1.5.1. Svjetiljke

Za predmetni objekat izabrane su svjetiljke koje će zadovoljiti tražene parametre. Sve svjetiljke su u stepenu zaštite IP66/67 u saglasnosti sa IEC/EN 60598 standardom, otporne na udar IK09, u saglasnosti sa IEC/EN 62262 ili EN 62696 standardom. Sistem je snabdjeven opremom za zaštitu od prenapona 10 kV.

Projektant se opredijelio za četiri tipa svjetiljki, na cijeloj dužini trase instalacije javne rasvjete; proizvod Minel- Schreder ili ekvivalent. Izabrani su sljedeći tipovi svjetiljki.

Tip A – IZYLUM 3 80 LEDs 670mA , 5308 / 162 W, NW za profil sa svjetlotehničkom klasom M2

Svjetiljka za funkcionalno osvjjetljenje, kompletno opremljena za korišćenje LED svetlosnog izvora.

Svjetiljka dizajnirana da obezbijedi jednostavnu montažu i održavanje, sa otvaranjem i povezivanjem na napajanje bez upotrebe alata.

Kućiste i poklopac kućišta – dijela sa predspojnim uređajem su izrađeni od aluminijumske legure livene pod pritiskom i obojeni elektrostatičkim postupkom bojom u prahu.

Kućiste svjetiljke treba dodatno da bude obrađeno za uslove pojačanog saliniteta i blizine mora.

Da bi se obezbedila bezbedna ugradnja i održavanje, svjetiljka se zatvara zatvaračima koji obezbeđuju otvaranje svjetiljke i pristup uređaju za napajanje i predspojnom uređaju bez upotrebe alata.

Filter-odušak na poklopcu omogućava izjednačavanje unutrašnjeg pritiska sa spoljnim, ventilaciju i sprečava kondenzaciju vlage unutar djela sa predspojnim uređajem.

Protektor svjetiljke izrađen od ravnog, kaljenog stakla, otpornog na UV zrake i atmosferske uticaje.

Svjetiljka je opremljena univerzalnim uređajem sa integrisanom prenaponskom zaštitom, koji obezbeđuje jednostavno napajanje (brzim konektorima za povezivanje bez alata) i povezan je sa ostalim komponentama predspojnog uređaja ručno razdvojitivim konektorima.

Optički blok Svijetiljke opremljen LED modulima sa visokoeфикаsnim diodama. LED čipovi su dodatno snabdeveni sočivima sa odgovarajućom svetlosnom raspodelom.

LED čipovi imaju temperaturu boje svetlosti 3700-4300K (NW-neutralno bela).

Ukupna snaga Svijetiljke nije veća od **162W**.

Izlazni svetlosni fluks Svijetiljke nije manji od 23,051 lumena (na Ta=25°C).

Trajnost LED izvora je ≥ 100.000 sati, s tim da svetlosni fluks ne opadne na manje od 95% od inicijalnog (L95).

Predspojni uređaj je montiran u dijelu Svijetiljke koji je mehanički i termički izolovan od optičkog dela, omogućava korišćenje LED svetlosnog izvora projektovane snage.

Predspojni uređaj treba da ima mogućnost kreiranja autonomnog scenarija dimovanja u više koraka, mogućnost kontrole nivoa osvetljenosti (ili snage) putem protokola DALI ili 1 – 10V.

Sistem za jednostavnu, univerzalnu montažu Svijetiljke omogućava vertikalnu montažu na završetak stuba prečnika Ø 42-60mm i horizontalnu montažu na liru prečnika Ø 42-60mm. Sistem obezbeđuje jednostavno kontinualno podešavanje nagiba Svijetiljke, bez odvajanja od stuba/ lire, vertikalno od -10° do +120° i horizontalno od -100° do +30°, sa koracima od 5°.

Sistem omogućava jednostavno podešavanje nosećeg dela Svijetiljke u položaj koji olakšava montažu na vrh stuba, direktnim, vertikalnim nasadivanjem.

Konstrukcija Svijetiljke i sistema za montažu je takva da omogućava izuzetnu otpornost na vibracije i udare vetra.

Mehanička otpornost Svijetiljke na udar min. IK09, u saglasnosti sa IEC-EN 62262 ili EN 62696.

Stepen mehaničke zaštite kompletne Svijetiljke (optičkog dela i dela predspojnog uređaja) min. IP66, u saglasnosti sa IEC-EN 60598-1.

Svijetiljka treba da bude snabdevena integrisanim uređajem za zaštitu od prenapona min. 10kV.

Tip B – IZYLUM 3 60 LEDs 700mA / 5308 / 128 W / NW za profil sa svetlotehničkom klasom M2

Svijetiljka za funkcionalno osvetljenje, kompletno opremljena za korišćenje LED svetlosnog izvora.

Svijetiljka dizajnirana da obezbijedi jednostavnu montažu i održavanje, sa otvaranjem i povezivanjem na napajanje bez upotrebe alata.

Kućiste i poklopac kućista – dela sa predspojnim uređajem su izrađeni od aluminijumske legure livene pod pritiskom i obojeni elektrostatičkim postupkom bojom u prahu.

Kućiste svijetiljke treba dodatno da bude obrađeno za uslove pojačanog saliniteta i blizine mora.

Da bi se obezbedila bezbijedna ugradnja i održavanje, Svijetiljka se zatvara zatvaračima koji obezbeđuju otvaranje svijetiljke i pristup uređaju za napajanje i predspojnom uređaju bez upotrebe alata.

Filter-odušak na poklopcu omogućava izjednačavanje unutrašnjeg pritiska sa spoljnim, ventilaciju i sprečava kondenzaciju vlage unutar dela sa predspojnim uređajem.

Protektor svijetiljke izrađen od ravnog, kaljenog stakla, otpornog na UV zrake i atmosferske uticaje.

Svijetiljka je opremljena univerzalnim uređajem sa integrisanom prenaponskom zaštitom, koji obezbeđuje jednostavno napajanje (brzim konektorima za povezivanje bez alata) i povezan je sa ostalim komponentama predspojnog uređaja ručno razdvojitivim konektorima.

Optički blok Svijetiljke opremljen LED modulima sa visokoeфикаsnim diodama. LED čipovi su dodatno snabdeveni sočivima sa odgovarajućom svetlosnom raspodelom.

LED čipovi imaju temperaturu boje svetlosti 3700-4300K (NW-neutralno bela).

Ukupna snaga svijetiljke nije veća od **128 W**.

Izlazni svetlosni fluks svijetiljke nije manji od 17,848 lumena (na Ta=25°C).

Trajnost LED izvora je ≥ 100.000 sati, s tim da svetlosni fluks ne opadne na manje od 95% od inicijalnog (L95).

Predspojni uređaj je montiran u dijelu Svijetiljke koji je mehanički i termički izolovan od optičkog dela, omogućava korišćenje LED svetlosnog izvora projektovane snage.

Predspojni uređaj treba da ima mogućnost kreiranja autonomnog scenarija dimovanja u više koraka, mogućnost kontrole nivoa osvetljenosti (ili snage) putem protokola DALI ili 1 – 10V.

Sistem za jednostavnu, univerzalnu montažu Svijetiljke omogućava vertikalnu montažu na završetak stuba prečnika Ø 42-60mm i horizontalnu montažu na liru prečnika Ø 42-60mm. Sistem obezbeđuje jednostavno

kontinualno podešavanje nagiba Svijetiljke, bez odvajanja od stuba/ lire, vertikalno od -10° do $+120^{\circ}$ i horizontalno od -100° do $+30^{\circ}$, sa koracima od 5° .

Sistem omogućava jednostavno podešavanje nosećeg dela Svijetiljke u položaj koji olakšava montažu na vrh stuba, direktnim, vertikalnim nasadivanjem.

Konstrukcija Svijetiljke i sistema za montažu je takva da omogućava izuzetnu otpornost na vibracije i udare vetra.

Mehanička otpornost Svijetiljke na udar min. IK09, u saglasnosti sa IEC-EN 62262 ili EN 62696.

Stepen mehaničke zaštite kompletne Svijetiljke (optičkog dela i dela predspojnog uređaja) min. IP66, u saglasnosti sa IEC-EN 60598-1.

Tip C - IZYLUM 3 60 LEDs 600mA NW740 Flat glass 5369 Zebra right 109W za osvetljavanje pješačkih prelaza na trasi magistralnog puta

Svijetiljka za funkcionalno osvetljenje, kompletno opremljena za korišćenje LED svijetlosnog izvora.

Svijetiljka dizajnirana da obezbijedi jednostavnu montažu i održavanje, sa otvaranjem i povezivanjem na napajanje bez upotrebe alata.

Kućiste i poklopac kućista – dela sa predspojnim uređajem su izrađeni od aluminijumske legure livene pod pritiskom i obojeni elektrostatičkim postupkom bojom u prahu.

Kućiste svijetiljke treba dodatno da bude obrađeno za uslove pojačanog saliniteta i blizine mora.

Da bi se obezbedila bezbjedna ugradnja i održavanje, Svijetiljka se zatvara zatvaračima koji obezbeđuju otvaranje svijetiljke i pristup uređaju za napajanje i predspojnom uređaju bez upotrebe alata.

Filter-odušak na poklopcu omogućava izjednačavanje unutrašnjeg pritiska sa spoljnim, ventilaciju i sprečava kondenzaciju vlage unutar dela sa predspojnim uređajem.

Protektor svijetiljke izrađen od ravnog, kaljenog stakla, otpornog na UV zrake i atmosferske uticaje.

Svijetiljka je opremljena univerzalnim uređajem sa integrisanom prenaponskom zaštitom, koji obezbeđuje jednostavno napajanje (brzim konektorima za povezivanje bez alata) i povezan je sa ostalim komponentama predspojnog uređaja ručno razdvojivim konektorima.

Optički blok Svijetiljke opremljen LED modulima sa visokoeфикаsnim diodama. LED čipovi su dodatno snabdeveni sočivima sa odgovarajućom svetlosnom raspodelom.

LED čipovi imaju temperaturu boje svetlosti 3700-4300K (NW-neutralno bela).

Ukupna snaga svijetiljke nije veća od 109 W.

Izlazni svetlosni fluks Svijetiljke nije manji od 15.800 lumena (na $T_a=25^{\circ}\text{C}$).

Trajnost LED izvora je ≥ 100.000 sati, s tim da svetlosni fluks ne opadne na manje od 95% od inicijalnog (L95).

Predspojni uređaj je montiran u dijelu Svijetiljke koji je mehanički i termički izolovan od optičkog dela, omogućava korišćenje LED svetlosnog izvora projektovane snage.

Predspojni uređaj treba da ima mogućnost kreiranja autonomnog scenarija dimovanja u više koraka, mogućnost kontrole nivoa osvetljenosti (ili snage) putem protokola DALI ili 1 – 10V.

Sistem za jednostavnu, univerzalnu montažu Svijetiljke omogućava vertikalnu montažu na završetak stuba prečnika Ø 42-60mm i horizontalnu montažu na liru prečnika Ø 42-60mm. Sistem obezbeđuje jednostavno kontinualno podešavanje nagiba Svijetiljke, bez odvajanja od stuba/ lire, vertikalno od -10° do $+120^{\circ}$ i horizontalno od -100° do $+30^{\circ}$, sa koracima od 5° .

Sistem omogućava jednostavno podešavanje nosećeg dela Svijetiljke u položaj koji olakšava montažu na vrh stuba, direktnim, vertikalnim nasadivanjem.

Konstrukcija Svijetiljke i sistema za montažu je takva da omogućava izuzetnu otpornost na vibracije i udare vetra.

Mehanička otpornost Svijetiljke na udar min. IK09, u saglasnosti sa IEC-EN 62262 ili EN 62696.

Stepen mehaničke zaštite kompletne Svijetiljke (optičkog dela i dela predspojnog uređaja) min. IP66, u saglasnosti sa IEC-EN 60598-1.

Svijetiljka treba da bude snabdevena integrisanim uređajem za zaštitu od prenapona min. 10kV.

Za navedene tipove svijetiljki, projektant se opredijelio iz sledećih razloga:

1. Svijetiljka ispunjava sve svjetlotehničke kriterijume za osvetljenje saobraćajnica kategorije M2:

2. Radi lakšeg održavanja instalacije javne rasvjete u Baru, jer je postojeća javna rasvjeta saobraćajnica u gradskom jezgri Bara nedavno rekonstruisana svjetiljkama toga tipa.

3. Relativno pristupačne cijene

Izvođač je u obavezi da prilikom isporuke svjetiljki dostavi sljedeća dokumenta:

- Brošuru ili izvod iz kataloga sa fotografijom,
- ENEC sertifikat,
- Izveštaj proizvođača LED čipova ili LED svjetiljki o projektovanom životnom veku i održanju svjetlosnog fluksa prema standardima LM80/TM21.
- Deklaraciju o usaglašenosti sa CE znakom, izdatu isključivo od fabrike u kojoj se svjetiljka proizvodi ili sklapa
- Tehnički list svjetiljke sa svim relevantnim svjetlo-tehničkim podacima o svjetiljki.

Tip D - IZYLUM 3 50 LEDs 600mA/ 5399 / 91W / NW

Svjetiljka za funkcionalno osvetljenje, kompletno opremljena za korišćenje LED svetlosnog izvora.

Svjetiljka dizajnirana da obezbedi jednostavnu montažu i održavanje, sa otvaranjem i povezivanjem na napajanje bez upotrebe alata.

Kućiste i poklopac kućišta - dela sa predspojnim uređajem su izrađeni od aluminijumske legure livene pod pritiskom i obojeni elektrostatičkim postupkom bojom u prahu.

Kućiste svjetiljke treba dodatno da bude obrađeno za uslove pojačanog saliniteta i blizine mora.

Da bi se obezbedila bezbedna ugradnja i održavanje, Svjetiljka se zatvara zatvaračima koji obezbeđuju otvaranje Svjetiljke i pristup uređaju za napajanje i predspojnom uređaju bez upotrebe alata.

Filter-odušak na poklopcu omogućava izjednačavanje unutrašnjeg pritiska sa spoljnim, ventilaciju i sprečava kondenzaciju vlage unutar dela sa predspojnim uređajem.

Protektor Svjetiljke izrađen od ravnog, kaljenog stakla, otpornog na UV zrake i atmosferske uticaje.

Svjetiljka treba da bude opremljena univerzalnim uređajem sa integrisanom prenaponskom zaštitom, koji obezbeđuje jednostavno napajanje (brzim konektorima za povezivanje bez alata) i povezan je sa ostalim komponentama predspojnog uređaja ručno razdvojivim konektorima.

Optički blok Svjetiljke opremljen LED modulima sa visokoefikasnim diodama. LED čipovi su dodatno snabdeveni sočivima sa odgovarajućom svetlosnom raspodelom za osvetljenje pešačkih prelaza, naglašavanje zebre i vertikalnu osvetljenost pešaka na pešačkom prelazu, sa kontrolisanim isijavanjem u desnu stranu.

LED čipovi imaju temperaturu boje svetlosti 3700-4300K (NW-neutralno bela).

Ukupna snaga Svjetiljke nije veća od 91 W.

Izlazni svetlosni fluks Svjetiljke nije manji od 12,949 lumena (na Ta=25°C).

Trajnost LED izvora je ≥ 100.000 sati, s tim da svetlosni fluks ne opadne na manje od 95% od inicijalnog (L95).

Predspojni uređaj je montiran u delu Svjetiljke koji je mehanički i termički izolovan od optičkog dela, omogućava korišćenje LED svetlosnog izvora projektovane snage.

Predspojni uređaj ima mogućnost kreiranja autonomnog scenarija dimovanja u više koraka, mogućnost kontrole nivoa osvetljenosti (ili snage) putem protokola DALI ili 1 – 10V.

Sistem za jednostavnu, univerzalnu montažu Svjetiljke koji omogućava vertikalnu montažu na završetak stuba prečnika Ø 42-60mm i horizontalnu montažu na liru prečnika Ø 42-60mm. Sistem obezbeđuje jednostavno kontinualno podešavanje nagiba Svjetiljke, bez odvajanja od stuba/ lire, vertikalno od -10° do +120° i horizontalno od -100° do +30°, sa koracima od 5°.

Sistem omogućava jednostavno podešavanje nosećeg dela Svjetiljke u položaj koji olakšava montažu na vrh stuba, direktnim, vertikalnim nasadivanjem.

Konstrukcija Svjetiljke i sistema za montažu je takva da omogućava izuzetnu otpornost na vibracije i udare vetra.

Mehanička otpornost Svjetiljke na udar min. IK09, u saglasnosti sa IEC-EN 62262 ili EN 62696.

Stepen mehaničke zaštite kompletne Svjetiljke (optičkog dela i dela predspojnog uređaja) min. IP66, u saglasnosti sa IEC-EN 60598-1.

Svjetiljka treba da bude snabdevena integrisanim uređajem za zaštitu od prenapona min. 10kV.

Za navedene tipove svjetiljki, projektant se opredijelio iz sledećih razloga:

4.Svjetiljka ispunjava sve svjetlotehničke kriterijume za osvetljenje saobraćajnica kategorije M2:

5.Radi lakšeg održavanja instalacije javne rasvjete u Baru, jer je postojeća javna rasvjeta saobraćajnica u gradskom jezgru Bara nedavno rekonstruisana svjetilkama toga tipa.

6.Relativno pristupačne cijene

Izvođač je u obavezi da prilikom isporuke svjetiljki dostavi sljedeća dokumenta:

- Brošuru ili izvod iz kataloga sa fotografijom,
- ENEC sertifikat,
- Izveštaj proizvođača LED čipova ili LED svjetiljki o projektovanom životnom veku i održanju svjetlosnog fluksa prema standardima LM80/TM21.
- Deklaraciju o usaglašenosti sa CE znakom, izdatu isključivo od fabrike u kojoj se svjetiljka proizvodi ili sklupa
- Tehnički list svjetiljke sa svim relevantnim svjetlo-tehničkim podacima o svjetiljki.

Detaljnije karakteristike izabranih svjetiljki su date u poglavlju Karakteristike i svojstva materijala.

1.1.5.2. Stubovi

Projektom su predviđeni stubovi tip KSR-A, dužine 8 i 10 m, proizvod BEAM EUROPE, bivša Amiga Kraljevo ili ekvivalent.

Stubovi za nošenje Svjetiljke se ankerišu prema detalju datom u prilogu projekta. U donjem segmentu stuba se nalazi otvor sa poklopcem (stepena zaštite najmanje IP 43), ispod kojeg je ugrađen nosač priključne ploče (predviđena je priključna ploča). Pri dnu stuba, odmah iznad temeljne ploče, se nalazi zavrtanj (sa navrtkom), za vezu stuba sa uzemljenjem. Neki proizvođači stubova ovaj zavrtanj postavljaju u unutrašnjosti stuba, kod otvora sa poklopcem, o čemu treba voditi računa pri određivanju dužine dionice trake Fe/Zn koja se polaže kroz temelj stuba. Temeljenje stuba je predviđeno preko temeljne ploče (zavarene na dnu stuba) i ankera (sa navrtkama), koji se ugrađuju u temelj stuba pri njegovoj izradi. Ugradnja ankera u temelj stuba se vrši pomoću šablona za njihovo centrisanje, koje proizvođač stuba isporučuje zajedno sa stubovima. Dimenzije temelja su 0.9mx0.9mx1m za dužine 10 m, odnosno 0.8mx0.8mx1m za dužine 8 m. Izvodi se markom betona MB 30. Stub je pocinkovan i na taj način zaštićen od korozije (dodatno obratiti pažnju za uslove pojačanog saliniteta i blizine mora), i nakon toga se nanose dva premaza dekorativne boje stuba, odabrane prema zahtjevu urbanističke službe. Mjerne skice stubova, date u grafičkim prilogima, pojašnjavaju opise stubova, ali mogu biti ugrađeni stubovi i drugih proizvođača, koji odgovaraju opisu, pod osnovnim uslovom da izdržavaju pritisak vjetra od 90 daN/m².

U temelje stubova se, pri njegovoj izradi, ugrađuju ankeri za montažu stuba, kao i po dvije cijevi HDPE/HDPE Ø 63/50 mm, l = 0,8 m. Cijevi se postavljaju pod uglom, od nivoa kabla u rovu do ulaza u stub, a po pravcu trase kabla. Pri izradi temelja, kroz temelj treba položiti i pocinkovanu čeličnu traku, Fe/Zn 25 x 4 mm, dužine oko 2 m, koja će predstavljati vezu stuba sa uzemljivačem (takođe traka Fe/Zn 25 x 4 mm, položena u kablovski rov).

Antikorozivna zaštita mora biti izvedena toplim cinkovanjem u skladu sa EN 1461 i farbanjem u RAL prema izboru naručioca, u MSP sistemu (Marine salt protected). S obzirom da je jedan od zahtjeva Investitora što je moguća veća usklađenost sa već izvedenim instalacijama osvetljenja, RAL boju treba definisati prema ovom uslovu.

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

Za ovaj tip stubova, projektant se opredijelio iz istih razloga kao i za svjetiljke, navedeno u daljem tekstu.

Detaljnije karakteristike izabranih stubova su date u poglavlju Karakteristike i svojstva materijala.

1.1.5.3. Kablovi i kablovski pribor

Za napajanje stubova projektant se odlučio za kablove tipa XP00, sa četiri izolovana provodnika poprečnog presjeka 25mm².

Prema važećem DUP-u za ovo područje predviđeni su kablovi tipa PP00 za javnu rasvjetu. Ipak, projektant se odlučio za kablove tipa XP00 jer su oni novije generacije i posjeduju bolje karakteristike a razlika u cijeni je zanemariva. U nastavku navodimo karakteristike za oba tipa kablova kao i razlike.

XP00 je sa izolacijom od umreženog polietilena (XLPE) dok je PP00 sa izolacijom od plastike (PVC). Oba kabla imaju spoljni plašt od PVC-a.

XP00 je oznaka po JUS-u (dok je N2XY oznaka za isti kabl po ino standardima, u ovom slučaju prema DIN VDE 0276-603 / HD 603 S1 / IEC 60502; XLPE predstavlja cross-linked (XL) polyethylene (PE), tj. umreženi polietilen. Izolacija provodnika je XLPE, dok je spoljni plašt od PVC-a.

PP00 je oznaka po JUS-u (dok je NYY oznaka za isti kabl po standardima, u ovom slučaju prema DIN VDE 0276-603 / HD 603 S1 / IEC 60502; Y predstavlja plastic (PVC) tj. polyvinyl chloride / plastika. Izolacija kao i spoljni omotač su kod ovog kabla oba od PVC-a.

Glavne razlike u ovim kablovima su:

PVC ima maksimalnu temperaturnu izdržljivost do 70°C dok je kod XLPE ona do 90°C, te se zavisno od potrebne radne temperature provodnika koristi jedan od ta dva materijala. XLPE može da izdrži jaču struju koja prolazi kroz provodnik – u nekim slučajevima u zavisnosti od potreba, navedeno može da dozvoli korišćenje kabla manjeg poprečnog preseka.

Ukoliko dođe do kratkog spoja, PVC može da izdrži temperaturu do 160°C za jednu sekundu, dok je kod XLPE ona do 250°C za jednu sekundu.

XLPE takođe ima prednosti u odnosu na PVC u smislu mehaničke zaštite i boljih svojstava, veće otpornosti na vibracije, bolje otpornosti na vlagu, manje deformisanje pri većim temperaturama, bolje otpornosti na ulja i organske hemikalije, duži životni vek i ne sadrži hlor, što ga čini boljom ekološkom opcijom.

Kablovi se na krajevima završavaju kablovskim stopicama. Mjesto spoja kabla i kablovskih spojnika je neophodno zaštititi termoskupljajućim navlakama.

Izabrani kabal se polaže u prethodno postavljenu rebrastu cijev HDPE/PEHD Ø 63/50 mm najmanje čvrstoće prstene $SN = 4KN/m^2$ prema EN ISO 9969. Ove cijevi su izrađene od najkvalitetnijeg polietilena PE-80 i PE-100. Unutrašnja strana cijevi je nazubljena veoma sitnim zubcima koji imaju za zadatak da smanje površinu dodira kabla i cijevi pa samim tim i koeficijent trenja. Cijevi moraju bit izrađene u skladu sa EN 12201. HDPE cijevi za zaštitu kablova su UV stabilne. Cijevi su električni izolator i ne doprinose širenju požara. Koeficijent sigurnosti HDPE/HDPE cevi iznosi 1,25. Radijus savijanja je 20d. HDPE/HDPE cijevi imaju visoku otpornost na abraziju. Koeficijent linearnog izduženja polietilena je $1,3 \times 10^{-4} C^{-1}$ (0,13 mm/m°C)

U kablovski rov se na dubini cca 40 cm, a prema detaljima iz Grafičke dokumentacije polaže traka za uzemljenje Fe/Zn 25x4 mm. Trake se međusno povezuju ukrsnim komadim a JUS N.B4.934 (čelik EN 10025).

Detaljnje karakteristike izabranog kabla i cijevi su date u poglavlju Karakteristike i svojstva materijala.

1.1.5.4. Priključne ploče u stubovima

Za priključak instalacije svjetiljki u stubovima rasvjete koji se vezuju na glavni napojni kabal, projektant se odlučio za ugradnju priključnih ploča za mreže javne rasvjete.

Ploče se izrađuju se od specijalne poliesterske smole i imaju sljedeće karakteristike.

- Nazivni napon: 450 V
- Nazivna struja osigurača: max. 16 A
- Broj osigurača: 2
- Broj priključnih provodnika: 4
- Temperatura izdržljivosti: -50 do 130°C.

1.1.5.5. Razvodni ormari

Za mjerenje preuzete električne energije projektom su predviđeni priključno mjerni ormari (PMO) a za komandovanje rasvjetom - ormar javne rasvjete (OJR).

Ormari su izrađeni od tvrde plastike ili umreženog poliestera, opremljeni su sa sidrenim postoljem i koje se ugrađuje direktno u zemlju.

Ormari moraju biti otporni na UV zračenja, u mehaničkoj zaštiti najmanje IP54, klasi otpornosti na udarce IK10, klasi zaštite II i kategoriji zapaljivosti V0.

Komandovanje rasvjetom se vrši putem astronomskog uklopnog sata, a za zaštitu kablova od struja preopterećenja i zaštitu od indirektnog napona dodira, u OJR su ugrađeni drišeri sa topljivim osiguračima. Radi zaštite od prenapona predviđeni su odvodnici prenapona. U OJR se ugrađuje svjetiljka koji se aktivira preko prekidača sa unutrašnje strane vrata.

Jednopolne šeme PMO i OJR su date u Grafičkoj dokumentaciji a njihova investiciona vrijednost u predmjeru i predračunu materijala i radova.

1.1.5.6. Način izvođenja instalacije javne rasvjete

Ovim projektom je predviđeno da se planirana javna rasvjete izvede LED svjetiljakama i to

- Snage 91 W za profil sa svjetlotehničkom klasom M2, širina trake magistrale 7m,
- Snaga 109 W za profil svjetlotehničkom klasom M2, za pješačke prelaze
- Snage snage 128 W za profil sa svjetlotehničkom klasom M2, širina trake magistrale 10m,
- Snage 162W za profil sa svjetlotehničkom klasom M2, širina trake preko 10m, tj deonica sa 3 trake + zaustavna traka,

Postavljenim na čeličnim konusnim pocinčanim stubovima visine 10 m, odnosno 8 m (na lokacijama na kojima se nalaze kameni zidovi neposredno uz kolovoz, na mjestima gdje se nalazi potporni zid ili druga mjesta koja su sama po sebi podignuta iznad kote kolovoza). Za vezu između stubova predviđen je kabal XP00 4x25 mm². Kabal se polaže u zemlju, gdje se cijelom dužinom uvlači u prehodno, u rov položen, rebrastu cijev HDPE/HDPE Ø 63/50 mm. Za nastavak i račvanje kablova u stub se postavlja priključna pločav(ormarić) od izolacionog materijala. Veza svjetiljke sa priključnom pločom ostvaruje se kablom XP00-Y 3x2,5 mm².

1.1.5.7. Trasa

Prema ovom Glavnom projektom sve tri dionice instalacije javne rasvjete će biti postavljene uz lijevu stranu saobraćajnice gledano iz pravca Bar-Ulcinj, osim na raskrsnicama gdje je neophodno preći na desnu stranu saobraćajnice.

Stubovi će biti postavljeni na međusobno prosječno rastojanje od 30 do 40 metara (+/- 10%, koliko je dozvoljeno fotometrijskim proračunima).

Shodno dopisu Uprave za saobraćaj broj 04-14977/2 od 24.01.2025.godine zbog planirane rekonstrukcije mostova, u usmenom dogovoru sa Investitorom i predstavnicima uprave za Saobraćaj dogovoreno je da se iz glavnog projekta isključi planiranje rasvjete mostova i tunela, shodno tome u proračunima numeričke dokumentacije i grafičkoj dokumentaciji projektat će obrađivati ove djelove, ali isti neće biti računati u predmjeru i predračunu. Projektant je rasvjetu mostova računao u proračunima zbog kasnije planiranog osvjetljenja istih, tek nakon rekonstrukcije, ali su isti oduzeti iz predmjera zbog nemogućnosti trenutnog planiranja, zbog nedostatka planova rekonstrukcija mostova.

1.1.5.8. Mjesto priključka na ED mrežu

Mjesto priključka instalacije javne rasvjete na elektrodistributivnu mrežu, po važećoj proceduri treba da odredi nadležni ODS (operator distributivnog sistema) – CEDIS a nakon dostavljanja glavnog projekta objekta. Ali, kada je u pitanju javna rasvjeta, vrlo bitan podatak je tačka priključenja instalacije na ED mrežu, jer taj podatak, između ostalih, opredjeljuje dužinu dionice javne rasvjete, kada su u pitanju saobraćajnice. Zato se projektant unaprijed, a nakon usmenih konsultacija sa predstavnicima CEDIS-a opredijelio da se projektovana javna rasvjete napaja iz tri izvora, odnosno iz tri trafostanice 10/0,4 kV i to:

1. Iz MBTS 10/0,4 kV „Nišice”,
2. Iz STS 10/0,4 kV „Oćas”
3. Iz MTS 10/0,4 kV „Paljuškovo”,

Broj svjetiljki po dionicama prikazan je u numeričkoj dokumentaciji

1.1.5.9. Mjesto mjerenja i komandovanja javnom rasvjetom

1. Za dio instalacija javne rasvjete koji se napaja iz MBTS 10/0,4 kV „Nišice”, predviđen je novi ormar PMO-NŠ sa električnim brojilom, na koji je priključen OJR-NŠ – (Ormar Javne Rasvjete Nišice), koji bi se postavio na otvoreni prostor prikazano u grafičkoj dokumentaciji. U ormaru se nalazi komandno zaštitna oprema, za komandovanje radom ulične rasvjete i zaštitu strujnih

- krugova rasvjete od prekomjernih struja. Iz Ormar OJR-NŠ napaja se krak lijevo D1.1-KL, D1.2-KL, Krak desno D1-KD,
2. Za dio instalacija javne rasvjete koji se napaja iz STS 10/0,4 kV „Oćas”, predviđen je novi Priključno mjerni ormar PMO-OĆ u kome se nalazi brojilo električne energije, ormar OJR-OĆ (Ormar Javne Rasvjete Oćas), koji bi se postavio na otvoreni prostor, priključen je na PMO-OĆ, lokacija ormara prikazano u grafičkoj dokumentaciji. U ormaru se nalazi komandno zaštitna oprema, za komandovanje radom ulične rasvjete i zaštitu strujnih krugova rasvjete od prekomjernih struja. OJR-OĆ ormar služi za komandovanje rasvjetom Dionice 2, tj D2-KL i D2-KD.
 3. Za dio instalacija javne rasvjete koji se napaja iz MTS 10/0,4 kV „Paljuškovo”, predviđen je novi Priključno mjerni ormar PMO-PŠ u kome se nalazi brojilo električne energije, ormar OJR-PŠ (Ormar Javne Rasvjete Paljuškovo), koji bi se postavio na otvoreni prostor, priključen je na PMO-PŠ, lokacija ormara prikazana u grafičkoj dokumentaciji. U ormaru se nalazi komandno zaštitna oprema, za komandovanje radom ulične rasvjete i zaštitu strujnih krugova rasvjete od prekomjernih struja. OJR-PŠ ormar služi za komandovanje rasvjetom Dionice 3, tj D3-KL i D3-KD

1.2. TEHNIČKI USLOVI ZA REALIZACIJU PROJEKTA

1.2.1. Opšti uslovi

Ovi uslovi su sastavni dio Projekta i kao takvi obavezuju Investitora i izvođača, da se pri izradi projektovanih instalacija, pored ostalog, pridržavaju i ovih uslova, jer oni sadrže mnoge elemente koji nisu navedeni u tehničkom opisu i ostalom djelu teksta, a važni su za izvođenje radova. Prema tome, pri izradi projektovanih instalacija, potrebno je pridržavati se dolje navedenog.

1. Cjelokupna električna instalacija ima se izvesti prema priloženim planovima, ovim uslovima i važećim propisima za izvođenje elektrenergetskih instalacija. Prije početka radova, Izvođač je dužan da se detaljno upozna Projektom i da sve svoje primjedbe, ukoliko ih ima, blagovremeno dostavi investitoru, odnosno nadzornom organu.
2. Investitor je dužan da u toku cijele gradnje objekta obezbijedi stručan nadzor nad izvođačem radova.
3. Izvođač je dužan da se prije početka radova upozna na licu mjesta sa objektom, pa ako nađe da su potrebne izvjesne izmjene, zbog građevinskih izmjena o tome obavjestiti nadzornog organa i od njega pribaviti saglasnost za eventualne izmjene.
4. Ukoliko se u toku radova pojavi opravdana potreba za izvjesna odstupanja ili manje izmjene u Projektu, Izvođač je dužan da za svako ovakvo odstupanje ili izmjene prethodno pribavi saglasnost nadzornog organa. Nadzorni organ će po potrebi upoznati i projektanta sa predloženom izmjenom i tražiti njegovu saglasnost.
5. Na osnovu datog Projekta, Izvođač će tek po pregledu i dobijanju saglasnosti od strane Nadzornog organa početi sa radom.
6. Sav instalacioni materijal i oprema, koji će se koristiti za izvođenje ovih instalacija, mora odgovarati standardima i biti prvoklasnog kvaliteta. Materijal koji ne ispunjava ove uslove ne smije se upotrebljavati.
7. Kod izvođenja ovih radova, mora se voditi računa da se što manje štete već izvedeni radovi i postojeće konstrukcije. Isto tako, treba sprovesti koordinaciju poslova, kako bi se izbjegle međusobne smetnje pri radu različitih faza.
8. Za vrijeme izvođenja radova, Izvođač je dužan da vodi ispravan građevinski dnevnik, sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtijevi i saopštenja, kako od strane nadzornog organa, tako i od strane Izvođača, moraju se saopštiti preko građevinskog dnevnika.
9. Isporuka kompletnog materijala, transport, svi instalaterski, monterski, zidarski, farbarski i ostali radovi, koji su vezani za izvođenje ovog projekta, padaju na teret preduzeća koje izvodi instalaterske radove.
10. Izvođač radova na električnoj instalaciji je dužan da ukloni sa gradilišta sve otpatke nastale pri izvođenju radova na mjestu koje odredi nadzorni organ.
11. Za ispravnost izvedenih radova, Izvođač daje garantni rok koji teče od dana tehničkog prijema objekta. Sve havarije i kvarove, koje bi se u tom periodu pojavile, bilo zbog upotrebe lošeg materijala ili nesolidne izrade, Izvođač mora otkloniti bez ikakve nadoknade.
12. Po završetku radova, Izvođač treba da izvrši potrebna ispitivanja i pribavi odgovarajuće ateste.

1.2.2. Polaganje kablovskog voda

Kabal se polaže slobodno u rovu dimenzije rova su 0.4m x 0.8m (širina x dubina) odnosno na prelaze preko ulice kroz kablovice (dimenzije rova 0.44m x 1.1m).

Napojni kablovski vod će se polagati slobodno u zemljanom rovu, osim na prolazima ispod saobraćajnog kolovoza, gdje će kabl biti položen kroz fleksibilne cijevi HDPE/HDPE, Ø 110 mm, polaganje napojnog kabla od trafostanica do Priključno mjernih ormara nisu dio ovog projekta, projektant je u grafičkoj dokumentaciji dao predlog trase napojnog kablovskog voda I isti koristio za proračune u Numeričkoj dokumentaciji.

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

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

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

Zatrpavanje rova, pri slobodnom polaganju kabla, vrši se prvo slojem pijeska, debljine takođe 10 cm, a zatim se postavljaju "gal"-štitnici ($l = 1,0$ m), ili slična mehanička zaštita kabla. štitnici se postavljaju cijelom dužinom kabla (sem u dijelu gdje je kabl položen kroz kablovsku kanalizaciju) i to tako da se međusobno, po dužini, preklapaju za po desetak santimetara, prekrivajući kabl u potpunosti. Dalje zatrpavanje rova se vrši iskopom, u slojevima od po dvadesetak santimetara, uz ručno nabijanje (standard traži nabijenost preko 92%), pri čemu treba iz iskopa uklanjati krupnije komade oštih ivica. Nako prvog takvog sloja, polaže se pocinkovana čelična traka Fe/Zn 25x4 mm i povezuje sa svim djelovima trake Fe/Zn 25x4 mm, provučenim kroz temelje stubova, pri njihovoj izradi, kao i sa uzemljenjem napojne TS. Povezivanje se vrši ukršnim komadima "traka - traka" (JUS N.B4.936). Veza: stubovi - traka Fe/Zn 25x4 mm u rovu mora biti ostvarena u potpunosti. Traka se u rovu polaže "nasatice". Pri zatrpavanju rova voditi računa da sloj iskopa koji se nanosi oko trake sadrži što više humusa, radi smanjenja specifične otpornosti tla. Nakon drugog sloja iskopa, cijelom dužinom kablovskih vodova, položiti traku sa upozorenjem da se ispod nalazi elektroenergetski niskonaponski kabl. Traka treba da je plastična (vijek trajanja najmanje jednak vijeku trajanja kabla), crvene boje i sa odgovarajućim natpisom.

Na mjestima ukrštanja trase kabla sa magistralnim putem za prolaz kablova izpod kolovoza, vrši se podbušivanje saobraćajnice. Podbušivanje se vrši specijalnim mašinama, koje ispod kolovoza, poprečno na saobraćajnicu, buše rupe različitih prečnika i u iste utiskuju čelične ili plastične cijevi različitog prečnika. Podbušivanje se vrši na dubinu od najmanje 1,00 m ispod kote kolovoza. Minimalni prečnik cijevi zavisi od njene najveće dužine. Tako, za kraće dionice podbušivanja, prečnik cijevi može biti manji. Sa rastom dužine pobušivanja raste i prečnik cijevi. U ovom projektu najduža dionica podbušivanja iznosi 14m. Za tu dužinu odgovara prečnik cijevi $\Phi 110$ mm.

U ugrađenu cijev se uvlači kabl XP00 4x25 mm², a u umjesto trakee za uzemljenje Fe/Zn 25x4 mm², zajedno sa kablom, u cijev se uvlači i golo bakarno uže presjeka 50 mm².

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

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

- Međusobni razmak energetske kablova niskoga napona ne smije biti manji od 7 cm, pri paralelnom vođenju, odnosno 20 cm pri međusobnom ukrštanju.
- U slučaju paralelnog polaganja 10 kV kablova sa niskonaponskim kablovima, isti moraju biti odvojeni opekama, a minimalni međusobni razmak mora iznositi 10 cm.

- Pri ukrštanju energetskih kablova istog ili različitog naponskog nivoa razmak između energetskih kablova treba da iznosi najmanje 20 cm.
- Nije dozvoljeno paralelno vođenje kabla ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi (osim pri ukrštanju). Horizontalni razmak između kabla i vodovodne ili kanalizacione cijevi treba da iznosi najmanje 0,40 m.
- Kabal pri ukrštanju može biti položen ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi, uz rastojanje od 0,3 m.
- Ukolika ovaj razmak ne mogu biti postignuti, tada energetski kabl treba položiti kroz zaštitnu cijev.
- Pri paralelnom vođenju kablovskog sa telekomunikacionim kablom najmanji dozvoljeni horizontalni iznosi 0,5 m.
- Ukrštanje energetskog i telekomunikacionog kabla izvesti uz međusobni razmak od 0,50 m, s tim što se energetski kabal polaže ispod telekomunikacionog kabla. Ugao ukrštanja treba da bude bliži 90°, ali ne manje od 45°.
- Energetske kablove pored zidova i temelja zgrada treba polagati na rastojanju od najmanje 30 cm. Ako pored zgrade postoji trotoar onda kabal mora da bude van trotoara.
- Pored drvoreda energetske kablovske treba polagati na rastojanju od najmanje 1 m.
- Na svim mjestima paralelnog vođenja ili ukrštanja kablova sa ostalim podzemnim instalacijama rov se kopa ručno, bez upotrebe mehanizacije.

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

1.2.3. Izrada betonskih temelja stubova

Stubovi za nošenje Svijetiljke se ankerišu se prema detalju datom u prilogu projekta. U donjem segmentu stuba treba da se nalazi otvor sa poklopcem (stepena zaštite najmanje IP 43), ispod kojeg treba da je ugrađen nosač priključne ploče (predviđena je priključna ploča). Pri dnu stuba, odmah iznad temeljne ploče, treba da se nalazi zavrtanj (sa maticom), za vezu stuba sa uzemljenjem. Neki proizvođači stubova ovaj zavrtanj postavljaju u unutrašnjosti stuba, kod otvora sa poklopcem, o čemu treba voditi računa pri određivanju dužine dionice trake Fe/Zn koja se polaže kroz temelj stuba. Temeljenje stuba je predviđeno preko temeljne ploče (zavarene na dnu stuba) i ankera (sa maticama), koji se ugrađuju u temelj stuba pri njegovoj izradi. Ugradnja ankera u temelj stuba se vrši pomoću šablona za njihovo centrisanje, koje treba proizvođač stuba da isporuči zajedno sa stubovima. Dimenzije temelja su 0,9mx0,9mx1m i izvodi se sa markom betona 30. Stub treba da je pocinkovan i na taj način zaštićen od korozije, i nakon toga se nanose dva premaza dekorativne boje stuba, odabrane prema zahtjevu urbanističke službe. Mjerne skice stubova, date u grafičkim priložima, pojašnjavaju opise stubova, ali mogu biti ugrađeni stubovi i drugih proizvođača, koji odgovaraju opisu, pod osnovnim uslovom da izdržavaju pritisak vjetra od 90 daN/m².

U temelje stubova se, pri njegovoj izradi, ugrađuju ankeri za montažu stuba, kao i po dvije juvidur cijevi Ø 50 mm, l = 0,8 m. Juvidur cijevi se postavljaju pod uglom, od nivoa kabla u rovu do ulaza u stub, a po pravcu trase kabla. Pri izradi temelja, kroz temelj treba položiti i pocinkovanu čeličnu traku, Fe/Zn 25 x 4 mm, dužine oko 2 m, koja će predstavljati vezu stuba sa uzemljivačem (takođe traka Fe/Zn 25 x 4 mm, položena u kablovskom rovu).

U narednom periodu je planirana rekonstrukcija, a moguće i izrada bulevara, postojeće saobraćajnice. Iz navedenog razloga je neophodno obratiti pažnju na izradu temelja stubova. Temelji moraju imati pravilan kvadratni oblik sa glatkim površinama kako bi u slučaju potrebe mogli biti dislocirani

1.1.1.1. Sistem napajanja

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

1.1.1.2. Mjerenje el. energije

Projektom je predviđeno direktno, trofazno, dvotarifno brojilo za mjerenje utrošene električne energije u budućem Priključno razvodnim ormarima, čije su jednopolne šeme prikazane u grafičkoj dokumentaciji.

1.3. KARAKTERISTIKE I SVOJSTVA MATERIJALA

1.3.1. Svjetiljke

a. Za profil sa svetlotehničkom klasom M2 – TIP A

Svojstva i karakteristike

Opis

Referentna oznaka:	IZYLUM 3 80 LEDs 670mA/162 W/ 5308/ NW740/SPD/univerzalno nosač fi60mm/MSP/RAL AKZO900
Oznaka u glavnom projektu:	Tip A

Izgled:



Broj LED:	80 LEDs 670mA NW740
Fluks izvora svjetla (klm):	27,200
Fluks svjetiljke (klm):	23,051
Temperatura boje (K):	3700-4300 (NW-neutralno bela).
Indeks reprodukcije bojas (CRI):	Min .85
Snaga svjetiljke (W):	162
Efikasnost (lm/W):	142
Nominalni napon (V):	220-240
Nominalna frekvencija (Hz):	50
Klasa električne izolacije:	1 ili 2
Prenaponska zaštita (kV):	10
Stepen zaptivenosti prema standardu IEC - EN 60598:	Optički blok: IP66/67 Dio sa uređajima: IP66/67
Otpornost na udar prema standardu IEC - EN 62262:	IK09
Otpornost na vjetar (CxS, m²):	0,03
Maksimalna masa (kg):	7
Boja:	AKZO grey 900 sanded (druge boje dostupne na zahtjev)
Montaža:	IzyFix integrisani univerzalni nosač za vertikalnu montažu na izabrani stub prečnika Ø60mm; Moguće podešavanje nagiba Svjetiljke u više koraka.
Regulacija svjetla:	daljinsko upravljanje (1-10V, DALI), autonomna višestepena regulacija, dvostepena regulacija (50%), "Constant Lumen Output"

b. Za profil sa svetlotehničkom klasom M2 – TIP B

Svojstva i karakteristike

Opis

Referentna oznaka:	IZYLUM 3 60 LEDs 700mA/128 W/ 5308/ NW740/SPD/univerzalno nosač fi60mm/MSP/RAL AKZO900
Oznaka u glavnom projektu:	Tip B

Izgled:



Broj LED:	60 LEDs 670mA NW740
Fluks izvora svjetla (klm):	21,060
Fluks svjetiljke (klm):	17,848
Temperatura boje (K):	3700-4300 (NW-neutralno bela).
Indeks reprodukcije bojas (CRI):	Min .85
Snaga svjetiljke (W):	128
Efikasnost (lm/W):	139
Nominalni napon (V):	220-240
Nominalna frekvencija (Hz):	50
Klasa električne izolacije:	1 ili 2
Prenaponska zaštita (kV):	10
Stepen zaptivenosti prema standardu IEC - EN 60598:	Optički blok: IP66/67 Dio sa uređajima: IP66/67
Otpornost na udar prema standardu IEC - EN 62262:	IK09
Otpornost na vjetar (CxS, m ²):	0,03
Maksimalna masa (kg):	7
Boja:	AKZO grey 900 sanded (druge boje dostupne na zahtjev)
Montaža:	IzyFix integrisani univerzalni nosač za vertikalnu montažu na izabrani stub prečnika Ø60mm; Moguće podešavanje nagiba Svjetiljke u više koraka.
Regulacija svjetla:	daljinsko upravljanje (1-10V, DALI), autonomna višestepena regulacija, dvostepena regulacija (50%), “Constant Lumen Output”

c. **Za profil sa svetlotehničkom klasom M2 – TIP C - Za osvijetljavanje pješačkih prelaza na trasi magistralnog puta**

Svojstva i karakteristike

Opis

Referentna oznaka: **IZYLUM 3 60 LEDs 600mA NW740 Flat glass 5369 Zebra right 109W**

Oznaka u glavnom projektu: **Tip C**

Izgled:



Broj LED:	60 LEDs 600mA NW740
Fluks izvora svjetla (klm):	18.393 (Nominalni fluks je fluks LED izvora @Tj 25°C. Realni (izlazni) fluks Svijetiljke zavisi od efikasnosti optičkog bloka i ambijentalnih uslova (temperatura, zagađenje).
Fluks svjetiljke (klm):	15.952
Temperatura boje (K):	3700-4300 (NW-neutralno bela).
Indeks reprodukcije bojas (CRI):	Min .70
Snaga svjetiljke (W):	109
Efikasnost (lm/W):	146
Nominalni napon (V):	220-240
Nominalna frekvencija (Hz):	50
Klasa električne izolacije:	1 ili 2
Prenaponska zaštita (kV):	10
Stepen zaptivenosti prema standardu IEC - EN 60598:	Optički blok: IP66/67 Dio sa uređajima: IP66/67
Otpornost na udar prema standardu IEC - EN 62262:	IK09
Otpornost na vjetar (CxS, m ²):	0,03
Maksimalna masa (kg):	7
Boja:	AKZO grey 900 sanded (druge boje dostupne na zahtjev)
Montaža:	IzyFix integrisani univerzalni nosač za vertikalnu montažu na izabrani stub prečnika Ø60mm; Moguće podešavanje nagiba Svijetiljke u više koraka.
Regulacija svjetla:	daljinsko upravljanje (1-10V, DALI), autonomna višestepena regulacija, dvostepena regulacija (50%), “Constant Lumen Output”

d. Za profil sa svetlotehničkom klasom M2 – TIP D

Svojstva i karakteristike

Opis

Referentna oznaka: **IZYLUM 3 50 LEDs 600mA NW740 Flat glass 5399 91W**
 Oznaka u glavnom projektu: **Tip D**

Izgled:



Broj LED:	50 LEDs 600mA NW740
Fluks izvora svjetla (klm):	15,640
Fluks svjetiljke (klm):	12,949
Temperatura boje (K):	3700-4300 (NW-neutralno bela).
Indeks reprodukcije bojas (CRI):	Min .85
Snaga svjetiljke (W):	91
Efikasnost (lm/W):	142
Nominalni napon (V):	220-240
Nominalna frekvencija (Hz):	50
Klasa električne izolacije:	1 ili 2
Prenaponska zaštita (kV):	10
Stepen zaptivenosti prema standardu IEC - EN 60598:	Optički blok: IP66/67 Dio sa uređajima: IP66/67
Otpornost na udar prema standardu IEC - EN 62262:	IK09
Otpornost na vjetar (CxS, m ²):	0,03
Maksimalna masa (kg):	6,3
Boja:	AKZO grey 900 sanded (druge boje dostupne na zahtjev)
Montaža:	IzyFix integrisani univerzalni nosač za vertikalnu montažu na izabrani stub prečnika Ø60mm; Moguće podešavanje nagiba Svjetiljke u više koraka.
Regulacija svjetla:	daljinsko upravljanje (1-10V, DALI), autonomna višestepena regulacija, dvostepena regulacija (50%), “Constant Lumen Output”

1.3.2. Stubovi

1.3.2.1. Stubovi i priključna oprema

a. Stubovi

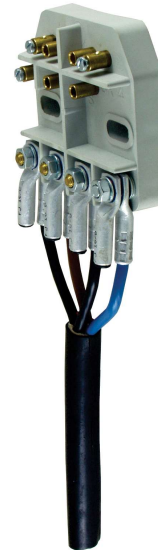
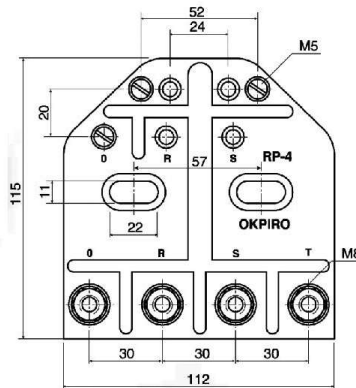
Svojstva i karakteristike	Opis
Referentna oznaka:	KRS-A 10(8)/60
Dužina stuba (m):	10 (8)
Prečnik na vrhu stuba (mm):	60
Dimenzije temelja (KxKxP; m)	Stubovi h = 10m: 0,9 x 0,9 x 1,0 Stubovi h = 8m: 0,8 x 0,8 x 1,0 (0,8x0,8x1,50)
Materijal (W.Nr. / EN / DIN / JUS)	Nelegirani čelik 1.0038 / S235 JR / RST 37-2 / Č0361
Oblik stuba:	Konusni
Tip završetka stuba:	Za direktnu montažu svjetiljke
Antikorozivna zaštita:	Toplo cinkovanje u skladu sa EN 1461 i farbanje u RAL prema izboru naručioca, u MSP sistemu (Marine salt protected).
Dimenzije otvora na stubu za montžu priključnog kabla (mm):	400 x 100
Priključak za uzemljenje:	Vijak M10x25
Anker vijak M _d xL (mm):	20 x 600 (4 kom.) EN 40-2, EN 40-3-1; EN 40-3-2; EN 40-3-3; EN 40-5; EN 40-6 – Standardi za stubove javnog osvjetljenja, MEST EN 10025 – Toplo valjani proizvodi od konstrukcionih čelika
Referentni standardi:	EN ISO 1461 – Toplo pocinkovane prevlake na gotovim proizvodima od gvožđa i čelika; Specifikacije i metode ispitivanja EN ISO 14173 – Cinkovi premazi; Smernice i preporuke za zaštitu od korozije gvožđa i čelika u konstrukcijama

b. Priključna ploča

Svojstva i karakteristike

Opis

Izgled:



Nazivni napon U_n (V): 450V

Nazivna struja I_n (A): 16 A

Broj priključnih kablova 4

Broj osigurača: 2

Temperaturno područje primjene (°C): od -50°C do +130°C

MEST EN 60660:2020

Referentni standardi: Ispitivanje potpornih izolatora od organskih materijala za unutrašnje prostorije, za mreže nazivnih napona viših od 1 000 V do, ali ne uključujući 300 kV

MEST EN 60660:2020

1.3.3. Kablovi

Svojstva i karakteristike	Opis
Referentna oznaka:	XP00 4x25 mm² / XP00 3x2,5 mm²
Primjena:	Za razvod energije u gradskim mrežama, industrijskim postrojenjima i na mjestima gdje se očekuju mehanička oštećenja. Polazu se u zemlju, kablovske kanale, zatvorene ili otvorene prostore
Opseg radne temperature (°C):	od -20 do +90
Opseg temperature pri polaganju (°C):	od 0 do +50
Prečnik kabla D (mm):	
Nazivni napon U ₀ /U (kV):	0,6/1
Struktura:	Izolacija: XLPE, Plast: PVC.
Provodnik	Bakar
Težina: (kg/km)	XP00 4x25 mm ² - 1530kg/km, XP00 3x2,5 mm ² - 223kg/km
Standardi:	IEC 60228:2023 - Conductors of insulated cables IEC 60332-1-2 - Ispitivanja električnih i optičkih kablova u uslovima požara — Dio 1-2: Ispitivanje vertikalnog širenja plamena za jednu izolovanu žicu ili kabl — Procedura za prethodno mijšani plamen od 1 kV IEC 60332-3-24 - Ispitivanja električnih i optičkih kablova na gorenje - Dio 3-24: Ispitivanje vertikalno postavljenog snopa žica ili kablova na vertikalno širenje plamena – Kategorija C IEC 60502-1 - Energetski kablovi sa ekstrudovanom izolacijom i njihov pribor za nazivne napone od 1 kV (U _m = 1,2 kV) do 30 kV (U _m = 36 kV) - Deo 1: Kablovi za nazivne napone od 1 kV (U _m = 1,2 kV) i 3 kV (U _m = 3,6 kV)
Standardi:	JUS N.C5.230 - Elektroenergetika - Kablovi sa izolacijom od termoplastičnog ili umreženog polietilena, sa plaštom od termoplastičnih ili elastomernih masa, za nazivne napone od 1 kV do 35 kV

1.3.4. Cijevi

Svojstva i karakteristike	Opis
Referentna oznaka:	HDPE/PEHD
Unutrašnji prečnik (mm):	63
Spoljašnji prečnik (mm):	50
Primjena:	Cijevi su namijenjene za zaštitu kablova pri podzemnoj ugradnji ili ugradnji unutar objekta..
Prstenasta krutost:	SN4
Fizička i hemijska svojstva:	Polietilen omogućava ugradnju i u slanom i hemijski agresivnom tlu. Hemijska otpornost se kreće u interval od pH2 –pH12. Ove cevi su otporne na uticaj vode, komponente koje se nalaze u betonu i drugim građevinskim materijalima, koroziju i ostale spoljne uticaje. Cevi su električni izolator i ne doprinose širenju požara. Gorivost cevi u klasi B2.
Napomene:	U slučaju postavljanja cijevi tako da je direktno izložena sunčevoj svetlosti potrebno je primeniti metode zaštite od UV zračenja. MEST EN 13476-2:2022 - Sistemi cjevovoda od plastičnih masa za podzemno odvodnjavanje i kanalizaciju bez pritiska - Sistemi cjevovoda sa višeslojnim zidom od neomekšanog polivinilhlorida(U-PVC), polipropilena (PP) i polietilena (PE) - Dio 2: Specifikacije za cijevi i fittinge sa glatkom unutrašnjom i spoljašnjom površina i sistem, Tip A
Standardi:	MEST EN 13476-3:2022 - Sistemi cjevovoda od plastičnih masa za podzemno odvodnjavanje i kanalizaciju bez pritiska – Sistemi cevovoda sa višeslojnim zidom od neplastifikovanog poli(vinil-hlorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) – Dio 3: Specifikacije za cijevi i fittinge sa glatkom unutrašnjom i spoljašnjom površina i sistem, Tip B MEST EN ISO 9969:2017 - Termoplastične cijevi - Određivanje krutosti prstena

1.3.5. Razvodni ormar

Svojstva i karakteristike	Opis
Referentna oznaka:	OJR (Ormar Javne Rasvjete)
Referentna oznaka proizvoda:	STN 40x50, Incobex, Poljska
Materijal kućišta:	Presovani poliester ojačang staklenim vlaknima
Nominalni izolacijski napon (V AC / V DC):	1000 / 1500
Nominalna struja (A):	630A
Klasa otpornosti na udar (IK):	10
Stepen IP zaštite:	44, 54
Klasa zaštite:	II
Poja (RAL):	7035
Kategorija zapaljivosti:	V0
Otpornost na prekomjernu toplotu (°C)	960
Otpornost na vremenske uslove:	UV
Standardi:	MEST EN 60670-1-2010 - Kutije i kućišta za električni pribor za domaćinstvo i slične fiksne električne instalacije - Dio 1: Opšti zahtjevi, MEST EN IEC 61439-1:2022 - Niskonaponske rasklopne aparature – Dio 1: Opšta pravila, MEST EN IEC 61439-2:2022 - iskonaponske rasklopne aparature - Dio 2: Rasklopne aparature, MEST IEC 60216-5:2024 - Električni izolacioni materijali - Svojstva termičke izdržljivosti

Sva oprema, ugrađena u razvodne ormare, mora ispuniti sledeće uslove:

- | | | |
|----|----------------------|--------------------------|
| 1. | Otpor izolacije | $\geq 1 \text{ M}\Omega$ |
| 2. | Struja kratkog spoja | $\leq 10 \text{ kA}$ |

1.4. SPISAK PRIMJENJENIH ZAKONA, PROPISA I STANDARDA

1.4.1. Zakoni

- Zakon o energetici („Službeni list CG”, br. 28/2025 od 19.03.2025.godine)
- Zakon o izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore", br. 019/25 od 04.03.2025)
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ((Sl. list CG 034/14 i 044/18)),
- Zakon o zaštiti i spašavanju (Sl.list CG, br. 13/07 i br 5/08, 86/09, 32/11, 54/16, 146/21 i 03/23).

1.4.2. Pravilnici

- Pravilnik o tehničkim normativima za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja i vodova ("Sl. list SRJ " br. 4/93);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica (Sl.list SFRJ, br. 13/78 sa izmjenama objavljenim u Sl.listu br. 37/95);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl. list SFRJ" br. 11/96);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (Sl.list SFRJ, br. 7/71 i 44/76).
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl. list SFRJ br. 53/88 i 54/88 i Sl. list SRJ br. 28/95);
- Pravilnik o zaštitnim mjerama protiv opasnosti od električne struje u radnim prostorijama i radilištima ("Sl. list RCG" br. 6/86, 16/86).
- Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekta ("Službeni list Crne Gore", br. 044/18 od 06.07.2018, 043/19 od 31.07.2019);
- Pravila za funkcionisanje distributivnog sistema električne energije (Sl. list CG 15/2017).

1.4.3. Pravila i opšti uslovi

- Opšti uslovi za isporuku električne energije ("Sl. list RCG" br. 1/90);
- Pravila za funkcionisanje distributivnog sistema električne energije (Sl.list CG, br. br. 072/22 od 11.07.2022);
- Uputstvo i tehnički uslovi za izbor i izgradnju ograničavača strujnog opterećenja;
- Pravila o minimumu kvaliteta isporuke i snabdijevanja električnom energijom (Pravila su objavljena u "Službenom listu CG", br. 50/2017 od 31.7.2017. godine, a stupila su na snagu 8.8.2017.);
- Pravila mjerenja u distributivnom sistemu električne energije (Pravila su objavljena u "Službenom listu CG", br. 7/2017 od 31.1.2017. godine, a stupila su na snagu 8.2.2017.)

1.4.4. Tehničke preporuke (EPCG & CEDIS)

- Tehnička preporuka TP-1 b – Distributivna transformatorska stanica DTS – EPCG 10/0,4 kV.
- Tehnička preporuka za priključenje potrošača na niskonaponsku mrežu TP-2, EPCG, Podgorica, 2007.
- Tehnička preporuka – Tipizacija mjernih mjesta

1.4.5. **Direktive**

- 2014/35 / EU sa izmjenama i dopunama - Direktiva Evropskog parlamenta i Saveta od 26. februara 2014. o usklađivanju zakona država članica u vezi sa stavljanjem na tržište električne opreme namjenjene za upotrebu u okviru određenih granica napona Službeni list EU L96, 29/03/2014, str. 357-374)
- 2014/30 / EU sa izmjenama i dopunama - "Direktiva Evropskog parlamenta i Saveta od 26. februara 2014. o usklađivanju zakona država članica u vezi sa elektromagnetnom kompatibilnošću; Službeni list EU L96, 29/03/2014, str. 79-106"
- 2009/125 / EC sa izmjenama i dopunama - Direktiva Evropskog parlamenta i Saveta od 21. oktobra 2009. o uspostavljanju okvira za postavljanje zahteva za ekološki dizajn za proizvode povezane sa energijom
- 2011/65/EU sa izmenama i dopunama - "Direktiva Evropskog parlamenta i Saveta od 8. juna 2011. o ograničenju upotrebe određenih opasnih supstanci u elektrionoj i elektronskoj opremi Službeni list EU L147, 1/07/2011, str. 88-110"

1.4.6. **Standardi**

- CIE 115 (TC 4-44): - Osvjetljenje puteva za motorni i pješački saobraćaj,
- MEST CEN/TR 13201-1:2021 - "Rasvjeta puteva - Dio 1: Smjernice za izbor klasa osvjetljenja",
- MEST EN 13201-2:2016 - „Rasvjeta puteva - Dio 2: Zahtjevi za performanse“,
- MEST HD 60364-1:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 1: Fundamentalni principi, ocjena opštih karakteristika, definicije,
- MEST HD 60364-4-41:2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-41: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od električnog udara,
- MEST HD 60364-4-42: 2011 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-42: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od električnog udara,
- MEST HD 60364-4-43: 2023 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-43: Bezbjednosna zaštita - Prekostrujna zaštita,
- MEST HD 60364-4-444:2011 /Cor.1:2023 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 4-444: Bezbjednosna zaštita - Zaštita od naponskih i elektromagnetnih smetnji,
- MEST HD 60364-5-534:2017 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-534: Selekcija i postavljanje električne opreme - Izolacija, prekidanje i upravljanje - Klauzula 534: Uređaji za zaštitu od prenapona,
- MEST HD 60364-5-551: 2010/AC:2021 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-551: Selekcija i postavljanje električne opreme - Ostala oprema - Klauzula 551: Generatori niskog napona
- MEST HD 60364-5-56:2019 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 5-56: Selekcija i podizanje električne opreme – Bezbjednosne usluge
- MEST HD 60364-7-704:2020 - Niskonaponske električne instalacije - Dio 7- 704: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije – Konstrukcija i uklanjanje gradilišnih instalacija,
- MEST HD 60364-7-706:2011 /A1:2021 – Niskonaponske električne instalacije - Dio 7-706: Zahtjevi za specijalne instalacije ili lokacije - Lokacije za polaganje provodnika sa ograničenim pomjeranjem,
- MEST EN 50274: 2010/Cor.1:2016 - Niskonaponske rasklopne aparature - Zaštita od električnog udara - Zaštita od slučajnog direktnog dodira opasnih aktivnih dijelova,
- MEST EN 61187: 2010 /Cor.1:2022 - Električna i elektronska mjerna oprema – Dokumentacija,
- MEST EN 50525-2-31:2011 - Električni kablovi – Niskonaponski energetske kablovi nominalnih napona do i uključujući 450/750 V (U0/U) - Dio 2-31: Kablovi za opšte namjene - Neoklopljeni kablovi sa jednim jezgrom sa termoplastičnom PVC izolacijom,

- MEST EN 61140: 2017 - Zaštita od električnog udara - Zajednički aspekti za instalaciju i opremu,
- MEST EN 60529:2010/A2:2015/Cor.1:2022 - Stepni zaštite obezbijeđeni kućištima (IP kod),
- MEST EN 60269-1:2010 - Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi,
- MEST EN 60269-1:2010/A1:2010 - Niskonaponski osigurači - Dio 1: Opšti zahtjevi,
- MEST EN 13201-2:2016 - Rasvjeta puteva - Dio 2: Zahtjevi za performanse,
- MEST EN 13201-3:2016 - Rasvjeta puteva - Dio 3: Proračun performansi,
- MEST EN 13201-4:2016 - Rasvjeta puteva - Dio 4: Metode za mjerenje karakteristika rasvjete,
- MEST EN 13201-5:2016 - Rasvjeta puteva - Dio 5: Indikatori energetskih performansi,
- MEST EN IEC 55015:2021 - Granice i metode mjerenja karakteristika radio-smetnji kod električnih svjetiljki i sličnih uređaja",
- MEST EN IEC 55015:2021/A11:2021 - "Granice i metode mjerenja karakteristika radio-smetnji kod električnih svjetiljki i sličnih uređaja",
- MEST EN 60068-2-6:2012 - Ispitivanje okoline - Dio 2-6: Ispitivanja - Test Fc: Vibracija (sinusoidna),
- MEST EN 60068-2-1:2012 - Ispitivanje okoline - Dio 2-1: Ispitivanja - Test A: Snížena temperatura,
- MEST EN IEC 60598-1:2021 - Svjetiljke - Dio 1: Opšti zahtjevi i ispitivanja,
- MEST EN IEC 60598-1:2021/A11:2024- Svjetiljke - Dio 1: Opšti zahtjevi i ispitivanja,
- MEST EN 60598-2-3:2012 - Svjetiljke - Dio 2-3: Posebni zahtjevi - Svjetiljke za osvjetljenje puteva i ulica,
- MEST EN IEC 61000-3-2:2020 - Elektromagnetna kompatibilnost (EMC) - Dio 3-2: Granice - Granice za emisije harmonika struje (ulazna struja uređaja ≤ 16 A po fazi),
- MEST EN IEC 61000-3-2:2020/A1:2021 - Elektromagnetna kompatibilnost (EMC) - Dio 3-2: Granice - Granice za emisije harmonika struje (ulazna struja uređaja ≤ 16 A po fazi),
- MEST EN 61000-3-3:2015 - Elektromagnetna kompatibilnost - Dio 3-3: Granične vrijednosti - Ograničenje naponskih promjena, fluktuacija napona i treperenja u javnim niskonaponskim sistemima napajanja, za opremu sa nominalnom strujom ≤ 16 A po fazi i koja ne podliježe uslovljenom priključivanju,
- MEST EN 61000-3-3:2015/A1:2020 - Elektromagnetna kompatibilnost - Dio 3-3: Granične vrijednosti - Ograničenje naponskih promjena, fluktuacija napona i treperenja u javnim niskonaponskim sistemima napajanja, za opremu sa nominalnom strujom ≤ 16 A po fazi i koja ne podliježe uslovljenom priključivanju,
- MEST EN 61000-3-3:2015/A2:2023 - Elektromagnetna kompatibilnost - Dio 3-3: Granične vrijednosti - Ograničenje naponskih promjena, fluktuacija napona i treperenja u javnim niskonaponskim sistemima napajanja, za opremu sa nominalnom strujom ≤ 16 A po fazi i koja ne podliježe uslovljenom priključivanju,
- MEST EN 61000-3-3:2015/A2:2023/Cor.2:2023 - Elektromagnetna kompatibilnost - Dio 3-3: Granične vrijednosti - Ograničenje naponskih promjena, fluktuacija napona i treperenja u javnim niskonaponskim sistemima napajanja, za opremu sa nominalnom strujom ≤ 16 A po fazi i koja ne podliježe uslovljenom priključivanju,
- MEST EN 61347-2-13:2015 - Predspojni uređaji za sijalice - Dio 2-13: Posebni zahtjevi za elektronske predspojne uređaje za LED module, napajane jednosmjernom ili naizmjeničnom strujom,
- MEST EN 61347-2-13:2015/A1:2018 - Predspojni uređaji za sijalice - Dio 2-13: Posebni zahtjevi za elektronske predspojne uređaje za LED module, napajane jednosmjernom ili naizmjeničnom strujom,
- MEST EN IEC 61547:2024 - Oprema za opšte svrhe rasvjete - EMC zahtjevi za otpornost,

- MEST EN IEC 62031:2021 - LED moduli za opštu rasvjetu - Bezbjednosne specifikacije,
- MEST EN IEC 62031:2021/A11:2024 - LED moduli za opštu rasvjetu - Bezbjednosne specifikacije,
- MEST EN 62262:2002/A1:2023- Stepeni zaštite električne opreme od spoljašnjih mehaničkih udara pomoću kućišta (IK kod),
- MEST EN 62262:2012 - Stepeni zaštite kućištem protiv vanjskih mehaničkih udara (IK kod) za električnu opremu,
- MEST EN 62321-3-1:2015 - Određivanje izvjesnih supstanci u elektrotehničkim proizvodima - Dio 3-1: Ekransko pokrivanje - Olovo, živa, kadmijum, totalni hrom i totalni brom fluorescentnom spektrometrijom pomoću X zraka,
- MEST EN 62321-3-2:2015 - Određivanje izvjesnih supstanci u elektrotehničkim proizvodima - Dio 3-2: Ekransko pokrivanje - Totalni brom u polimerima i elektronici sagorijevanjem - Hromatografija jonima,
- MEST EN 62321-4:2015/A1:2018 - Određivanje izvjesnih supstanci u elektrotehničkim proizvodima - Dio 4: Živa u polimerima, metalima i elektronici od strane CV-AAS, CV-AFS, ICP-OES i ICP-MS,
- MEST EN 62321-5:2015 - Određivanje izvjesnih supstanci u elektrotehničkim proizvodima - Dio 5: Kadmijum, olovo i hrom u polimerima i elektronici i kadmijum i olovo u metalima od strane AAS, AFS, ICP-OES i ICP-MS Olovo, živa, kadmijum, totalni hrom i totalni brom fluorescentnom,
- MEST EN 62471:2011 - Fotobiološka bezbjednost sijalica i sistema sijalica,
- MEST EN 62493:2015 - Ocjenjivanje opreme za osvjetljenje u odnosu na izloženost ljudi elektromagnetskim poljima,
- MEST EN 62493:2015/A1:2024 - Ocjenjivanje opreme za osvjetljenje u odnosu na izloženost ljudi elektromagnetskim poljima,
- MEST EN IEC 62722-2-1:2024 - Performanse svjetiljki – Dio 2-1: Posebni zahtjevi za LED svjetiljke,
- MEST EN 40-2:2009 - Stubovi za rasvjetu - Dio 2: Opšti zahtjevi i dimenzije,
- MEST EN 40-3-1:2015 - Stubovi za rasvjetu - Dio 3-1: Projektovanje i verifikacija - Specifikacija karakterističnih opterećenja,
- MEST EN 40-3-2:2015 - Stubovi za rasvjetu - Dio 3-2: Projektovanje i verifikacija - Verifikacija ispitivanjem,
- MEST EN 40-3-3:2015 - Stubovi za rasvjetu - Dio 3-3: Projektovanje i verifikacija - Verifikacija proračunom,
- MEST EN 40-5:2009 - Stubovi za rasvjetu - Dio 5: Zahtjevi za čelične rasvjetne stubove
- MEST EN 10025-1:2008 - Toplo valjani proizvodi od konstrukcionih čelika - Dio 1: Opšti tehnički uslovi isporuke,
- MEST EN 10025-5:2020 - Toplo valjani proizvodi od konstrukcionih čelika - Dio 5: Tehnički uslovi isporuke za konstrukcione čelike sa povećanom otpornošću na dejstvo atmosferske korozije,
- MEST EN ISO 1461:2023 - Prevlake cinka koje se nanose toplim postupkom na proizvode od gvožđa i čelika - Specifikacije i metode ispitivanja,
- MEST EN ISO 14713-1:2017 - Prevlake cinka - Uputstva i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija od gvožđa i čelika - Dio 1: Opšti principi projektovanja i otpornost prema koroziji
- MEST EN ISO 14713-2:2020 - Prevlake cinka - Uputstva i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija od gvožđa i čelika - Dio 2: Vruće pocinčavanje,
- MEST EN 12767:2020 - Pasivna bezbjednost nosećih konstrukcija za putnu opremu - Zahtjevi i metode ispitivanja,

1.4.7. **Odluke**

- Odluka o određivanju naknade za priključenje na distributivni sistem električne energije i utvrđivanje visine naknade za priključenje ("Sužbeni list Crne Gore", br. 130/22 od 01.12.2022),
- Cjenovnik za otkup izgrađene infrastrukture na naponskom nivou 0,4 kV ("Službeni list Crne Gore", br. 072/22 od 11.07.2022).

1.5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

1.5.1. Opšte napomene o pregledima i ispitivanjima sredstava za rad i uslova radne sredine

Sav instalacioni materijal i oprema, koji se koriste za izvođenje ove vrste instalacija moraju odgovarati standardima. Materijali koji ne odgovaraju odgovarajućim (JUS, MEST, EN,...) standardima ne smiju se koristiti. Pri donošenju materijala na gradilište, a prije montaže, potrebno je izvršiti pregled materijala od strane stručnog nadzora i napraviti zapisnik. Sve radove treba izvesti kvalitetno i sa stručnom radnom snagom.

Periodični pregledi i ispitivanja elektro instalacija vrše se radi utvrđivanja da li je primijenjenim mjerama osiguran bezbjedan rad, a naročito da li su električne instalacije izvedene u skladu sa propisima, a naročito u pogledu obezbjeđenja efikasnosti zaštite od opasnog napona dodira (ispravnost priključenja, mjerenje odstojanja provodnika, izbor i podešenost uređaja za kontrolu, izbor opreme i mjere zaštite prema spoljašnjim uticajima i sl.).

1.5.2. Pregled i ispitivanje električnih instalacija

Periodični pregledi i ispitivanja elektro instalacija vrše se:

- prije puštanja u rad,
- nakon rekonstrukcije ili adaptacije,
- nakon prestanka korišćenja u trajanju duže od šest mjeseci i
- u roku od 36 mjeseci od prethodnog pregleda i ispitivanja.

Pregledi i ispitivanja elektro instalacija vrše se u cilju dokazivanja da je instalacija izrađena po projektu u skladu sa propisima iz zaštite na radu, standardima i drugim propisima.

Pregledom se provjerava elektroinstalacija u beznaponskom stanju, a naročito se provjerava:

- usklađenost izvedene elektroinstalacije i projekta (odnosno jednopolnih šema),
- usklađenost izbora opreme i zaštite u odnosu na spoljašnje uticaje i standard JUS. NB2.730,
- mogućnost raspoznavanja neutralnog i zaštitnog provodnika,
- postojanje prisustva šema i tablica za upozoravanje i druge slične informacije,
- način postavljanja provodnika i uređaj, raspoznavanje strujnih kola osigurača, stezaljki i sl.,
- način spajanja provodnika i
- pristupačnost za rad i održavanje.

Kod instalacija uzemljenja posebna pažnja se mora obratiti na zajedničke prednapone između napojnih instalacija niskog napona i komunikacionih vodova koji napajaju uređaje. Ispitivanjem elektroinstalacija provjerava se, naročito:

- otpor izolacije (niskonaponskih i visokonaponskih instalacija i otpora izolacije elektro energetskih transformatora),
- otpor petlje zaštićenih strujnih krugova (JUS.N.B2.730) i
- otpor uzemljivača.

Pregled i ispitivanja izvršiti u skladu sa zahtjevima:

- Zakona o zaštiti na radu ("Sl. list RCG" br. 79/04 i "Sl. list CG" br. 26/10 i br. 40/11);
- Pravilnika o zaštitnim mjerama protiv opasnosti od električne struje u radnim prostorijama i na radilištima ("Sl. list SRCG" br. 6/86 i br. 16/86);
- Pravilnika o postupku i rokovima za vršenje periodičnih pregleda i ispitivanja sredstava za rad, sredstava i opreme lične zaštite na radu i uslova radne sredine ("Sl. list RCG" br. 71/05)
- Jugoslovenskog standarda JUS N.B2.730
- Uputstvima proizvođača.

1.5.3. Prilog mjera zaštite na radu

Prilikom izvođenja radova na izgradnji objekta, obavezno je uočiti opasnosti koje se mogu javiti pri korišćenju elektro-opreme i pridržavati se mjera predviđenih za otklanjanje istih.

1.5.3.1. Opasnosti i štetnosti koje se mogu javiti pri korišćenju električnih instalacija i elektroopreme

1. Opasnost od struje kratkog spoja
2. Opasnost od preopterećenja
3. Opasnost od previsokog napona dodira i koraka
4. Opasnost od slučajnog dodira dijelova pod naponom
5. Nedozvoljeni pad napona
6. Opasnost od pojave prevelikih elektrodinamičkih sila i rezonanse
7. Opasnost od vlage, vode, prašine, eksplozivnih i zapaljivih materijala i hemijskih uticaja
8. Opasnost od statičkog elektriciteta
9. Uticaj elektromagnetnih i električnih polja
10. Opasnost od izazivanja požara
11. Nedozvoljeni nivo osvjjetljenja

1.5.3.2. Predviđene mjere za otklanjanje opasnosti i štetnosti

1. Mjere za otklanjanje opasnosti od struje kratkog spoja

Zaštita od ove opasnosti predviđena je, na prvom mjestu, u trafostanici, na primarnoj strani preko prekidača snage. Na sekundarnoj strani izvodi su zaštićeni ili automatskim zaštitnim prekidačima, sa zaštitom od kratkog spoja ili odgovarajućim niskonaponskim visokoučinskim osiguračima. Otklanjanje ove opasnosti se vrši pravilnim dimenzionisanjem instalacione opreme, tj. izborom i upotrebom odgovarajućih zaštitnih prekidača na početku svakog strujnog kola. Predviđeni su i zaštitni vodovi žutozeleno boje, a kablovi su označeni prema standardu JUS N.00.LO.. Osim toga, svi ostali uslovi i mjere koje mora da ispuni sistem zaštite, predviđeni su projektom.

2. Mjere za otklanjanje opasnosti od preopterećenja

Zaštita od preopterećenja u trafostanicama (za transformatore) je predviđena preko automatskih zaštitnih prekidača koji, pored ove zaštite, imaju i zaštitu posredstvom kontaktnog termometra. Zaštita od preopterećenja je, u ostalim dijelovima instalacije, izvedena pravilnim izborom automatskih zaštitnih prekidača i niskonaponskih visokoučinskih osigurača.

3. Mjere za otklanjanje opasnosti od previsokog napona dodira i koraka

Zaštita od previsokog napona dodira je izvedena sistemom zaštite TN-S u kojem se zaštitni provodnici svih električnih potrošača povezuju sa zaštitnom sabirnicom, uz korišćenje dopunskih mjera zaštite pomoću zaštitnih uređaja diferencijalne struje. U cilju eliminisanja mogućnosti stvaranja razlike potencijala, sve metalne mase koje u normalnom radu nijesu pod naponom, međusobno povezati ekvipotencijalnom vezom pomoću pocinčane trake, odnosno bakarnim provodnikom P 6 mm² spojenim preko sabirničkog uzemljenja. Glavno uzemljenje objekta je izvedeno pomoću trakastog uzemljivača, na koji su vezani svi zaštitni vodovi i metalni dijelovi objekta, koji ne pripadaju strujnim krugovima.

4. Mjere za otklanjanje opasnosti od slučajnog dodira dijelova pod naponom

Zaštita od slučajnog dodira dijelova pod naponom je obezbijeđena pravilnim dimenzionisanjem opreme, uređaja i kablova, kao i njihovim smještajem u odgovarajuće ormare, uvlačenjem u cijevi, odjeljivanjem zaštitnim mrežama, odjeljivanjem zaštitnim ogradama i slično, kao i pogodnim lociranjem s ciljem da oprema ne bude izložena mehaničkim oštećenjima. Konstrukcija uređaja onemogućava slučajan dodir dijelova pod naponom.

5. Mjere za otklanjanje opasnosti od nedozvoljenog pada napona

Zaštita od nedozvoljenog pada napona se izvodi pravilnim dimenzionisanjem napojnih kablova, i to kako glavnih tako i kablovskih izvoda za pojedine potrošače. Proračuni presjeka napojnih kablova, kao i padovi napona, dati su kao sastavni dio projektne dokumentacije

6. Mjere za otklanjanje opasnosti od pojave prevelikih elektrodinamičkih sila i rezonanse

Opasnost od pojave prevelikih elektrodinamičkih sila i rezonanse se otklanja odgovarajućim rasporedom sabirnica sa odgovarajućim rastojanjem potrebnih izolatora.

7. Mjere za otklanjanje opasnosti od vlage, vode, prašine, eksplozivnih i zapaljivih materijala i hemijskih uticaja

Kompletna oprema se bira prema namjeni i mjestu ugradnje, s obzirom na uslove sredine u kojoj će se nalaziti, što je naznačeno na crtežima i tekstualnoj dokumentaciji.

8. Mjere za otklanjanje opasnosti od statičkog elektriciteta

Opasnost od statičkog elektriciteta se otklanja pravilnim izvođenjem uzemljenja..

9. Mjere za otklanjanje uticaja elektromagnetnih i električnih polja

Opasnost od uticaja elektromagnetnih i električnih polja se otklanja pravilnim izborom rastojanja između elektroenergetskih, signalnih telekomunikacionih vodova kao i izborom elektrostatičke i elektromagnetne zaštite unutar i van vodova.

10. Mjere za otklanjanje opasnosti izazivanja požara

Zaštita od izbijanja požara riješena je pravilnim izborom protivpožarne opreme koja, pri pravilnom izvođenju i propisanim održavanjem u toku eksploatacije, ne može biti uzročnik požara.

11. Mjere za otklanjanje opasnosti pojave nedozvoljenog nivoa osvijetljenosti

Pojava nedozvoljenog nivoa osvijetljenosti se izbjegava pravilnim izborom i rasporedom svjetiljki, kao i fotometrijskim proračunom osvijetljenja prostorija, usklađenim prema zahtjevima JUS standarda, JUS U.C9.100/62 i JUS N.L4.003/64.

Opšte napomene i obaveze izvođača radova sa aspekta zaštite na radu

1. Sva elektrooprema i materijal predviđeni ovim projektom moraju da odgovaraju svim važećim tehničkim propisima i standardima.
2. Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i o radu na gradilištu.
3. Proizvođač oruđa za rad na mehanizovani pogon je obavezan da dostavi uputstvo za bezbjedan rad i da potvrdi da su na oruđu primijenjene propisane mjere i normativi zaštite na radu, odnosno, dostaviti uz oruđe za rad, atest o primijenjenim propisima zaštite na radu.
4. Radna organizacija je obavezna da prije početka rada na 8 dana obavijesti nadležni organ inspekcije rada o početku radova.
5. Radna organizacija je obavezna da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu.
6. Radna organizacija je obavezna da izvrši obučavanje radnika iz materije zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada, opasnostima i štetnostima u vezi sa radom i obavi provjeru sposobnosti radnika za samostalan i bezbjedan rad.
7. Radna organizacija je obavezna da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima rada, ukoliko takva mjesta postoje.
8. Radna organizacija u kojoj se pojavljuju eksplozivne smješe, mora imati Pravilnik o rukovanju električnim postrojenjima, koja su eksplozivno zaštićena, kao i evidenciju o izvođenju radova, o opravke i održavanja tih postrojenja. Tim pravilnikom treba predvidjeti obavezne povremene preglede tih postrojenja, kao i rokove ovih pregleda, s tim da oni ne mogu biti duži od jedne godine.
9. Prilikom nabavke oruđa za rad i uređaja iz dokumentacije, koja se prilaže uz oruđe za rad i uređaje, moraju se pribaviti i podaci o njihovim akustičnim osobinama iz kojih će se vidjeti da buka na radnom mestu i u radnim prostorijama neće prelaziti dopuštene vrijednosti. Ako za ispunjenje uslova o dopuštenim vrijednostima bude potrebno preuzimanje posebnih mjera (prigušivača buke, elastična podlijezanja i slično) u pomenutoj dokumentaciji moraju biti naznačene i te mjere.
10. Pri rukovanju i manipulaciji u postrojenju, obavezna je primena zaštitne opreme i sredstava.
11. Sva postrojena i održavanja istih moraju se uskladiti sa postojećim propisima.
12. Svuda, gdje to propisi zahtijevaju postaviti vidno označene natpise sa upozorenjima:
 - visina napona
 - namjena određene opreme
 - drugih važećih upozorenja
13. Pri rukovanju i manipulaciji u postrojenju, obavezna je primjena zaštitne opreme i sredstava.
14. Pri izvođenju radova ili remonta postrojenja i opreme, obavezno je postavljanje opomenskih tablica u pogledu: -stanja uključenosti / isključenosti -zabrana, i -drugih važećih obaviještenja za rukovaoca.

1.5.4. Prilog mjera zaštite od požara

Mjere zaštite od požara uključuju:

1. Sva oprema je tipska, izrađena od materijala otpornog na vatru, tj. od nezapaljivog materijala, čime se preventivno sprečava pojava požara.
2. Trasa kablovskog voda je odabrana na licu mjesta, pri čemu je vođeno računa da što manje ugrožava postojeće objekte, kako je dato opisom u Projektu.
3. Magistralna mreža i ogranci koji se napajaju preko ove mreže će biti zaštićeni od kratkih spojeva i preoterećenja niskonaponskim visokoučinskim osiguračima.
4. Zaštita od atmosferskih prenapona će biti postignuta, do zadovoljavajućeg stepena, izborom tipa mreže kao i ugradnjom odvodnika prenapona odgovarajućih karakteristika.
5. Za ispravnost izvedenih radova, Izvođač garantuje 2 godine, računajući od dana tehničkog prijema objekta. Sve havarije i kvarove, koji bi se eventualno u tom periodu pojavili, bilo zbog upotrebe lošeg materijala ili nesolidne izrade, Izvođač mora otkloniti bez ikakve nadoknade.
6. Po završetku radova, Izvođač treba da izvrši potrebna ispitivanja instalacija i pribavi odgovarajuće atest

1.5.5. Uputstvo za upravljanje građevinskim i opasnim otpadom

Otpad koji nastaje pri izgradnji elektrotehničkih instalacija „jake“ struje spada u neopasni čvrsti otpad i nema karakteristike opasnog otpada.

Faze upravljanja ovim otpadom su transport i odlaganje čvrstog otpada, koji podrazumijevaju sakupljanje otpada u vozilo i transport na predviđenu lokaciju deponovanja gdje se vozilo prazni.

Sakupljanje otpada jeste aktivnost sistematskog sakupljanja, razvrstavanja i/ili miješanja otpada radi transporta. Radovi predviđeni ovim projektom su isključivo propisane prirode klasičnog izvođenja građevinskih radova. Iskopani materijal će se sav odvoziti na deponiju. Dijelovi materijala za ugradnju će se dovoziti na gradilište i ugrađivati. Nastali otpadni materijal kod pripremnih radova, ostatke ambalaže pojedinih elemenata koji se ugrađuju i slično, potrebno je pažljivo pokupiti i odvesti na za to predviđenu deponiju. Po završetku radova, cjelokupni korišćeni pojas gradilišta urediti i dovesti u prvobitno ispravno stanje, višak materijala vratiti u skladište.

1. Mjere zaštite okoline

Mjere zaštite okoline sastoje se, prije svega, u izboru kvalitetnih materijala, njihovoj pravilnoj ugradnji te redovnom nadgledanju i održavanju predviđenih građevina. Osim toga, sanacija gradilišta će se odnositi na uređenje okoline po završetku građenja.

2. Mjere zaštite od požara

Prilikom primjene mjera zaštite od požara pridržavati se Zakona o zaštiti i spašavanju („Sl. list CG“, br. 13/07, 32/11 i 54/16). Tokom izvođenja projektovanih radova potrebno je tačno utvrditi položaj postojećih električnih instalacija. Posebnu pažnju obratiti na lako zapaljive materijale koji mogu izazvati požar na gradilištu (nafta, daske, grede, letve i slično) i koje je potrebno držati udaljene od toplotnih izvora i skladištiti ih u odgovarajućim prostorima osiguranim od požara.

3. Sanacija okoline

Po završetku radova, cjelokupni korišćeni pojas gradilišta urediti i dovesti u prvobitno ispravno stanje, višak materijala vratiti u skladište, a otpadni materijal s gradilišta odvesti na odgovarajuću deponiju. Kolovozne i pješačke površine popraviti, a travnate površine isplanirati i zasijati travom te očistiti kolovozne kanale. Pri izvođenju radova, sve predviđene iskope u blizini postojećih instalacija treba izvršiti ručno pazeći da se ne oštete već postojeće instalacije i da se što manje ošteti korijenje.

2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

2.1. PRORAČUNI

2.1.1. Projektno rješenje

2.1.1.1. Opšti podaci o saobraćajnici

Prema projektnom rješenju, radi se o ulici gdje je saobraćaj dvosmjerni i u jednom smjeru saobraćajnica ima jednu traku, a širina jedne kolovozne trake je 3.5 m. Na određenim dionicama širina kolovozne trake je 7m, 10m ili više. Na pojedinim djelovima dionice kolozna traka ima širinu veću od 10m, zbog tri putne trake i proširenja sa zaustavljanje. Na projektnoj saobraćajnici se nalazi 10 mostova, po usmenom dogovoru sa Upravom za saobraćaj, planirana je rekonstrukcije postojećih mostova. Takođe, na dionice se nalazi i jedan tunel.

2.1.2. Definisanje klase saobraćajnice

2.1.2.1. Svjetlotehničke klase

U standardu MEST EN 13201-2:2016 „Rasvjeta puteva - Dio 2: Zahtjevi za performanse“ Zahtjevi za performanse“ klasa osvijetljenja je definisana skupom fotometrijskih zahteva koji imaju za cilj vizuelne potrebe određenih učesnika u saobraćaju na određenim tipovima puteva. područja pod određenim uslovima životne sredine. U ovom evropskom standardu su u osnovi opisana tri različita skupa klasa osvetljenja: klase osvetljenja M klase za prostore namenjene motorizovanom saobraćaju, klase osvetljenja C klase za konfliktna područja i klase osvetljenja P za pešake i male brzine.

2.1.2.2. Parametri za izbor klasa osvijetljenja M za motorizovani saobraćaj

Klase osvijetljenja M namijenjene su vozačima motornih vozila na saobraćajnim pravcima (ponekad i na stambenim putevima) pri malim do veoma velikim brzinama vožnje. Primijena ovih klasa zavisi od geometrije relevantnog područja i od saobraćajnih i vremenski zavisnih okolnosti. Odgovarajuća klasa osvijetljenja mora biti izabrana u skladu sa funkcijom puta, projektovanom brzinom, ukupnim rasporedom, obimom i kompozicijom saobraćaja i uslovima sredine.

Naredna tabela navodi različite parametre za izbor klase osvijetljenja M zajedno sa mogućim opcijama i pripadajućim vrednostima težine kao što je navedeno u Tehničkom izveštaju CEN/TR 13201-1, ali bez vrijednosti datih kao primer u koloni. opisa. Parametri se generalno odnose na geometriju područja koje se razmatra (fiksno), na saobraćajno korišćenje područja (zavisno od vremena), i na uticaj okoline (zavisno od vremena). Da bi se određivanje klase osvetljenja M primenilo na datu situaciju, odgovarajuće vrednosti pondera moraju biti odabrane i sabrane da bi se dobio zbir. Broj klase osvetljenja M koji treba primeniti se tada izračunava kao 6 minus zbir vrednosti težine. Pažljivim odabirom ponderisanih vrednosti dobiće se brojevi klasa između jedan i šest. M klase predstavljaju sve jače zahteve od M6 do M1. Ukoliko je suma težinskih vrijednosti takva da se dobija da je $M \leq 0$, usvaja se klasa M1.

Tabela za izbor klase osvijetljenja M za motorizovani saobraćaj je data na sljedećoj stranici.

Klasifikacija dionica koje se na trasi za naš slučaj su date u narednoj tabeli.

Parametar	Dionica 1		Dionica 2		Dionica 3	
	Težina	WV	Težina	WV	Težina	WV
Brzina vožnje	visoka	1	visoka	1	visoka	1
Gustina saobraćaja	visoka	1	visoka	1	visoka	1
Tip saobraćaja	mješovit	1	mješovit	1	mješovit	1
Odvojeni kolovozi	ne	1	ne	1	ne	1
Gustina raskrsnica	umjerena	0	umjerena	0	umjerena	0
Parkirana vozila	prisutna	0	nisu prisutna	0	prisutna	0
Luminancija okruženja	visoka	0	umjerena	0	umjerena	0
Zadatak navigacije	lak	0	lak	0	lak	0
Zbir		4		4		4
6-WV	2		2		2	
Klasa	M2		M2		M2	

Tabela: Parametri za izbor klase osvijetljenja M za motorizovani saobraćaj

Parametar	Opcija	Opis		Težinska vrijednost WV
Brzina vožnje ili ograničenje brzine	Veoma visoka	$V \geq 100$ km/h		2
	Visoka	$70 < V < 100$ km/h		1
	Umjerena	$40 < V < 70$ km/h		-1
	Niska	$V \leq 40$ km/h		-2
Gustina saobraćaja		Autoputevi, putevi sa više saobraćajnih traka	Dvosmjerni putevi	
	Visoka	> 65% maksimalnog kapaciteta	> 45% maksimalnog kapaciteta	1
	Umjerena	35% - 65% maksimalnog kapaciteta	15% - 45% maksimalnog kapaciteta	0
	Niska	< 35% maksimalnog kapaciteta	< 15% maksimalnog kapaciteta	-1
Tip saobraćaja	Mješoviti sa velikim procentom nemotorizovanog			2
	Mješoviti			1
	Samo motorni			0
Odvojeni kolovozi	Ne			1
	Da			0
Gustina raskrsnica		Raskrsnica / km	Petlja, rastojanja između mostova, km	
	Visoka	> 3	< 3	1
	Umjerena	≤ 3	≥ 3	0
Parkirana vozila	Prisutna			1
	Nijesu prisutna			0
Luminancija okruženja	Visoka	Izlozi prodavnica, reklame, sportski tereni, stanice, oblasti magacina		1
	Umjerena	Normalna situacija		0
	Niska			-1
Zadatak navigacije	Veoma težak			2
	Težak			1
	Lak			0

2.1.3. Fotometrijski zahtevi za klase osvetljenja M

U standardu MEST EN 13201-2:2016 „Rasvjeta puteva - Dio 2: Zahtjevi za performanse“ klasa osvijetljenja je definisana skupom fotometrijskih zahtijeva koji imaju za cilj vizuelne potrebe određenih učesnika u saobraćaju na određenim tipovima puteva, područja pod određenim uslovima životne sredine. Kriterijumi kvaliteta osvijetljenja koje treba uzeti u obzir zavise od tipa i korišćenja saobraćajnih površina. Propisane vrednosti kriterijuma su prvobitno izvedene iz eksperimentalnog rada, ali su ublažene iskustvom tokom nekoliko decenija.

Kontrolni kriterijumi za osvijetljenje puteva za motorizovani saobraćaj su nivo osvijetljenosti i ujednačenost kolovoza, nivo osvijetljenosti okoline puta i ograničenje onemogućnosti odsjaja. Korišćeni kriterijumi osvetljenja (tabela u natavku) su održavana prosečna osvetljenost površine puta (L_{av}), ukupna (U_o za suve i vlažne uslove) i uzdužna (U_l) uniformnost osvijetljenosti površine puta, odnos osveijtljenosti ivice (EIR) i prirast praga (TI).

Svjetlotehnička klasa	Nivo sjajnosti i opšta podužna ravnomjernost sjajnosti				Prirast praga	Koeficijent okruženja
	Suvo			Vlažno		
	L_{av} u cd/m^2	U_o	U_l	U_o	TI u %	EIR
M1	2.00	0.40	0.70	0.15	10	0.35
M2	1.50	0.40	0.70	0.15	10	0.35
M3	1.00	0.40	0.60	0.15	15	0.30
M4	0.75	0.40	0.60	0.15	15	0.30
M5	0.50	0.35	0.40	0.15	15	0.30
M6	0.30	0.35	0.40	0.15	20	0.30

Ove vrijednosti se odnose na puteve (čije se površine puta smatraju uglavnom suvim) koji su dovoljno dugi (oko 20 do 22 puta više od visine montaže), tako da se koncept osvijetljenosti može koristiti, izvan konfliktnih zona i/ili spoljašnjih područja sa mjerama smirivanja saobraćaja. Uzdužna ujednačenost je uglavnom kriterijum koji se odnosi na udobnost i njegova svrha je da spreči da ponovljeni obrazac visokih i niskih osvetljenosti na osvijetljenoj stazi puta postane previše izražen. To se odnosi samo na duge neprekidne dijelove puta.

Funkcija prirasta praga je da obezbijedi da svijetlost usmjerena na okruženje bude dovoljna da se objekti otkriju. Koeficijent okruženja se uzima u obzir samo za puteve sa susjednom pešačkom/biciklističkom stazom za koje nisu dati posebni zahtevi (videti klase osvetljenja P). Prema evropskom standardu EN 13201-2 [2], Koeficijent okruženja je definisan kao odnos prosječne horizontalne osvijetljenosti na traci koja se nalazi neposredno izvan ivice kolovoza i prosečne horizontalne osvijetljenosti na traci unutar ivice iste širine i jednake širini jedne vozne trake kolovoza.

Za svaku od dvije strane (dvostrukog) kolovoza primjenjuju se posebne vrijednosti; minimum obje vrijednosti treba da ispuni zahteve.

Projektant je na osnovu navedenih svjetlotehničkih zahtijeva i kriterijuma izvršio proračun u namjenskom licenciranom softverskom paketu i dobio očekivane vrijednosti. Uporedna tabela sa zahtjevanim i dobijenim rezultatima je data na narednoj stranici a fotometrijski proračuni u nastavku dokumenta.

Svjetlotehnička klasa		Nivo sjajnosti i opšta podužna ravnomjernost sjajnosti				Prirast praga	Koeficijent okruženja
		Suvo			Vlažno		
		Lav u cd/m ²	Uo	Ul	Uo	TI u %	EIR
M1	Standard	2.00	0.40	0.70	0.15	10	0.35
	Proračun	2,08	0,57	0,85	0,82	9	0,37
	Ispunjeno	Da	Da	Da	Da	Da	Da
M2	Standard	1.50	0.40	0.70	0.15	10	0.35
	Proračun	1,56	0,57	0,85	0,82	9	0,37
	Ispunjeno	Da	Da	Da	Da	Da	Da



KARAKTERISTIKE>> CHARACTERISTICS>>

Svetiljka IZYLUM predstavlja efikasno, ekonomično i održivo rešenje za sve potrebe u javnom osvetljenju jednog grada.
The IZYLUM luminair is efficient, cost-effective and sustainable solution for all the needs of a city public lighting.

Tip: <i>Type:</i>	Izylum 1,2,3,4,5		Otpornost na udar^(*): <i>Impact resistance^(*):</i>	IK09		
Broj LED: <i>Number of LEDs:</i>	Izylum 1: 10-40 Izylum 2: 30-80 Izylum 3: 40-160 Izylum 4: 70-240 Izylum 5: 70-240		Otpornost na vetar (CxS): <i>Aerodynamic resistance:</i>	Izylum 1,2,3,4,5: 0.03 m ²		
			Maksimalna masa: <i>Maximum Weight:</i>	Izylum 1: 4,9 kg Izylum 2: 6,3 kg Izylum 3: 7 kg Izylum 4: 11,2 kg Izylum 5: 11,5 kg		
Nominalni fluks⁽¹⁾: <i>Nominal flux⁽¹⁾:</i>	1000-41200 lm		Materijali: <i>Materials:</i>	kućište i poklopac: <i>body and cover:</i>	aluminijum liven pod pritiskom <i>die-cast aluminium</i> Izylum 5: gornja površina kućišta sa romboidnim rebrima za hlađenje <i>Izylum 5: rhombus shaped cooling ribs</i>	
Temperatura boje: <i>CCT:</i>	2700-4000 K				protektor: <i>protector:</i>	ravno kaljeno staklo <i>flat tempered glass</i>
Indeks reprodukcije boje: <i>CRI:</i>	min. 70			Boja: <i>Colour:</i>	AKZO grey 900 sanded druge boje dostupne na zahtev <i>other colours available on request</i>	
Fotometrija: <i>Photometry:</i>	Svetlosne raspodele za ulično osvetljenje, od veoma uskih do veoma širokih ulica i puteva. <i>Light distributions adapted from very narrow to extra wide streets and roads.</i>				Montaža: <i>Mounting:</i>	IzyFix integrisani univerzalni nosač za horizontalnu ili vertikalnu montažu na stub/liru prečnika od Ø32mm do Ø76mm; Moguće podešavanje nagiba svetiljke u više koraka. <i>IzyFix Integrated universal fixation for horizontal or vertical installation on the pole/bracket from Ø32 mm to Ø76 mm; Possible adjustment of inclination in several steps.</i>
Svetlosni fluks nakon 100.000h@ Tq=25°C (% početnog fluksa): <i>LED lumen depreciation after 100.000h@Tq=25°C</i> <i>(% initial flux):</i>	≥70%		Regulacija svetla: <i>Light regulation:</i>	daljinsko upravljanje (1-10V, DALI), autonomna višestepena regulacija, dvostepena regulacija (50%), “Constant Lumen Output” <i>Remote control (1-10V, DALI), Autonomous multistep Dimming, Bi-Power Relay (50%), “Constant Lumen Output”</i>		
Snaga svetiljke: <i>Luminaire power:</i>	7-280 W			Opcije: <i>Options:</i>	fotočelija senzori pokreta Zhaga-D4i <i>Photocell</i> PIR presence detection <i>Zhaga-D4i</i>	
Nominalni napon: <i>Nominal voltage:</i>	220-240V 50 Hz					
Klasa električne izolacije: <i>Electrical safety class:</i>	I ili II I or II					
Prenaponska zaštita: <i>Surge protection:</i>	10 kV					
Stepen zaptivenosti⁽²⁾: <i>Tightness level⁽²⁾:</i>	optički blok: <i>optical compartment:</i>	IP 66/67				
	upravljački blok: <i>control gear compartment:</i>	IP 66/67				

(1) Nominalni fluks je fluks LED izvora @Tj 25°C. Realni (izlazni) fluks svetiljke zavisi od efikasnosti optičkog bloka i ambijentalnih uslova (temperatura, zagađenje).

(2) The nominal flux is a LED flux @ Tj 25°C. The real (output) flux of the luminaire depends on the optical system of luminaire and environmental conditions (e.g. temperature and pollution).

(*) prema standardu / according to IEC - EN 60598

(**) prema standardu / according to IEC - EN 62262

Zbog stalnih istraživanja i razvoja, zadržavamo pravo izmene specifikacija bez posebnog obaveštenja.
Due to continuous research and development, we reserve the right to alter the specifications without notice.



DIMENZIJE>>

DIMENSIONS>>

ADAPTER/ADAPTER Ø60mm

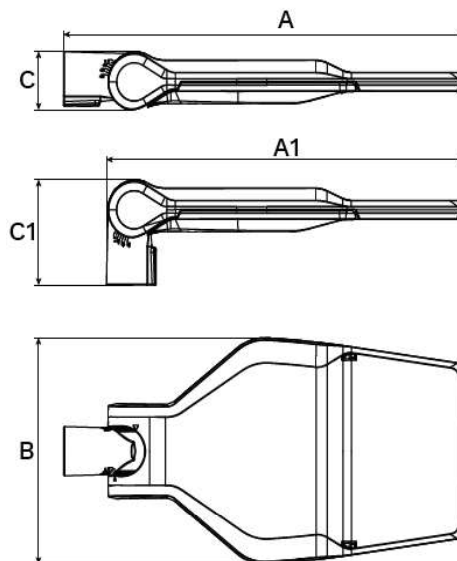
- Ø42-60mm
- reducir/reducer: Ø32mm

	IZYLUM 1	IZYLUM 2	IZYLUM 3	IZYLUM 4/5
A	587 mm	604 mm	715 mm	873 mm
A1	511 mm	528 mm	639 mm	797 mm
B	294 mm	352 mm	368 mm	390 mm
C	94 mm	94 mm	94 mm	94 mm
C1	173 mm	173 mm	173 mm	173 mm

ADAPTER/ADAPTER Ø76mm

- Ø60-76mm
- reducir/reducer: Ø42-48mm; Ø32mm

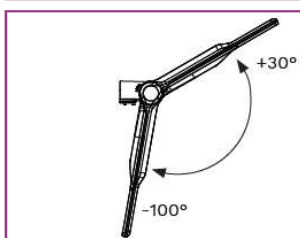
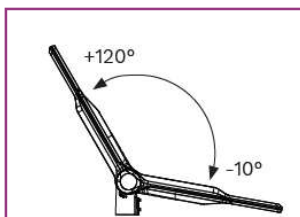
	IZYLUM 1	IZYLUM 2	IZYLUM 3	IZYLUM 4/5
A	642 mm	659 mm	770 mm	928 mm
A1	525 mm	542 mm	652 mm	811 mm
B	294 mm	352 mm	368 mm	390 mm
C	107 mm	107 mm	107 mm	107 mm
C1	228 mm	228 mm	228 mm	228 mm



MONTAŽA>>

MOUNTING>>

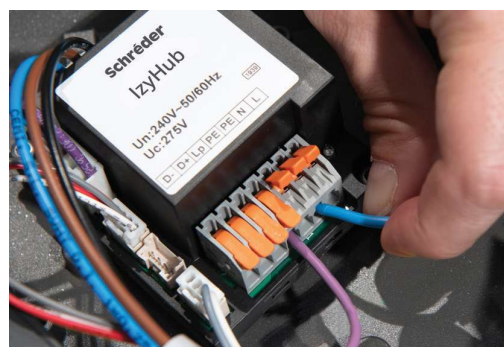
Podešavanje nagiba svetiljke / tilt settings



INSTALACIJA>>

INSTALLATION>>

IzyHub - priključno čvorište / IzyHub - central connection hub



MAGISTRALA : BAR - ULCINJ, DEONICA TUNEL ĆAFE - BELVEDERE

Standard EN 13201:2015

Designer mmirkovic

Date 5.2.2025.

Application Ulysse 4.1.0

Description SAOBRAĆAJNICA ŠIRINE 7m

File Poračun - Saobraćajnica 7m.lp3

Table of contents

1.	Fixtures	3
1.1.	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	3
2.	Results	4
2.1.	Grid summary	4
2.2.	Observer summary	4
2.3.	Values summary	4
3.	2D View	5
3.1.	Cross section	5
3.2.	Top view.....	6
4.	Dynamic cross section	7
4.1.	Matrix description	7
4.2.	Luminaire positions	7
4.3.	Luminaire groups	7
4.4.	Luminance - Multi-lanes (LU) - R3007.....	8
4.5.	Multi-lanes (TI 1) - TI - Grid	11
4.6.	Multi-lanes (TI 2) - TI - Grid	12
5.	Grids	13
5.1.	Multi-lanes (LU)	13
6.	Observer	14
6.1.	Multi-lanes (TI 1).....	14
6.2.	Multi-lanes (TI 2).....	14

1. Fixtures

1.1. IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382

Type IZYLUM 3

Reflector 5399

Source 50 LEDs 600mA (LED) 740

Protector Flat glass

Source flux 15,640 klm

G* Unclassified

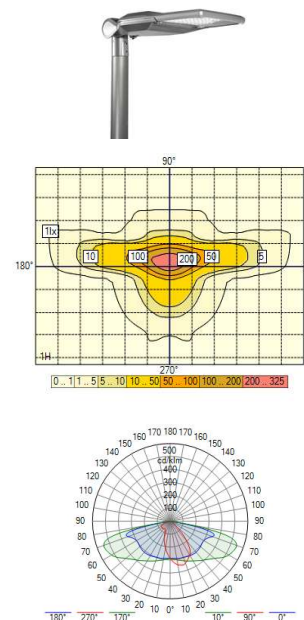
Luminaire wattage 91,0 W

MF 0,85

Matrix 501382

Luminaire flux 12,949 klm

Efficacy 142 lm/W



2. Results

2.1. Grid summary

Multi-lanes (LU)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

1. Luminance R-Table - R3007

	Ave (A) (cd/m ²)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)	
Dynamic cross section - Observer 1 (-60,00; -5,25; 1,50)	1,69	56	40	0,95	2,34	79 %	✓
Dynamic cross section - Observer 2 (-60,00; -1,75; 1,50)	1,57	52	37	0,82	2,20	84 %	✓

2.2. Observer summary

Multi-lanes (TI 1)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	TI
Dynamic cross section - Direction (0,0)	8

Multi-lanes (TI 2)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	TI
Dynamic cross section - Direction (0,0)	10

2.3. Values summary

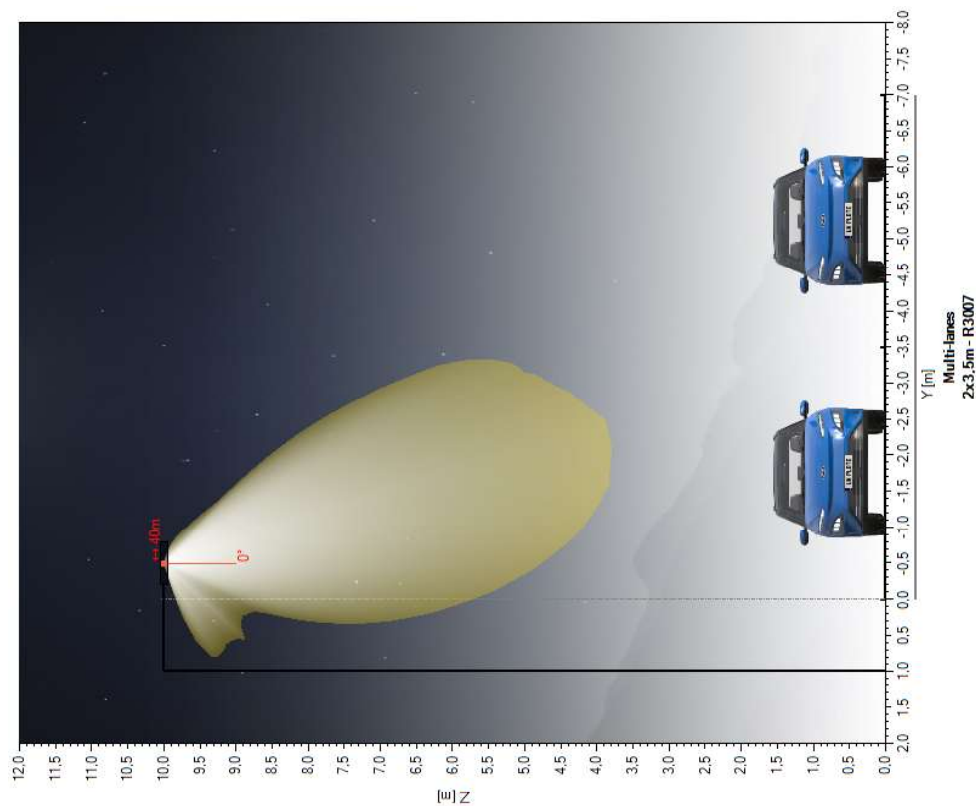
EIR road

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

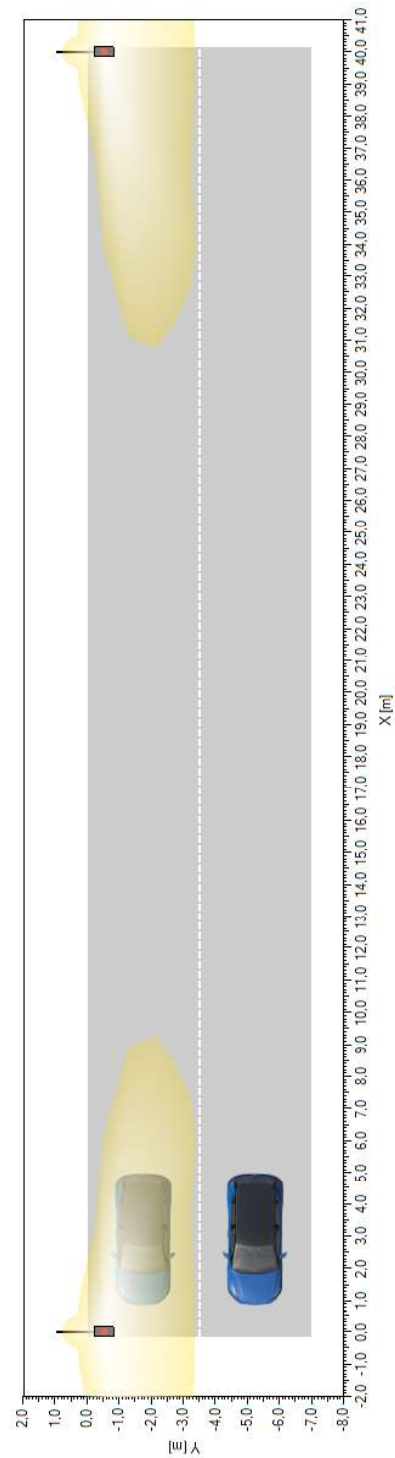
	EIR road
Dynamic cross section - Multi-lanes (EIR)	0,45

3. 2D View

3.1. Cross section



3.2. Top view



4. Dynamic cross section

4.1. Matrix description

Photometric colour	Description	Current [mA]	Source flux [klm]	Luminaire flux [klm]	Power [W]	Efficacy [lm/W]	MF	Height [m]	Fixture
	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	15,640	12,949	91,3	142	0,850	6 x 10,00	

4.2. Luminaire positions

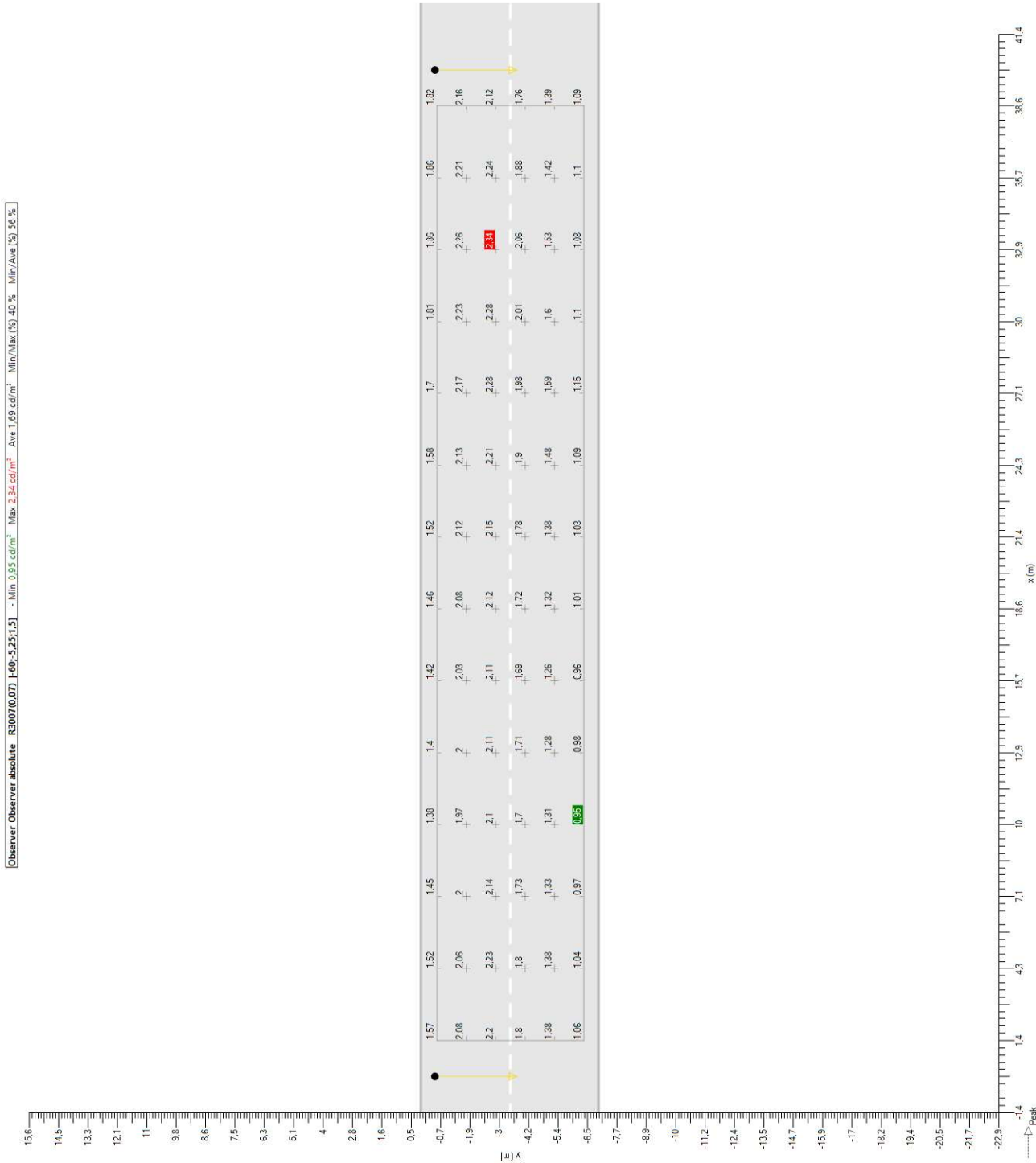
	Colour	N°	Position			Luminaire								Target		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Current [mA]	Az. [°]	Incl. [°]	Incl (Imax) [°]	Rot. [°]	Flux [klm]	MF	X [m]	Y [m]	Z [m]
☒		1	-40,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	-40,00	-0,50	0,00
☒		2	0,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	0,00	-0,50	0,00
☒		3	40,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	40,00	-0,50	0,00
☒		4	80,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	80,00	-0,50	0,00
☒		5	120,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	120,00	-0,50	0,00
☒		6	160,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	160,00	-0,50	0,00

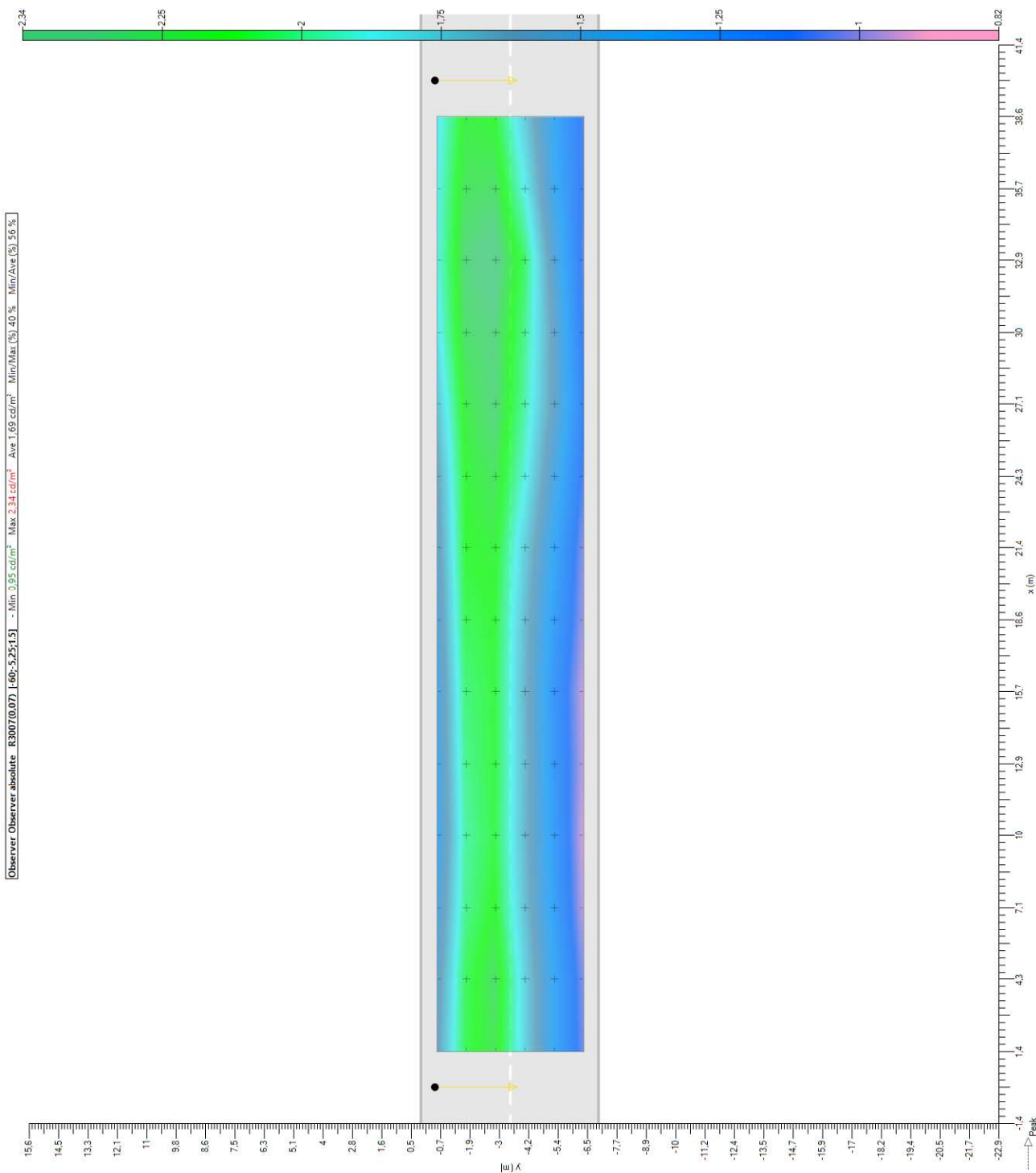
4.3. Luminaire groups

Linear																
	Colour	N°	Position			Luminaire					Dimension			Rotation		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Az. [°]	Incl. [°]	Rot. [°]	Dim [%]	Count	Spacing [m]	Size [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
☒		1	-40,00	-0,50	10,00	Fixture left	180,0	0,0	0,0	100	6	40,00	200,00	0,0	0,0	0,0

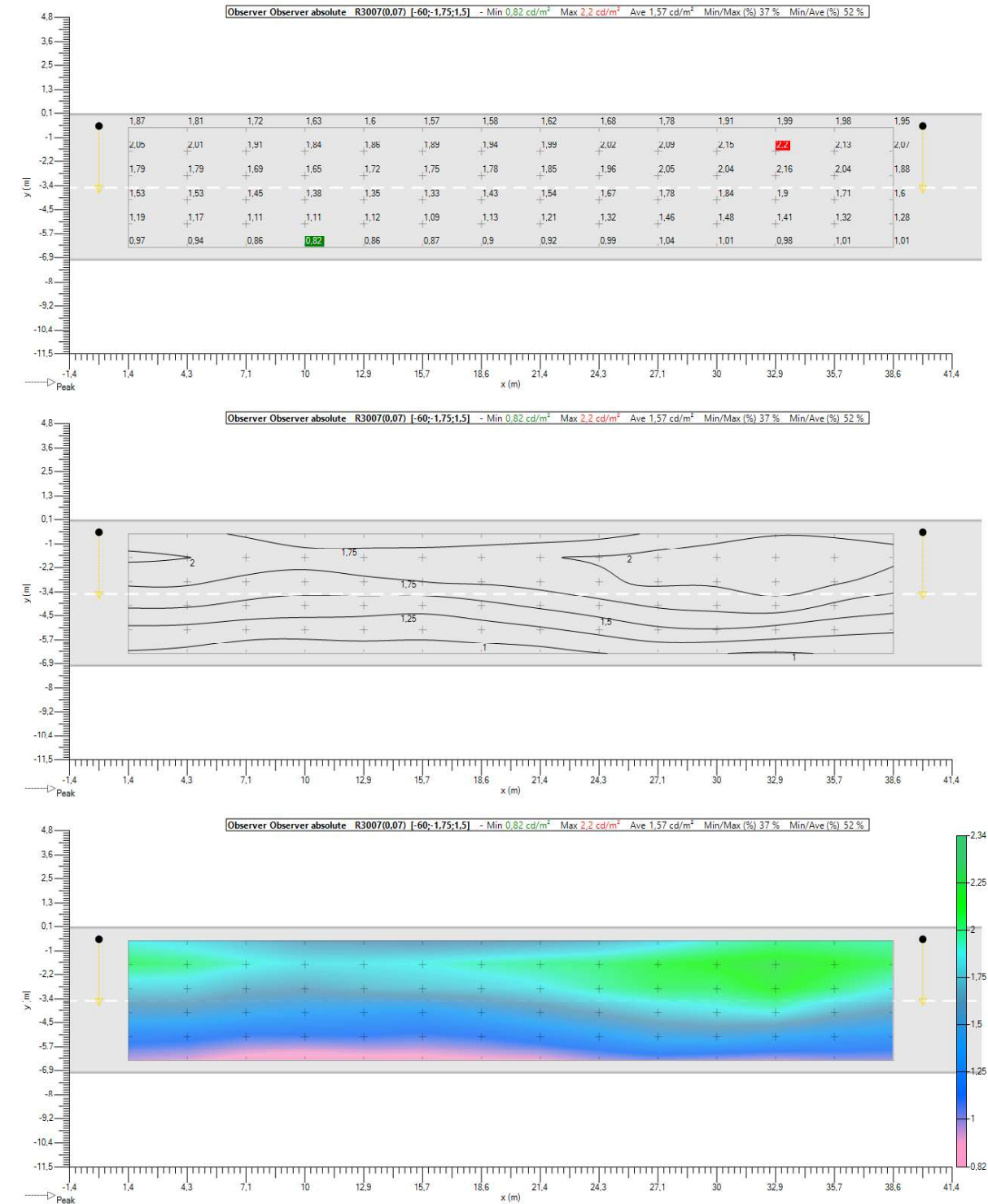
4.4. Luminance - Multi-lanes (LU) - R3007

Multi-lanes (LU) - Absolute 1



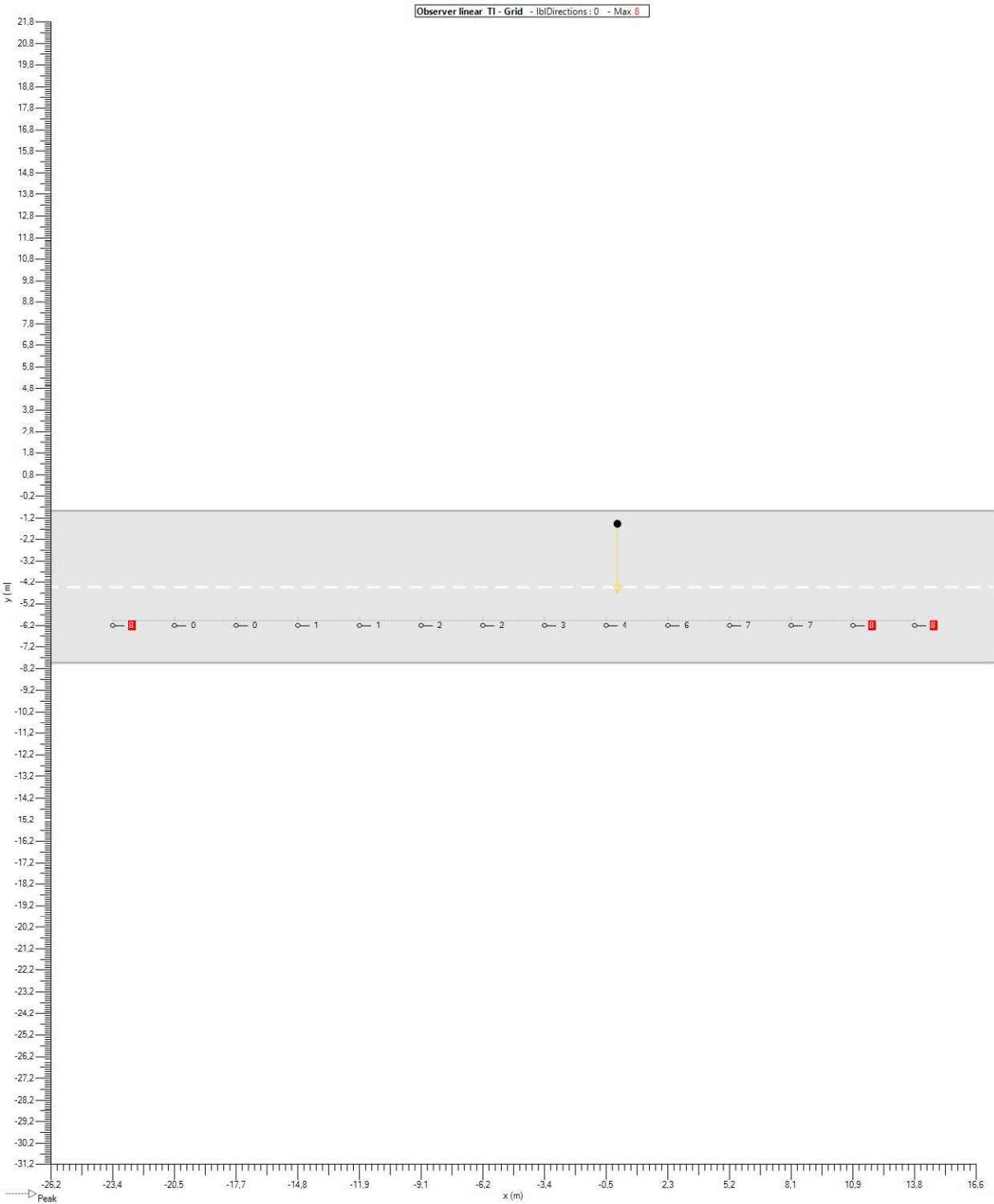


Multi-lanes (LU) - Absolute 2



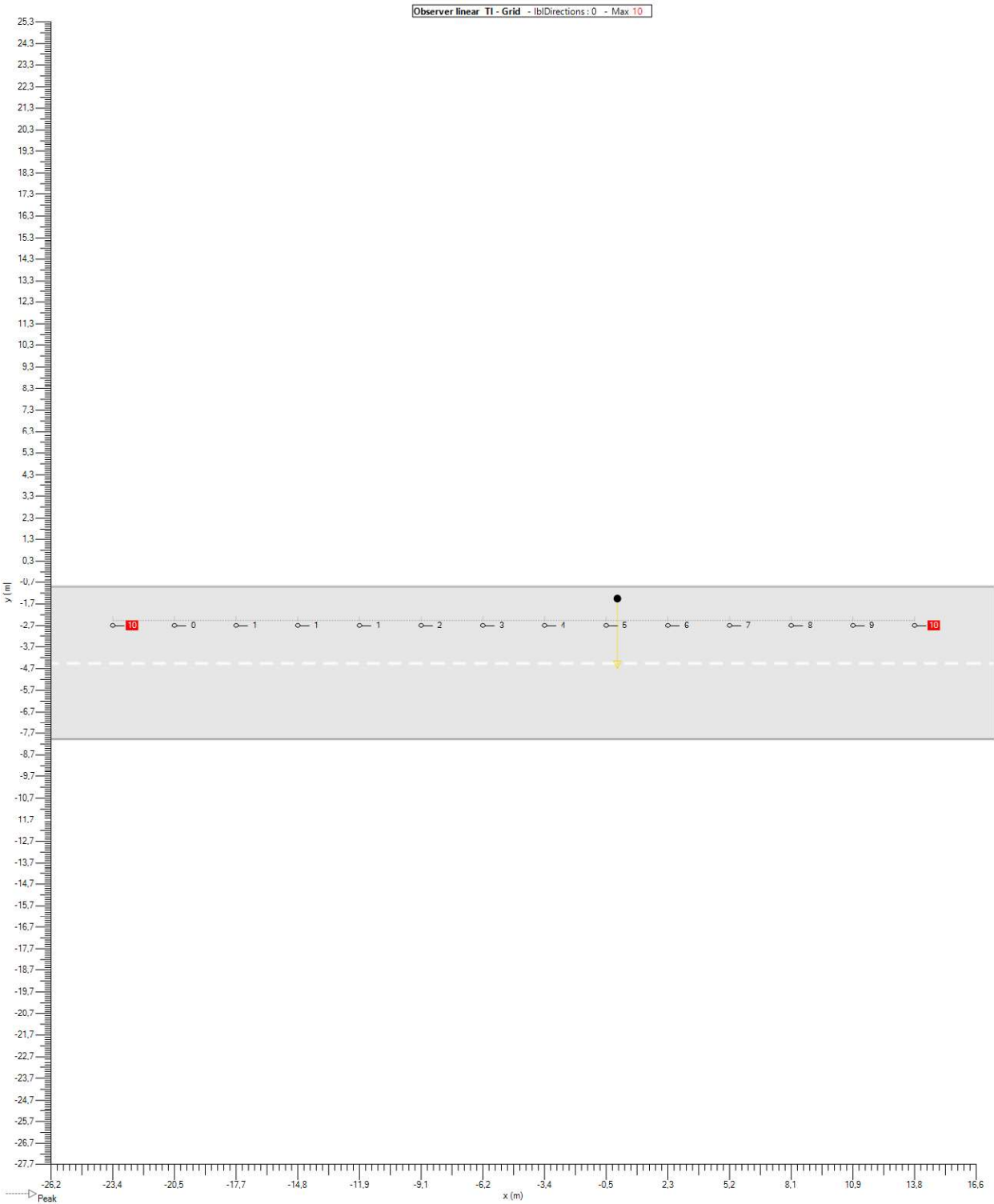
4.5. Multi-lanes (TI 1) - TI - Grid

Values



4.6. Multi-lanes (TI 2) - TI - Grid

Values



5. Grids

5.1. Multi-lanes (LU)

General

Type Grid rectangular XY

Enabled ☒

Colour 

Geometry

Origin	X 1,43 m	Y -6,42 m	Z 0,00 m
Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Dimension	Count X 14	Count Y 6	
	Spacing X 2,86 m	Spacing Y 1,17 m	
	Size X 37,14 m	Size Y 5,83 m	

6. Observer

6.1. Multi-lanes (TI 1)

General

Type Observer linear

En. ☒

Colour 

Directions 0,0

Calculation TI - Grid

Grid Multi-lanes (LU)

Geometry

Origin X -23,38 m Y -5,25 m Z 1,50 m

Rotation X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Count 14 Spacing 2,86 m Size 37,14 m

6.2. Multi-lanes (TI 2)

General

Type Observer linear

En. ☒

Colour 

Directions 0,0

Calculation TI - Grid

Grid Multi-lanes (LU)

Geometry

Origin X -23,38 m Y -1,75 m Z 1,50 m

Rotation X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Count 14 Spacing 2,86 m Size 37,14 m

MAGISTRALA : BAR - ULCINJ, DEONICA TUNEL ĆAFE - BELVEDERE

Standard EN 13201:2015

Designer mmirkovic

Date 5.2.2025.

Application Ulysse 4.1.0

Description SAOBRAĆAJNICA ŠIRINE 10m

File Poračun - Saobraćajnica 10m.lp3

Table of contents

1.	Fixtures	3
1.1.	IZYLUM 3 60 LH351C-Z5M4-OSG 700mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	3
2.	Results	4
2.1.	Grid summary	4
2.2.	Observer summary	4
2.3.	Values summary	4
3.	2D View	5
3.1.	Cross section	5
3.2.	Top view.....	6
4.	Dynamic cross section	7
4.1.	Matrix description	7
4.2.	Luminaire positions	7
4.3.	Luminaire groups	7
4.4.	Luminance - Multi-lanes (LU) - R3007.....	8
4.5.	Multi-lanes (TI 1) - TI - Grid	14
4.6.	Multi-lanes (TI 2) - TI - Grid	15
4.7.	Multi-lanes (TI 3) - TI - Grid	16
5.	Grids	17
5.1.	Multi-lanes (LU)	17
6.	Observer	18
6.1.	Multi-lanes (TI 1).....	18
6.2.	Multi-lanes (TI 2).....	18
6.3.	Multi-lanes (TI 3).....	18

1. Fixtures

1.1. IZYLUM 3 60 LH351C-Z5M4-OSG 700mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852

Type IZYLUM 3

Reflector 5308

Source 60 LEDs 700mA (LED) 740

Protector Flat glass

Source flux 21,060 klm

G* 4

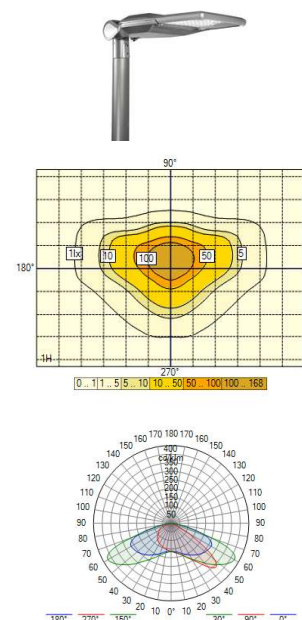
Luminaire wattage 128,0 W

MF 0,85

Matrix 447852

Luminaire flux 17,848 klm

Efficacy 139 lm/W



2. Results

2.1. Grid summary

Multi-lanes (LU)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

1. Luminance R-Table - R3007

	Ave (A) (cd/m ²)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)	
Dynamic cross section - Observer 1 (-60,00; -8,33; 1,50)	1,67	57	38	0,95	2,53	91 %	✓
Dynamic cross section - Observer 2 (-60,00; -5,00; 1,50)	1,59	58	38	0,92	2,42	77 %	✓
Dynamic cross section - Observer 3 (-60,00; -1,67; 1,50)	1,50	60	39	0,90	2,33	77 %	✓

2.2. Observer summary

Multi-lanes (TI 1)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	TI
Dynamic cross section - Direction (0,0)	4

Multi-lanes (TI 2)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	TI
Dynamic cross section - Direction (0,0)	7

Multi-lanes (TI 3)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	TI
Dynamic cross section - Direction (0,0)	8

2.3. Values summary

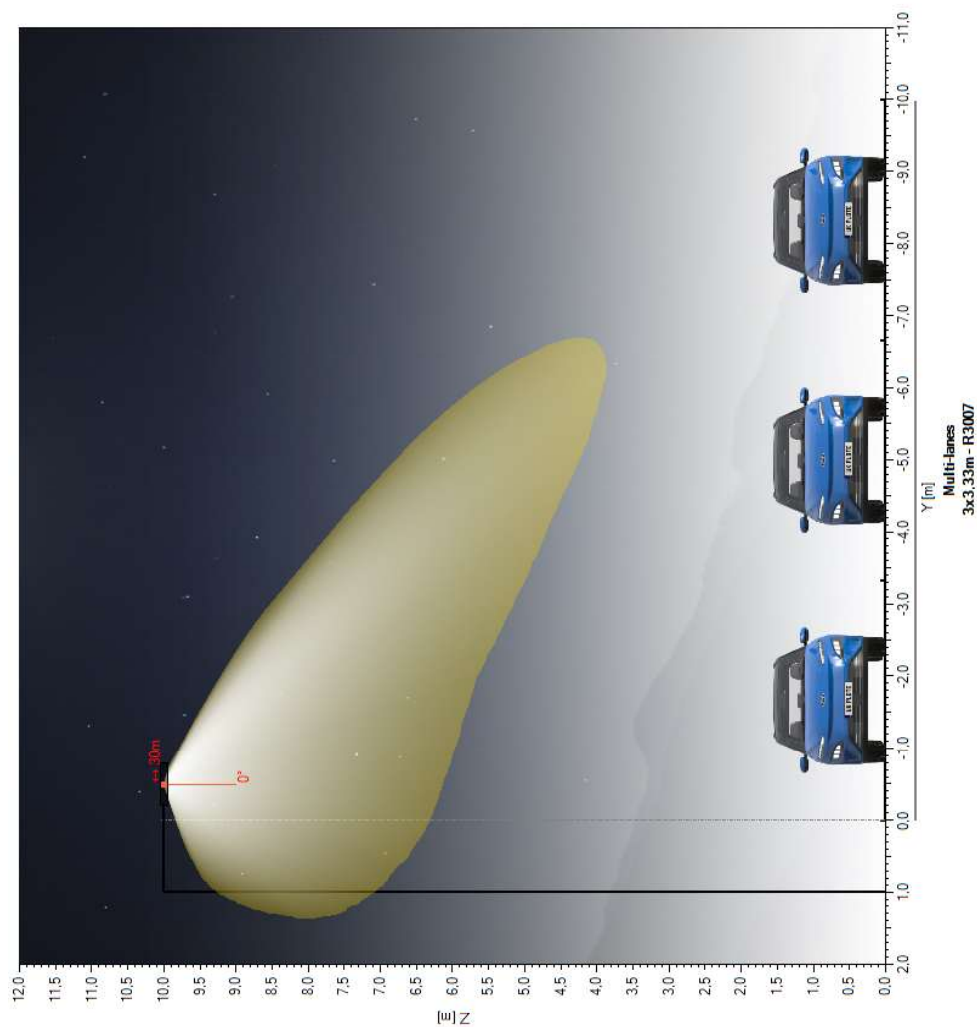
EIR road

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

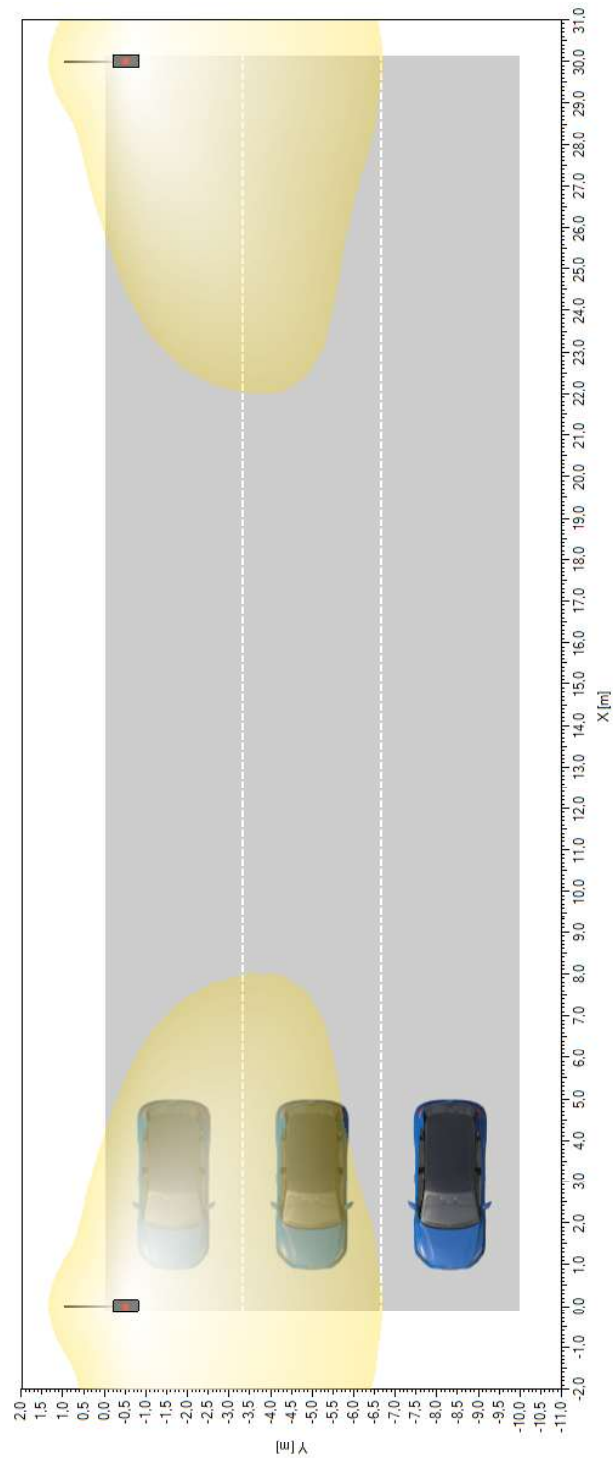
	EIR road
Dynamic cross section - Multi-lanes (EIR)	0,67

3. 2D View

3.1. Cross section



3.2. Top view



4. Dynamic cross section

4.1. Matrix description

Photometric colour	Description	Current [mA]	Source flux [klm]	Luminaire flux [klm]	Power [W]	Efficacy [lm/W]	MF	Height [m]	Fixture
	IZYLUM 3 60 LH351C-Z5M4-OSG 700mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	700	21,060	17,848	128,2	139	0,850	7 x 10,00	

4.2. Luminaire positions

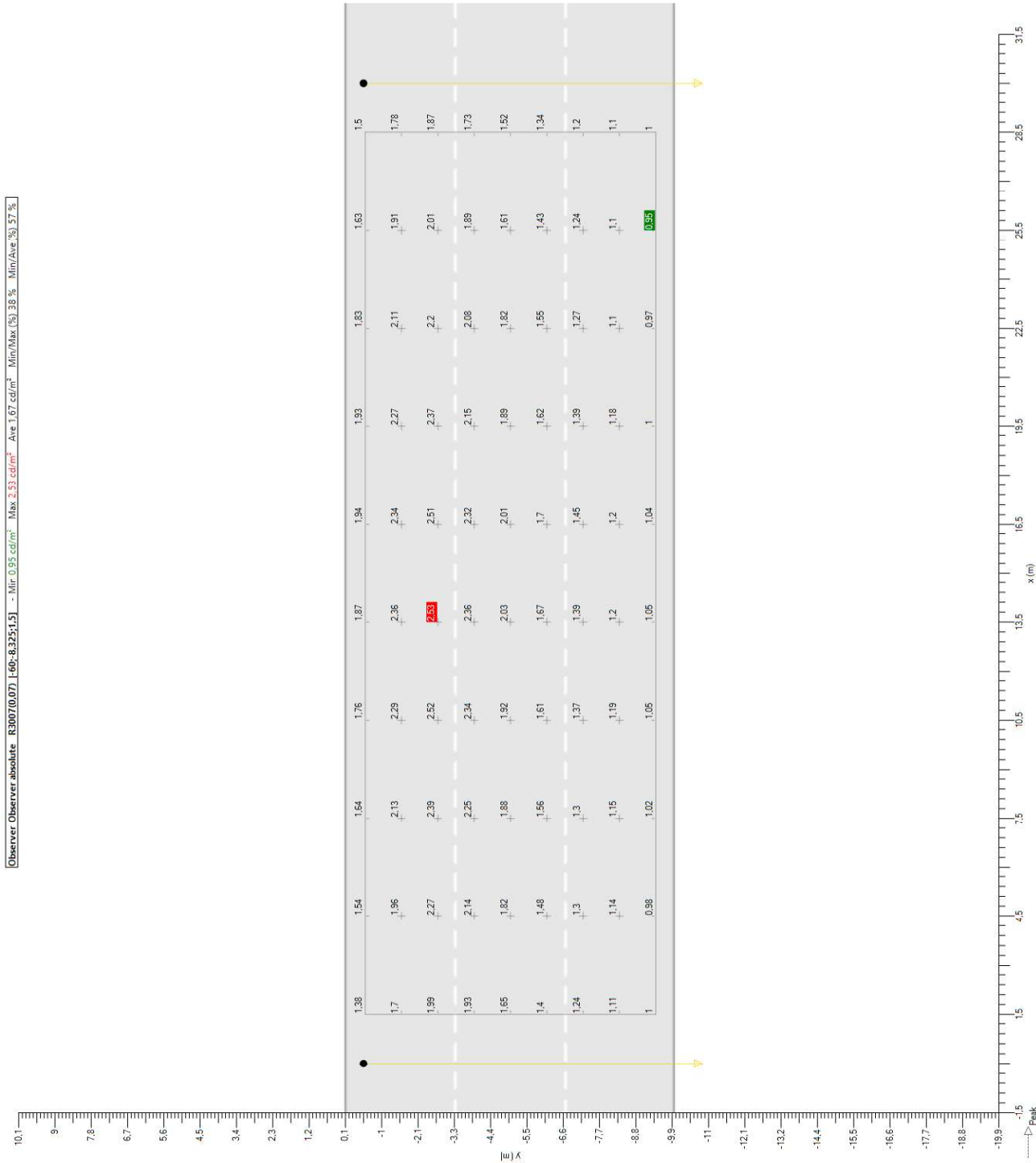
	Colour	N°	Position			Luminaire								Target		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Current [mA]	Az. [°]	Incl. [°]	Incl (Imax) [°]	Rot. [°]	Flux [klm]	MF	X [m]	Y [m]	Z [m]
☒		1	-30,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 60 LH351C-Z5M4-OSG 700mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	700	180,0	0,0	46,0	0,0	21,060	0,850	-30,00	-0,50	0,00
☒		2	0,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 60 LH351C-Z5M4-OSG 700mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	700	180,0	0,0	46,0	0,0	21,060	0,850	0,00	-0,50	0,00
☒		3	30,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 60 LH351C-Z5M4-OSG 700mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	700	180,0	0,0	46,0	0,0	21,060	0,850	30,00	-0,50	0,00
☒		4	60,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 60 LH351C-Z5M4-OSG 700mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	700	180,0	0,0	46,0	0,0	21,060	0,850	60,00	-0,50	0,00
☒		5	90,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 60 LH351C-Z5M4-OSG 700mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	700	180,0	0,0	46,0	0,0	21,060	0,850	90,00	-0,50	0,00
☒		6	120,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 60 LH351C-Z5M4-OSG 700mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	700	180,0	0,0	46,0	0,0	21,060	0,850	120,00	-0,50	0,00
☒		7	150,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 60 LH351C-Z5M4-OSG 700mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	700	180,0	0,0	46,0	0,0	21,060	0,850	150,00	-0,50	0,00

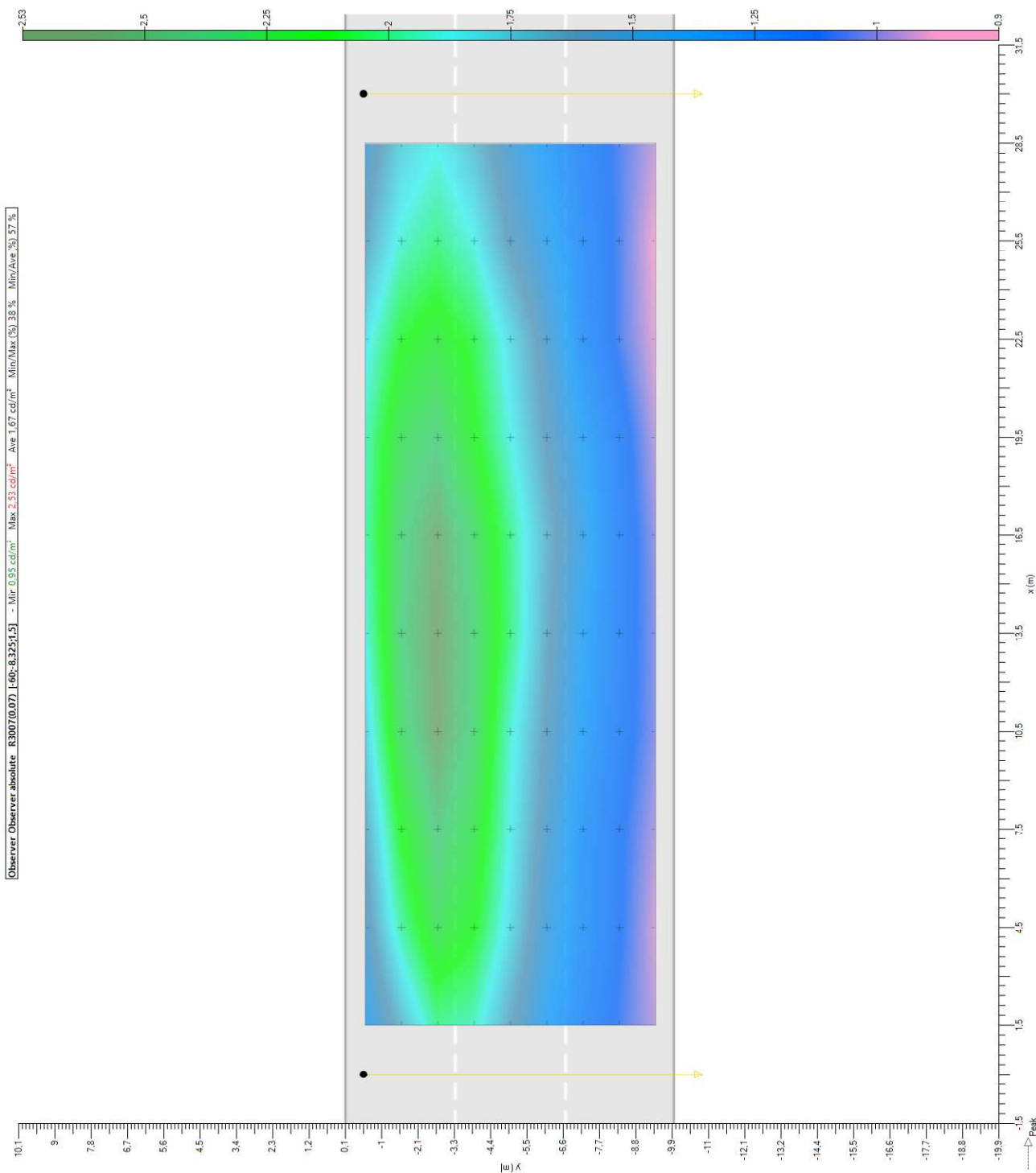
4.3. Luminaire groups

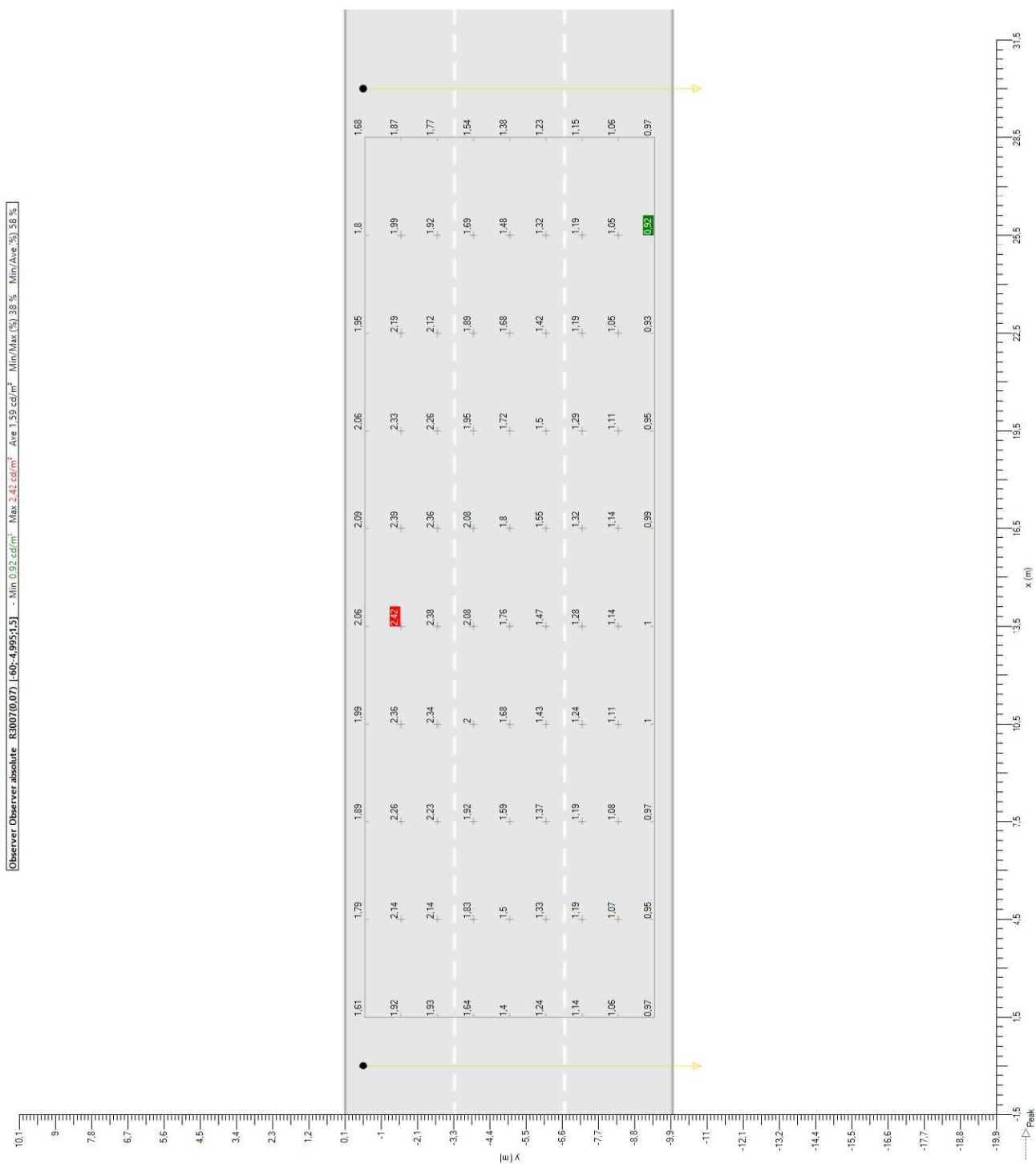
Linear																
	Colour	N°	Position			Luminaire					Dimension			Rotation		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Az. [°]	Incl. [°]	Rot. [°]	Dim [%]	Count	Spacing [m]	Size [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
☒		1	-30,00	-0,50	10,00	Fixture left	180,0	0,0	0,0	100	7	30,00	180,00	0,0	0,0	0,0

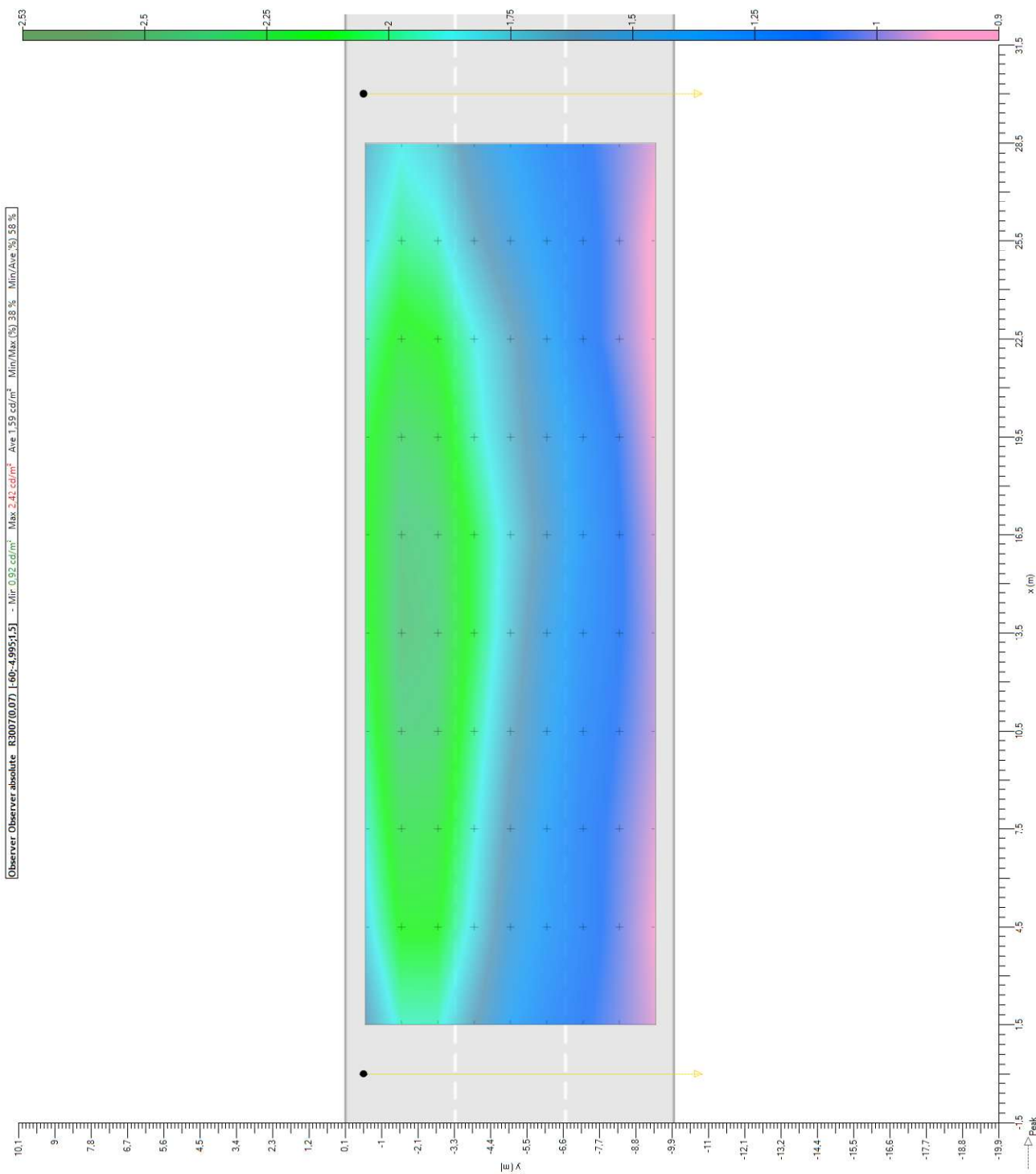
4.4. Luminance - Multi-lanes (LU) - R3007

Multi-lanes (LU) - Absolute 1

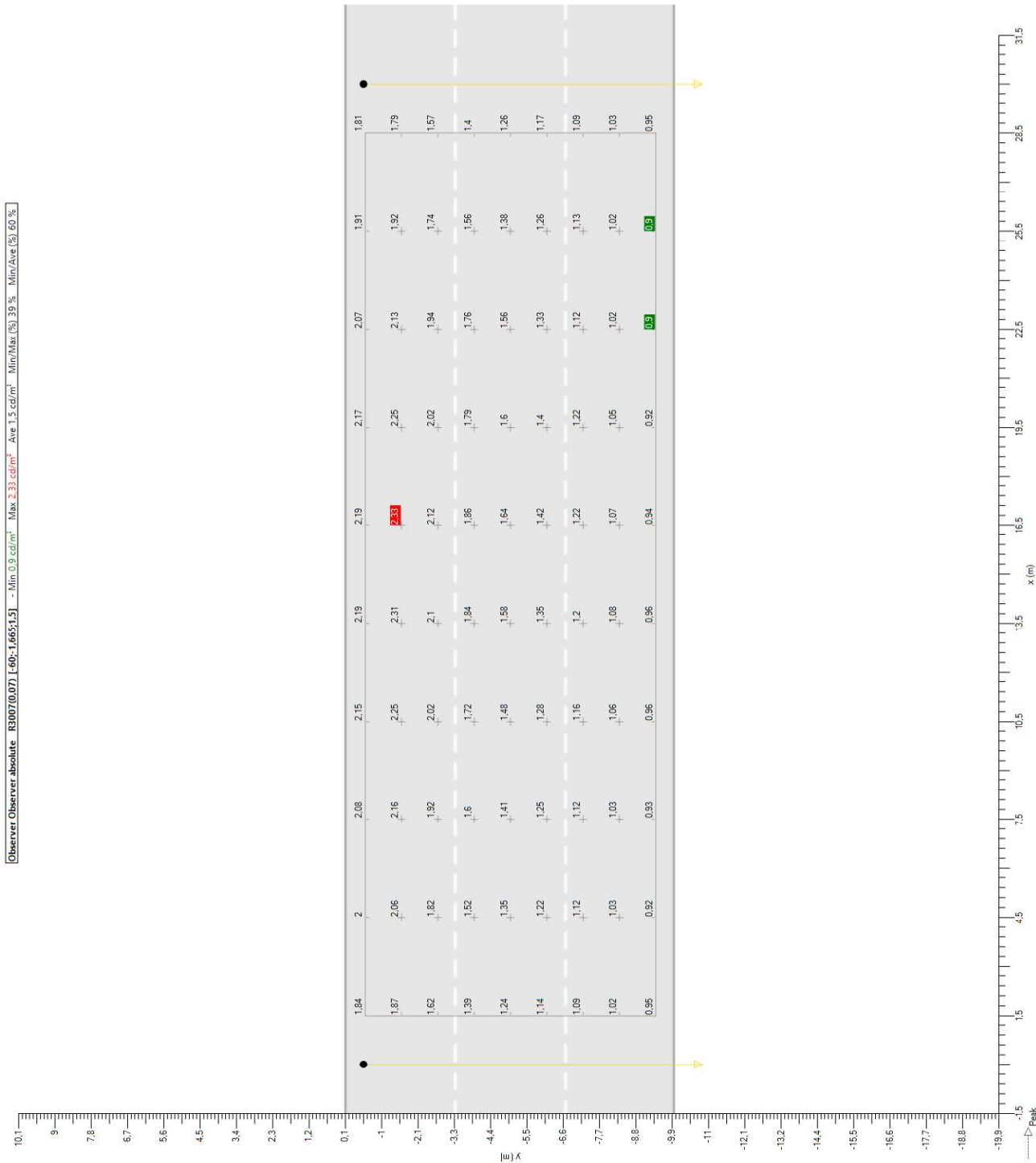


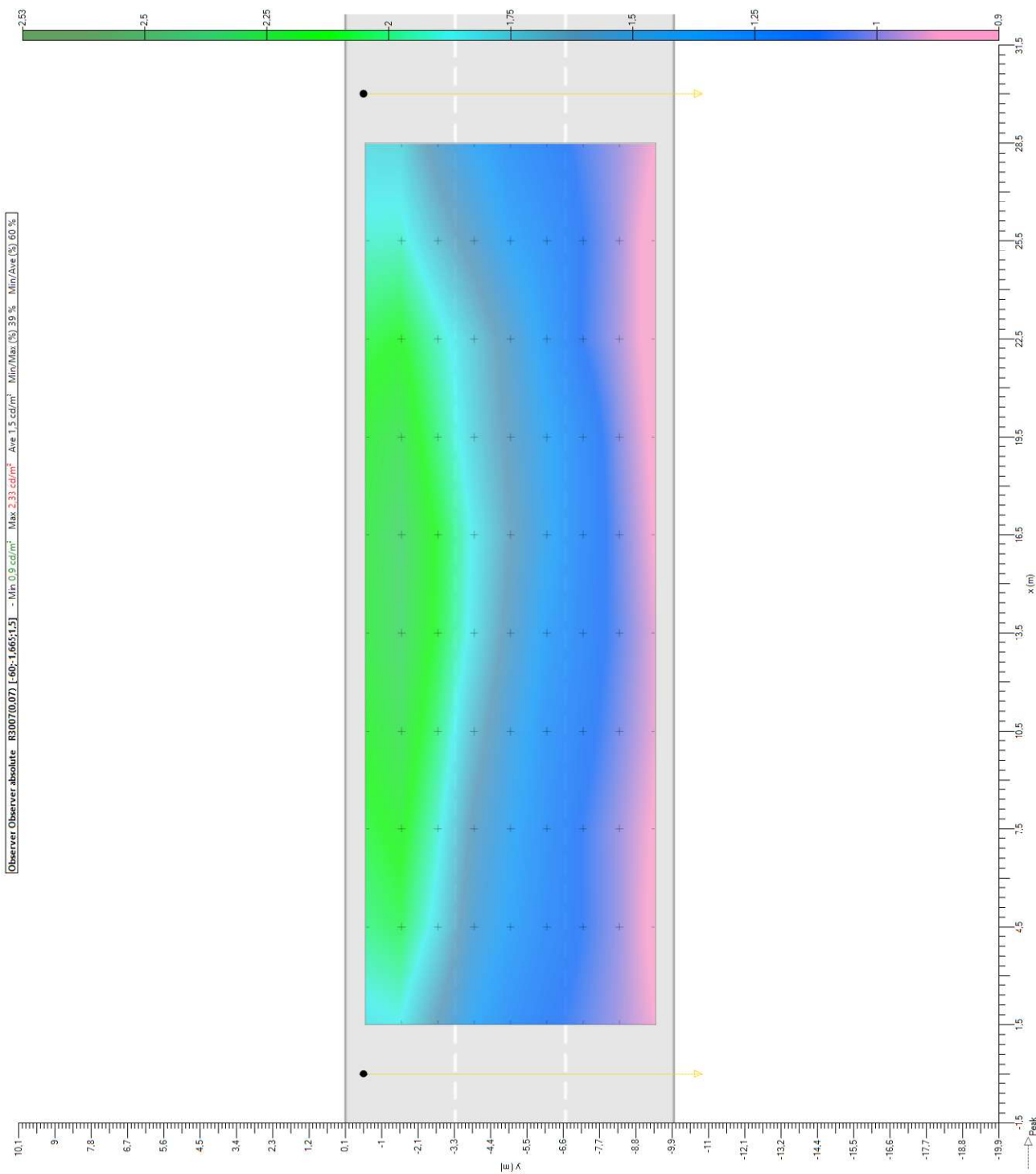






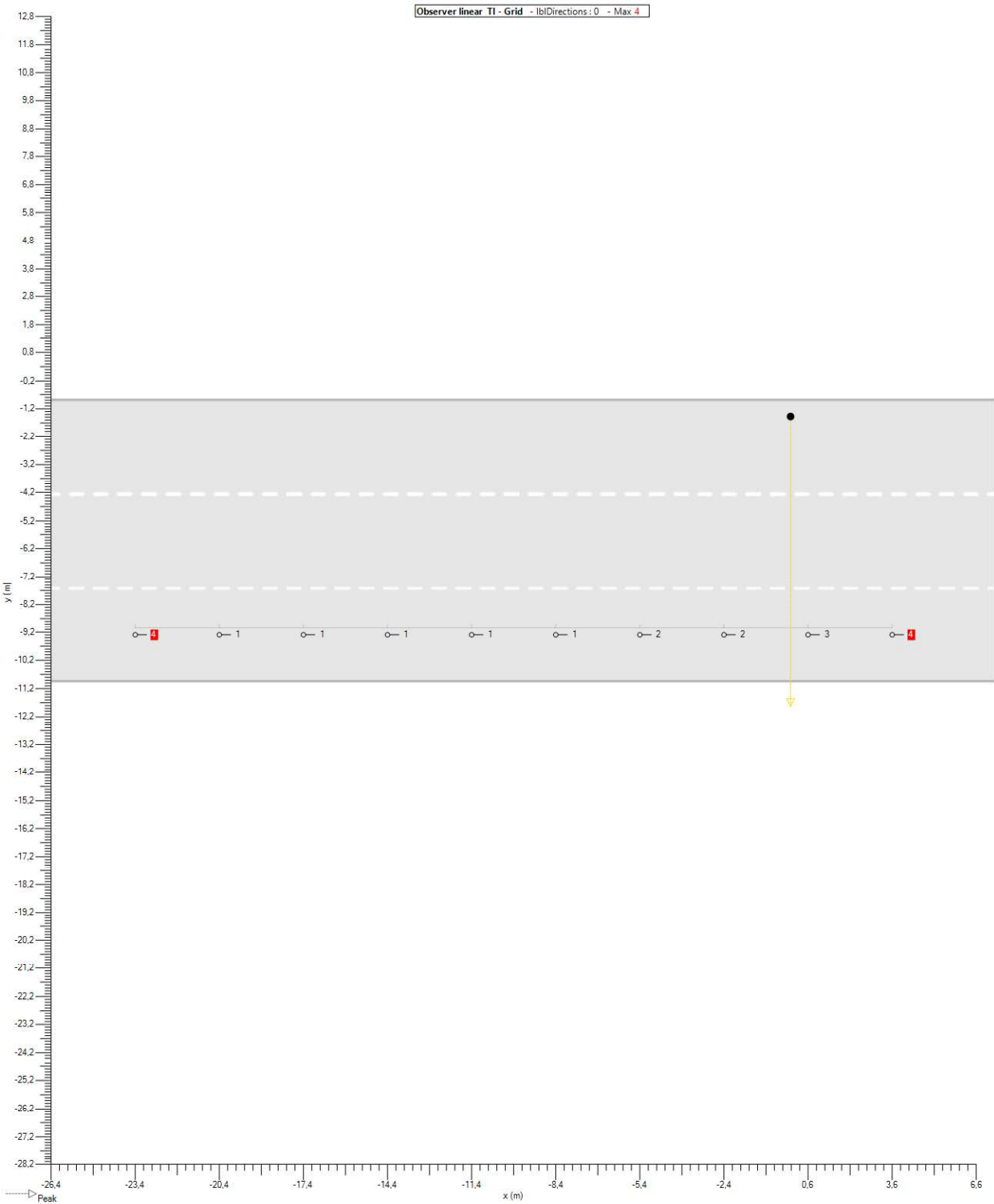
Multi-lanes (LU) - Absolute 3





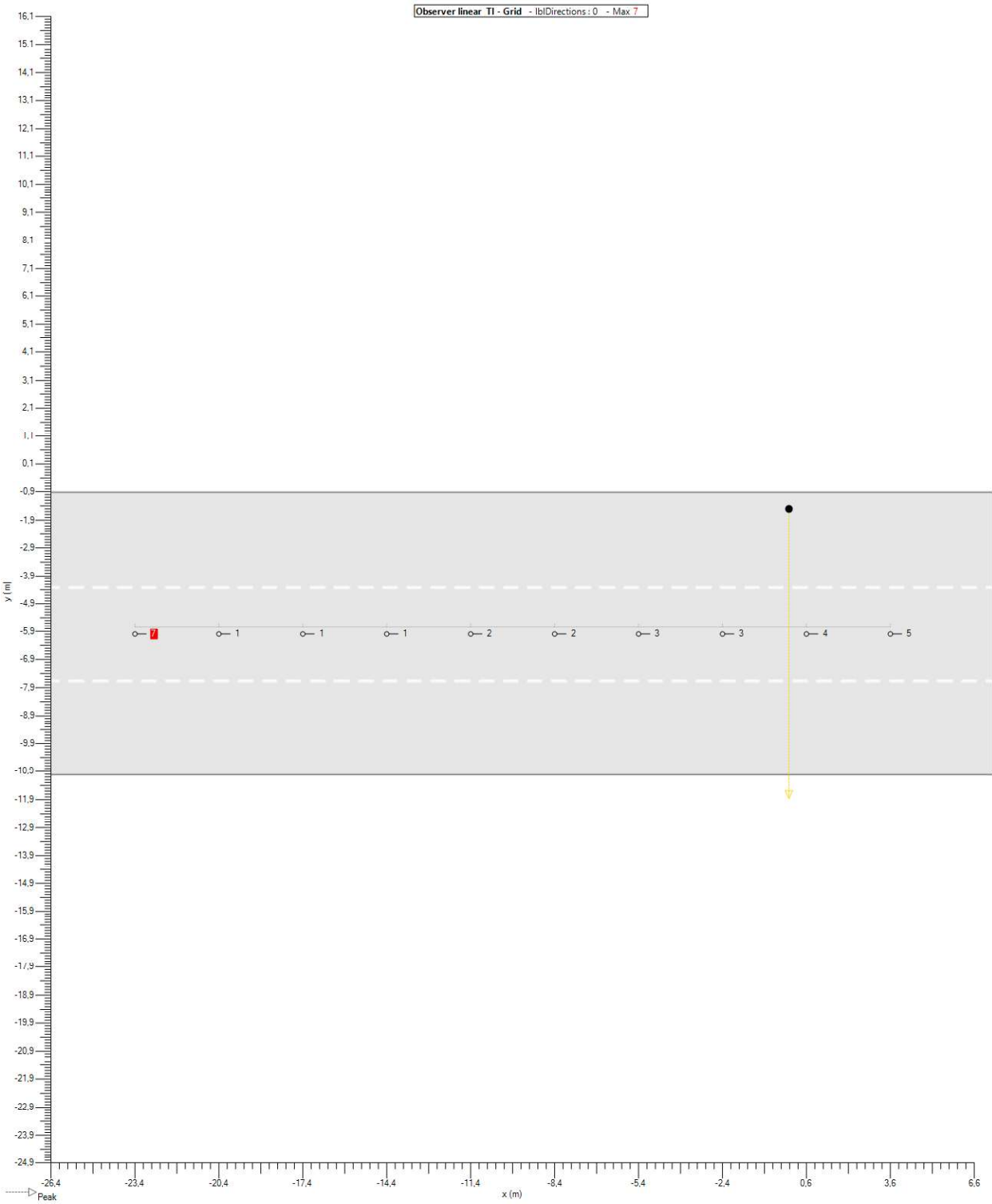
4.5. Multi-lanes (TI 1) - TI - Grid

Values



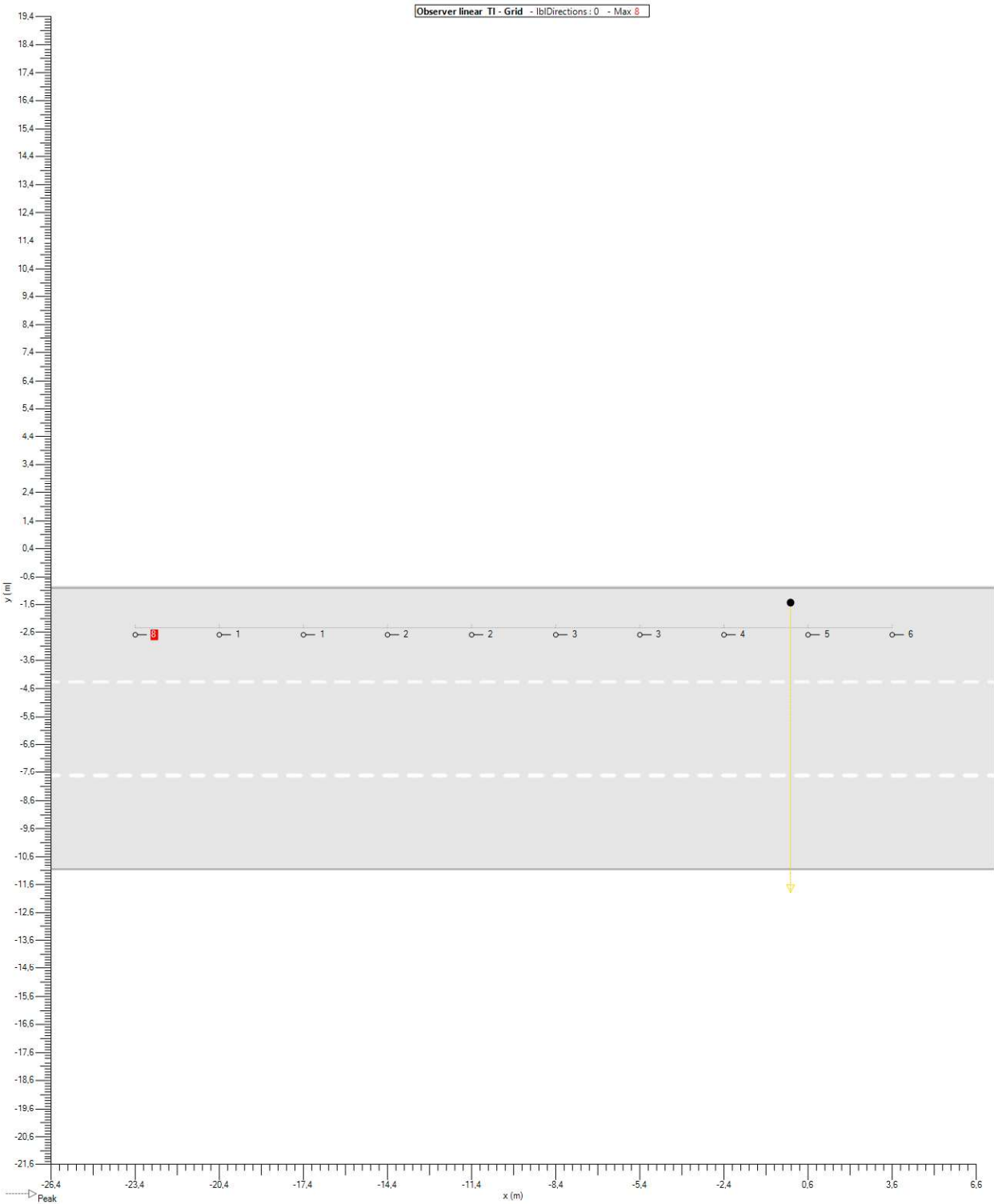
4.6. Multi-lanes (TI 2) - TI - Grid

Values



4.7. Multi-lanes (TI 3) - TI - Grid

Values



5. Grids

5.1. Multi-lanes (LU)

General

Type Grid rectangular XY

Enabled ☒

Colour 

Geometry

Origin	X 1,50 m	Y -9,43 m	Z 0,00 m
Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Dimension	Count X 10	Count Y 9	
	Spacing X 3,00 m	Spacing Y 1,11 m	
	Size X 27,00 m	Size Y 8,88 m	

6. Observer

6.1. Multi-lanes (TI 1)

General

Type Observer linear

En. ☒

Colour

Directions 0,0

Calculation TI - Grid

Grid Multi-lanes (LU)

Geometry

Origin

X -23,38 m

Y -8,33 m

Z 1,50 m

Rotation

X 0,0 °

Y 0,0 °

Z 0,0 °

Dimension

Count 10

Spacing 3,00 m

Size 27,00 m

6.2. Multi-lanes (TI 2)

General

Type Observer linear

En. ☒

Colour

Directions 0,0

Calculation TI - Grid

Grid Multi-lanes (LU)

Geometry

Origin

X -23,38 m

Y -5,00 m

Z 1,50 m

Rotation

X 0,0 °

Y 0,0 °

Z 0,0 °

Dimension

Count 10

Spacing 3,00 m

Size 27,00 m

6.3. Multi-lanes (TI 3)

General

Type Observer linear

En. ☒

Colour

Directions 0,0

Calculation TI - Grid

Grid Multi-lanes (LU)

Geometry

Origin

X -23,38 m

Y -1,67 m

Z 1,50 m

Rotation

X 0,0 °

Y 0,0 °

Z 0,0 °

Dimension

Count 10

Spacing 3,00 m

Size 27,00 m

MAGISTRALA : BAR - ULCINJ, DEONICA TUNEL ĆAFE - BELVEDERE

Standard EN 13201:2015

Designer mmirkovic

Date 5.2.2025.

Application Ulysse 4.1.0

Description SAOBRAĆAJNICA ŠIRINE 16m

File Poračun - Saobraćajnica 16m.lp3

Table of contents

1.	Fixtures	3
1.1.	IZYLUM 3 80 LH351C-Z5M4-OSG 670mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	3
2.	Results	4
2.1.	Grid summary	4
2.2.	Observer summary	4
2.3.	Values summary	4
3.	2D View	5
3.1.	Cross section	5
3.2.	Top view.....	6
4.	Dynamic cross section	7
4.1.	Matrix description	7
4.2.	Luminaire positions	7
4.3.	Luminaire groups	7
4.4.	Single lane (1) (IL) - Z positive	8
4.5.	Luminance - Multi-lanes (LU) - R3007.....	10
4.6.	Multi-lanes (IL) - Z positive	16
4.7.	Single lane (IL) - Z positive	17
4.8.	Multi-lanes (TI 1) - TI - Grid.....	18
4.9.	Multi-lanes (TI 2) - TI - Grid.....	19
4.10.	Multi-lanes (TI 3) - TI - Grid.....	20
5.	Grids	21
5.1.	Single lane (1) (IL)	21
5.2.	Multi-lanes (LU)	21
5.3.	Multi-lanes (IL).....	21
5.4.	Single lane (IL).....	21
6.	Observer	22
6.1.	Multi-lanes (TI 1).....	22
6.2.	Multi-lanes (TI 2).....	22
6.3.	Multi-lanes (TI 3).....	22

1. Fixtures

1.1. IZYLUM 3 80 LH351C-Z5M4-OSG 670mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852

Type IZYLUM 3

Reflector 5308

Source 80 LEDs 670mA (LED) 740

Protector Flat glass

Source flux 27,200 klm

G* 4

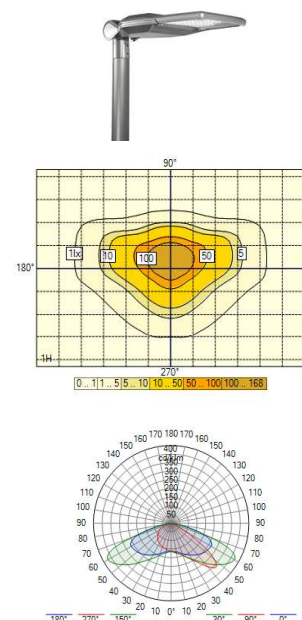
Luminaire wattage 162,0 W

MF 0,85

Matrix 447852

Luminaire flux 23,051 klm

Efficacy 142 lm/W



2. Results

2.1. Grid summary

Single lane (1) (IL)

1. Z positive illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Dynamic cross section	33	66	52	22	42

Multi-lanes (LU)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

1. Luminance R-Table - R3007	Ave (A) (cd/m ²)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)
Dynamic cross section - Observer 1 (-60,00; -11,33; 1,50)	1,79	41	22	0,74	3,34	89 %
Dynamic cross section - Observer 2 (-60,00; -8,00; 1,50)	1,65	44	23	0,72	3,13	89 %
Dynamic cross section - Observer 3 (-60,00; -4,67; 1,50)	1,51	47	26	0,71	2,77	76 %

Multi-lanes (IL)

1. Z positive illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Dynamic cross section	30	49	35	15	42

Single lane (IL)

1. Z positive illuminance	Ave (A) (lx)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)
Dynamic cross section	10,2	50	29	5,1	17,4

2.2. Observer summary

Multi-lanes (TI 1)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	TI
Dynamic cross section - Direction (0,0)	3

Multi-lanes (TI 2)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	TI
Dynamic cross section - Direction (0,0)	6

Multi-lanes (TI 3)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	TI
Dynamic cross section - Direction (0,0)	9

2.3. Values summary

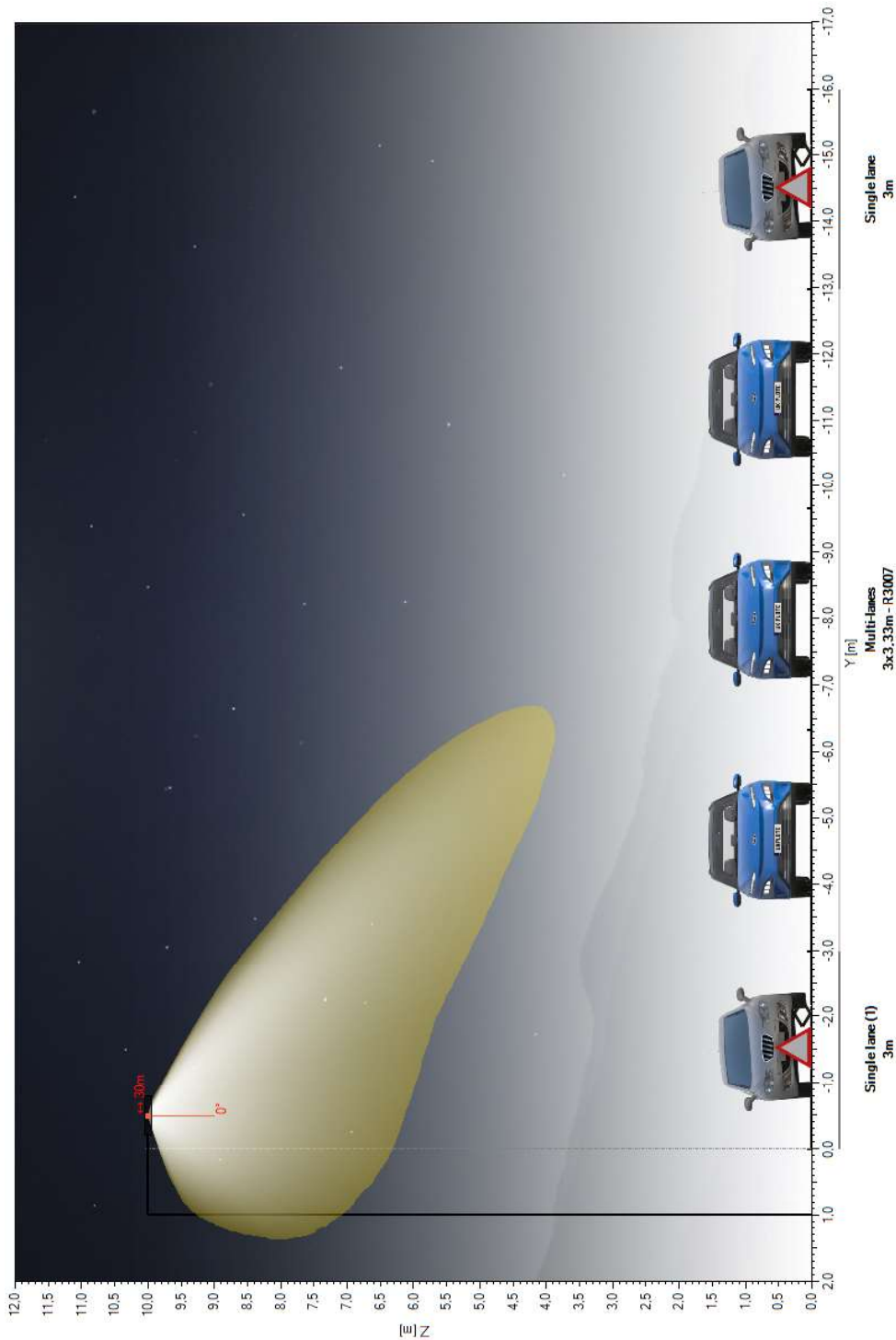
EIR road

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

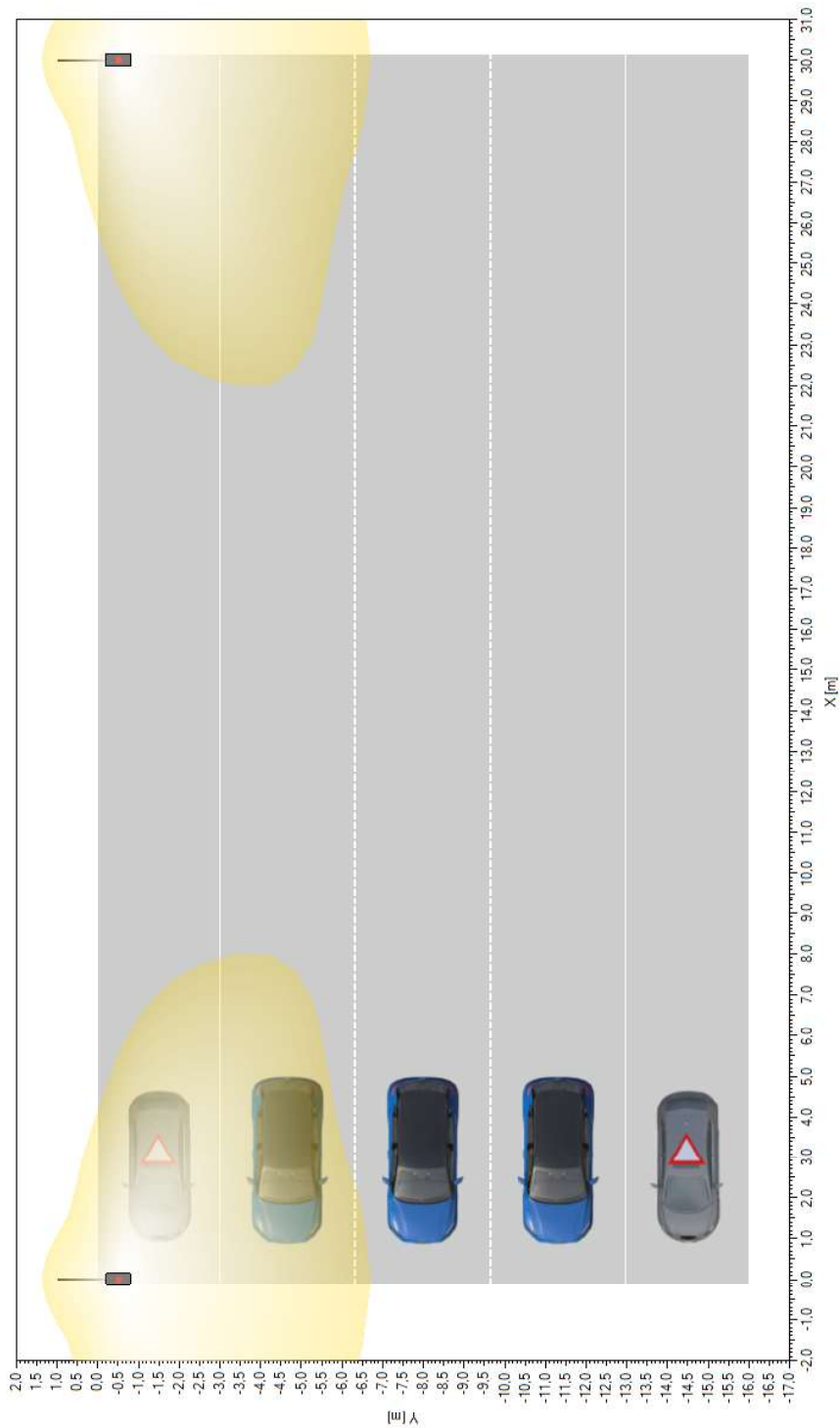
	EIR road
Dynamic cross section - Multi-lanes (EIR)	0,43

3. 2D View

3.1. Cross section



3.2. Top view



4. Dynamic cross section

4.1. Matrix description

Photometric colour	Description	Current [mA]	Source flux [klm]	Luminaire flux [klm]	Power [W]	Efficacy [lm/W]	MF	Height [m]	Fixture
	IZYLUM 3 80 LH351C-Z5M4-OSG 670mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	670	27,200	23,051	162,1	142	0,850	7 x 10,00	

4.2. Luminaire positions

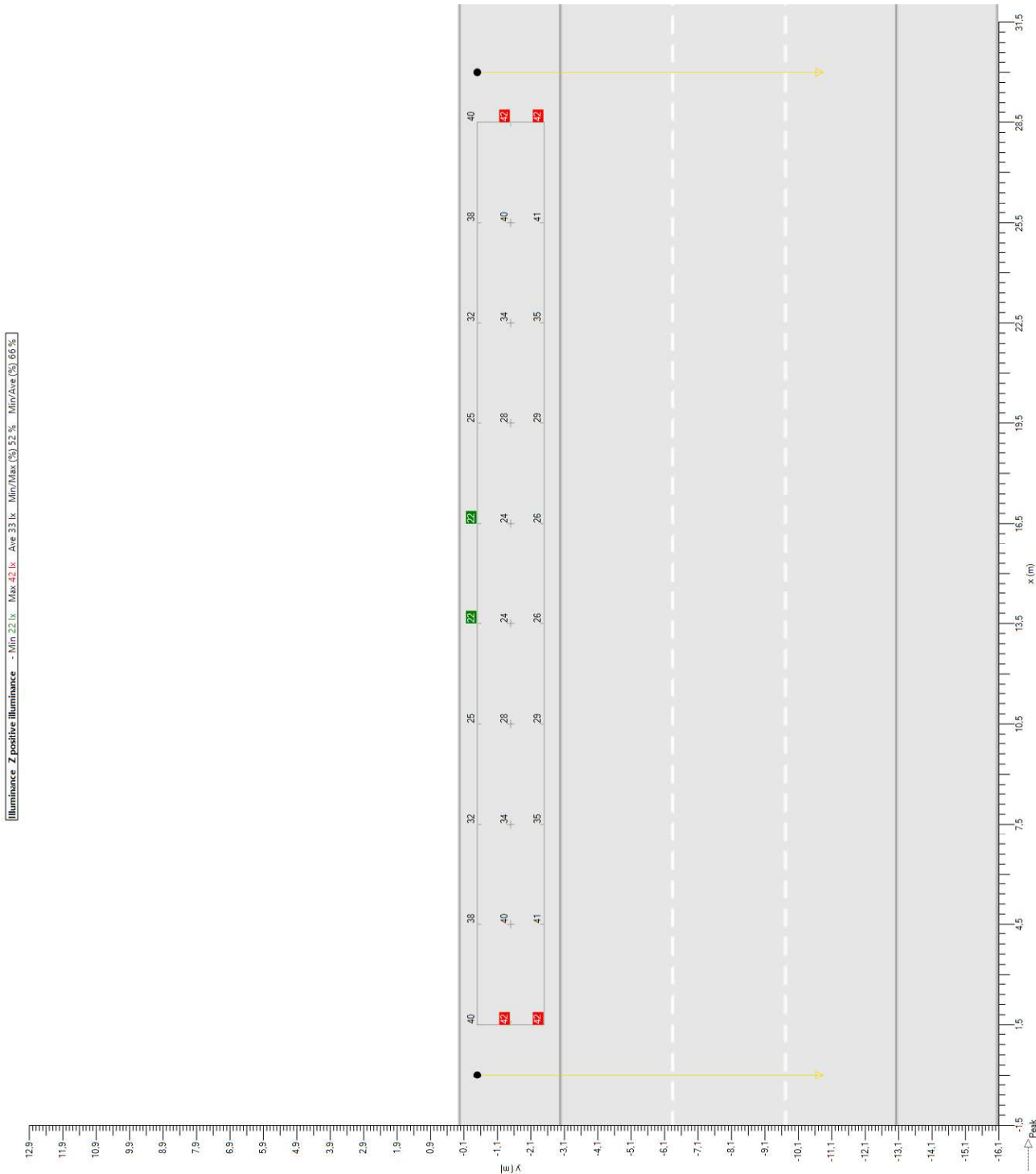
	Colour	N°	Position			Luminaire								Target		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Current [mA]	Az. [°]	Incl. [°]	Incl (Imax) [°]	Rot. [°]	Flux [klm]	MF	X [m]	Y [m]	Z [m]
☒		1	-30,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 80 LH351C-Z5M4-OSG 670mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	670	180,0	0,0	46,0	0,0	27,200	0,850	-30,00	-0,50	0,00
☒		2	0,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 80 LH351C-Z5M4-OSG 670mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	670	180,0	0,0	46,0	0,0	27,200	0,850	0,00	-0,50	0,00
☒		3	30,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 80 LH351C-Z5M4-OSG 670mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	670	180,0	0,0	46,0	0,0	27,200	0,850	30,00	-0,50	0,00
☒		4	60,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 80 LH351C-Z5M4-OSG 670mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	670	180,0	0,0	46,0	0,0	27,200	0,850	60,00	-0,50	0,00
☒		5	90,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 80 LH351C-Z5M4-OSG 670mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	670	180,0	0,0	46,0	0,0	27,200	0,850	90,00	-0,50	0,00
☒		6	120,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 80 LH351C-Z5M4-OSG 670mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	670	180,0	0,0	46,0	0,0	27,200	0,850	120,00	-0,50	0,00
☒		7	150,00	-0,50	10,00	IZYLUM 3 80 LH351C-Z5M4-OSG 670mA (LED) NW 740 Flat glass 5308 [Nothing] 447852	670	180,0	0,0	46,0	0,0	27,200	0,850	150,00	-0,50	0,00

4.3. Luminaire groups

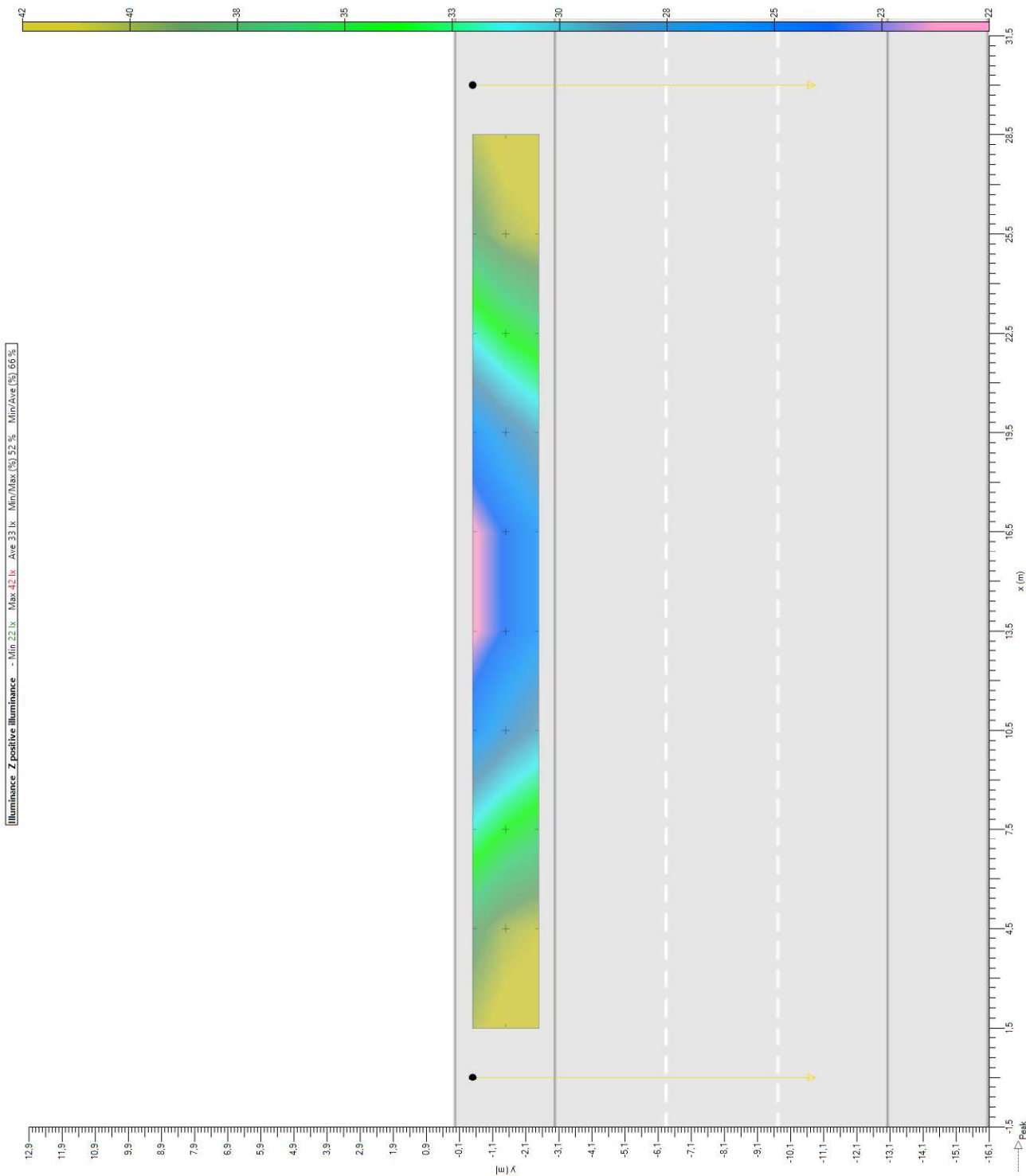
Linear																
	Colour	N°	Position			Luminaire					Dimension			Rotation		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Az. [°]	Incl. [°]	Rot. [°]	Dim [%]	Count	Spacing [m]	Size [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
☒		1	-30,00	-0,50	10,00	Fixture left	180,0	0,0	0,0	100	7	30,00	180,00	0,0	0,0	0,0

4.4. Single lane (1) (IL) - Z positive

Values

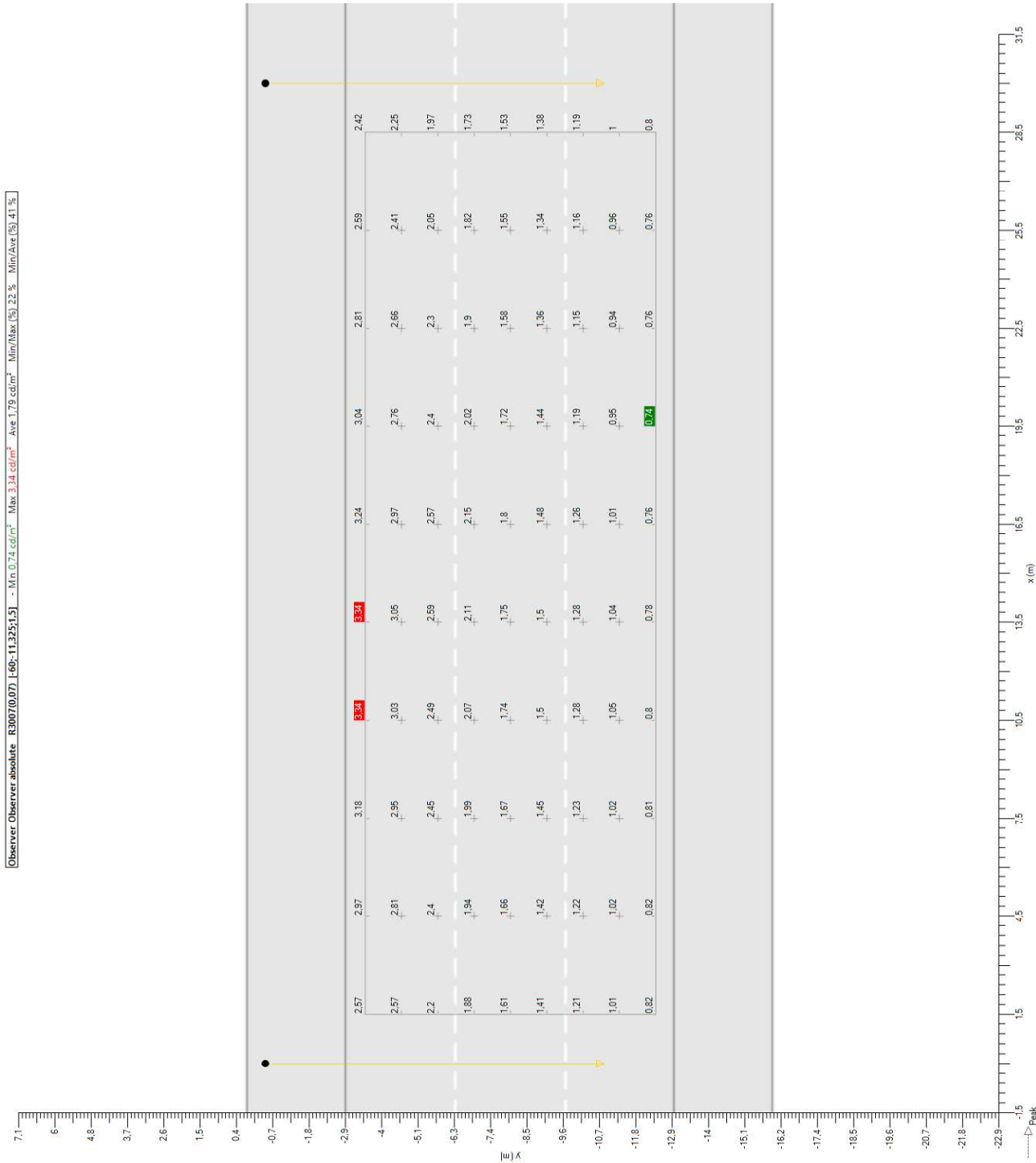


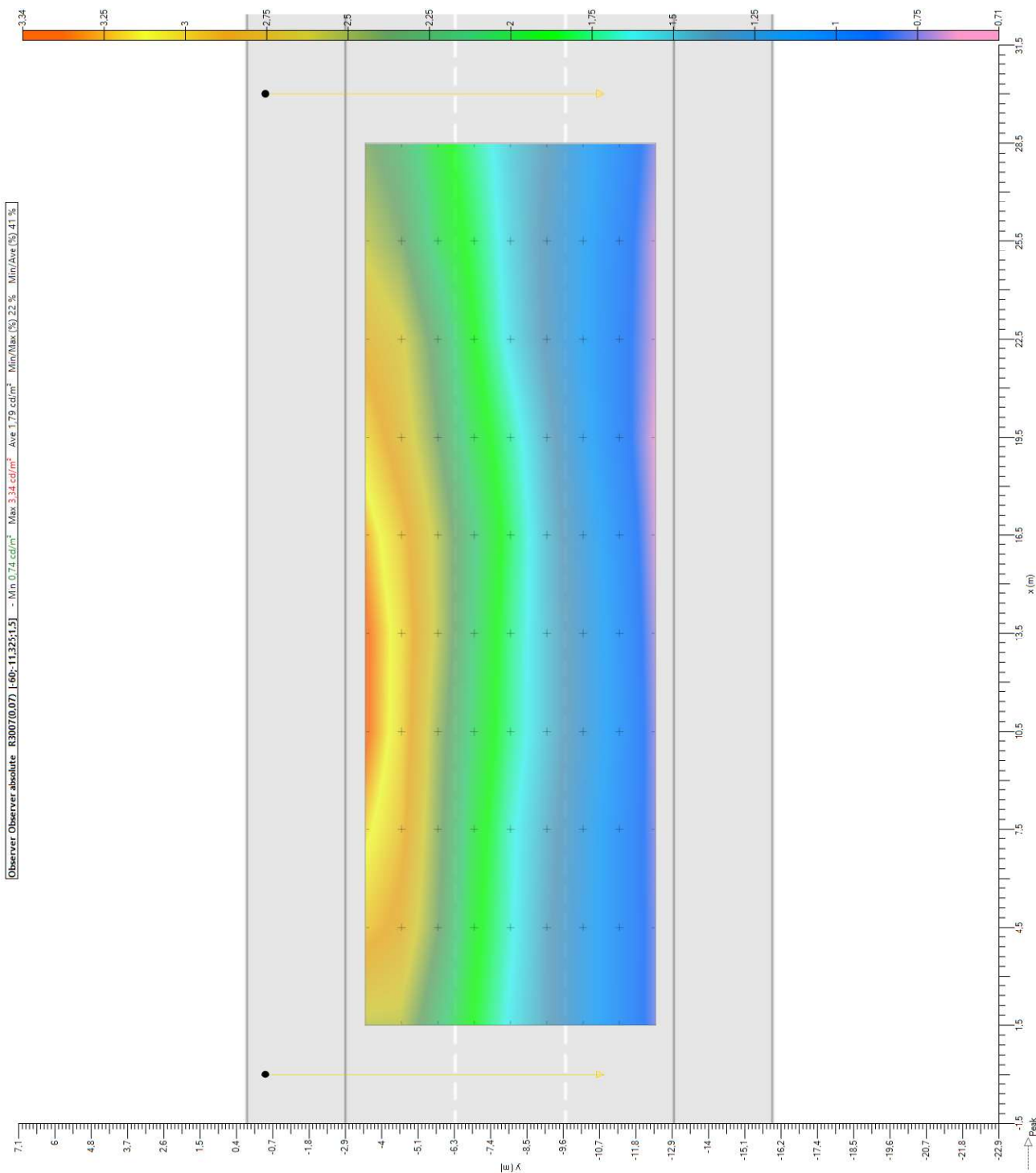
Shading



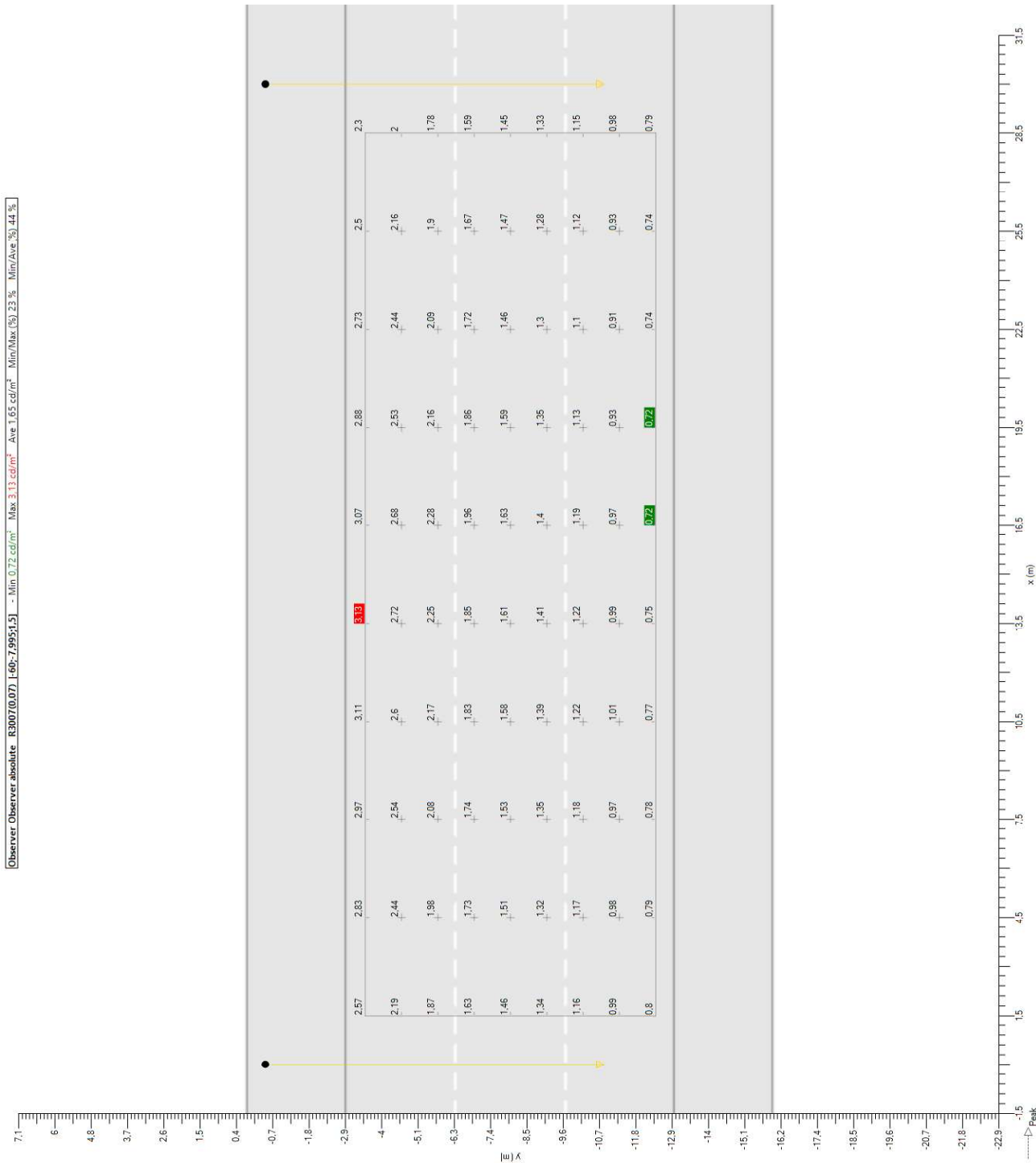
4.5. Luminance - Multi-lanes (LU) - R3007

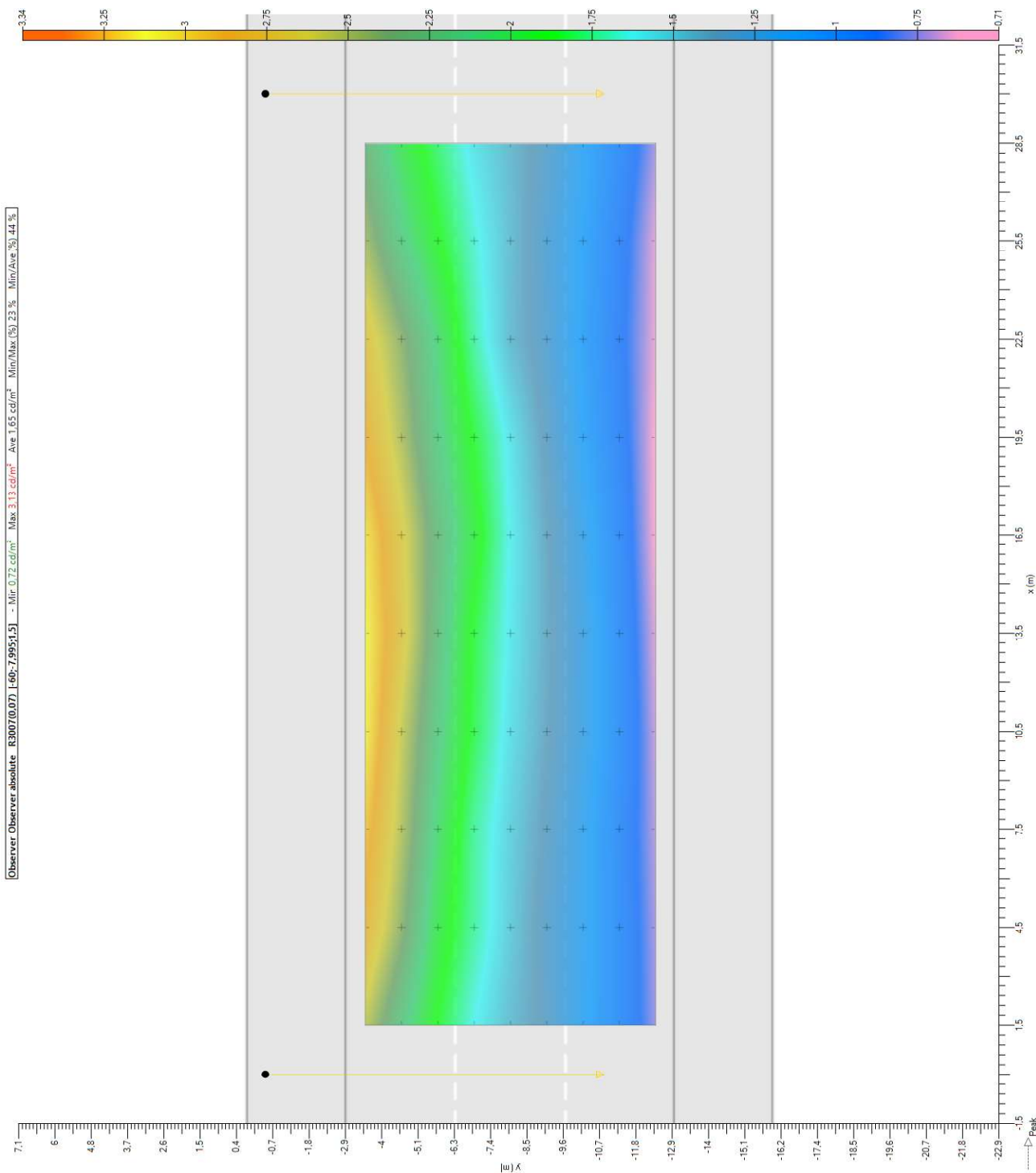
Multi-lanes (LU) - Absolute 1



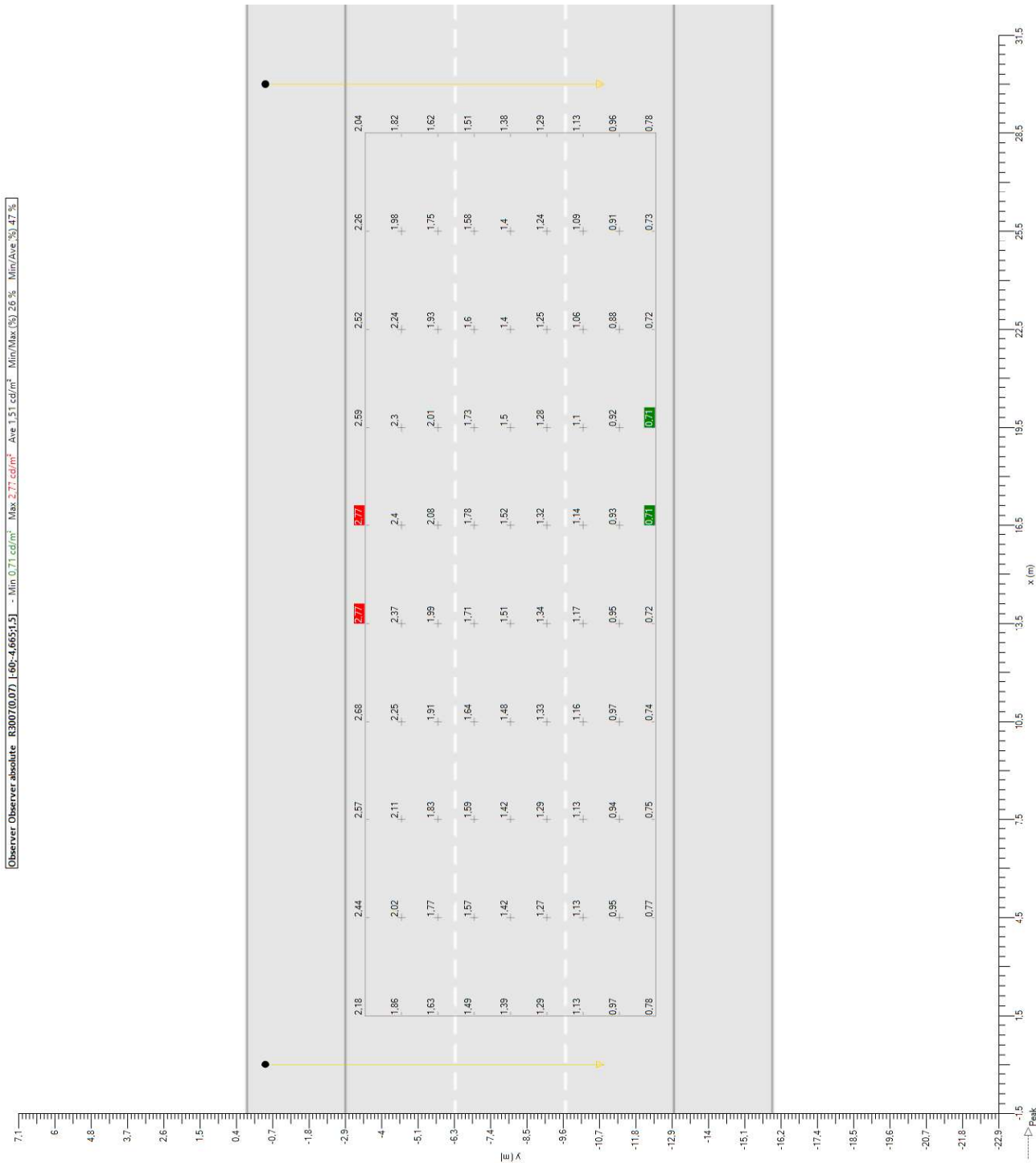


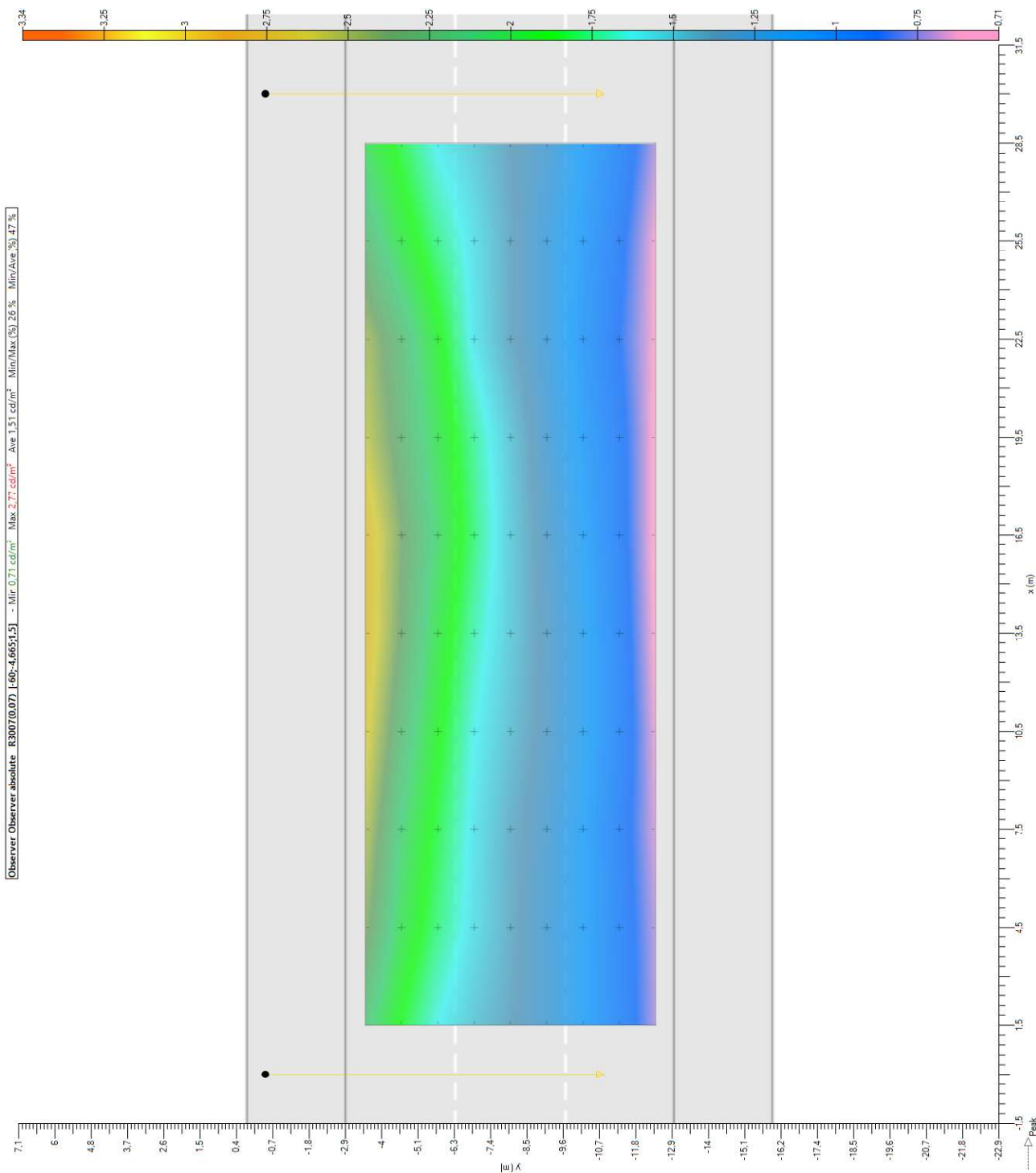
Multi-lanes (LU) - Absolute 2





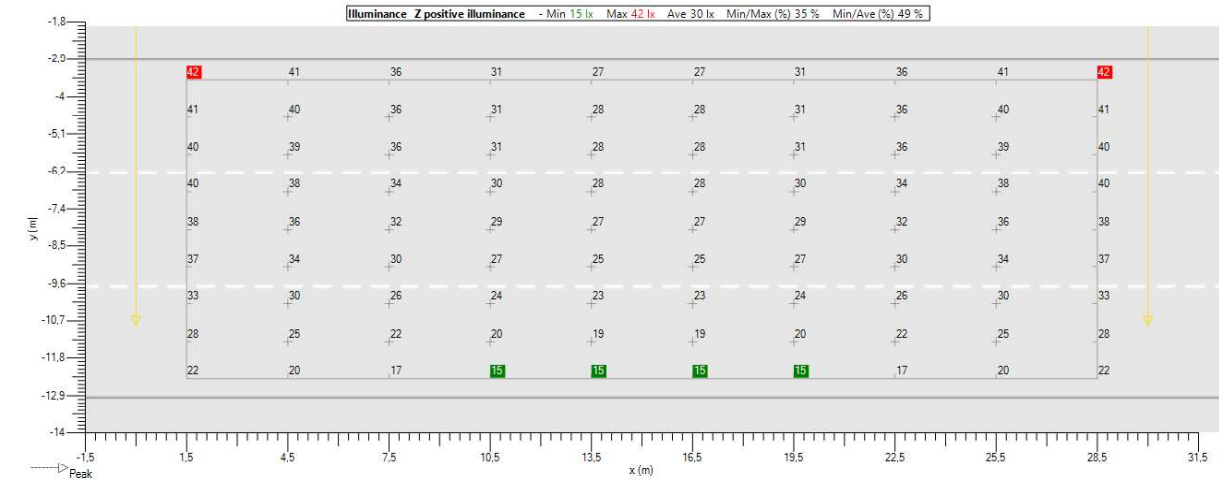
Multi-lanes (LU) - Absolute 3



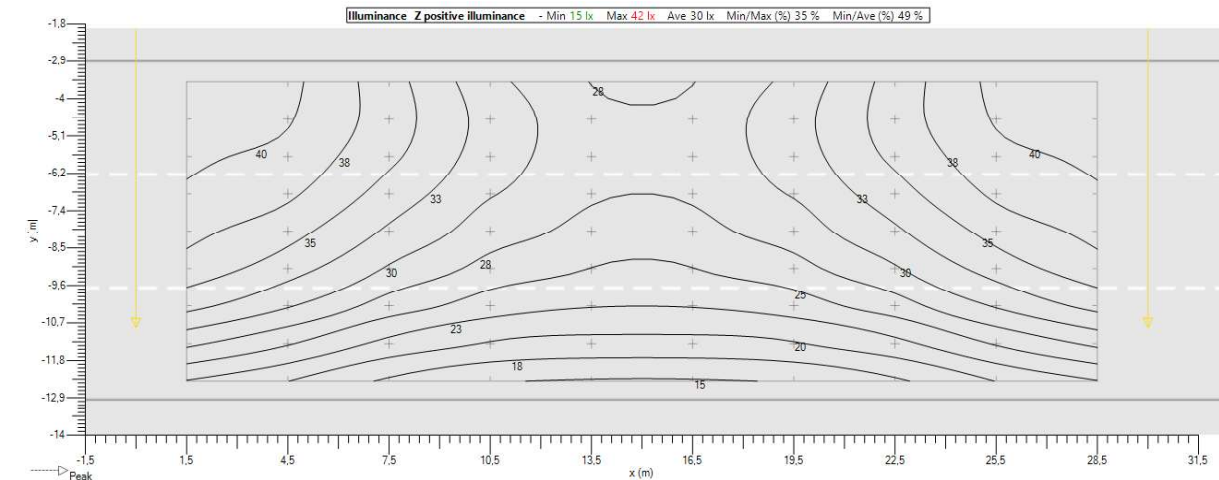


4.6. Multi-lanes (IL) - Z positive

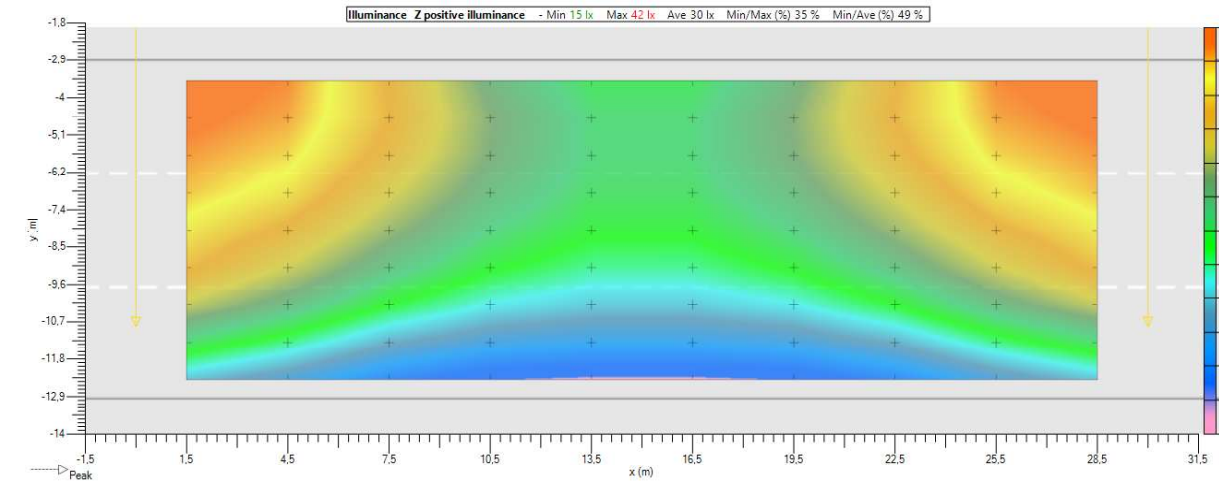
Values



Isolevel

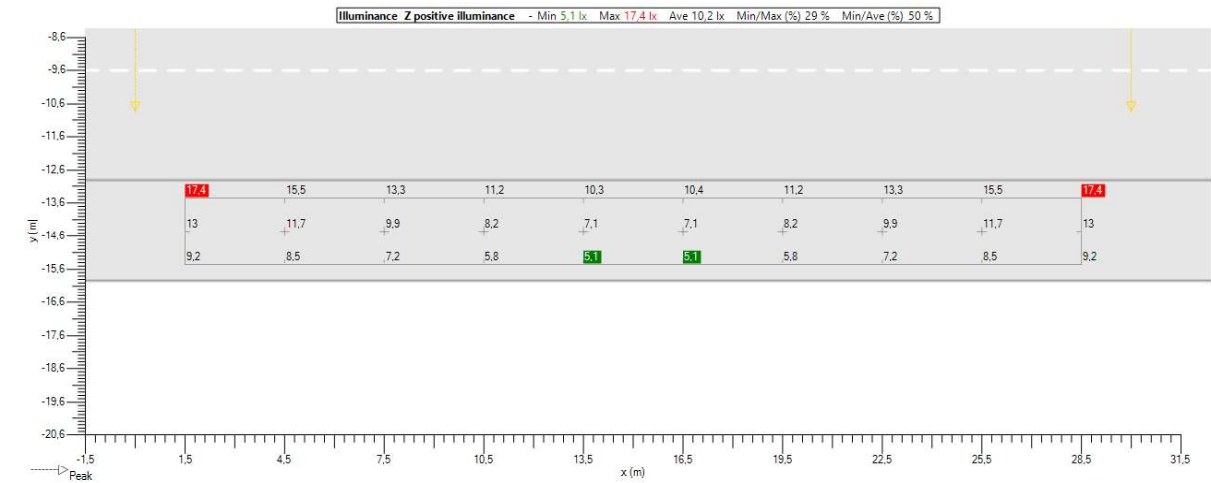


Shading

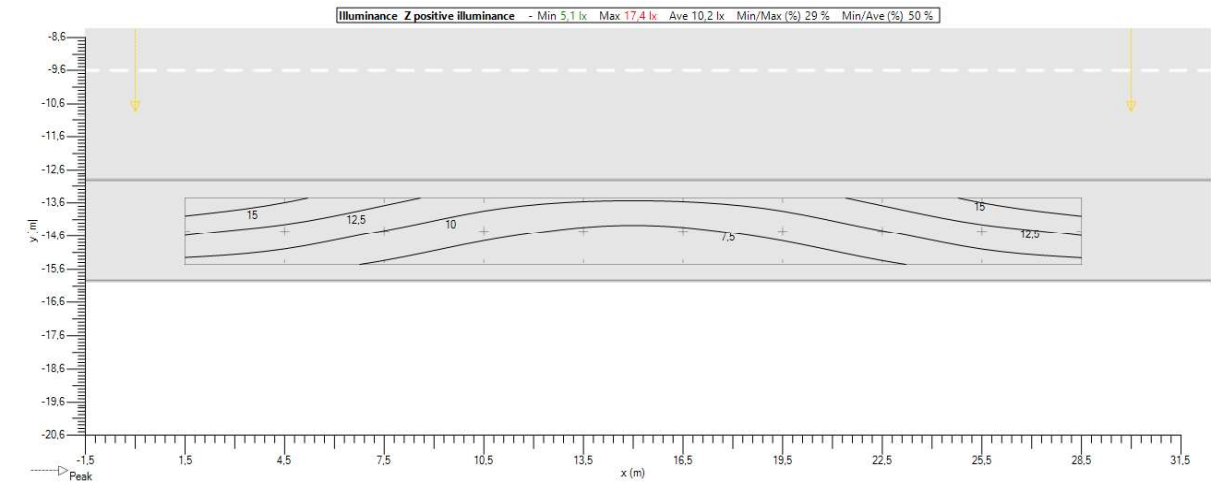


4.7. Single lane (IL) - Z positive

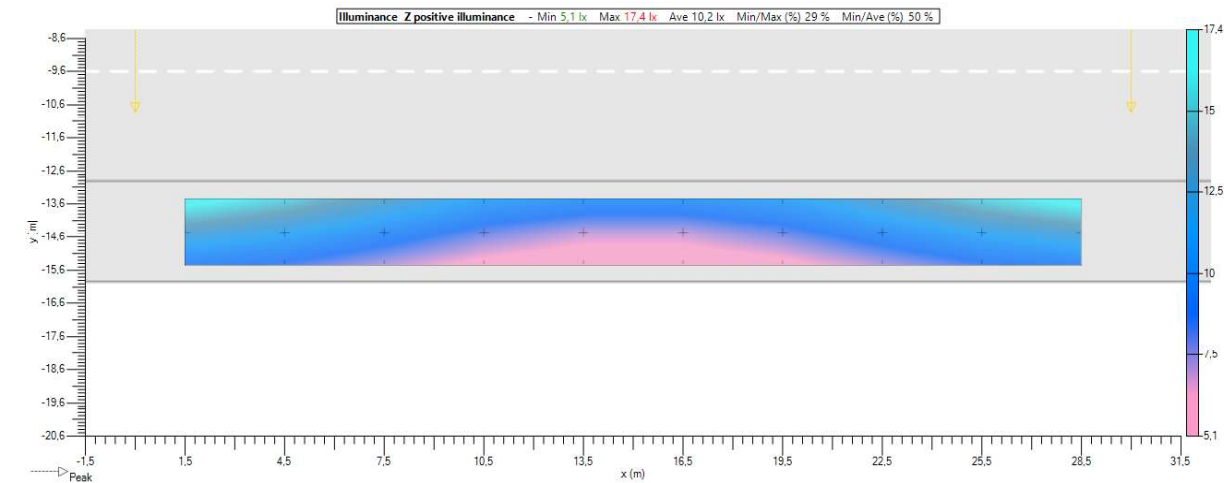
Values



Isolevel

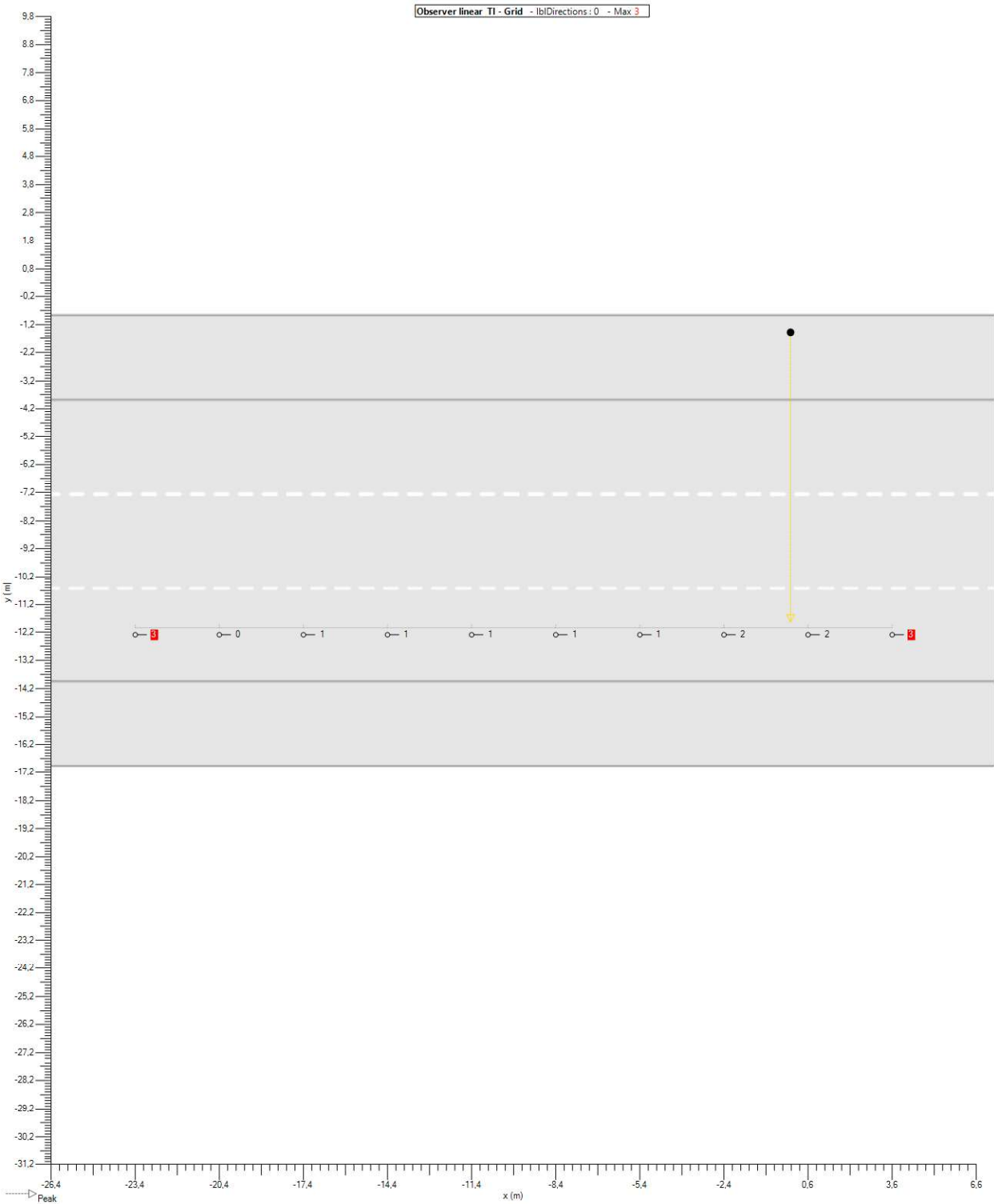


Shading



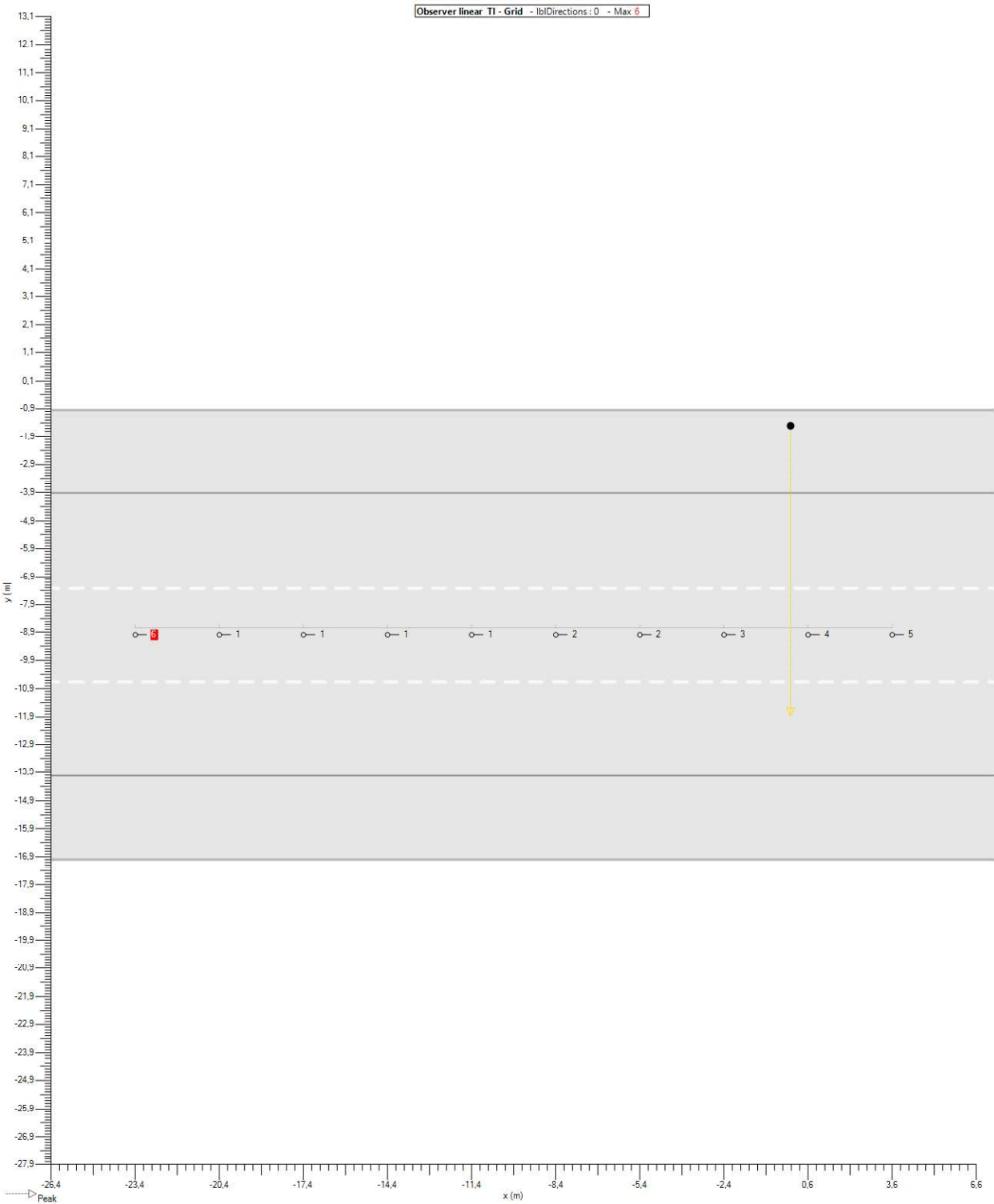
4.8. Multi-lanes (TI 1) - TI - Grid

Values



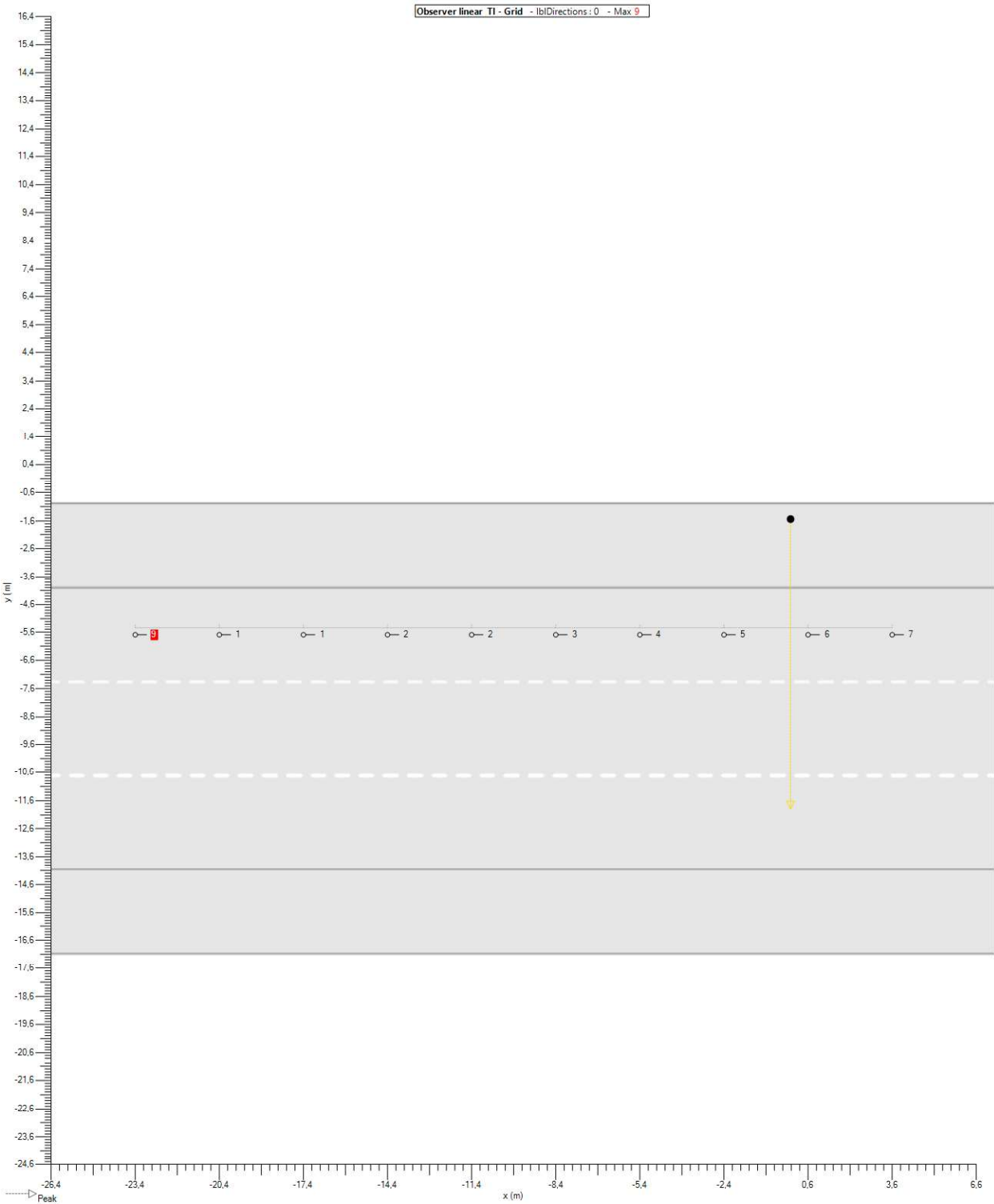
4.9. Multi-lanes (TI 2) - TI - Grid

Values



4.10. Multi-lanes (TI 3) - TI - Grid

Values



5. Grids

5.1. Single lane (1) (IL)

General

Type Grid rectangular XY
 Enabled ☒
 Colour 

Geometry

Origin X 1,50 m Y -2,50 m Z 0,00 m
 Rotation X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °
 Dimension Count X 10 Count Y 3
 Spacing X 3,00 m Spacing Y 1,00 m
 Size X 27,00 m Size Y 2,00 m

5.2. Multi-lanes (LU)

General

Type Grid rectangular XY
 Enabled ☒
 Colour 

Geometry

Origin X 1,50 m Y -12,44 m Z 0,00 m
 Rotation X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °
 Dimension Count X 10 Count Y 9
 Spacing X 3,00 m Spacing Y 1,11 m
 Size X 27,00 m Size Y 8,88 m

5.3. Multi-lanes (IL)

General

Type Grid rectangular XY
 Enabled ☒
 Colour 

Geometry

Origin X 1,50 m Y -12,44 m Z 0,00 m
 Rotation X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °
 Dimension Count X 10 Count Y 9
 Spacing X 3,00 m Spacing Y 1,11 m
 Size X 27,00 m Size Y 8,88 m

5.4. Single lane (IL)

General

Type Grid rectangular XY
 Enabled ☒
 Colour 

Geometry

Origin X 1,50 m Y -15,49 m Z 0,00 m
 Rotation X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °
 Dimension Count X 10 Count Y 3
 Spacing X 3,00 m Spacing Y 1,00 m
 Size X 27,00 m Size Y 2,00 m

6. Observer

6.1. Multi-lanes (TI 1)

General

Type Observer linear

En. ☒

Colour

Directions 0,0

Calculation TI - Grid

Grid Multi-lanes (LU)

Geometry

Origin

X -23,38 m

Y -11,33 m

Z 1,50 m

Rotation

X 0,0 °

Y 0,0 °

Z 0,0 °

Dimension

Count 10

Spacing 3,00 m

Size 27,00 m

6.2. Multi-lanes (TI 2)

General

Type Observer linear

En. ☒

Colour

Directions 0,0

Calculation TI - Grid

Grid Multi-lanes (LU)

Geometry

Origin

X -23,38 m

Y -8,00 m

Z 1,50 m

Rotation

X 0,0 °

Y 0,0 °

Z 0,0 °

Dimension

Count 10

Spacing 3,00 m

Size 27,00 m

6.3. Multi-lanes (TI 3)

General

Type Observer linear

En. ☒

Colour

Directions 0,0

Calculation TI - Grid

Grid Multi-lanes (LU)

Geometry

Origin

X -23,38 m

Y -4,67 m

Z 1,50 m

Rotation

X 0,0 °

Y 0,0 °

Z 0,0 °

Dimension

Count 10

Spacing 3,00 m

Size 27,00 m

MAGISTRALA : BAR - ULCINJ, DEONICA TUNEL ĆAFE - BELVEDERE

Standard EN 13201:2015

Designer mmirkovic

Date 20.2.2025.

Application Ulysse 4.1.0

Description SAOBRAĆAJNICA - PROŠIRENJE

File Proracun - Prosirenje.lp3

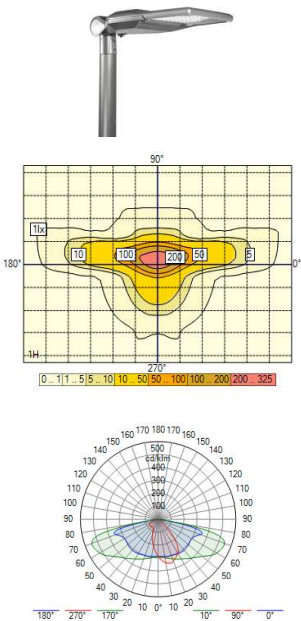
Table of contents

1.	Fixtures	3
1.1.	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	3
2.	Results	4
2.1.	Grid summary	4
2.2.	Observer summary	4
2.3.	Values summary	5
3.	2D View	6
3.1.	Cross section	6
3.2.	Top view.....	7
4.	Dynamic cross section	8
4.1.	Matrix description	8
4.2.	Luminaire positions	8
4.3.	Luminaire groups	8
4.4.	Single lane 4,5m (LU) - Luminance R-Table - Absolute 1	10
4.5.	Luminance - Multi-lanes 7m (LU) - R3007	11
4.6.	Luminance - Multi-lanes 5m (LU) - R3007	13
4.7.	Single lane 4,5m (TI 1) - TI - Grid.....	15
4.8.	Multi-lanes 7m (TI 1) - TI - Grid.....	16
4.9.	Multi-lanes 7m (TI 2) - TI - Grid.....	17
4.10.	Multi-lanes 5m (TI 1) - TI - Grid.....	18
4.11.	Multi-lanes 5m (TI 2) - TI - Grid.....	19
5.	Grids	20
5.1.	Single lane 4,5m (LU)	20
5.2.	Multi-lanes 7m (LU)	20
5.3.	Multi-lanes 5m (LU)	20
6.	Observer	21
6.1.	Single lane 4,5m (TI 1).....	21
6.2.	Multi-lanes 7m (TI 1).....	21
6.3.	Multi-lanes 7m (TI 2).....	21
6.4.	Multi-lanes 5m (TI 1).....	21
6.5.	Multi-lanes 5m (TI 2).....	21

1. Fixtures

1.1. IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382

- Type IZYLUM 3
- Reflector 5399
- Source 50 LEDs 600mA (LED) 740
- Protector Flat glass
- Source flux 15,640 klm
- G* Unclassified
- Luminaire wattage 91,0 W
- MF 0,85
- Matrix 501382
- Luminaire flux 12,949 klm
- Efficacy 142 lm/W



2. Results

2.1. Grid summary

Single lane 4,5m (LU)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

1. Luminance R-Table - R3007

	Ave (A) (cd/m ²)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)	
Dynamic cross section - Observer 1 (-60,00; -2,25; 1,50)	2,26	76	64	1,72	2,70	86 %	✓

Multi-lanes 7m (LU)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

1. Luminance R-Table - R3007

	Ave (A) (cd/m ²)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)	
Dynamic cross section - Observer 1 (-60,00; -14,50; 1,50)	2,01	60	42	1,21	2,88	87 %	✓
Dynamic cross section - Observer 2 (-60,00; -11,00; 1,50)	2,19	57	41	1,25	3,04	89 %	✓

Multi-lanes 5m (LU)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

1. Luminance R-Table - R3007

	Ave (A) (cd/m ²)	Min/Ave (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m ²)	Max (cd/m ²)	UL (%)	
Dynamic cross section - Observer 1 (-60,00; -24,75; 1,50)	2,32	65	52	1,52	2,94	85 %	✓
Dynamic cross section - Observer 2 (-60,00; -22,25; 1,50)	2,15	65	49	1,39	2,84	85 %	✓

2.2. Observer summary

Multi-lanes 5m (TI 1)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	TI
Dynamic cross section - Direction (0,0)	8

Multi-lanes 5m (TI 2)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	TI
Dynamic cross section - Direction (0,0)	9

Multi-lanes 7m (TI 1)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	TI
Dynamic cross section - Direction (0,0)	10

Multi-lanes 7m (TI 2)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	TI
Dynamic cross section - Direction (0,0)	7

Single lane 4,5m (TI 1)

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

	TI
Dynamic cross section - Direction (0,0)	8

2.3. Values summary

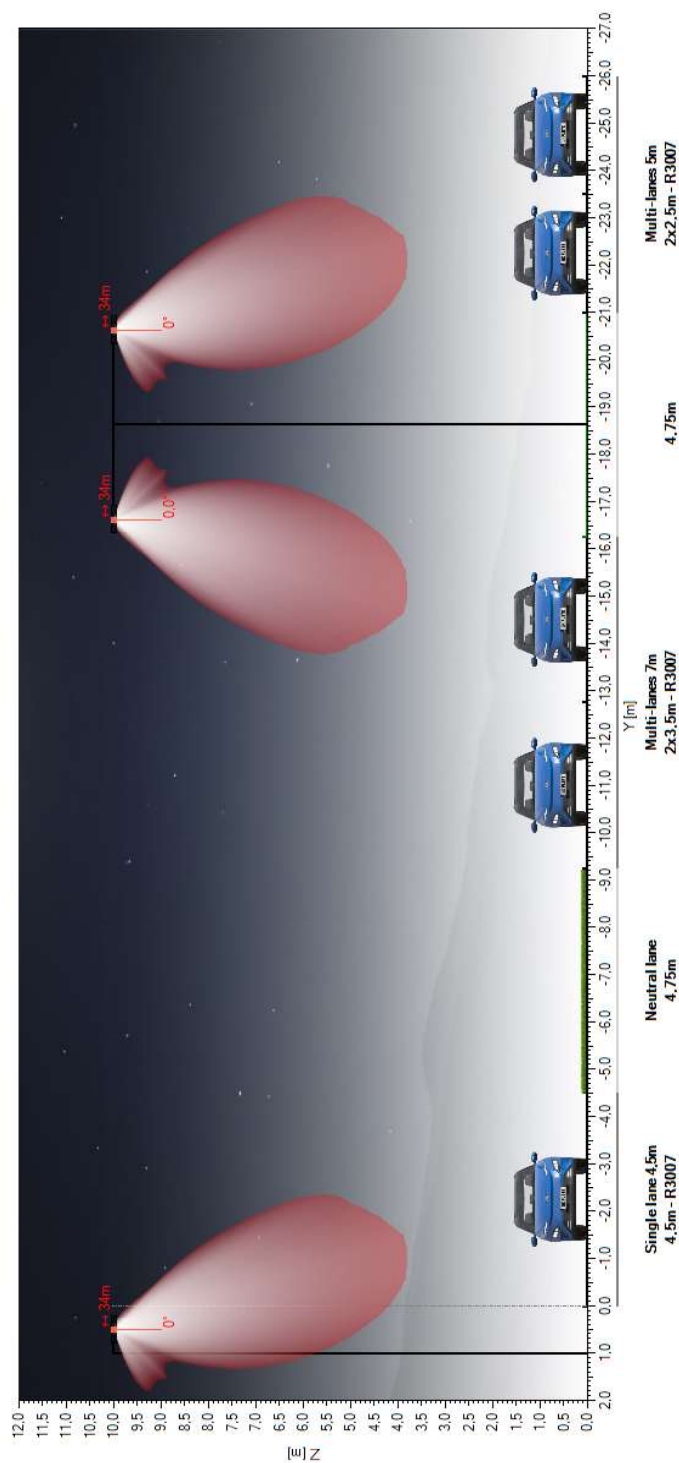
EIR road

M2 (LU : Ave = 1,50 cd/m² Uo = 40 % UI = 70 % UoW = 15 % TI : 10 % EIR : 0,35)

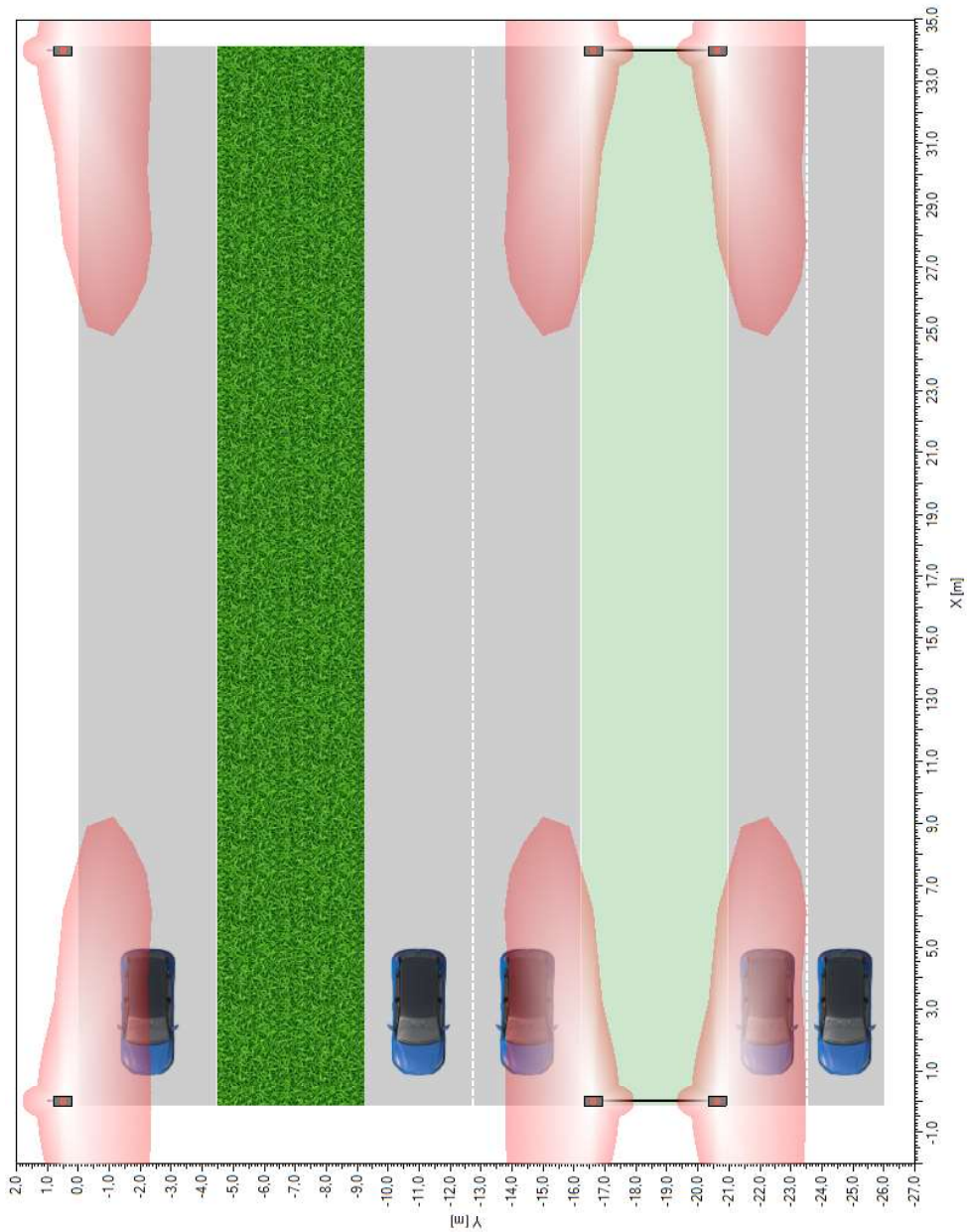
	EIR road
Dynamic cross section - Multi-lanes 5m (EIR)	0,66
Dynamic cross section - Multi-lanes 7m (EIR)	0,81
Dynamic cross section - Single lane 4,5m (EIR)	0,53

3. 2D View

3.1. Cross section



3.2. Top view



4. Dynamic cross section

4.1. Matrix description

Photometric colour	Description	Current [mA]	Source flux [klm]	Luminaires flux [klm]	Power [W]	Efficacy [lm/W]	MF	Height [m]	Fixture
	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	15,640	12,949	91,3	142	0,850	18 x 10,00	

4.2. Luminaire positions

	Colour	N°	Position			Luminaire								Target		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Current [mA]	Az. [°]	Incl. [°]	Incl (Imax) [°]	Rot. [°]	Flux [klm]	MF	X [m]	Y [m]	Z [m]
☒		1	-34,00	-20,63	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	-34,00	-20,63	0,00
☒		2	-34,00	-16,63	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	0,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	-34,00	-16,63	0,00
☒		3	-34,00	0,50	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	-34,00	0,50	0,00
☒		4	0,00	-20,63	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	0,00	-20,63	0,00
☒		5	0,00	-16,63	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	0,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	0,00	-16,63	0,00
☒		6	0,00	0,50	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	0,00	0,50	0,00
☒		7	34,00	-20,63	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	34,00	-20,63	0,00
☒		8	34,00	-16,63	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	0,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	34,00	-16,63	0,00
☒		9	34,00	0,50	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	34,00	0,50	0,00
☒		10	68,00	-20,63	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	68,00	-20,63	0,00
☒		11	68,00	-16,63	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	0,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	68,00	-16,63	0,00
☒		12	68,00	0,50	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	68,00	0,50	0,00
☒		13	102,00	-20,63	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	102,00	-20,63	0,00
☒		14	102,00	-16,63	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	0,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	102,00	-16,63	0,00
☒		15	102,00	0,50	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	102,00	0,50	0,00
☒		16	136,00	-20,63	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	136,00	-20,63	0,00
☒		17	136,00	-16,63	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	0,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	136,00	-16,63	0,00
☒		18	136,00	0,50	10,00	IZYLUM 3 50 LH351C-Z5M4-OSG 600mA (LED) NW 740 Flat glass 5399 [Nothing] 501382	600	180,0	0,0	18,0	0,0	15,640	0,850	136,00	0,50	0,00

4.3. Luminaire groups

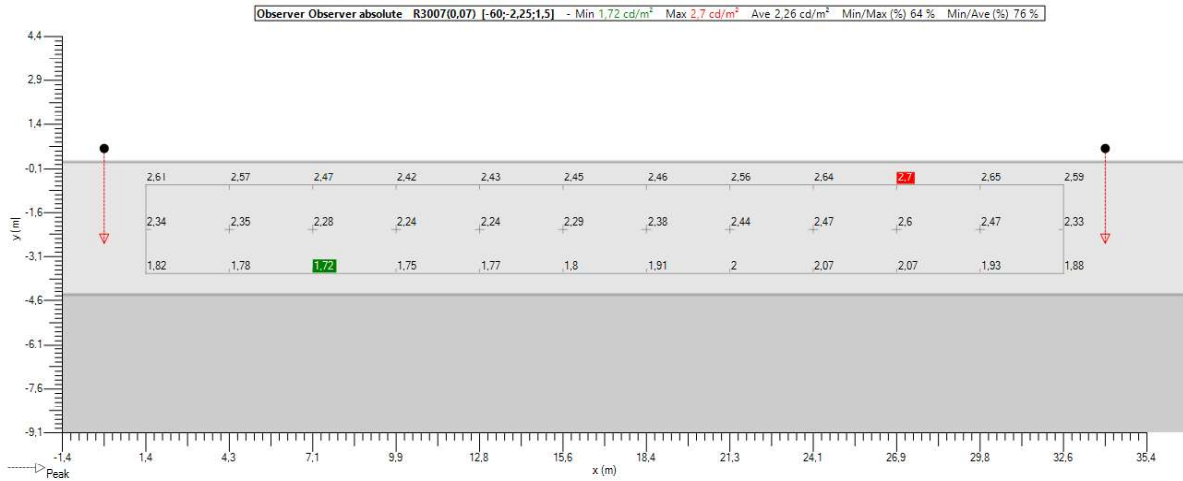
Linear						
Colour	N°	Position	Luminaire	Dimension	Rotation	

			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Az. [°]	Incl. [°]	Rot. [°]	Dim [%]	Count	Spacing [m]	Size [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
☒		1	-34,00	0,50	10,00	Fixture left	180,0	0,0	0,0	100	6	34,00	170,00	0,0	0,0	0,0

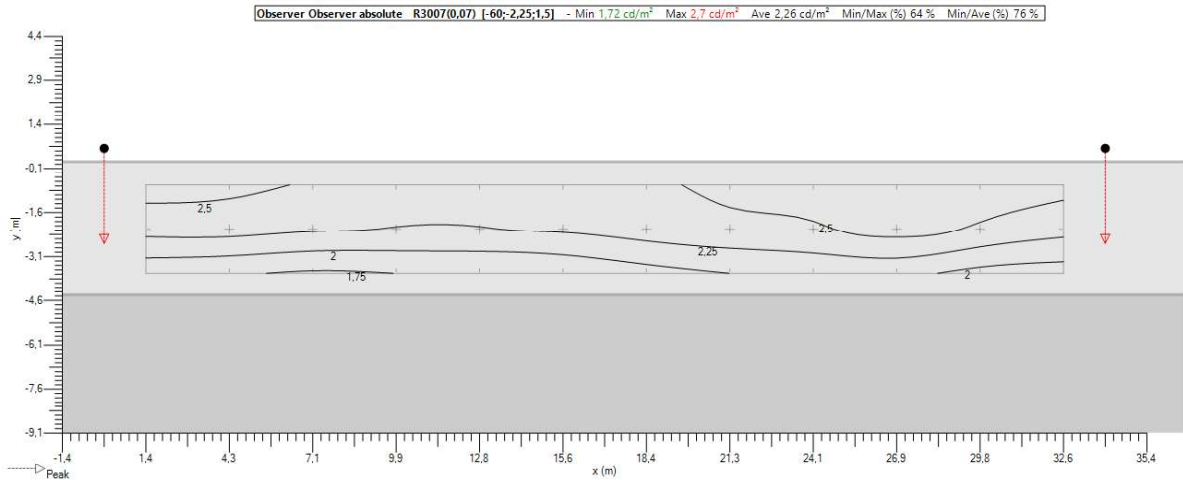
Twin													
	Colour	N°	Position			Luminaire					Rotation		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Name	Az. [°]	Incl. [°]	Rot. [°]	Dim [%]	X [°]	Y [°]	Z [°]
☒		1	-34,00	-20,63	10,00	Fixture twin	0,0	0,0	0,0	100	0,0	0,0	0,0

4.4. Single lane 4,5m (LU) - Luminance R-Table - Absolute 1

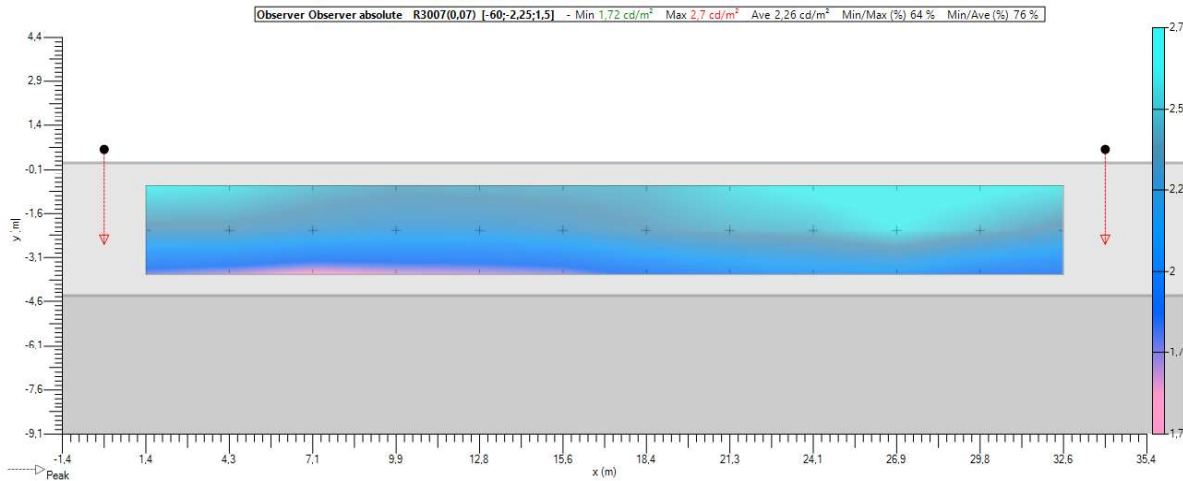
Values



Isolevel

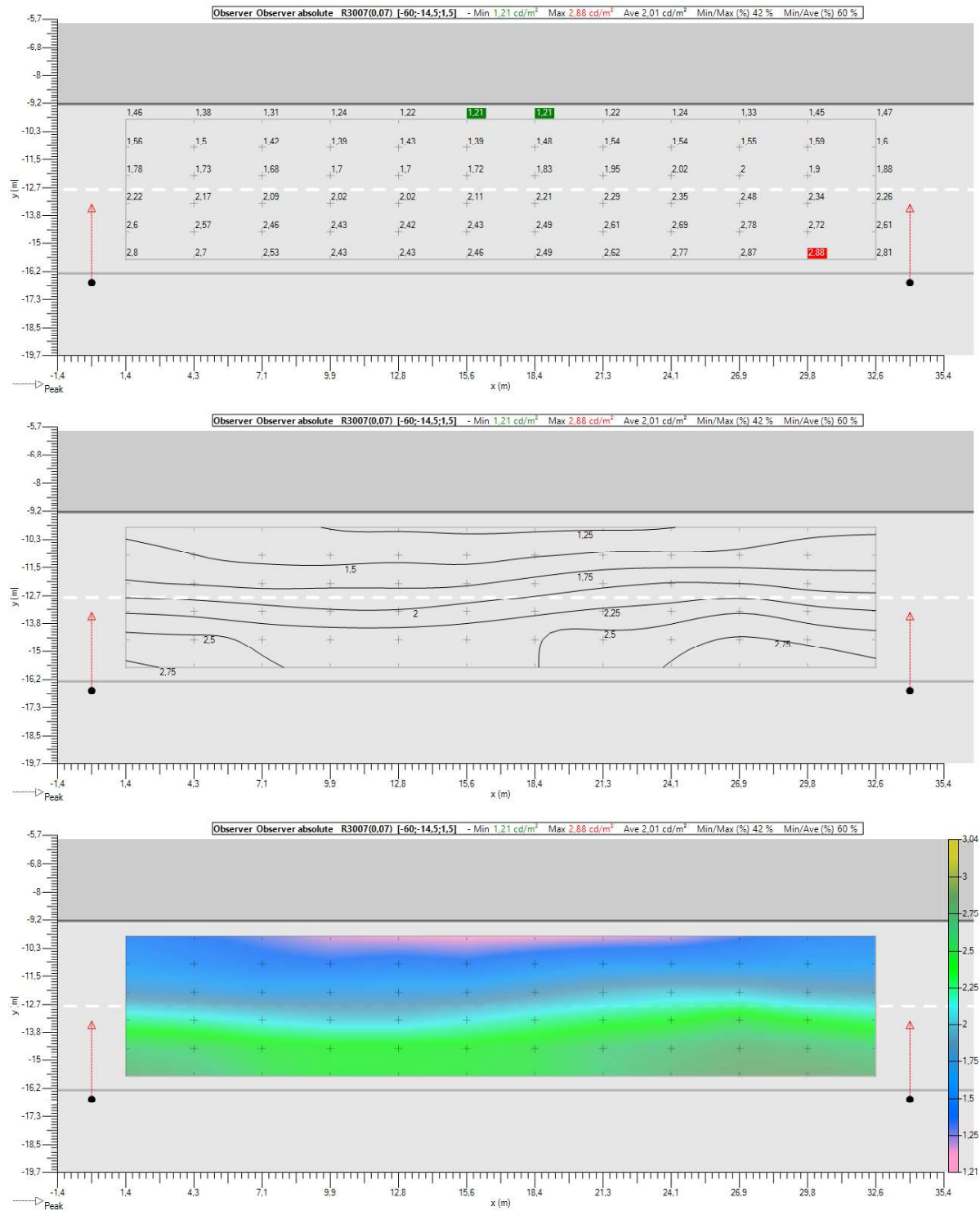


Shading

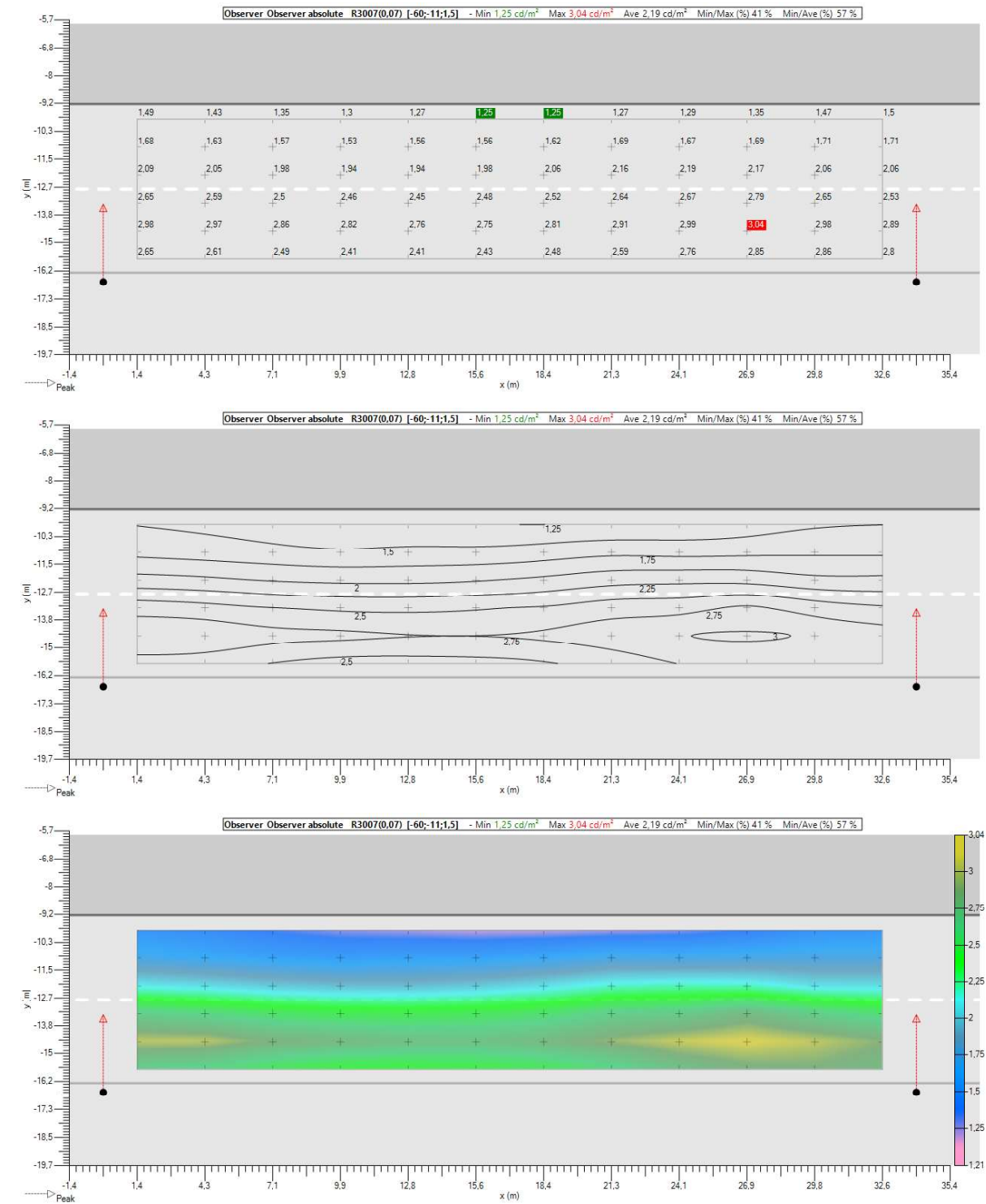


4.5. Luminance - Multi-lanes 7m (LU) - R3007

Multi-lanes 7m (LU) - Absolute 1

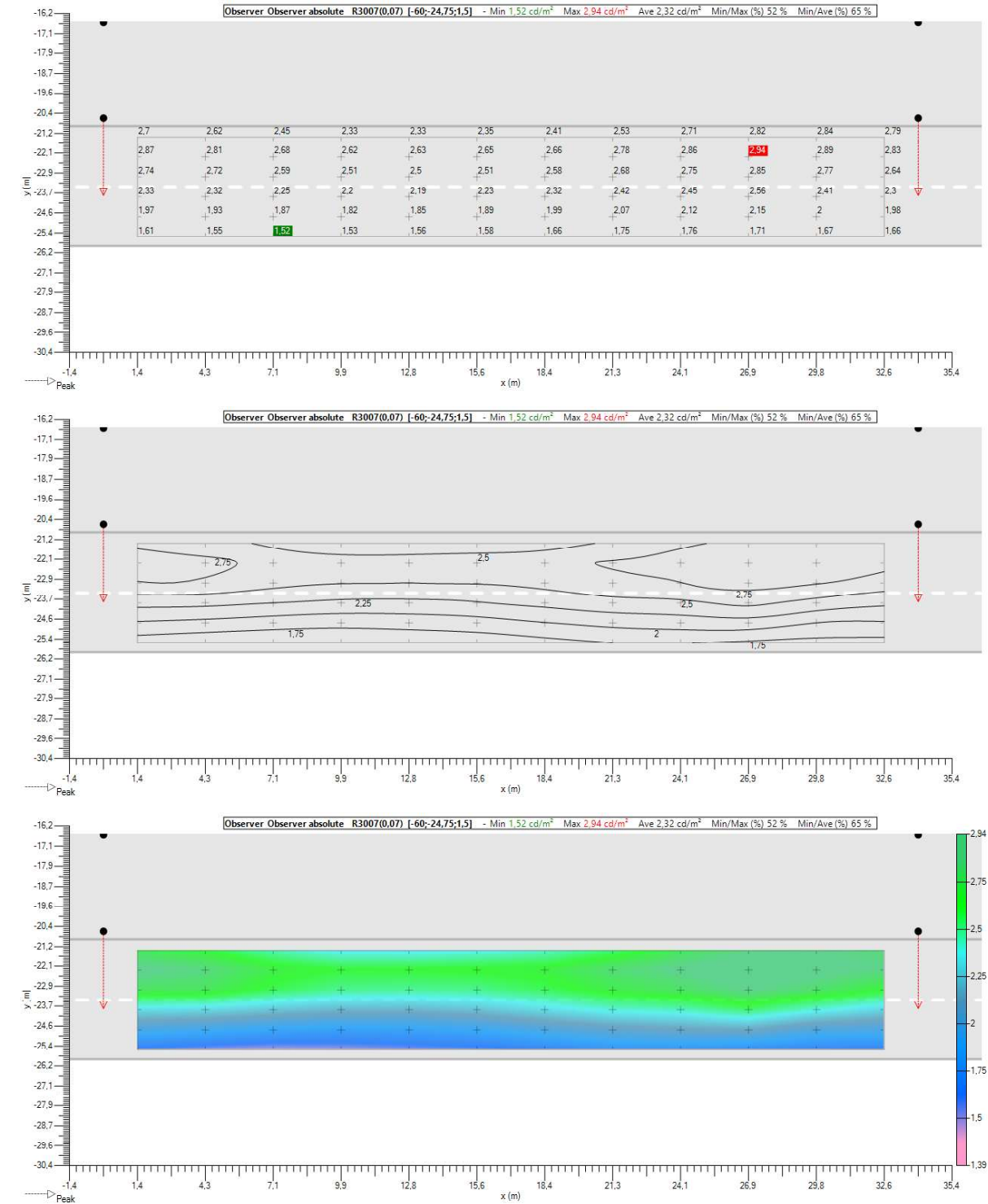


Multi-lanes 7m (LU) - Absolute 2

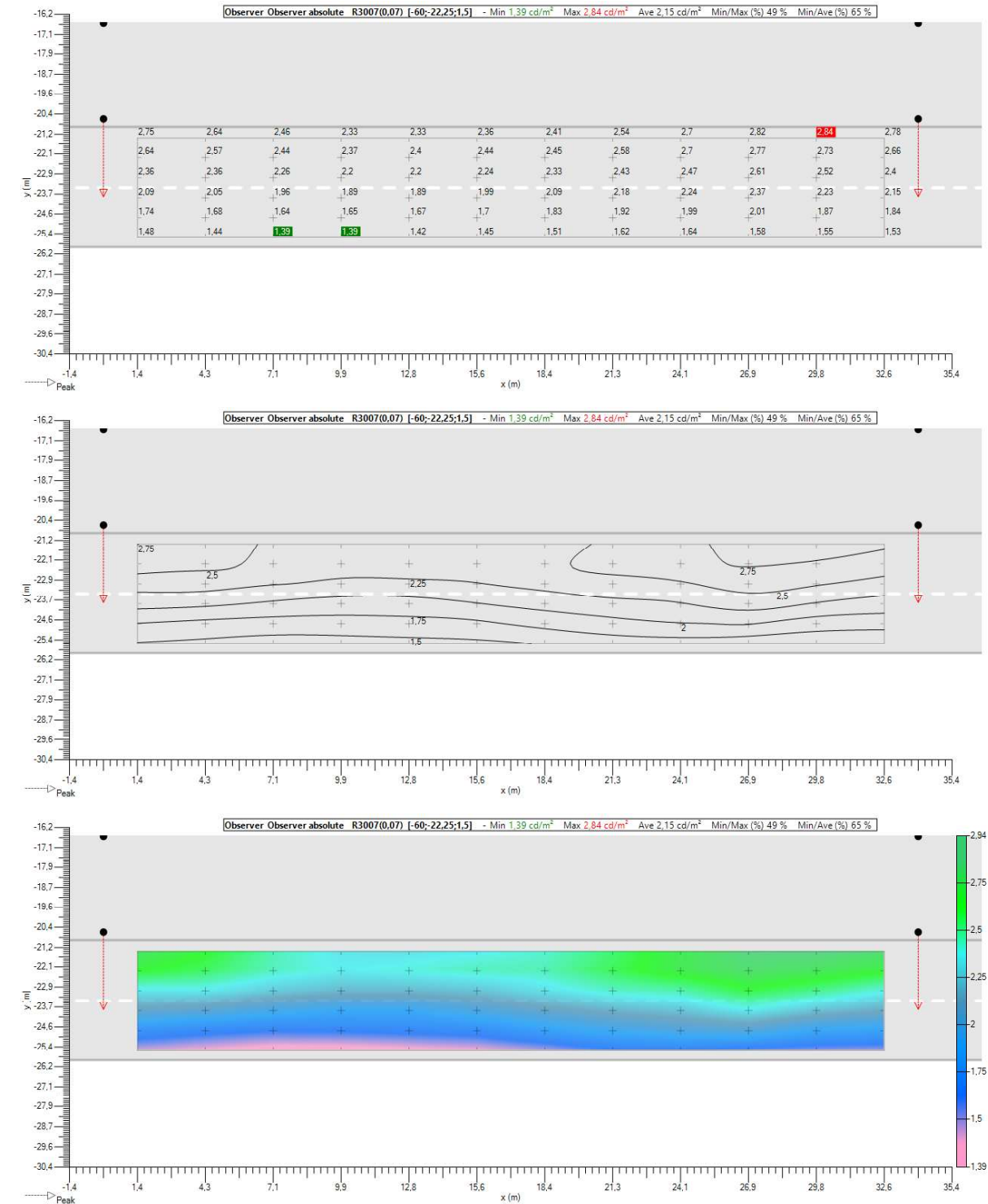


4.6. Luminance - Multi-lanes 5m (LU) - R3007

Multi-lanes 5m (LU) - Absolute 1

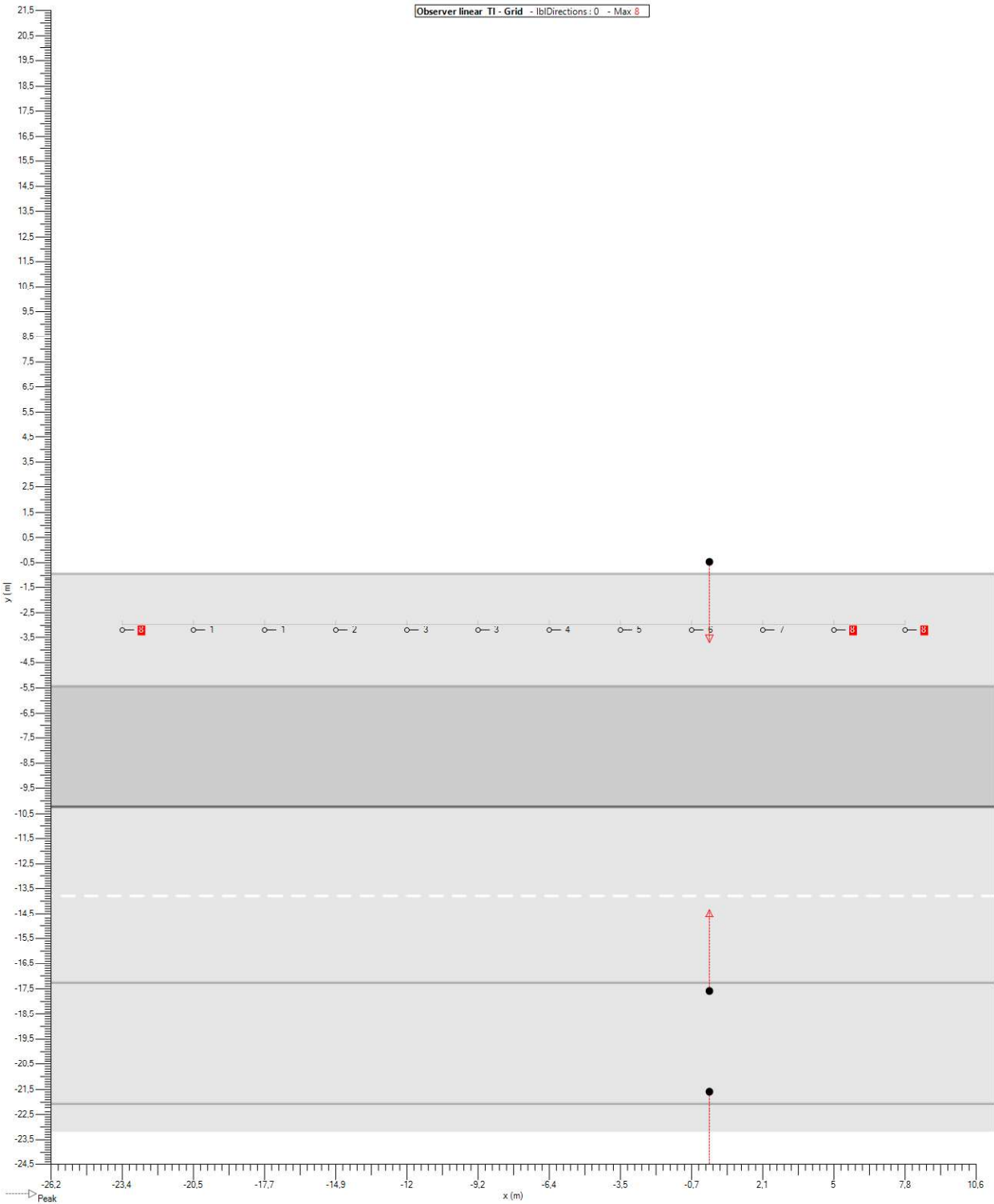


Multi-lanes 5m (LU) - Absolute 2



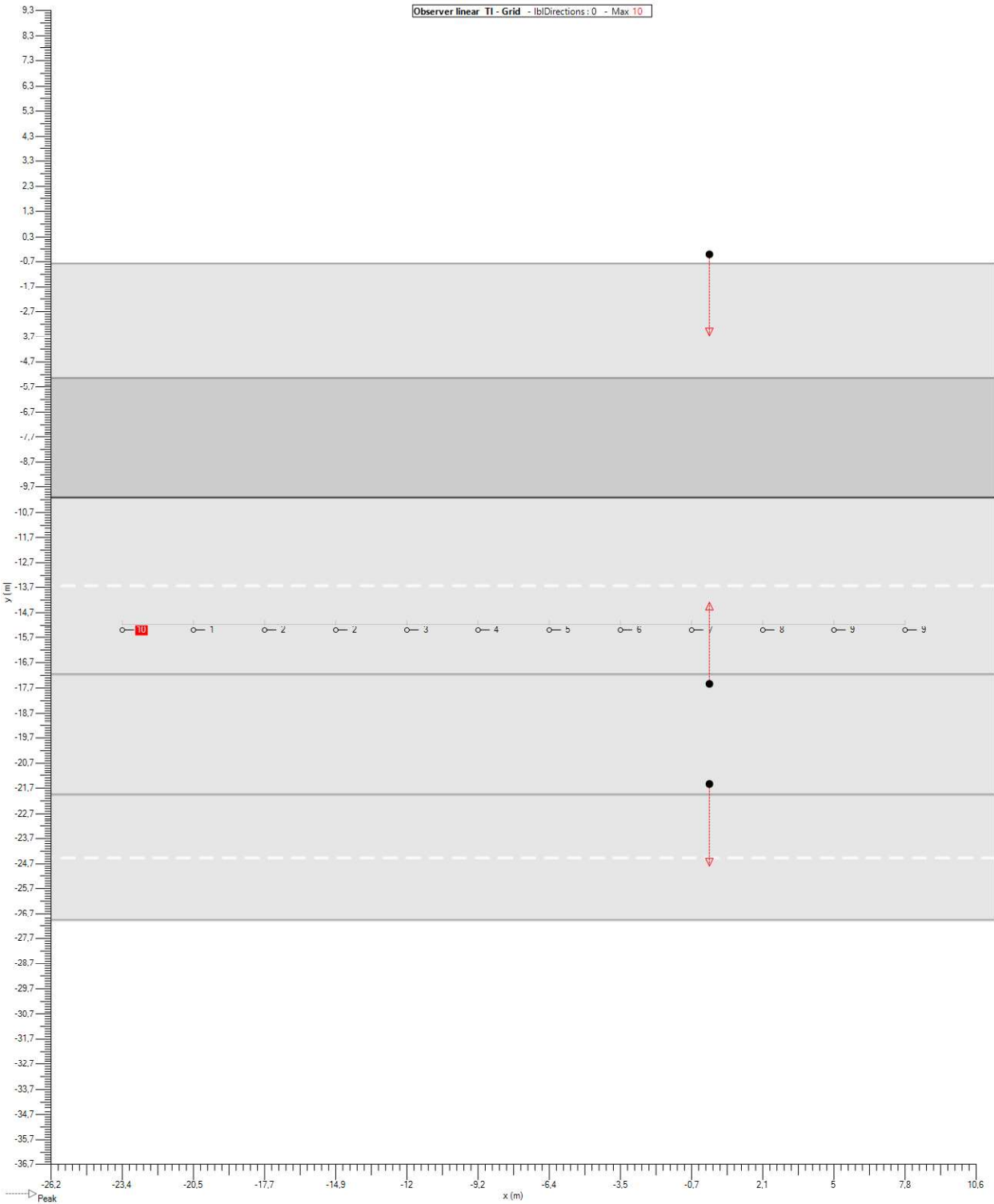
4.7. Single lane 4,5m (TI 1) - TI - Grid

Values



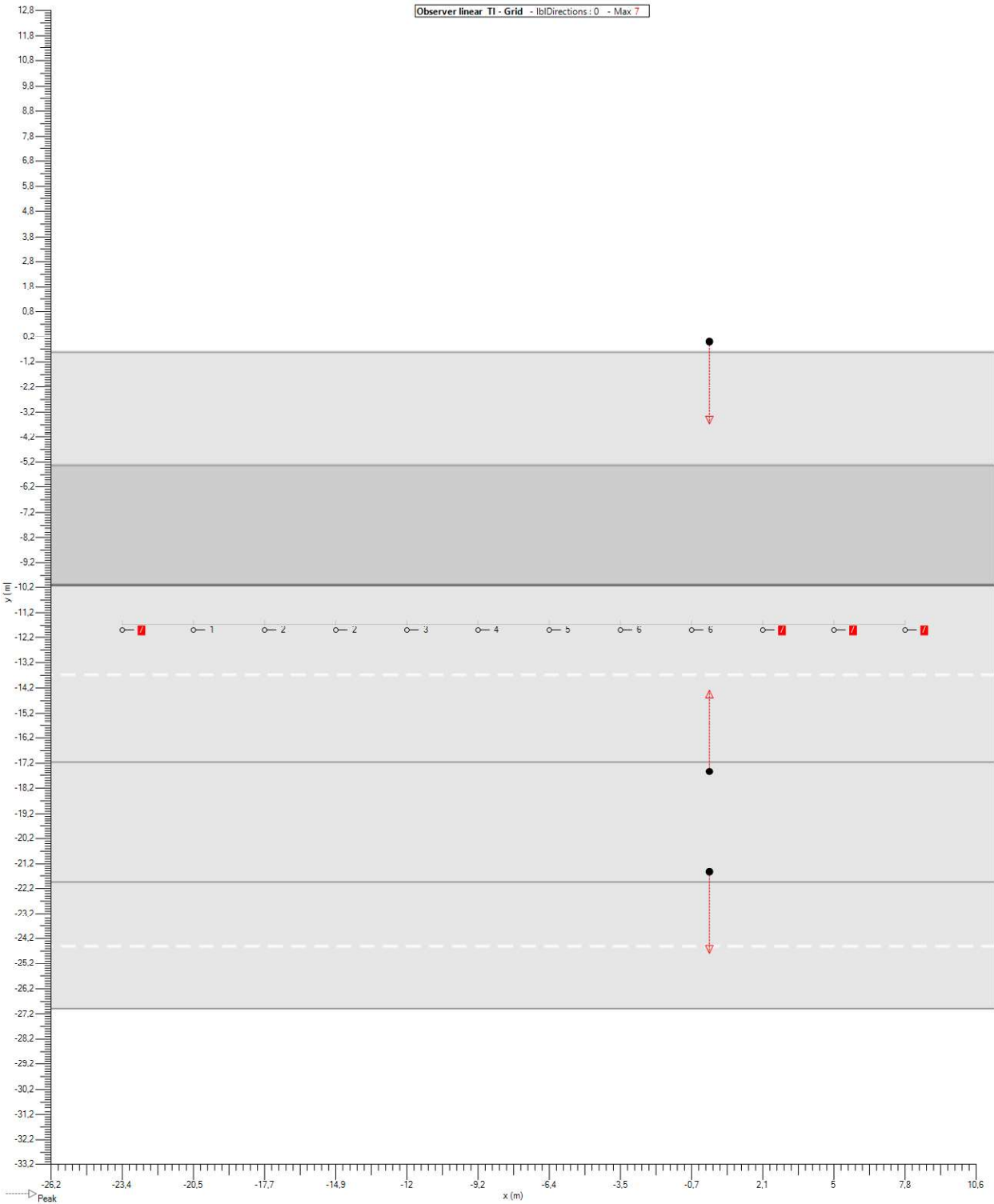
4.8. Multi-lanes 7m (TI 1) - TI - Grid

Values

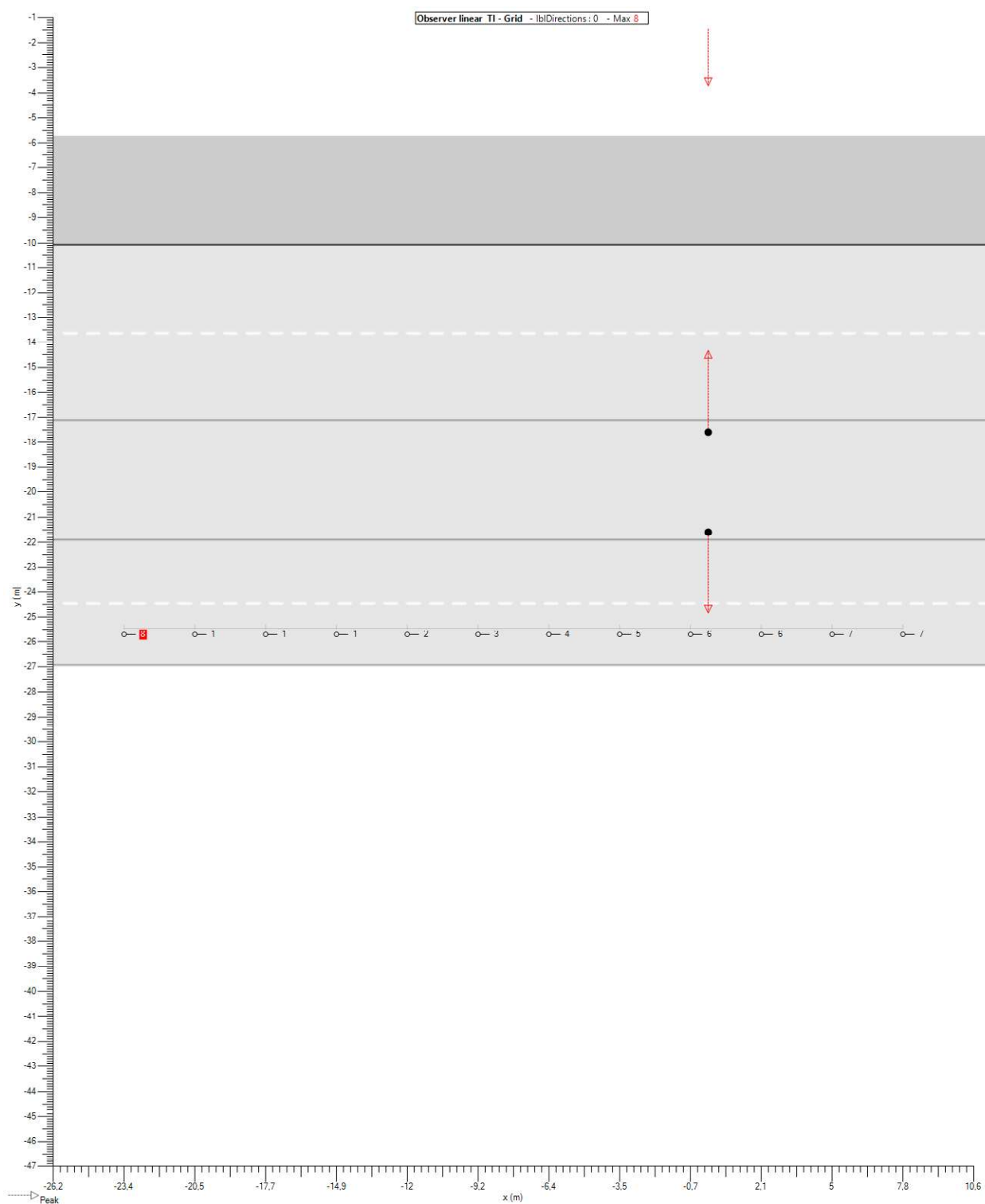


4.9. Multi-lanes 7m (TI 2) - TI - Grid

Values

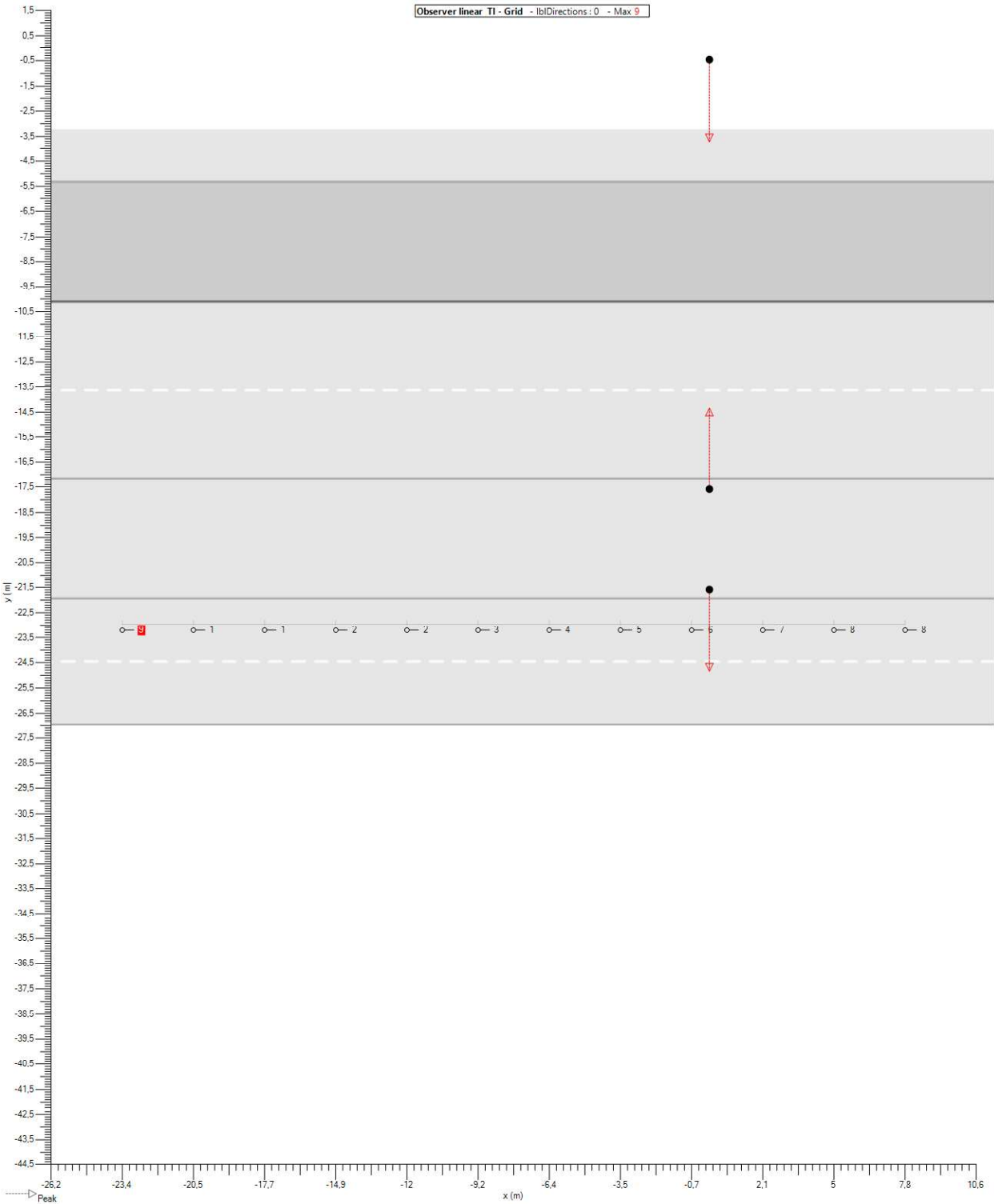


Values



4.11. Multi-lanes 5m (TI 2) - TI - Grid

Values



5. Grids

5.1. Single lane 4,5m (LU)

General	
Type	Grid rectangular XY
Enabled	☒
Colour	

Geometry			
Origin	X 1,42 m	Y -3,75 m	Z 0,00 m
Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Dimension	Count X 12	Count Y 3	
	Spacing X 2,83 m	Spacing Y 1,50 m	
	Size X 31,17 m	Size Y 3,00 m	

5.2. Multi-lanes 7m (LU)

General	
Type	Grid rectangular XY
Enabled	☒
Colour	

Geometry			
Origin	X 1,42 m	Y -15,67 m	Z 0,00 m
Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Dimension	Count X 12	Count Y 6	
	Spacing X 2,83 m	Spacing Y 1,17 m	
	Size X 31,17 m	Size Y 5,83 m	

5.3. Multi-lanes 5m (LU)

General	
Type	Grid rectangular XY
Enabled	☒
Colour	

Geometry			
Origin	X 1,42 m	Y -25,58 m	Z 0,00 m
Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Dimension	Count X 12	Count Y 6	
	Spacing X 2,83 m	Spacing Y 0,83 m	
	Size X 31,17 m	Size Y 4,17 m	

6. Observer

6.1. Single lane 4,5m (TI 1)

General

Type Observer linear

En. ☒

Colour 

Directions 0,0

Calculation TI - Grid

Grid Single lane 4,5m (LU)

Geometry

Origin X -23,38 m Y -2,25 m Z 1,50 m

Rotation X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Count 12 Spacing 2,83 m Size 31,17 m

6.2. Multi-lanes 7m (TI 1)

General

Type Observer linear

En. ☒

Colour 

Directions 0,0

Calculation TI - Grid

Grid Multi-lanes 7m (LU)

Geometry

Origin X -23,38 m Y -14,50 m Z 1,50 m

Rotation X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Count 12 Spacing 2,83 m Size 31,17 m

6.3. Multi-lanes 7m (TI 2)

General

Type Observer linear

En. ☒

Colour 

Directions 0,0

Calculation TI - Grid

Grid Multi-lanes 7m (LU)

Geometry

Origin X -23,38 m Y -11,00 m Z 1,50 m

Rotation X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Count 12 Spacing 2,83 m Size 31,17 m

6.4. Multi-lanes 5m (TI 1)

General

Type Observer linear

En. ☒

Colour 

Directions 0,0

Calculation TI - Grid

Grid Multi-lanes 5m (LU)

Geometry

Origin X -23,38 m Y -24,75 m Z 1,50 m

Rotation X 0,0 ° Y 0,0 ° Z 0,0 °

Dimension Count 12 Spacing 2,83 m Size 31,17 m

6.5. Multi-lanes 5m (TI 2)

General

Geometry

Type	Observer linear	Origin	X -23,38 m	Y -22,25 m	Z 1,50 m
En.	☒	Rotation	X 0,0 °	Y 0,0 °	Z 0,0 °
Colour		Dimension	Count 12	Spacing 2,83 m	Size 31,17 m
Directions	0,0				
Calculation	TI - Grid				
Grid	Multi-lanes 5m (LU)				

2.1.5. Bilans snaga

Mjerodavan podatak za izbor ili provjeru prenosne moći odabranog tipa kabla je vršna snaga označena sa P_v i izražena u W, odnosno kW.

Ovdje postoje tri izvora, izvor dionice D1 ima tri izvora, izvor dionice D2 ima dva izvoda, dionica D3 ima dva izvoda za napajanje električnom energijom planirane javne rasvjete.

Izvori napajanja su:

- MBTS 10/0,4 kV "Nišica"
- STS 10/0,4 kV "Oćas"
- MTS 10/0,4 kV "Paljuškovo"

Podaci o vršnim snagama po izvodima i izvorima napajanja dat je unarednoj tabeli

Tabela 2.1.4. Bilans snaga po izvorima napajanja i izvodima

TS 10/0.4 kV	Izvod	W/kom	kom		W
			Saobraćajnica	Stubovi na mostovima	
1	2	6	7		9 (6 * (7+8))
MBTS "Nišice"	D1.1 - KL	91	0	0	0
		109	0	0	0
		128	20	5	3,200
		162	0	0	0
	D1.2 - KL	91	0	0	0
		109	0	0	0
		128	37	0	4,736
		162	0	0	0
	Ukupno Izvod D1-KL:		57	5	7,936
	D1-KD	91	38	3	3,731
		109	4	0	436
		128	23	3	3,328
		162	5	0	810
	Ukupno Izvod D1-KD:		70	6	8,305
	Svega MBTS "Nišice":		127	11	16,241
STS "Oćas"	D2-KL	91	28	0	2,548
		109	0	0	0
		128	25	6	3,968
		162	2	0	324
	Ukupno Izvod D2-KL:		55	6	6,840
	D2-KD	91	0	0	0
		109	0	0	0
		128	42	0	5,376
		162	6	0	972
	Ukupno Izvod D2-KD:		48	0	6,348
	Svega STS "Oćas":		103	6	13,188

MTS "Paljuškovo"	D3-KL	91	0	0	0
		109	0	0	0
		128	0	0	0
		162	34	10	7,128
	Ukupno Izvod D3-KL:		34	10	7,128
	D3-KD	91	0	0	0
		109	0	0	0
		128	0	0	0
		162	58	3	9,882
	Ukupno Izvod D3-KD:		58	3	9,882
	Svega MTS "Paljuškovo":		92	13	17,010
	Svega:		322	30	46,439

2.1.6. Izbor tipa i presjeka napojnih kablova

U izdatim urabnističko tehničkim uslovima za javnu rasvjetu je definisan kabal

PP00 4x25 mm².

Ovim projektom je predviđen kabal:

XP00 4x25 mm².

Razlozi za izbor kabla, XP00 4x25 mm² umjesto kabla PP00 4x25mm² su:

1. Veća prenosna moć
2. Kvalitetnija izolacija kabla.
3. Neznato veće cijena.

Kako je unaprijed definisan presjek i tip kabla, projektantu je ostalo samo da računski provjeri da li predloženi tip kabla može trajno bez oštećenja da prenese zadate snage.

2.1.6.1. Proračun struje, koju kabal treba da provodi.

Do podatka o struji, koju kabal treba da provodi trajno bez oštećenja, dolazi se pomoću matematičke relacije za proračun snage:

$$S_b = \sqrt{3} \cdot U_l \cdot I_z$$

gdje je:

- ✓ $U_l = 400 \text{ V}$ - linijski napon
- ✓ $I_b \text{ (A)}$ – trajno podnosiva struja kabla

Odakle slijedi da se do podatka o struji dolazi pomoću matematičke relacije

$$I_z = S_z / (\sqrt{3} \cdot U_l)$$

U ovom konkretnom slučaju vršne struje po izvodima su date u narednoj tabeli.

Tabela 2.1.5. Strujna opterećenja prema trafostanicama i izvodima

TS 10/0,4 kV	Izvod	Potrošač	$P_v(W)$	$I(A)$
1	2	3	4	5
MBTS "Nišica"	D1-KL	Svjetiljke javne rasvjete	7,936	11.47
MBTS "Nišica"	D1-KD	Svjetiljke javne rasvjete	8,305	12.00
STS "Oćas"	D2-KL	Svjetiljke javne rasvjete	6,840	9.88
STS "Oćas"	D2-KD	Svjetiljke javne rasvjete	6,348	9.17
MTS "Paljuškovo"	D3-KL	Svjetiljke javne rasvjete	7,128	10.30

MTS "Paljuškovo"	D3-KD	Svjetiljke javne rasvjete	9,882	14,28
Ukupno			46,439	72.11

2.1.6.2. Uslovi polaganja kablova

Ovim projektom, shodno izdatim UTU, predviđeno je da kabal XP00 4x25 mm² cijelom svojom dužinom bude uvučen u cijevi kablovske kanalizacije HDPE/HDPE Φ 63/50 mm, prethodno položene u kablovski rov.

Podaci o najvećoj dozvoljenoj struji kablova položenih u zemlju, dati su u Tabeli D standarda JUS N.B2.752. Prema toj tabeli kabal XP00 4x25+2,5 mm² položen direktno u zemlju može trajno bez oštećenja da prenosi struju od 101 A. Ali, zavisno od toga, da li se kablovi uvlače u cijevi kablovske kanalizacije ili ne, važe korekcionni faktori, koji su definisani u Tehničkoj preporuci broj 3, Elektroprivrede Srbije, koja se i kod nas koristi.

- za četvorožilne kablove korekcionni faktor je 0,80,
- za jednožilne kablove korekcionni faktor je 0,85,
- za dionice cijevi čije su dužine manje od 10 m, ne uzima se korekcionni faktor.

Kako je ovdje slučaj da je kabal cijelom svojom dužinom uvučen u cijevi kablovske kanalizacije, to će na cijeloj trasi kablovskog voda važiti korekcionni faktor $k = 0,80$.

Tako će korigovana prenosna moć kabla XP00 4x25 mm² iznositi

$$I_b = 80,80 \text{ A}$$

2.1.7. Izbor zaštitnih uređaja kablova

Odabrani tipovi kablova će efikasno biti zaštićeni od prekomjernih struja: struja preopterećenja i struja kratkog spoja, ako na početku voda bude zaštićen topljivim umecima osigurača prikazanim u narednoj tabeli

U narednoj tabeli su dati podaci o izboru napojnog kabla i zaštitnih osigurača

Tabela 2.1.6. Podaci o napojnim kablovima i zaštitnim osiguračima

Relacija	Tip i presjek kabla (mm ²)	$I_v = I_b$ (A)	I_z (A)	I_n (A)	$I_{45} \cdot I_z$ (A)	I_2 (A)
PMONŠ-ORJNS	XP00 4x25	23.44	80.80	63	117.16	100.80
ORJ-NŠ - D1-KL	XP00 4x25	11.45	80.80	16	117.16	25.60
PRP - Svetiljka	XP00-Y 3x2,5	0.23	30.00	6	43.50	9.60
ORJ-NŠ - D1-KD	XP00 4x25	11.99	80.80	16	117.16	25.60
PRP - Svetiljka	XP00-Y 3x2,5	0.23	30.00	6	43.50	9.60
PMOOC-ORJOĆ	XP00 4x25	19.04	80.80	63	117.16	100.80
ORJ-OĆ - D2-KL	XP00 4x25	9.87	80.80	16	117.16	25.60
PRP - Svetiljka	XP00-Y 3x2,5	0.23	30.00	6	43.50	9.60
ORJ-OĆ - D2-KD	XP00 4x25	9.16	80.80	16	117.16	25.60
PRP - Svetiljka	XP00-Y 3x2,5	0.23	30.00	6	43.50	9.60
PMONPŠ-ORJPŠ	XP00 4x25	24.55	80.80	63	117.16	100.80
ORJ-PŠ - D3-KL	XP00 4x25	10.29	80.80	16	117.16	25.60
PRP - Svetiljka	XP00-Y 3x2,5	0.23	30.00	6	43.50	9.60
ORJ-PŠ - D3-KD	XP00 4x25	14.26	80.80	16	117.16	25.60
PRP - Svetiljka	XP00-Y 3x2,5	0.23	30.00	6	43.50	9.60

Oznake u prethodnoj tabeli sui imale sledeća značenja:

- ✓ S_v (kVA) – snaga koju kablovi treba da prenesu

- ✓ $I_b(A)$ – struja za koju su kablovi projektovani,
- ✓ R – tip električnog razvoda
- ✓ $I_d(A)$ – nekorigovana trajno podnosiva struja kabla
- ✓ K_n – korekcionni koeficijent trajno podnosive struje kabla, koji zavisi od uslova poladganja
- ✓ $I_z(A)$ – trajno podnosiva struja kabla,
- ✓ $I_n(A)$ – nazivna struja zaštitnog osigurača,

2.1.8. Provjera presjeka kabla na dozvoljeni pad napona

Pad napona u kablju, koji treba da prenese zadatu snagu, mora biti u, propisima dozvoljenim, granicama.

- Prema članu 44. Pravila za funkcionisanje distributivnog sistema, minimalna dozvoljena vrijednost napona u niskonaponskoj mreži iznosi 360/208 V.

- Prema UTU uslovima, u projektovanoj instalaciji javne rasvjete, pad napona ne smije biti veći od 5%.

Da bi dokazali da odabrani provodnici zadovoljavaju i taj uslovi izvršili smo provjeru presjeka provodnika na dozvoljeni pad napona pomoću sljedećih relacija:

$$\text{za monofazne potrošače} \quad u\% = \frac{200 \cdot I \cdot P_V}{\gamma \cdot S \cdot U_f^2 \cdot \cos \varphi}$$

$$\text{za trofazne potrošače} \quad u\% = \frac{100 \cdot I \cdot P_V}{\gamma \cdot S \cdot U_l^2 \cdot \cos \varphi}$$

gdje je:

- ✓ $l(m)$ – dužina strujnog kruga
- ✓ $P_V(kW)$ – snaga potrošača
- ✓ $\gamma = 57(S)$ specifična vodljivost bakra
- ✓ $S(mm^2)$ – površina poprečnog presjeka provodnika
- ✓ $U_f = 230 V$ – fazni napon
- ✓ $U_l = 400 V$ – linijski napon
- ✓ $\cos \varphi = 1$ - faktor snage (za pretežno omske potrošače)

Koristeći date obrasce, kao i standarde JUS N.B2.752 i JUS N.B2.743. dolazimo do podataka, prokazanih u narednoj tabeli: .

Iz dobijenih rezultata se vidi da će pad napona u odabranom kablju biti u dozvoljenim granicama, pa zaključujemo da je i po ovom osnovu izvršen pravilan izbor kabla.

Tabela 1: Pad napona u kablu XP00 4x25 mm²

Relacija		Tip kabla	P_{in}	I (m)				U_{pv}	$u\%$ do relacije	$u\%$ u relaciji	Napon na svjetiljki (V)		
Od	Do	XP00 .mm ²	(W)	do rel.	u rel.	u stub	Σ	(V)			$\Delta u\%$	ΔU	U
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ORJ-NŠ													
OJR-NŠ	D1-KL-1	4x25	7,936	52.00	6.09	2.00	60.09	400.00	0.00	0.02	0.02	0.09	399.91
D1-KL-1	D1-KL-2	4x25	7,808	62.09	30.55	2.00	94.64	400.00	0.02	0.11	0.13	0.53	399.47
D1-KL-2	D1-KL-3	4x25	7,680	96.64	31.06	2.00	129.70	400.00	0.13	0.11	0.24	0.98	399.02
D1-KL-3	D1-KL-4	4x25	7,552	131.70	27.61	2.00	161.31	400.00	0.24	0.10	0.34	1.37	398.63
D1-KL-4	D1-KL-5	4x25	7,424	163.31	39.59	2.00	204.89	400.00	0.34	0.14	0.47	1.91	398.09
D1-KL-5	D1-KL-6	4x25	7,296	206.89	30.75	2.00	239.65	400.00	0.47	0.10	0.58	2.33	397.67
D1-KL-6	D1-KL-7	4x25	7,168	241.65	30.20	2.00	273.84	400.00	0.58	0.10	0.68	2.73	397.27
D1-KL-7	D1-KL-8	4x25	7,040	275.84	27.91	2.00	305.76	400.00	0.68	0.09	0.77	3.10	396.90
D1-KL-8	D1-KL-9	4x25	6,912	307.76	32.78	2.00	342.54	400.00	0.77	0.10	0.87	3.52	396.48
D1-KL-9	D1-KL-10	4x25	6,784	344.54	30.55	2.00	377.09	400.00	0.87	0.10	0.97	3.91	396.09
D1-KL-10	D1-KL-11	4x25	6,656	379.09	31.77	2.00	412.86	400.00	0.97	0.10	1.06	4.30	395.70
D1-KL-11	D1-KL-12	4x25	6,528	414.86	30.65	2.00	447.52	400.00	1.06	0.09	1.16	4.67	395.33
D1-KL-12	D1-KL-13	4x25	6,400	449.52	30.20	2.00	481.71	400.00	1.16	0.09	1.25	5.03	394.97
D1-KL-13	D1-KL-14	4x25	6,272	483.71	30.04	2.00	515.76	400.00	1.25	0.09	1.33	5.38	394.62
D1-KL-14	D1-KL-15	4x25	6,144	517.76	28.83	2.00	548.58	400.00	1.33	0.08	1.41	5.71	394.29
D1-KL-15	D1-KL-16	4x25	6,016	550.58	27.10	2.00	579.68	400.00	1.41	0.08	1.49	6.01	393.99
D1-KL-16	D1-KL-17	4x25	5,888	581.68	27.10	2.00	610.78	400.00	1.49	0.07	1.56	6.31	393.69
D1-KL-17	D1-KL-18	4x25	5,760	612.78	24.66	2.00	639.45	400.00	1.56	0.07	1.63	6.58	393.42
D1-KL-18	D1-KL-19	4x25	5,632	641.45	33.60	2.00	677.04	400.00	1.63	0.09	1.71	6.93	393.07
D1-KL-19	D1-KL-20	4x25	5,504	679.04	31.87	2.00	712.91	400.00	1.71	0.08	1.80	7.25	392.75
D1-KL-20	D1-KL-21	4x25	5,376	714.91	27.61	2.00	744.52	400.00	1.80	0.07	1.86	7.53	392.47
D1-KL-21	D1-KL-22	4x25	5,248	746.52	28.42	2.00	776.94	400.00	1.86	0.07	1.93	7.81	392.19
D1-KL-22	D1-KL-23	4x25	5,120	778.94	30.15	2.00	811.09	400.00	1.93	0.07	2.00	8.10	391.90
D1-KL-23	D1-KL-24	4x25	4,992	813.09	28.83	2.00	843.91	400.00	2.00	0.07	2.07	8.36	391.64
D1-KL-24	D1-KL-25	4x25	4,864	845.91	32.58	2.00	880.50	400.00	2.07	0.07	2.14	8.66	391.34
D1-KL-25	D1-KL-26	4x25	4,736	882.50	120.23	2.00	1,004.72	400.00	2.14	0.13	2.27	9.19	390.81
D1-KL-26	D1-KL-27	4x25	4,608	1,006.72	25.78	2.00	1,034.50	400.00	2.27	0.03	2.30	9.30	390.70
D1-KL-27	D1-KL-28	4x25	4,480	1,036.50	31.67	2.00	1,070.17	400.00	2.30	0.03	2.33	9.43	390.57
D1-KL-28	D1-KL-29	4x25	4,352	1,072.17	30.96	2.00	1,105.13	400.00	2.33	0.03	2.36	9.56	390.44
D1-KL-29	D1-KL-30	4x25	4,224	1,107.13	29.94	2.00	1,139.07	400.00	2.36	0.03	2.39	9.67	390.33
D1-KL-30	D1-KL-31	4x25	4,096	1,141.07	30.45	2.00	1,173.52	400.00	2.39	0.03	2.42	9.79	390.21
D1-KL-31	D1-KL-32	4x25	3,968	1,175.52	36.84	2.00	1,214.37	400.00	2.42	0.03	2.46	9.93	390.07
D1-KL-32	D1-KL-33	4x25	3,840	1,216.37	30.60	2.00	1,248.97	400.00	2.46	0.03	2.48	10.03	389.97
D1-KL-33	D1-KL-34	4x25	3,712	1,250.97	30.55	2.00	1,283.52	400.00	2.48	0.03	2.51	10.14	389.86
D1-KL-34	D1-KL-35	4x25	3,584	1,285.52	30.45	2.00	1,317.97	400.00	2.51	0.03	2.53	10.24	389.76
D1-KL-35	D1-KL-36	4x25	3,456	1,319.97	30.65	2.00	1,352.62	400.00	2.53	0.02	2.56	10.34	389.66
D1-KL-36	D1-KL-37	4x25	3,328	1,354.62	32.18	2.00	1,388.80	400.00	2.56	0.02	2.58	10.44	389.56
D1-KL-37	D1-KL-38	4x25	3,200	1,390.80	30.55	2.00	1,423.35	400.00	2.58	0.02	2.61	10.53	389.47
D1-KL-38	D1-KL-39	4x25	3,072	1,425.35	31.26	2.00	1,458.61	400.00	2.61	0.02	2.63	10.62	389.38
D1-KL-39	D1-KL-40	4x25	2,944	1,460.61	28.01	2.00	1,490.63	400.00	2.63	0.02	2.65	10.70	389.30
D1-KL-40	D1-KL-41	4x25	2,816	1,492.63	30.65	2.00	1,525.28	400.00	2.65	0.02	2.67	10.78	389.22
D1-KL-41	D1-KL-42	4x25	2,688	1,527.28	30.65	2.00	1,559.93	400.00	2.67	0.02	2.69	10.85	389.15
D1-KL-42	D1-KL-43	4x25	2,560	1,561.93	31.47	2.00	1,595.40	400.00	2.69	0.02	2.70	10.93	389.07
D1-KL-43	D1-KL-44	4x25	2,432	1,597.40	28.01	2.00	1,627.41	400.00	2.70	0.02	2.72	10.99	389.01

D1-KL-44	D1-KL-45	4x25	2,304	1,629.41	30.96	2.00	1,662.37	400.00	2.72	0.02	2.74	11.06	388.94
D1-KL-45	D1-KL-46	4x25	2,176	1,664.37	30.65	2.00	1,697.02	400.00	2.74	0.02	2.75	11.12	388.88
D1-KL-46	D1-KL-47	4x25	2,048	1,699.02	30.45	2.00	1,731.47	400.00	2.75	0.01	2.77	11.18	388.82
D1-KL-47	D1-KL-48	4x25	1,920	1,733.47	30.75	2.00	1,766.23	400.00	2.77	0.01	2.78	11.23	388.77
D1-KL-48	D1-KL-49	4x25	1,792	1,768.23	30.45	2.00	1,800.68	400.00	2.78	0.01	2.79	11.28	388.72
D1-KL-49	D1-KL-50	4x25	1,664	1,802.68	31.31	2.00	1,835.99	400.00	2.79	0.01	2.80	11.33	388.67
D1-KL-50	D1-KL-51	4x25	1,536	1,837.99	28.72	2.00	1,868.71	400.00	2.80	0.01	2.81	11.37	388.63
D1-KL-51	D1-KL-52	4x25	1,408	1,870.71	31.97	2.00	1,904.69	400.00	2.81	0.01	2.83	11.42	388.58
D1-KL-52	D1-KL-53	4x25	1,280	1,906.69	28.42	2.00	1,937.11	400.00	2.83	0.01	2.83	11.45	388.55
D1-KL-53	D1-KL-54	4x25	1,152	1,939.11	32.28	2.00	1,973.38	400.00	2.83	0.01	2.84	11.48	388.52
D1-KL-54	D1-KL-55	4x25	1,024	1,975.38	33.70	2.00	2,011.08	400.00	2.84	0.01	2.85	11.52	388.48
D1-KL-55	D1-KL-56	4x25	896	2,013.08	30.60	2.00	2,045.68	400.00	2.85	0.01	2.86	11.54	388.46
D1-KL-56	D1-KL-57	4x25	768	2,047.68	31.26	2.00	2,080.94	400.00	2.86	0.01	2.86	11.56	388.44
D1-KL-57	D1-KL-58	4x25	640	2,082.94	30.45	2.00	2,115.39	400.00	2.86	0.00	2.87	11.58	388.42
D1-KL-58	D1-KL-59	4x25	512	2,117.39	31.26	2.00	2,150.66	400.00	2.87	0.00	2.87	11.60	388.40
D1-KL-59	D1-KL-60	4x25	384	2,152.66	30.45	2.00	2,185.11	400.00	2.87	0.00	2.87	11.61	388.39
D1-KL-60	D1-KL-61	4x25	256	2,187.11	29.28	2.00	2,218.39	400.00	2.87	0.00	2.87	11.61	388.39
D1-KL-61	D1-KL-62	4x25	128	2,220.39	31.16	2.00	2,253.55	400.00	2.87	0.00	2.88	11.62	388.38
D1 - KRAK D - (D1-KD)													
OJR-NŠ	D1-KD-1	4x25	8,305	0.00	27.81	2.00	29.81	400.00	0.00	0.11	0.11	0.43	399.57
D1-KD-1	D1-KD-2	4x25	8,177	31.81	30.15	2.00	63.96	400.00	0.11	0.11	0.22	0.89	399.11
D1-KD-2	D1-KD-3	4x25	8,049	65.96	28.37	2.00	96.33	400.00	0.22	0.11	0.33	1.31	398.69
D1-KD-3	D1-KD-4	4x25	7,921	98.33	28.06	2.00	128.39	400.00	0.33	0.10	0.43	1.73	398.27
D1-KD-4	D1-KD-5	4x25	7,793	130.39	29.23	2.00	161.62	400.00	0.43	0.10	0.53	2.15	397.85
D1-KD-5	D1-KD-6	4x25	7,665	163.62	28.22	2.00	193.84	400.00	0.53	0.10	0.63	2.55	397.45
D1-KD-6	D1-KD-7	4x25	7,537	195.84	28.83	2.00	226.67	400.00	0.63	0.10	0.73	2.96	397.04
D1-KD-7	D1-KD-8	4x25	7,409	228.67	27.91	2.00	258.58	400.00	0.73	0.10	0.83	3.34	396.66
D1-KD-8	D1-KD-9	4x25	7,281	260.58	28.27	2.00	290.85	400.00	0.83	0.09	0.92	3.73	396.27
D1-KD-9	D1-KD-10	4x25	7,153	292.85	29.64	2.00	324.48	400.00	0.92	0.10	1.02	4.12	395.88
D1-KD-10	D1-KD-11	4x25	7,025	326.48	30.55	2.00	359.04	400.00	1.02	0.10	1.12	4.52	395.48
D1-KD-11	D1-KD-12	4x25	6,934	361.04	40.60	2.00	403.64	400.00	1.12	0.13	1.25	5.04	394.96
D1-KD-12	D1-KD-13	4x25	6,843	405.64	40.45	2.00	448.08	400.00	1.25	0.13	1.38	5.56	394.44
D1-KD-13	D1-KD-14	4x25	6,752	450.08	34.51	2.00	486.59	400.00	1.38	0.11	1.48	5.99	394.01
D1-KD-14	D1-KD-15	4x25	6,661	488.59	46.69	2.00	537.28	400.00	1.48	0.14	1.63	6.57	393.43
D1-KD-15	D1-KD-16	4x25	6,570	539.28	32.78	2.00	574.07	400.00	1.63	0.10	1.73	6.97	393.03
D1-KD-16	D1-KD-17	4x25	6,479	576.07	40.40	2.00	618.46	400.00	1.73	0.12	1.85	7.46	392.54
D1-KD-17	D1-KD-18	4x25	6,388	620.46	30.45	2.00	652.91	400.00	1.85	0.09	1.94	7.82	392.18
D1-KD-18	D1-KD-19	4x25	6,260	654.91	30.60	2.00	687.52	400.00	1.94	0.09	2.02	8.18	391.82
D1-KD-19	D1-KD-20	4x25	6,132	689.52	30.25	2.00	721.76	400.00	2.02	0.09	2.11	8.52	391.48
D1-KD-20	D1-KD-21.1	4x25	6,004	723.76	14.36	2.00	740.13	400.00	2.11	0.04	2.15	8.68	391.32
D1-KD-20	D1-KD-22.2	4x25	5,876	742.13	12.94	2.00	757.07	400.00	2.15	0.04	2.18	8.82	391.18
D1-KD-20	D1-KD-21	4x25	5,748	759.07	26.24	2.00	787.31	400.00	2.18	0.07	2.25	9.10	390.90
D1-KD-21	D1-KD-22	4x25	5,620	789.31	29.54	2.00	820.84	400.00	2.25	0.08	2.33	9.41	390.59
D1-KD-22	D1-KD-23	4x25	5,492	822.84	28.52	2.00	853.36	400.00	2.33	0.07	2.40	9.70	390.30
D1-KD-23	D1-KD-24	4x25	5,364	855.36	27.10	2.00	884.46	400.00	2.40	0.07	2.47	9.97	390.03
D1-KD-24	D1-KD-24.1	4x25	5,255	886.46	17.15	2.00	905.62	400.00	2.47	0.04	2.51	10.14	389.86
D1-KD-24	D1-KD-25	4x25	5,146	907.62	31.87	2.00	941.49	400.00	2.51	0.08	2.59	10.45	389.55
D1-KD-25	D1-KD-26	4x25	5,018	943.49	30.45	2.00	975.94	400.00	2.59	0.07	2.66	10.73	389.27
D1-KD-26	D1-KD-27	4x25	4,890	977.94	37.05	2.00	1,016.99	400.00	2.66	0.08	2.74	11.07	388.93
D1-KD-27	D1-KD-28	4x25	4,762	1,018.99	23.55	2.00	1,044.53	400.00	2.74	0.05	2.79	11.28	388.72
D1-KD-28	D1-KD-29	4x25	4,634	1,046.53	30.91	2.00	1,079.44	400.00	2.79	0.07	2.86	11.54	388.46

D1-KD-29	D1-KD-30	4x25	4,543	1,081.44	36.39	2.00	1,119.83	400.00	2.86	0.08	2.93	11.85	388.15
D1-KD-30	D1-KD-31	4x25	4,452	1,121.83	36.18	2.00	1,160.01	400.00	2.93	0.07	3.01	12.15	387.85
D1-KD-31	D1-KD-32	4x25	4,361	1,162.01	38.01	2.00	1,202.02	400.00	3.01	0.08	3.08	12.46	387.54
D1-KD-32	D1-KD-33	4x25	4,270	1,204.02	36.64	2.00	1,242.67	400.00	3.08	0.07	3.16	12.75	387.25
D1-KD-33	D1-KD-34	4x25	4,179	1,244.67	36.44	2.00	1,283.10	400.00	3.16	0.07	3.23	13.03	386.97
D1-KD-34	D1-KD-35	4x25	4,088	1,285.10	43.34	2.00	1,330.45	400.00	3.23	0.08	3.31	13.36	386.64
D1-KD-35	D1-KD-35.1	4x25	3,997	1,332.45	32.33	2.00	1,366.77	400.00	3.31	0.06	3.37	13.60	386.40
D1-KD-35.1	D1-KD-35.2	4x25	3,906	1,368.77	39.99	2.00	1,410.76	400.00	3.37	0.07	3.44	13.90	386.10
D1-KD-35.2	D1-KD-35.3	4x25	3,815	1,412.76	40.70	2.00	1,455.47	400.00	3.44	0.07	3.51	14.18	385.82
D1-KD-35	D1-KD-36	4x25	3,724	1,457.47	37.96	2.00	1,497.43	400.00	3.51	0.07	3.58	14.45	385.55
D1-KD-36	D1-KD-37	4x25	3,633	1,499.43	37.56	2.00	1,538.98	400.00	3.58	0.06	3.64	14.70	385.30
D1-KD-37	D1-KD-38	4x25	3,542	1,540.98	31.67	2.00	1,574.65	400.00	3.64	0.05	3.69	14.91	385.09
D1-KD-38	D1-KD-39	4x25	3,414	1,576.65	28.52	2.00	1,607.17	400.00	3.69	0.04	3.74	15.09	384.91
D1-KD-39	D1-KD-39.1	4x25	3,286	1,609.17	15.12	2.00	1,626.29	400.00	3.74	0.02	3.76	15.18	384.82
D1-KD-39	D1-KD-40	4x25	3,158	1,628.29	31.16	2.00	1,661.45	400.00	3.76	0.05	3.80	15.37	384.63
D1-KD-40	D1-KD-41	4x25	3,030	1,663.45	34.10	2.00	1,699.56	400.00	3.80	0.05	3.85	15.56	384.44
D1-KD-41	D1-KD-42	4x25	2,939	1,701.56	36.44	2.00	1,740.00	400.00	3.85	0.05	3.90	15.76	384.24
D1-KD-42	D1-KD-43	4x25	2,848	1,742.00	36.54	2.00	1,780.54	400.00	3.90	0.05	3.95	15.95	384.05
D1-KD-43	D1-KD-44	4x25	2,757	1,782.54	32.68	2.00	1,817.22	400.00	3.95	0.04	3.99	16.12	383.88
D1-KD-44	D1-KD-45	4x25	2,575	1,819.22	18.07	2.00	1,839.29	400.00	3.99	0.02	4.01	16.21	383.79
D1-KD-45	D1-KD-46	4x25	2,484	1,841.29	30.04	2.00	1,873.33	400.00	4.01	0.03	4.05	16.34	383.66
D1-KD-46	D1-KD-47	4x25	2,393	1,875.33	31.36	2.00	1,908.69	400.00	4.05	0.03	4.08	16.48	383.52
D1-KD-47	D1-KD-47.1	4x25	2,302	1,910.69	53.80	2.00	1,966.49	400.00	4.08	0.06	4.14	16.72	383.28
D1-KD-47.1	D1-KD-47.2	4x25	2,120	1,968.49	26.64	2.00	1,997.13	400.00	4.14	0.03	4.16	16.82	383.18
D1-KD-47.2	D1-KD-47.3	4x25	1,938	1,999.13	28.12	2.00	2,029.25	400.00	4.16	0.03	4.19	16.92	383.08
D1-KD-47.3	D1-KD-47.4	4x25	1,756	2,031.25	34.10	2.00	2,067.35	400.00	4.19	0.03	4.22	17.03	382.97
D1-KD-47.4	D1-KD-47.5	4x25	1,574	2,069.35	35.07	2.00	2,106.42	400.00	4.22	0.03	4.24	17.14	382.86
D1-KD-47.5	D1-KD-47.6	4x25	1,392	2,108.42	26.19	2.00	2,136.61	400.00	4.24	0.02	4.26	17.20	382.80
D1-KD-47.6	D1-KD-47.7	4x25	1,210	2,138.61	92.62	2.00	2,233.23	400.00	4.26	0.05	4.31	17.41	382.59
D1-KD-47.7	D1-KD-47.8	4x25	1,048	2,235.23	23.45	2.00	2,260.67	400.00	4.31	0.01	4.32	17.46	382.54
D1-KD-47	D1-KD-48	4x25	939	2,262.67	29.33	2.00	2,294.01	400.00	4.32	0.01	4.33	17.51	382.49
D1-KD-48	D1-KD-49	4x25	757	2,296.01	161.89	2.00	2,459.90	400.00	4.33	0.06	4.39	17.74	382.26
D1-KD-49	D1-KD-50	4x25	595	2,461.90	30.60	2.00	2,494.50	400.00	4.39	0.01	4.40	17.77	382.23
D1-KD-50	D1-KD-51	4x25	433	2,496.50	29.94	2.00	2,528.44	400.00	4.40	0.01	4.40	17.80	382.20
D1-KD-51	D1-KD-52	4x25	271	2,530.44	21.01	2.00	2,553.45	400.00	4.40	0.00	4.41	17.81	382.19
D1-KD-52	D1-KD-53	4x25	109	2,555.45	23.65	2.00	2,581.10	400.00	4.41	0.00	4.41	17.81	382.19
ORJ-OĆ													
OJR-OĆ	D2-KL-1	4x25	6,840	108.90	16.24	2.00	127.14	400.00	0.00	0.05	0.05	0.21	399.79
D2-KL-1	D2-KL-2	4x25	6,712	129.14	25.78	2.00	156.92	400.00	0.05	0.08	0.13	0.53	399.47
D2-KL-2	D2-KL-3	4x25	6,584	158.92	38.16	2.00	199.09	400.00	0.13	0.12	0.25	1.00	399.00
D2-KL-3	D2-KL-4	4x25	6,456	201.09	30.55	2.00	233.64	400.00	0.25	0.09	0.34	1.36	398.64
D2-KL-4	D2-KL-5	4x25	6,328	235.64	30.96	2.00	268.59	400.00	0.34	0.09	0.43	1.73	398.27
D2-KL-5	D2-KL-6	4x25	6,200	270.59	30.25	2.00	302.84	400.00	0.43	0.09	0.51	2.08	397.92
D2-KL-6	D2-KL-7	4x25	6,072	304.84	30.70	2.00	337.54	400.00	0.51	0.09	0.60	2.42	397.58
D2-KL-7	D2-KL-8	4x25	5,944	339.54	32.18	2.00	373.72	400.00	0.60	0.09	0.69	2.78	397.22
D2-KL-8	D2-KL-8.1	4x25	5,688	375.72	25.07	2.00	402.79	400.00	0.69	0.07	0.75	3.04	396.96
D2-KL-8	D2-KL-9	4x25	5,560	404.79	29.69	2.00	436.48	400.00	0.75	0.08	0.83	3.35	396.65
D2-KL-9	D2-KL-9.1	4x25	5,432	438.48	56.54	2.00	497.02	400.00	0.83	0.14	0.97	3.92	396.08

D2-KL-9.1	D2-KL-9.2	4x25	5,341	499.02	40.60	2.00	541.62	400.00	0.97	0.10	1.07	4.33	395.67
D2-KL-9.2	D2-KL-9.3	4x25	5,250	543.62	40.70	2.00	586.32	400.00	1.07	0.10	1.17	4.72	395.28
D2-KL-9	D2-KL-10	4x25	5,159	588.32	27.30	2.00	617.62	400.00	1.17	0.06	1.23	4.99	395.01
D2-KL-10	D2-KL-11	4x25	5,031	619.62	37.30	2.00	658.92	400.00	1.23	0.09	1.32	5.34	394.66
D2-KL-11	D2-KL-12	4x25	4,903	660.92	28.42	2.00	691.34	400.00	1.32	0.06	1.38	5.60	394.40
D2-KL-12	D2-KL-13	4x25	4,775	693.34	27.46	2.00	722.80	400.00	1.38	0.06	1.45	5.84	394.16
D2-KL-13	D2-KL-14	4x25	4,647	724.80	30.96	2.00	757.75	400.00	1.45	0.07	1.51	6.11	393.89
D2-KL-14	D2-KL-15	4x25	4,519	759.75	30.65	2.00	792.41	400.00	1.51	0.06	1.58	6.36	393.64
D2-KL-15	D2-KL-16	4x25	4,391	794.41	30.86	2.00	827.26	400.00	1.58	0.06	1.64	6.62	393.38
D2-KL-16	D2-KL-17	4x25	4,263	829.26	31.47	2.00	862.73	400.00	1.64	0.06	1.70	6.87	393.13
D2-KL-17	D2-KL-18	4x25	4,135	864.73	29.13	2.00	895.86	400.00	1.70	0.06	1.75	7.09	392.91
D2-KL-18	D2-KL-19	4x25	4,007	897.86	35.37	2.00	935.23	400.00	1.75	0.07	1.82	7.35	392.65
D2-KL-19	D2-KL-20	4x25	3,879	937.23	25.07	2.00	964.30	400.00	1.82	0.04	1.86	7.53	392.47
D2-KL-20	D2-KL-21	4x25	3,751	966.30	33.65	2.00	1,001.95	400.00	1.86	0.06	1.92	7.77	392.23
D2-KL-21	D2-KL-22	4x25	3,623	1,003.95	28.27	2.00	1,034.22	400.00	1.92	0.05	1.97	7.96	392.04
D2-KL-22	D2-KL-23	4x25	3,495	1,036.22	30.65	2.00	1,068.87	400.00	1.97	0.05	2.02	8.16	391.84
D2-KL-23	D2-KL-24	4x25	3,367	1,070.87	31.26	2.00	1,104.13	400.00	2.02	0.05	2.07	8.36	391.64
D2-KL-24	D2-KL-25	4x25	3,239	1,106.13	29.94	2.00	1,138.07	400.00	2.07	0.04	2.11	8.54	391.46
D2-KL-25	D2-KL-26	4x25	3,111	1,140.07	30.15	2.00	1,172.22	400.00	2.11	0.04	2.16	8.71	391.29
D2-KL-26	D2-KL-27	4x25	2,983	1,174.22	32.48	2.00	1,208.70	400.00	2.16	0.04	2.20	8.89	391.11
D2-KL-27	D2-KL-28	4x25	2,855	1,210.70	29.44	2.00	1,242.14	400.00	2.20	0.04	2.24	9.05	390.95
D2-KL-28	D2-KL-29	4x25	2,727	1,244.14	30.55	2.00	1,276.69	400.00	2.24	0.04	2.28	9.20	390.80
D2-KL-29	D2-KL-30	4x25	2,599	1,278.69	36.03	2.00	1,316.72	400.00	2.28	0.04	2.32	9.38	390.62
D2-KL-30	D2-KL-31	4x25	2,508	1,318.72	33.34	2.00	1,354.06	400.00	2.32	0.04	2.36	9.53	390.47
D2-KL-31	D2-KL-32	4x25	2,417	1,356.06	33.70	2.00	1,391.76	400.00	2.36	0.04	2.40	9.68	390.32
D2-KL-32	D2-KL-33	4x25	2,326	1,393.76	30.25	2.00	1,426.01	400.00	2.40	0.03	2.43	9.81	390.19
D2-KL-33	D2-KL-34	4x25	2,235	1,428.01	35.27	2.00	1,465.28	400.00	2.43	0.04	2.47	9.96	390.04
D2-KL-34	D2-KL-35	4x25	2,053	1,467.28	32.53	2.00	1,501.81	400.00	2.47	0.03	2.50	10.09	389.91
D2-KL-35	D2-KL-36	4x25	1,871	1,503.81	30.04	2.00	1,535.85	400.00	2.50	0.03	2.52	10.19	389.81
D2-KL-36	D2-KL-37	4x25	1,689	1,537.85	30.25	2.00	1,570.10	400.00	2.52	0.02	2.55	10.29	389.71
D2-KL-37	D2-KL-37.1	4x25	1,507	1,572.10	12.79	2.00	1,586.89	400.00	2.55	0.01	2.55	10.32	389.68
D2-KL-37.1	D2-KL-37.2	4x25	1,416	1,588.89	46.54	2.00	1,637.43	400.00	2.55	0.03	2.58	10.44	389.56
D2-KL-37.2	D2-KL-37.3	4x25	1,325	1,639.43	31.21	2.00	1,672.64	400.00	2.58	0.02	2.60	10.52	389.48
D2-KL-37.3	D2-KL-37.4	4x25	1,234	1,674.64	38.57	2.00	1,715.21	400.00	2.60	0.02	2.63	10.61	389.39
D2-KL-37.4	D2-KL-37.5	4x25	1,143	1,717.21	36.24	2.00	1,755.44	400.00	2.63	0.02	2.64	10.69	389.31
D2-KL-37	D2-KL-38	4x25	1,052	1,757.44	34.46	2.00	1,793.90	400.00	2.64	0.02	2.66	10.75	389.25
D2-KL-38	D2-KL-39	4x25	870	1,795.90	31.92	2.00	1,829.82	400.00	2.66	0.01	2.67	10.81	389.19
D2-KL-39	D2-KL-40	4x25	688	1,831.82	30.35	2.00	1,864.17	400.00	2.67	0.01	2.68	10.84	389.16
D2-KL-40	D2-KL-41	4x25	506	1,866.17	31.62	2.00	1,899.79	400.00	2.68	0.01	2.69	10.87	389.13
D2-KL-41	D2-KL-42	4x25	324	1,901.79	22.08	2.00	1,925.87	400.00	2.69	0.00	2.69	10.89	389.11
D2-KL-42	D2-KL-43	4x25	162	1,927.87	36.79	2.00	1,966.66	400.00	2.69	0.00	2.70	10.90	389.10
D2 - KRAK D - (D1-KD)													
OJR-OĆ	D2-KD-1	4x25	6,348	108.90	12.89	2.00	123.79	400.00	0.00	0.04	0.04	0.15	399.85
D2-KD-1	D2-KD-2	4x25	6,220	125.79	32.18	2.00	159.97	400.00	0.04	0.09	0.13	0.52	399.48
D2-KD-2	D2-KD-3	4x25	6,092	161.97	30.09	2.00	194.06	400.00	0.13	0.08	0.21	0.87	399.13
D2-KD-3	D2-KD-4	4x25	5,964	196.06	32.18	2.00	230.24	400.00	0.21	0.09	0.30	1.22	398.78
D2-KD-4	D2-KD-5	4x25	5,836	232.24	29.33	2.00	263.57	400.00	0.30	0.08	0.38	1.54	398.46
D2-KD-5	D2-KD-6	4x25	5,708	265.57	33.60	2.00	301.17	400.00	0.38	0.09	0.47	1.90	398.10
D2-KD-6	D2-KD-7	4x25	5,580	303.17	27.46	2.00	332.62	400.00	0.47	0.07	0.54	2.18	397.82

D2-KD-7	D2-KD-8	4x25	5,452	334.62	30.65	2.00	367.28	400.00	0.54	0.08	0.62	2.49	397.51
D2-KD-8	D2-KD-9	4x25	5,324	369.28	30.96	2.00	402.23	400.00	0.62	0.08	0.69	2.80	397.20
D2-KD-9	D2-KD-10	4x25	5,196	404.23	30.25	2.00	436.48	400.00	0.69	0.07	0.77	3.09	396.91
D2-KD-10	D2-KD-11	4x25	5,068	438.48	30.35	2.00	470.83	400.00	0.77	0.07	0.84	3.38	396.62
D2-KD-11	D2-KD-12	4x25	4,940	472.83	29.55	2.00	504.38	400.00	0.84	0.07	0.90	3.65	396.35
D2-KD-12	D2-KD-13	4x25	4,812	506.38	32.48	2.00	540.86	400.00	0.90	0.07	0.98	3.94	396.06
D2-KD-13	D2-KD-14	4x25	4,684	542.86	30.65	2.00	575.51	400.00	0.98	0.07	1.04	4.21	395.79
D2-KD-14	D2-KD-15	4x25	4,556	577.51	30.45	2.00	609.96	400.00	1.04	0.06	1.11	4.47	395.53
D2-KD-15	D2-KD-16	4x25	4,428	611.96	30.60	2.00	644.56	400.00	1.11	0.06	1.17	4.72	395.28
D2-KD-16	D2-KD-17	4x25	4,300	646.56	30.75	2.00	679.32	400.00	1.17	0.06	1.23	4.97	395.03
D2-KD-17	D2-KD-18	4x25	4,172	681.32	30.65	2.00	713.97	400.00	1.23	0.06	1.29	5.20	394.80
D2-KD-18	D2-KD-19	4x25	4,044	715.97	30.45	2.00	748.42	400.00	1.29	0.06	1.34	5.43	394.57
D2-KD-19	D2-KD-20	4x25	3,916	750.42	30.70	2.00	783.12	400.00	1.34	0.06	1.40	5.66	394.34
D2-KD-20	D2-KD-21	4x25	3,788	785.12	31.06	2.00	818.18	400.00	1.40	0.05	1.45	5.88	394.12
D2-KD-21	D2-KD-22	4x25	3,660	820.18	30.45	2.00	852.63	400.00	1.45	0.05	1.51	6.08	393.92
D2-KD-22	D2-KD-23	4x25	3,532	854.63	30.35	2.00	886.98	400.00	1.51	0.05	1.55	6.28	393.72
D2-KD-23	D2-KD-24	4x25	3,404	888.98	30.70	2.00	921.69	400.00	1.55	0.05	1.60	6.48	393.52
D2-KD-24	D2-KD-25	4x25	3,276	923.69	30.65	2.00	956.34	400.00	1.60	0.05	1.65	6.66	393.34
D2-KD-25	D2-KD-26	4x25	3,148	958.34	35.58	2.00	995.91	400.00	1.65	0.05	1.70	6.87	393.13
D2-KD-26	D2-KD-27	4x25	3,020	997.91	28.78	2.00	1,028.69	400.00	1.70	0.04	1.74	7.03	392.97
D2-KD-27	D2-KD-28	4x25	2,892	1,030.69	34.71	2.00	1,067.40	400.00	1.74	0.05	1.79	7.22	392.78
D2-KD-28	D2-KD-29	4x25	2,764	1,069.40	29.44	2.00	1,100.84	400.00	1.79	0.04	1.82	7.37	392.63
D2-KD-29	D2-KD-30	4x25	2,636	1,102.84	31.47	2.00	1,136.30	400.00	1.82	0.04	1.86	7.53	392.47
D2-KD-30	D2-KD-31	4x25	2,508	1,138.30	28.06	2.00	1,168.37	400.00	1.86	0.03	1.90	7.66	392.34
D2-KD-31	D2-KD-32	4x25	2,380	1,170.37	34.00	2.00	1,206.37	400.00	1.90	0.04	1.93	7.81	392.19
D2-KD-32	D2-KD-33	4x25	2,252	1,208.37	29.44	2.00	1,239.81	400.00	1.93	0.03	1.96	7.93	392.07
D2-KD-33	D2-KD-34	4x25	2,124	1,241.81	29.64	2.00	1,273.44	400.00	1.96	0.03	1.99	8.05	391.95
D2-KD-34	D2-KD-35	4x25	1,996	1,275.44	34.00	2.00	1,311.45	400.00	1.99	0.03	2.02	8.17	391.83
D2-KD-35	D2-KD-36	4x25	1,868	1,313.45	34.31	2.00	1,349.75	400.00	2.02	0.03	2.05	8.29	391.71
D2-KD-36	D2-KD-37	4x25	1,740	1,351.75	27.76	2.00	1,381.51	400.00	2.05	0.02	2.07	8.38	391.62
D2-KD-37	D2-KD-38	4x25	1,612	1,383.51	28.62	2.00	1,414.14	400.00	2.07	0.02	2.10	8.47	391.53
D2-KD-38	D2-KD-39	4x25	1,484	1,416.14	30.20	2.00	1,448.33	400.00	2.10	0.02	2.12	8.55	391.45
D2-KD-39	D2-KD-40	4x25	1,356	1,450.33	29.03	2.00	1,481.36	400.00	2.12	0.02	2.13	8.63	391.37
D2-KD-40	D2-KD-41	4x25	1,228	1,483.36	29.84	2.00	1,515.20	400.00	2.13	0.02	2.15	8.69	391.31
D2-KD-41	D2-KD-42	4x25	1,100	1,517.20	30.45	2.00	1,549.65	400.00	2.15	0.02	2.17	8.76	391.24
D2-KD-42	D2-KD-43	4x25	972	1,551.65	30.25	2.00	1,583.90	400.00	2.17	0.01	2.18	8.81	391.19
D2-KD-43	D2-KD-44	4x25	810	1,585.90	30.86	2.00	1,618.76	400.00	2.18	0.01	2.19	8.86	391.14
D2-KD-44	D2-KD-45	4x25	648	1,620.76	32.12	2.00	1,654.88	400.00	2.19	0.01	2.20	8.90	391.10
D2-KD-45	D2-KD-46	4x25	486	1,656.88	31.57	2.00	1,690.45	400.00	2.20	0.01	2.21	8.92	391.08
D2-KD-46	D2-KD-47	4x25	324	1,692.45	30.04	2.00	1,724.49	400.00	2.21	0.00	2.21	8.94	391.06
D2-KD-47	D2-KD-48	4x25	162	1,726.49	30.35	2.00	1,758.84	400.00	2.21	0.00	2.22	8.95	391.05
MTS "Paljuškovo"													
OJR-PŠ	D3-KL-1	4x25	7,128	0.00	17.10	2.00	19.10	400.00	0.00	0.06	0.06	0.23	399.77
D3-KL-1	D3-KL-2	4x25	6,966	21.10	31.57	2.00	54.67	400.00	0.06	0.10	0.16	0.64	399.36
D3-KL-2	D3-KL-3	4x25	6,804	56.67	32.58	2.00	91.25	400.00	0.16	0.10	0.26	1.05	398.95
D3-KL-3	D3-KL-4	4x25	6,642	93.25	31.11	2.00	126.36	400.00	0.26	0.10	0.35	1.43	398.57
D3-KL-4	D3-KL-5	4x25	6,480	128.36	28.83	2.00	159.19	400.00	0.35	0.09	0.44	1.78	398.22
D3-KL-5	D3-KL-6	4x25	6,318	161.19	31.06	2.00	194.25	400.00	0.44	0.09	0.53	2.15	397.85
D3-KL-6	D3-KL-7	4x25	6,156	196.25	30.75	2.00	229.00	400.00	0.53	0.09	0.62	2.50	397.50
D3-KL-7	D3-KL-8	4x25	5,994	231.00	28.83	2.00	261.83	400.00	0.62	0.08	0.70	2.82	397.18
D3-KL-8	D3-KL-9	4x25	5,832	263.83	30.55	2.00	296.38	400.00	0.70	0.08	0.78	3.15	396.85

D3-KL-9	D3-KL-10	4x25	5,670	298.38	30.70	2.00	331.08	400.00	0.78	0.08	0.86	3.47	396.53
D3-KL-10	D3-KL-11	4x25	5,508	333.08	30.91	2.00	365.99	400.00	0.86	0.08	0.94	3.79	396.21
D3-KL-11	D3-KL-12	4x25	5,346	367.99	29.94	2.00	399.93	400.00	0.94	0.07	1.01	4.09	395.91
ORJ-NŠ	D3-KL-13	4x25	5,184	401.93	30.55	2.00	434.48	400.00	1.01	0.07	1.09	4.38	395.62
D3-KL-13	D3-KL-14	4x25	5,022	436.48	30.55	2.00	469.03	400.00	1.09	0.07	1.16	4.67	395.33
D3-KL-14	D3-KL-15	4x25	4,860	471.03	30.81	2.00	503.84	400.00	1.16	0.07	1.22	4.95	395.05
D3-KL-15	D3-KL-16	4x25	4,698	505.84	30.50	2.00	538.34	400.00	1.22	0.07	1.29	5.21	394.79
D3-KL-16	D3-KL-17	4x25	4,536	540.34	31.06	2.00	573.40	400.00	1.29	0.06	1.36	5.48	394.52
D3-KL-17	D3-KL-18	4x25	4,374	575.40	30.35	2.00	607.75	400.00	1.36	0.06	1.42	5.72	394.28
D3-KL-18	D3-KL-19	4x25	4,212	609.75	30.65	2.00	642.40	400.00	1.42	0.06	1.48	5.96	394.04
D3-KL-19	D3-KL-20	4x25	4,050	644.40	32.28	2.00	678.68	400.00	1.48	0.06	1.54	6.21	393.79
D3-KL-20	D3-KL-21	4x25	3,888	680.68	30.35	2.00	713.03	400.00	1.54	0.05	1.59	6.43	393.57
D3-KL-21	D3-KL-22	4x25	3,726	715.03	30.45	2.00	747.48	400.00	1.59	0.05	1.64	6.64	393.36
D3-KL-22	D3-KL-23	4x25	3,564	749.48	30.35	2.00	781.82	400.00	1.64	0.05	1.69	6.84	393.16
D3-KL-23	D3-KL-24	4x25	3,402	783.82	30.55	2.00	816.38	400.00	1.69	0.05	1.74	7.03	392.97
D3-KL-24	D3-KL-25	4x25	3,240	818.38	30.75	2.00	851.13	400.00	1.74	0.05	1.79	7.22	392.78
D3-KL-25	D3-KL-26	4x25	3,078	853.13	30.65	2.00	885.78	400.00	1.79	0.04	1.83	7.39	392.61
D3-KL-26	D3-KL-27	4x25	2,916	887.78	30.65	2.00	920.44	400.00	1.83	0.04	1.87	7.56	392.44
D3-KL-27	D3-KL-28	4x25	2,754	922.44	30.65	2.00	955.09	400.00	1.87	0.04	1.91	7.72	392.28
D3-KL-28	D3-KL-29	4x25	2,592	957.09	29.99	2.00	989.08	400.00	1.91	0.04	1.95	7.86	392.14
D3-KL-29	D3-KL-30	4x25	2,430	991.08	30.65	2.00	1,023.74	400.00	1.95	0.03	1.98	8.00	392.00
D3-KL-30	D3-KL-31	4x25	2,268	1,025.74	30.35	2.00	1,058.08	400.00	1.98	0.03	2.01	8.13	391.87
D3-KL-31	D3-KL-32	4x25	2,106	1,060.08	30.55	2.00	1,092.64	400.00	2.01	0.03	2.04	8.25	391.75
D3-KL-32	D3-KL-33	4x25	1,944	1,094.64	29.59	2.00	1,126.22	400.00	2.04	0.03	2.07	8.36	391.64
D3-KL-33	D3-KL-34	4x25	1,782	1,128.22	29.94	2.00	1,160.17	400.00	2.07	0.02	2.09	8.45	391.55
D3-KL-34	D3-KL-35	4x25	1,620	1,162.17	30.65	2.00	1,194.82	400.00	2.09	0.02	2.12	8.55	391.45
D3-KL-35	D3-KL-36	4x25	1,458	1,196.82	29.94	2.00	1,228.76	400.00	2.12	0.02	2.14	8.63	391.37
D3-KL-36	D3-KL-37	4x25	1,296	1,230.76	31.06	2.00	1,263.82	400.00	2.14	0.02	2.15	8.70	391.30
D3-KL-37	D3-KL-38	4x25	1,134	1,265.82	29.94	2.00	1,297.76	400.00	2.15	0.02	2.17	8.77	391.23
D3-KL-38	D3-KL-39	4x25	972	1,299.76	30.75	2.00	1,332.52	400.00	2.17	0.01	2.18	8.82	391.18
D3-KL-39	D3-KL-40	4x25	810	1,334.52	30.45	2.00	1,366.97	400.00	2.18	0.01	2.19	8.87	391.13
D3-KL-40	D3-KL-41	4x25	648	1,368.97	30.15	2.00	1,401.11	400.00	2.19	0.01	2.20	8.90	391.10
D3-KL-41	D3-KL-42	4x25	486	1,403.11	30.65	2.00	1,435.77	400.00	2.20	0.01	2.21	8.93	391.07
D3-KL-42	D3-KL-43	4x25	324	1,437.77	30.35	2.00	1,470.11	400.00	2.21	0.00	2.22	8.95	391.05
D3-KL-43	D3-KL-44	4x25	162	1,472.11	29.54	2.00	1,503.65	400.00	2.22	0.00	2.22	8.96	391.04
OJR-PŠ	D3-KD-1	4x25	9,882	0.00	25.07	2.00	27.07	400.00	0.00	0.11	0.11	0.46	399.54
D3-KD-1	D3-KD-1.1.	4x25	9,720	29.07	19.89	2.00	50.96	400.00	0.11	0.09	0.20	0.82	399.18
D3-KD-1	D3-KD-2	4x25	9,558	52.96	31.87	2.00	86.84	400.00	0.20	0.14	0.34	1.39	398.61
D3-KD-2	D3-KD-3	4x25	9,396	88.84	30.55	2.00	121.39	400.00	0.34	0.13	0.48	1.92	398.08
D3-KD-3	D3-KD-4	4x25	9,234	123.39	30.35	2.00	155.74	400.00	0.48	0.13	0.60	2.44	397.56
D3-KD-4	D3-KD-5	4x25	9,072	157.74	28.22	2.00	187.95	400.00	0.60	0.12	0.72	2.92	397.08
D3-KD-5	D3-KD-6	4x25	8,910	189.95	31.26	2.00	223.21	400.00	0.72	0.13	0.85	3.44	396.56
D3-KD-6	D3-KD-7	4x25	8,748	225.21	27.41	2.00	254.62	400.00	0.85	0.11	0.96	3.88	396.12
D3-KD-7	D3-KD-8	4x25	8,586	256.62	31.97	2.00	290.59	400.00	0.96	0.13	1.09	4.39	395.61
D3-KD-8	D3-KD-9	4x25	8,424	292.59	31.72	2.00	326.31	400.00	1.09	0.12	1.21	4.89	395.11
D3-KD-9	D3-KD-10	4x25	8,262	328.31	30.30	2.00	360.61	400.00	1.21	0.12	1.33	5.36	394.64
D3-KD-10	D3-KD-11	4x25	8,100	362.61	31.41	2.00	396.02	400.00	1.33	0.12	1.44	5.83	394.17
D3-KD-11	D3-KD-12	4x25	7,938	398.02	30.65	2.00	430.68	400.00	1.44	0.11	1.56	6.28	393.72
D3-KD-12	D3-KD-13	4x25	7,776	432.68	30.75	2.00	465.43	400.00	1.56	0.11	1.67	6.73	393.27
D3-KD-13	D3-KD-14	4x25	7,614	467.43	31.16	2.00	500.59	400.00	1.67	0.11	1.77	7.17	392.83
D3-KD-14	D3-KD-15	4x25	7,452	502.59	33.50	2.00	538.09	400.00	1.77	0.11	1.89	7.63	392.37

D3-KD-15	D3-KD-16	4x25	7,290	540.09	30.04	2.00	572.13	400.00	1.89	0.10	1.99	8.04	391.96
D3-KD-16	D3-KD-17	4x25	7,128	574.13	30.96	2.00	607.09	400.00	1.99	0.10	2.09	8.45	391.55
D3-KD-17	D3-KD-18	4x25	6,966	609.09	30.86	2.00	641.94	400.00	2.09	0.10	2.19	8.85	391.15
D3-KD-18	D3-KD-19	4x25	6,804	643.94	30.75	2.00	676.70	400.00	2.19	0.10	2.29	9.24	390.76
D3-KD-19	D3-KD-20	4x25	6,642	678.70	31.06	2.00	711.76	400.00	2.29	0.10	2.38	9.63	390.37
D3-KD-20	D3-KD-21	4x25	6,480	713.76	30.75	2.00	746.51	400.00	2.38	0.09	2.47	10.00	390.00
D3-KD-21	D3-KD-22	4x25	6,318	748.51	31.06	2.00	781.57	400.00	2.47	0.09	2.56	10.36	389.64
D3-KD-22	D3-KD-23	4x25	6,156	783.57	31.01	2.00	816.58	400.00	2.56	0.09	2.65	10.72	389.28
D3-KD-23	D3-KD-24	4x25	5,994	818.58	30.75	2.00	851.33	400.00	2.65	0.08	2.74	11.06	388.94
D3-KD-24	D3-KD-25	4x25	5,832	853.33	30.65	2.00	885.99	400.00	2.74	0.08	2.82	11.39	388.61
D3-KD-25	D3-KD-26	4x25	5,670	887.99	30.55	2.00	920.54	400.00	2.82	0.08	2.90	11.72	388.28
D3-KD-26	D3-KD-27	4x25	5,508	922.54	30.45	2.00	954.99	400.00	2.90	0.08	2.98	12.03	387.97
D3-KD-27	D3-KD-28	4x25	5,346	956.99	30.45	2.00	989.44	400.00	2.98	0.07	3.05	12.33	387.67
D3-KD-28	D3-KD-29	4x25	5,184	991.44	30.55	2.00	1,023.99	400.00	3.05	0.07	3.12	12.62	387.38
D3-KD-29	D3-KD-30	4x25	5,022	1,025.99	30.65	2.00	1,058.64	400.00	3.12	0.07	3.20	12.91	387.09
D3-KD-30	D3-KD-31	4x25	4,860	1,060.64	30.55	2.00	1,093.19	400.00	3.20	0.07	3.26	13.19	386.81
D3-KD-31	D3-KD-32	4x25	4,698	1,095.19	30.75	2.00	1,127.95	400.00	3.26	0.07	3.33	13.46	386.54
D3-KD-32	D3-KD-33	4x25	4,536	1,129.95	22.55	2.00	1,154.50	400.00	3.33	0.05	3.38	13.65	386.35
D3-KD-33	D3-KD-33.1	4x25	4,374	1,156.50	20.40	2.00	1,178.90	400.00	3.38	0.04	3.42	13.81	386.19
D3-KD-33	D3-KD-33.2	4x25	4,212	1,180.90	26.80	2.00	1,209.70	400.00	3.42	0.05	3.47	14.02	385.98
D3-KD-33	D3-KD-34	4x25	4,050	1,211.70	30.45	2.00	1,244.15	400.00	3.47	0.06	3.53	14.25	385.75
D3-KD-34	D3-KD-35	4x25	3,888	1,246.15	30.45	2.00	1,278.60	400.00	3.53	0.05	3.58	14.47	385.53
D3-KD-35	D3-KD-36	4x25	3,726	1,280.60	30.45	2.00	1,313.05	400.00	3.58	0.05	3.63	14.68	385.32
D3-KD-36	D3-KD-37	4x25	3,564	1,315.05	30.45	2.00	1,347.50	400.00	3.63	0.05	3.68	14.89	385.11
D3-KD-37	D3-KD-38	4x25	3,402	1,349.50	30.45	2.00	1,381.95	400.00	3.68	0.05	3.73	15.08	384.92
D3-KD-38	D3-KD-39	4x25	3,240	1,383.95	30.15	2.00	1,416.09	400.00	3.73	0.04	3.78	15.26	384.74
D3-KD-39	D3-KD-40	4x25	3,078	1,418.09	30.55	2.00	1,450.65	400.00	3.78	0.04	3.82	15.44	384.56
D3-KD-40	D3-KD-41	4x25	2,916	1,452.65	30.35	2.00	1,484.99	400.00	3.82	0.04	3.86	15.60	384.40
D3-KD-41	D3-KD-42	4x25	2,754	1,486.99	30.45	2.00	1,519.44	400.00	3.86	0.04	3.90	15.76	384.24
D3-KD-42	D3-KD-42.1	4x25	2,592	1,521.44	20.20	2.00	1,543.64	400.00	3.90	0.02	3.92	15.85	384.15
D3-KD-42	D3-KD-43	4x25	2,430	1,545.64	30.55	2.00	1,578.19	400.00	3.92	0.03	3.96	15.99	384.01
D3-KD-43	D3-KD-44	4x25	2,268	1,580.19	30.45	2.00	1,612.64	400.00	3.96	0.03	3.99	16.12	383.88
D3-KD-44	D3-KD-45	4x25	2,106	1,614.64	30.91	2.00	1,647.55	400.00	3.99	0.03	4.02	16.24	383.76
D3-KD-45	D3-KD-46	4x25	1,944	1,649.55	30.45	2.00	1,682.00	400.00	4.02	0.03	4.05	16.35	383.65
D3-KD-46	D3-KD-47	4x25	1,782	1,684.00	30.35	2.00	1,716.35	400.00	4.05	0.02	4.07	16.45	383.55
D3-KD-47	D3-KD-48	4x25	1,620	1,718.35	30.65	2.00	1,751.00	400.00	4.07	0.02	4.09	16.54	383.46
D3-KD-48	D3-KD-49	4x25	1,458	1,753.00	30.75	2.00	1,785.76	400.00	4.09	0.02	4.12	16.63	383.37
D3-KD-49	D3-KD-50	4x25	1,296	1,787.76	31.06	2.00	1,820.82	400.00	4.12	0.02	4.13	16.70	383.30
D3-KD-50	D3-KD-51	4x25	1,134	1,822.82	29.03	2.00	1,853.85	400.00	4.13	0.02	4.15	16.76	383.24
D3-KD-51	D3-KD-52	4x25	972	1,855.85	28.27	2.00	1,886.11	400.00	4.15	0.01	4.16	16.81	383.19
D3-KD-52	D3-KD-53	4x25	810	1,888.11	27.41	2.00	1,917.52	400.00	4.16	0.01	4.17	16.86	383.14
D3-KD-53	D3-KD-54	4x25	648	1,919.52	27.41	2.00	1,948.92	400.00	4.17	0.01	4.18	16.89	383.11
D3-KD-54	D3-KD-55	4x25	486	1,950.92	31.36	2.00	1,984.29	400.00	4.18	0.01	4.19	16.92	383.08
D3-KD-55	D3-KD-56	4x25	324	1,986.29	30.35	2.00	2,018.63	400.00	4.19	0.00	4.19	16.94	383.06
D3-KD-56	D3-KD-57	4x25	162	2,020.63	27.20	2.00	2,049.84	400.00	4.19	0.00	4.19	16.94	383.06

2.1.9. Provjera efikasnosti zaštite kabla od prekomjernih struja

U kابلu se mogu pojaviti dvije vrste prekomjernih struja:

1. Struje preopterećenja od priključenih potrošača na odnosni strujni krug
2. Struje kratkog spoja, koji se može pojaviti u bilo kom dijelu strujnog kruga

2.1.9.1. Provjera efikasnosti zaštite kabla od struja preopterećenja

Uslovi za efikasnu zaštitu kabla od struja preopterećenja definisani su standardom JUS.N.B2.743, odnosno tačkom 4.2. Prema ovoj tački standarda kabal će biti efikasno zaštićen od struja preopterećenja, ako su ispunjeni uslovi:

$$1) I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$2) I_2 \leq 1,45 I_z$$

gdje je:

- ✓ $I_b(A)$ – struja za koju su kablovi projektovani
- ✓ $I_z(A)$ – trajno podnosiva struja kabla,
- ✓ $I_n(A)$ – nazivna struja zaštitnog osigurača,
- ✓ $I_2 = k \cdot I_n$ struja koja obezbjeđuje pouzdano djelovanje zaštitnog osigurača,

U narednoj tabeli su dati podaci za kablove i zaštitne osigurače, na osnovu kojih se zaključuje da su JUS–om traženi uslovi za zaštitu kablova od struja preopterećenja zadovoljeni.

Tabela 2.1.8.1. Provjera efikasnosti zaštite kabla od struja preopterećenja

Relacija	Tip i presjek kabla (mm ²)	Prvi uslov:					Drugi uslov:		
		I_b	$\leq$	I_n	$\leq$	I_z	I_2	$\leq$	$1,45 \cdot I_z$
PMONŠ-ORJNŠ	XP00 4x25	23.44	<	63	<	80.80	100.80	<	117.16
ORJ-NŠ - D1-KL	XP00 4x25	11.45	<	16	<	80.80	25.60	<	117.16
PRP - Svetiljka	XP00-Y 3x2,5	0.23	<	6	<	30.00	9.60	<	43.50
ORJ-NŠ - D1-KD	XP00 4x25	11.99	<	16	<	80.80	25.60	<	117.16
PRP - Svetiljka	XP00-Y 3x2,5	0.23	<	6	<	30.00	9.60	<	43.50
PMOOC-ORJOĆ	XP00 4x25	19.04	<	63	<	80.80	100.80	<	117.16
ORJ-OĆ - D2-KL	XP00 4x25	9.87	<	16	<	80.80	25.60	<	117.16
PRP - Svetiljka	XP00-Y 3x2,5	0.23	<	6	<	30.00	9.60	<	43.50
ORJ-OĆ - D2-KD	XP00 4x25	9.16	<	16	<	80.80	25.60	<	117.16
PRP - Svetiljka	XP00-Y 3x2,5	0.23	<	6	<	30.00	9.60	<	43.50
PMONPŠ-ORJPŠ	XP00 4x25	24.55	<	63	<	80.80	100.80	<	117.16
ORJ-PŠ - D3-KL	XP00 4x25	10.29	<	16	<	80.80	25.60	<	117.16
PRP - Svetiljka	XP00-Y 3x2,5	0.23	<	6	<	30.00	9.60	<	43.50
ORJ-PŠ - D3-KD	XP00 4x25	14.26	<	16	<	80.80	25.60	<	117.16
PRP - Svetiljka	XP00-Y 3x2,5	0.23	<	6	<	30.00	9.60	<	43.50

2.1.9.2. Provjera efikasnosti zaštite kablova od struja kratkog spoja

Najveće naprezanje kabla je pri trofaznom kratkom spoju, koji se računa po obrascu

$$I_{k3 pol} = \frac{C \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Z_{pk}} \text{ (kA)}$$

gdje je:

C = naponska konstanta, koja za napon 230/400 v iznosi C = 1

Z_{pk} - otpor petlje kvara (impedansa petlje kratkog spoja); $Z_{pk} = \sqrt{R_{pk}^2 + X_{pk}^2}$

R_{pk} - aktivni otpor petlje kratkog spoja (Ω); $R_{pk} = R_t + \sum_{n=1}^{n=n} R_n (\Omega)$;

X_{pk} - reaktivni otpor petlje kratkog spoja (Ω); $X_{pk} = X_t + \sum_{n=1}^{n=n} X_n$

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 dionica vodova

X_n - reaktivni otpor pojedinih dionica vodova

Otpori transformatora

Za transformatore 10/0,4 kV karakterističnih snaga imamo sledeće vrednosti unutrašnjih otpornosti:

Tabela 2.1.8.2.1 Unutrašnje otpornosti transformatora

$S_n(\text{kVA})$	$u_k(\%)$	$u_t(\%)$	$u_x(\%)$	$R_t(\Omega/\text{fazi})$	$X_t(\Omega/\text{fazi})$
250	4	1.30	3.78	0.00832	0.0241
400	4	1.15	3.83	0.00460	0.0153
630	4	1.03	3.87	0.00216	0.00936
1000	6	1.35	5.85	0.00174	0.00584

Otpori kablova

Aktivni i reaktivni otpori sračunavaju se po opštim obrascima:

$$R = l \cdot r_f (\Omega); \quad X = l \cdot x_f (\Omega);$$

gdje je:

l - dužina kabla (km)

r_f - aktivni otpor fazne žile kabla (Ω/km)

x_f - reaktivni otpor fazne žile kabla (Ω/km)

Za kablove karakterističnih preseka imamo sledeće vrijednosti:

Tabela 2.1.8.2.2. Specifične otpornosti kablova

S (mm ²)	Cu		Al	
	r(Ω/km)	x(Ω/km)	r(Ω/km)	x(Ω/km)
1,5	11.99	0,122	-	-
2,5	7,2	0,118	-	-
4	4,47	0,115	7,52	0,115
6	2,98	0,112	5,01	0,112
10	1,81	0,105	3	0,105
16	1,14	0,098	1,89	0,098
25	0,73	0,093	1,2	0,093
35	0,52	0,09	0,876	0,09
50	0,36	0,087	0,641	0,087
70	0,26	0,085	0,443	0,085
95	0,19	0,084	0,32	0,084
120	0,15	0,084	0,253	0,084
150	0,12	0,083	0,206	0,083
185	0,098	0,082	0,164	0,082
240	0,075	0,082	0,125	0,082
300	0,058	0,081	0,094	0,081

Na osnovu navedenih matematičkih relacija i navedenih podataka, dolazimo do vrijednosti impendanse kratkog spoja, koja je prikazana u narednoj tabeli:

Tabela 2.1.8.2.3. Impendanse petlje kratkog spoja

Redni broj	Relacija		Kabal	l	r	x	R	ΣR	X	ΣX	Z_{pk}
	Od	Do	(mm ²)	m	(Ω/km)	(Ω/km)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(Ω)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.			Trafo 630 kVA				0.003	0.003	0.010	0.010	0.010
2.	TS	PMO	XP00 4x25	52	0.73	0.093		0.041		0.015	0.043
3.	PMO	OJR-NŠ	XP00 4x25	2	0.73	0.093		0.042		0.015	0.045
5.	OJR	stub 62	XP00 4x25	2,220.39	0.73	0.093		1.663		0.221	1.678
5.	Stub 62	Sv. br. 62	XP00 3x2,5	10	7.2	0.118		1.735		0.222	1.749

Na osnovu izračunate vrednosti impendansa kratkog spoja, računamo struju trolnog kratkog spoja I_{k3pol} i dobijamo vrijednosti prikazane u narednoj tabeli 4.1.8.2.-3.

Prema standardu JUS N.B2. dozvoljeno vrijeme trajanja kratkog spoja za spojeve, koji traju manje od pet minuta, računa se preme obrascu

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I}$$

gdje je:

t (s) – dozvoljeno vrijeme trajanja kratkog spoja

S (mm²) – presjek provodnika

I (A) – efektivna vrijednost struje krakog spoja

$k = 135$ - za bakarni provodnik sa izolacijom od umreženog polietilena

$k = 87$ - za aluminijskii provodnik sa izolacijom od umreženog polietilena

U narednoj tabeli data su dozvoljena i stvarna vremena djelovanja zaštitnih uređaja kablova od struja preopterećenja.

Tabela 2.1.8.2.4. Struje i vremena kratkog spoja

Mjesto KS	I_{ks}	Zaštitni uređaj		I_{pt}	I_{zt}	t_i	A_{min}	S	Zadov.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	(kA)	Lokacija	(A)	(A)	(A)	(sec)	(mm ²)	(mm ²)	da-ne
Stub br. 62	0.13783	OJS	16	65	200	0.01	0.10	25	da
Svjetiljka br. 62	0.13219	St. br. 50	6	200	250	0.01	0.10	2.5	da

Uslov da izabrani kabal (presjek kabla = S) zadovolji u pogledu opterećenja pri kratkom spoju iskazujemo kao:

$$S \geq A_{min}$$

Prema podacima iz tabele 4.1.8.1.-4. dokazano je da su uslovi minimalnog presjeka kabla ispunjeni u smislu provjera efikasnosti zaštite kablova od struja kratkog spoja.

2.1.10. Računska provjera efikasnosti zaštite od električnog udara

Za zaštitu ljudi od eventualnog električnog udara, koji bi se mogao dogoditi slučajnim ili namjernim dodiri metalnih djelova instalacije javne rasvjete: stubova I metalnog kućišta svjetiljke, kada bi oni eventualno došli pod napon, ovim projektom je predviđen TN system zaštite.

Realizacija TN sistema zaštite predviđena je na sledeći način:

Duž cijele trase instalacije javne rasvjete u kablovski rov se polaže uzemljivač - pocinčana čelična traka Fe/Zn 25x4 mm. Svaki metalni stub rasvjete se istom trakom Fe/Zn 25x4 mm I ukrsnim komadom JUS N.B4.936 povezuje na zajednički uzemljivač. U svakom stubu postoji zavrtanj M8 na koji se izvod trake Fe/Zn 25x4 mm povezuje metalna konstrukcija stuba. A na nosaču priključne ploče u stubu postoji zavrtanj na koji se povezuje žuto zeleni provodnik u kابلu za svjetiljku XP00-Y 3x2,5 mm². Tako je I metalno kućište svjetiljke povezano na zajednički uzemljivač.

Za slučaj proboja djelova poda napona u električnoj instalaciji rasvjete na metalnu konstrukciju stuba ili kućišta svjetiljke, ostvariće se strujno kolo ili takozvana petlja kvara, za koju, prema standardu JUS N.B2. 741, Zaštita od električnog udara, važi relacija:

$$Z_s \times I_a < U_0$$

gdje je:

Z_s (Ω) – impedansa petlje kvara

I_a (A) – struja djelovanja uređaja za automatsko isključenje u vremenu do 5 s za struja kola neprenosivih potrošača, a što je ovdje slučaj.

$U_0 = 230$ V - Nazivni napon između faze i nule,

U narednoj tabeli dati podaci o impedansi petlje kvara do kojih smo stigli korišćenjem podataka o elementima petlje kvara.

Tabela 2.1.9.- 1 Impedansa petlje kvara

Mjesto kvara	L / PE	Transformator / Provodnim (mm ²)	l(m)	r(Ω/km)	x(Ω/km)	R(Ω)	X(Ω)	Z _{pk} (Ω)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Trafostanica "Nišica"		TS 10/0,4kV 630 kVA				0.003	0.010	0.010
Od TS DO PMO	L	Cu 25	52	0.730	0.093	0.038	0.005	0.038
	PE	Fe/Zn 25x4	52	1.100	0.530	0.057	0.028	0.063
	Ukupno TS do PMO					0.098	0.042	0.106
od PMO do OJR-NŠ	L	Cu 25	2	0.730	0.093	0.001	0.000	0.001
	PE	Fe/Zn 25x4	2	1.100	0.53	0.002	0.001	0.002
	Ukupno TS do ORJ-NŠ					0.101	0.043	0.110
D1-KL - Stub D1- KL-62	L	Cu 25	2,220.39	0.730	0.093	1.621	0.206	1.634
	PE	Fe/Zn 25x4	2,220.39	1.100	0.53	2.442	1.177	2.711
	Ukupno TS do posljednjeg stuba					4.063	1.383	4.292
D1-KL-62-svetiljka	L	Cu 2,5	10.00	0.720	0.118	0.007	0.001	0.007
	PE	Fe/Zn 25x4	10.00	1.100	0.53	0.011	0.005	0.012
	Ukupno TS do posljednje svjetiljke na stubu					4.082	1.390	4.312
Trafostanica "Očas"		TS 10/0,4kV 630 kVA				0.003	0.010	0.010
Od TS DO PMO	L	Cu 25	109	0.730	0.093	0.080	0.010	0.080
	PE	Fe/Zn 25x4	109	1.100	0.530	0.120	0.058	0.133
	Ukupno TS do PMO					0.202	0.078	0.217
od PMO do OJR-OĆ	L	Cu 25	2	0.730	0.093	0.001	0.000	0.001
	PE	Fe/Zn 25x4	2	1.100	0.53	0.002	0.001	0.002
	Ukupno TS do ORJ-NŠ					0.206	0.079	0.220
OJR-OĆ-D2-KL-43	L	Cu 25	1,966.66	0.730	0.093	1.436	0.183	1.447
	PE	Fe/Zn 25x4	1,966.66	1.100	0.53	2.163	1.042	2.401
	Ukupno TS do posljednjg stuba					3.805	1.304	4.022
D2-KL-43-svetiljka	L	Cu 2,5	10.00	0.720	0.118	0.007	0.001	0.007
	PE	Fe/Zn 25x4	10.00	0.720	0.118	0.007	0.001	0.007
	Ukupno TS do posljednje svjetiljke na stubu					3.819	1.307	4.036
Trafostanica "Paljuškovo"		TS 10/0,4kV 630 kVA				0.003	0.010	0.010
Od TS DO PMO	L	Cu 25	4	0.730	0.093	0.003	0.000	0.003
	PE	Fe/Zn 25x4	4	1.100	0.530	0.004	0.002	0.005
	Ukupno TS do PMO					0.010	0.012	0.016
od PMO do OJR-PŠ	L	Cu 25	2	0.073	0.093	0.000	0.000	0.000
	PE	Fe/Zn 25x4	2	1.100	0.53	0.002	0.001	0.002
	Ukupno TS do ORJ-NŠ					0.012	0.014	0.018
OJR-PŠ-D3-KD-57	L	Cu 25	2 049.84	0.730	0.093	1.496	0.191	1.508

	PE	Fe/Zn 25x4	2,049.84	1.100	0.53	2.255	1.086	2.503
	Ukupno TS do poslednjeg stuba					3.763	1.291	3.979
D3-KD-57-svetiljka	L	Cu 2,5	10.00	0.720	0.118	0.007	0.001	0.007
	PE	Fe/Zn 25x4	10.00	1.100	0.53	0.011	0.005	0.012
	Ukupno TS do poslednje svjetiljke na stubu					3.782	1.297	3.998

Korišćenjem navedene matematičke realacije i dobijenih rezultata o vrijednosti petlje kvara došli smo do vrijednosti struja petlji kvara, koje smo prikazali u narednoj tabeli

Tabela 2.1.9.- 2 Struje petlje kvara I struje isključenja odabranih osigurača

Mjesto kvara	Z_{pk} (Ω)	U (V)	I_k (kA)	I_n (A)	I_a (0,4s)	I_a (5s)
1	2	3	4	5	6	7
Od TS DO PMO	0.106	231	2169.28	63		346.30
od PMO do OJR-NŠ	0.110	231	2093.50	16		81.30
ORJ-NS - D1-KL-63	4.292	231	53.82	10		45.50
D1-KL-63-Svetiljka	4.312	231	53.58	6		28.80
Od TS DO PMO	0.217	231	1066.95	63		346.30
od PMO do OJR-OĆ	0.220	231	1048.24	16		81.30
OJR-OĆ-D2-KL-43	4.022	231	57.43	10		45.50
D2-KL-43-svetiljka	4.036	231	57.23	6		28.80
Od TS DO PMO	0.016	231	14618.55	63		346.30
od PMO do OJR-PŠ	0.018	231	12640.18	16		81.30
OJR-PŠ-D3-KD-57	3.979	231	58.06	10		45.50
D3-KD-57-svetiljka	3.998	231	57.78	6		28.8

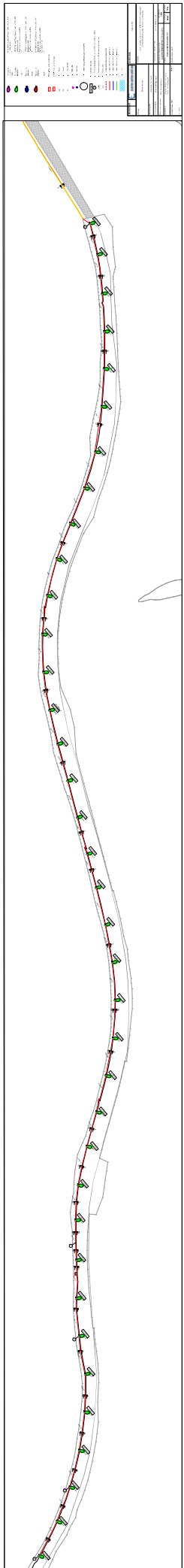
Tabela 2.1.9.- 3 Struje isključenja osigurača u TN sistemu zaštite

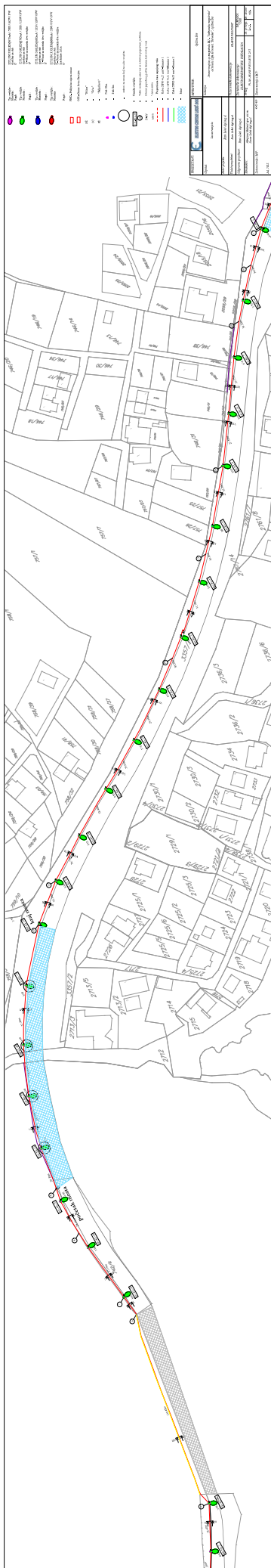
Topljivi osigurači					Zaštitni prekidači	
I _a (A)			Z _s			
I _n	I _a (0,4s)	I _a (5s)	0,4 s	5 s	5·I _N	Z _a
2	14.40	8.10	15.278	27.160	13	16.90
4	34.30	18.20	6.414	12.088	26	8.50
6	49.70	28.00	4.427	7.857	39	5.60
10	91.60	45.80	2.402	4.803	65	3.40
16	157.90	81.30	1.393	2.706	100	2.20
20	177.30	88.60	1.241	2.483	129	1.70
25	245.00	121.70	0.898	1.808	159	1.38
32	325.90	173.70	0.675	1.267	204	1.08
40	401.80	204.60	0.548	1.075	250	0.85
50	540.50	265.50	0.407	0.829	319	0.69
63	690.20	346.30	0.319	0.635	407	0.54
80	910.40	462.10	0.242	0.476	478	0.46
100	1330.60	638.80	0.165	0.344	629	0.35

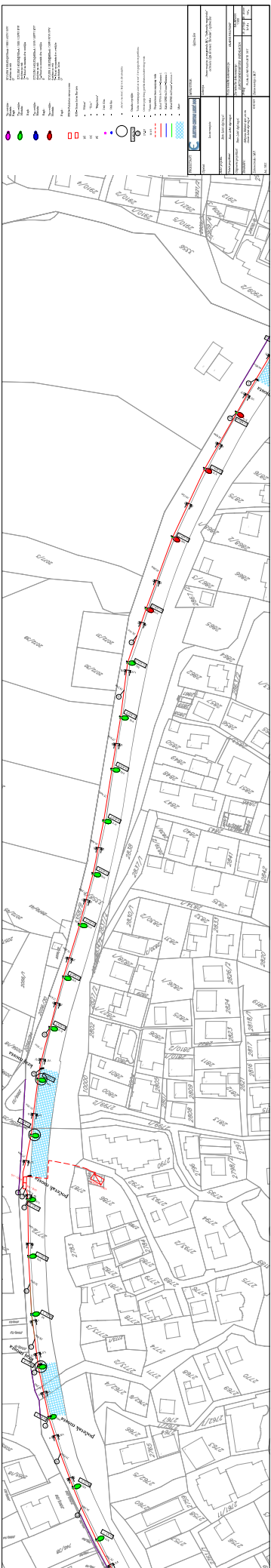
Kako će struje isključenja odabranih osigurača biti manje od eventualnih struja kvara u najnepovoljnijim tačkama projektovane instalacije ulične rasvjete, to će zaštita od eventualnog električnog udara biti efikasna.

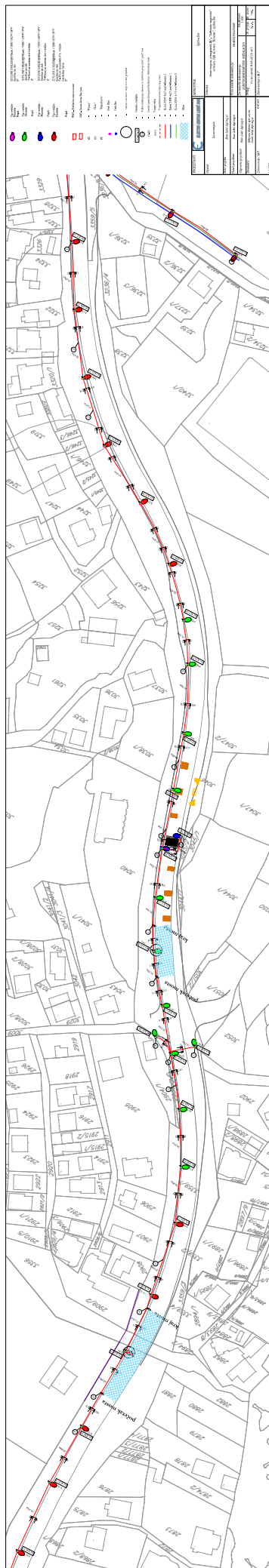
Pri proračunu impendase petlje kvara nije u obzir uzet otpor zemlje, pa se očekuje da će se mjerenjem, nakon izgradnje instalacije dobiti povoljniji podaci, odnosno da će impendansa petlje kvara bit znatno manja od ove, dobijene računskim putem, pa će time i zaštita od eventualnog strujnog udara biti efikasnija.

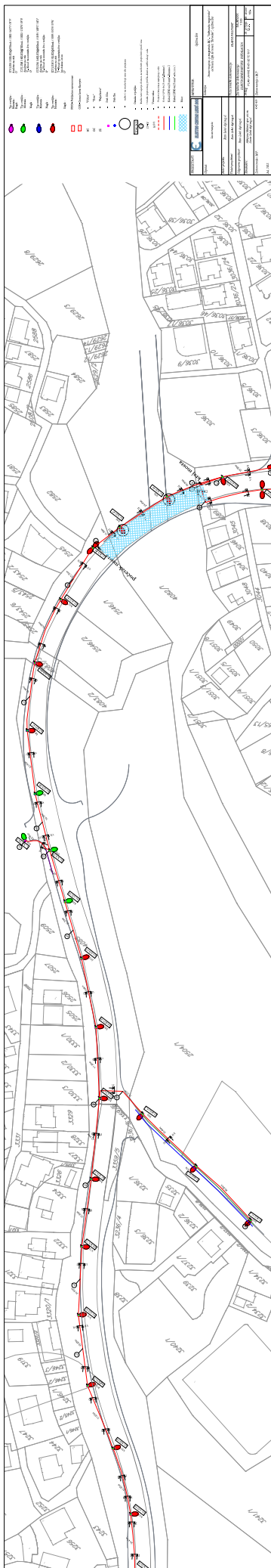
3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

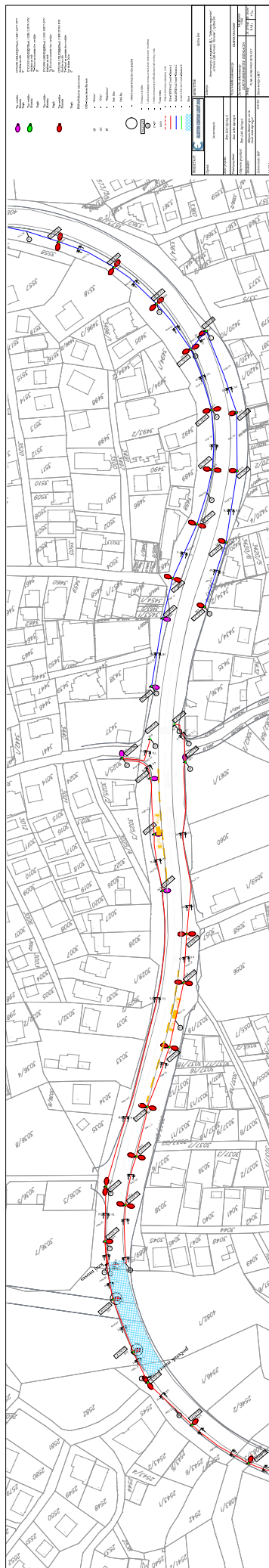




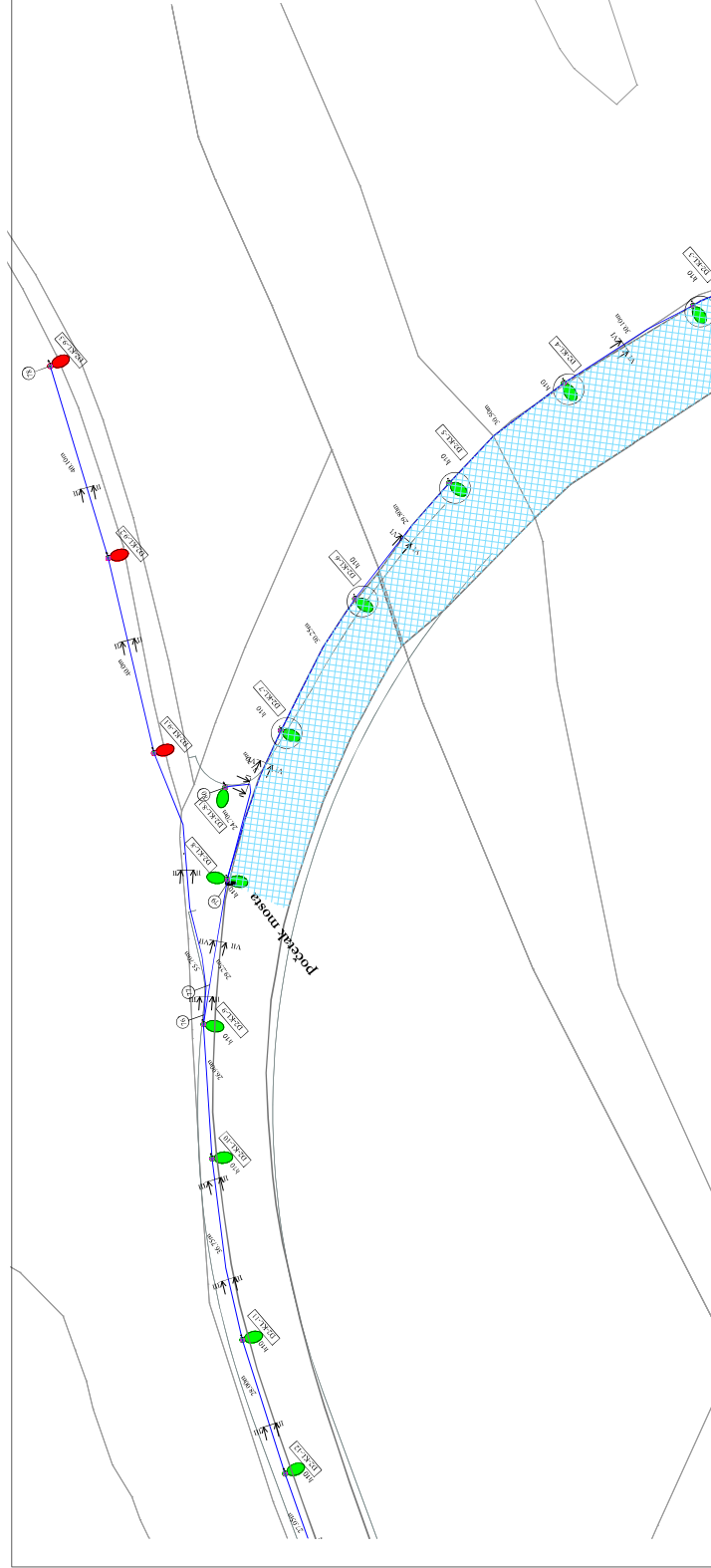








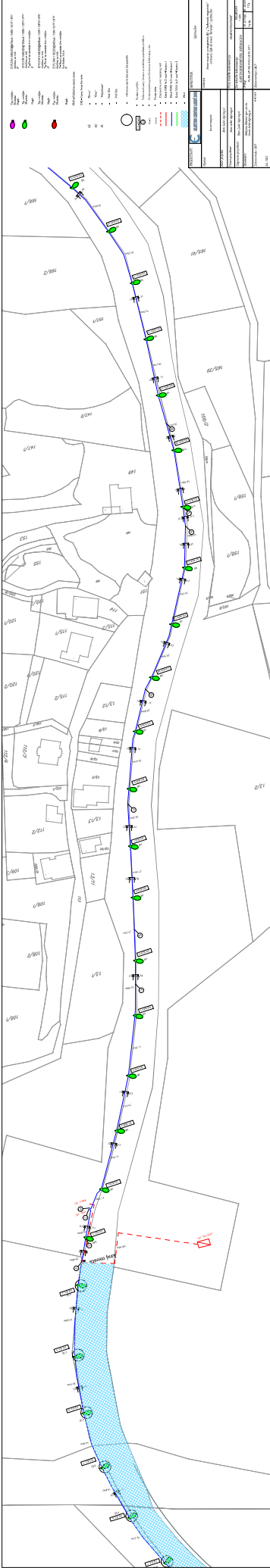


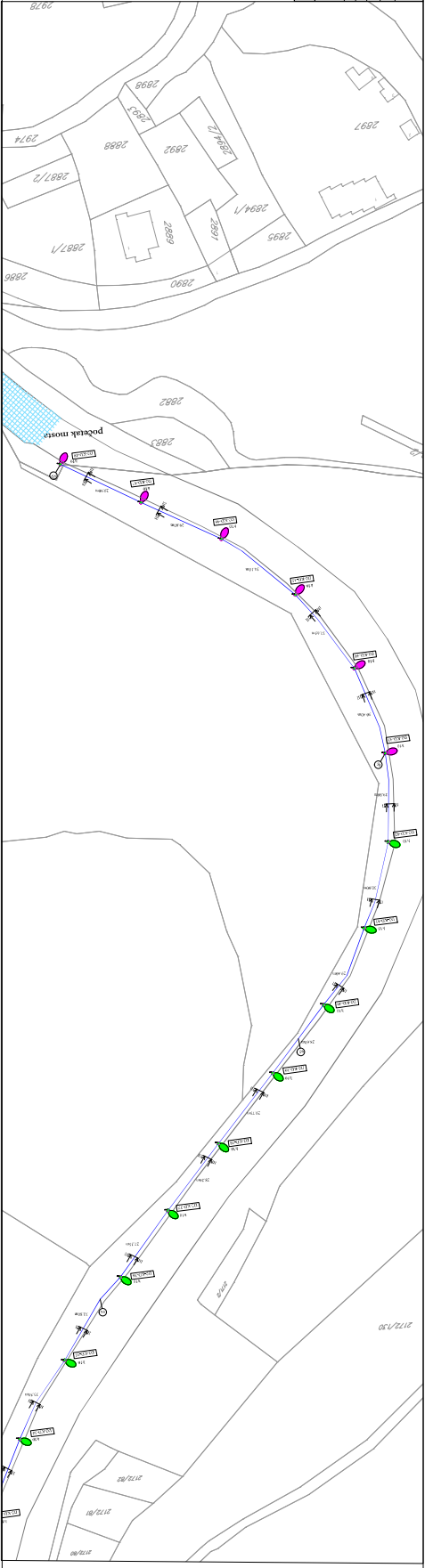


Tip: svećilnik: dvostruki, sa svetloštitom Nažig	IZYUM 3 14LED20700mA / 530W / 1287W / NW dvostruki na rub 0°	
Tip: svećilnik: dvostruki, sa svetloštitom Montaža	IZYUM 3 16LED20700mA / 530W / 1287W / NW dvostruki na rub 0°	
Tip: svećilnik: dvostruki, sa svetloštitom Nažig	IZYUM 3 16LED20600mA / 535W / 1090W / NW dvostruki na rub 0°	
Tip: svećilnik: dvostruki, sa svetloštitom Montaža	IZYUM 3 16LED20600mA / 535W / 1090W / NW dvostruki na rub 0°	
Tip: svećilnik: dvostruki, sa svetloštitom Nažig	IZYUM 3 16LED20600mA / 535W / 910W / NW dvostruki na rub 0°	
Tip: svećilnik: dvostruki, sa svetloštitom Montaža	IZYUM 3 16LED20600mA / 535W / 910W / NW dvostruki na rub 0°	

PMA2 - Pn indicacio suprema comar
 CUB - Comar Jove Parvigate
 • "Nivara"
 • "Oara"
 • "Pajankara"
 • Saba Ana
 • Saba Ana

[illegible][illegible]





2928

2929

2930

2931

2932

2933

2934

2935

2936

2937

2938

2939

2940

2941

2942

2943

2944

2945

2946

2947

2948

2949

2950

2951

2952

2953

2954

2955

2956

2957

2958

2959

2960

2961

2962

2963

2964

2965

2966

2967

2968

2969

2970

2971

2972

2973

2974

2975

2976

2977

2978

2979

2980

2981

2982

2983

2984

2985

2986

2987

2988

2989

2990

2991

2992

2993

2994

2995

2996

2997

2998

2999

3000

3001

3002

3003

3004

3005

3006

3007

3008

3009

3010

3011

3012

3013

3014

3015

3016

3017

3018

3019

3020

3021

3022

3023

3024

3025

3026

3027

3028

3029

3030

3031

3032

3033

3034

3035

3036

3037

3038

3039

3040

3041

3042

3043

3044

3045

3046

3047

3048

3049

3050

3051

3052

3053

3054

3055

3056

3057

3058

3059

3060

3061

3062

3063

3064

3065

3066

3067

3068

3069

3070

3071

3072

3073

3074

3075

3076

3077

3078

3079

3080

3081

3082

3083

3084

3085

3086

3087

3088

3089

3090

3091

3092

3093

3094

3095

3096

3097

3098

3099

3100

3101

3102

3103

3104

3105

3106

3107

3108

3109

3110

3111

3112

3113

3114

3115

3116

3117

3118

3119

3120

3121

3122

3123

3124

3125

3126

3127

3128

3129

3130

3131

3132

3133

3134

3135

3136

3137

3138

3139

3140

3141

3142

3143

3144

3145

3146

3147

3148

3149

3150

3151

3152

3153

3154

3155

3156

3157

3158

3159

3160

3161

3162

3163

3164

3165

3166

3167

3168

3169

3170

3171

3172

3173

3174

3175

3176

3177

3178

3179

3180

3181

3182

3183

3184

3185

3186

3187

3188

3189

3190

3191

3192

3193

3194

3195

3196

3197

3198

3199

3200

3201

3202

3203

3204

3205

3206

3207

3208

3209

3210

3211

3212

3213

3214

3215

3216

3217

3218

3219

3220

3221

3222

3223

3224

3225

3226

3227

3228

3229

3230

3231

3232

3233

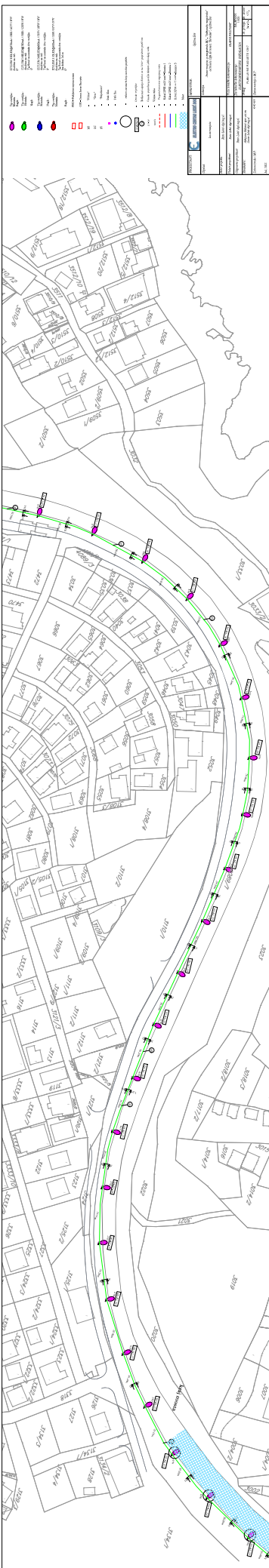
3234

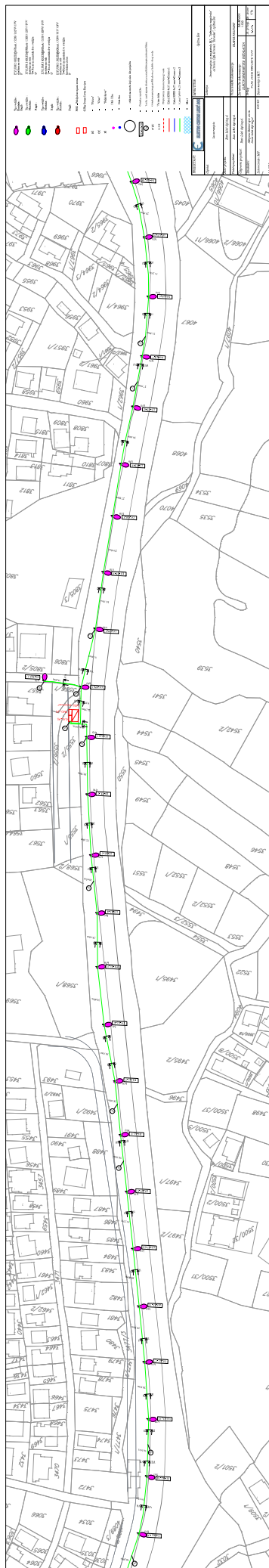
3235

3236

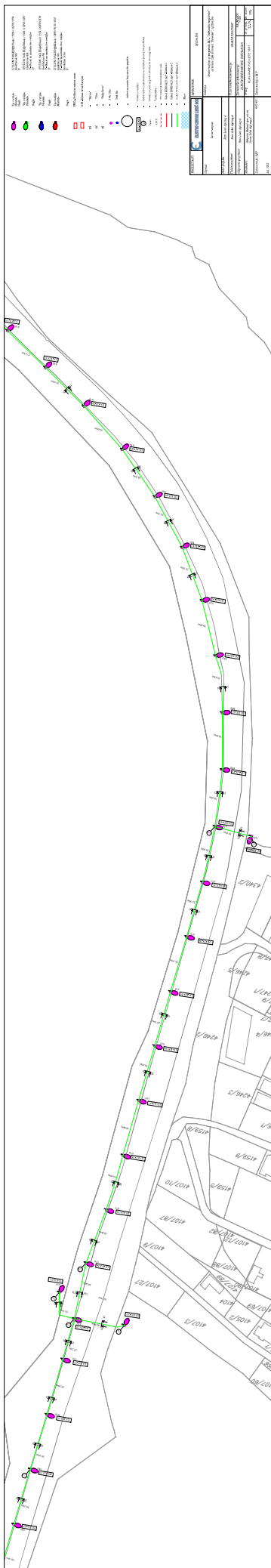
3237

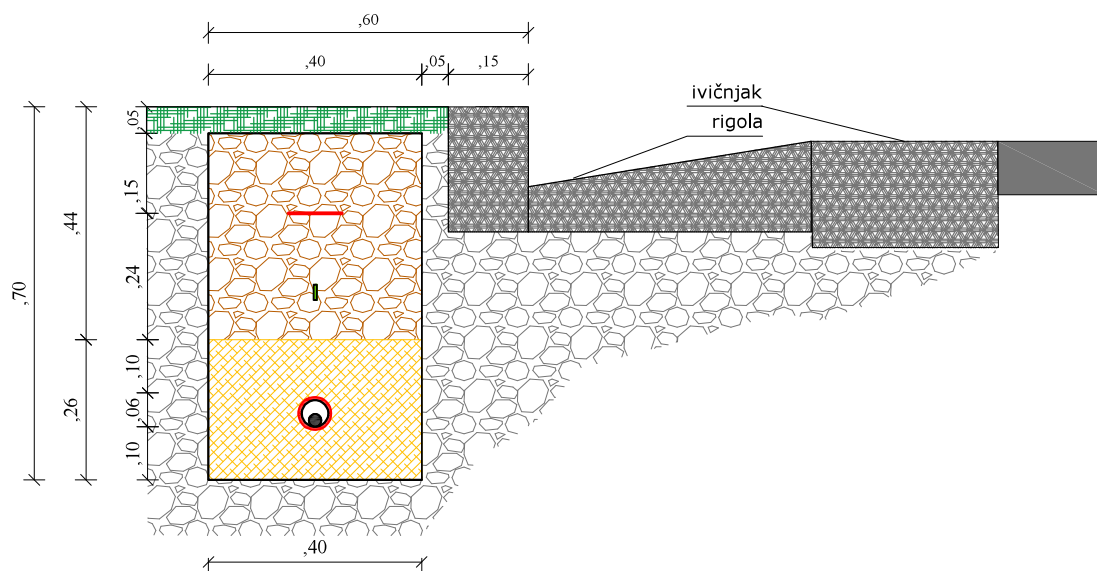
3238









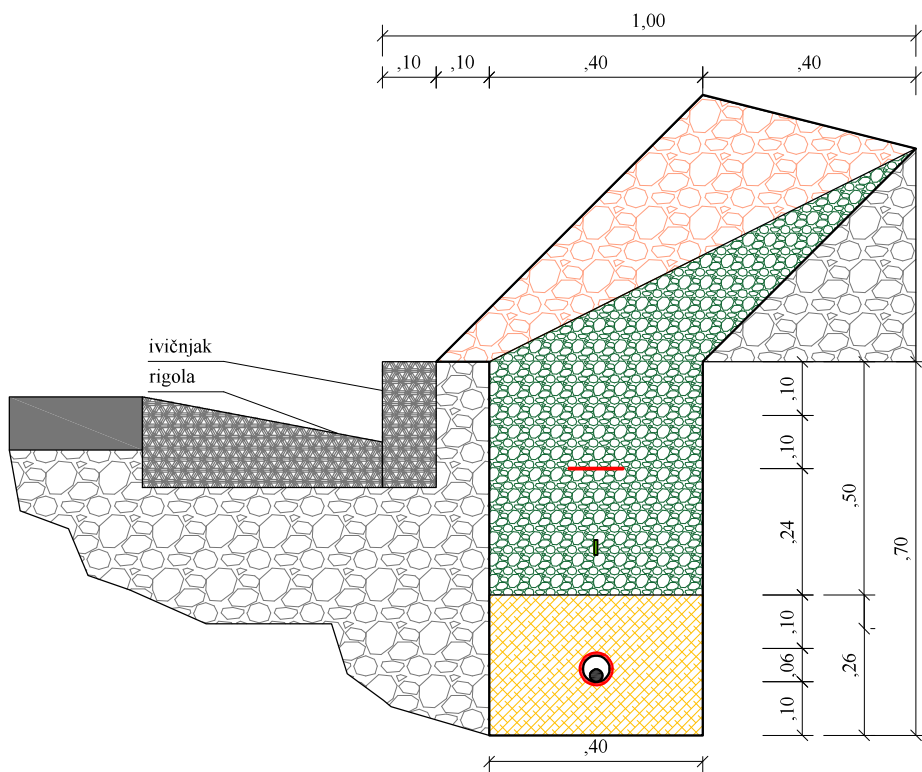


LEGENDA SIMBOLA:

-  cijev PEHD Ø 63/50 mm
-  kabal XP00 4x25 mm²
-  Pozor traka
-  Traka Fe/Zn 25x4 mm
-  Asfalt
-  Postojeći teren
-  Sitnoznasta zemlja

-  Kameni zid
-  Behaton
-  Zelena površina
-  Jalovina
-  Beton

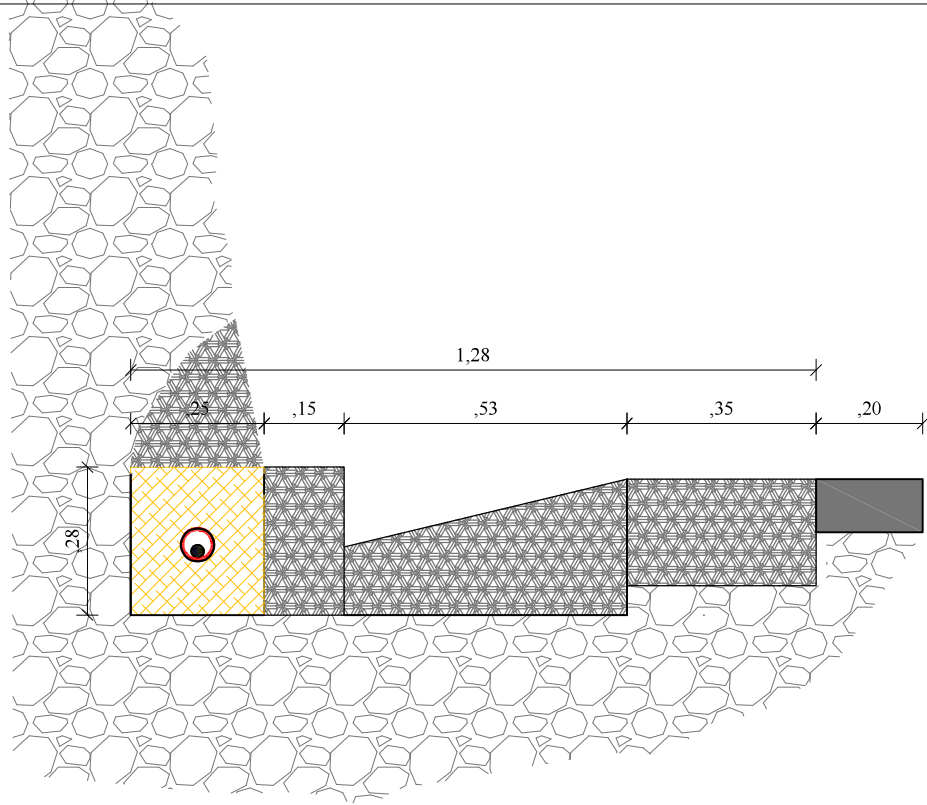
PROJEKTANT:  ELEKTRO CENTAR LEKIĆ DOO	INVESTITOR: Opština Bar		
Objekat: Javna rasvjeta	Lokacija: Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čače do tunela "Belveder", opština Bar		
Autor projekta: Risto Lekić dipl.ing.el.			
Vodeći projektant: Risto Lekić dipl.ing.el.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni projektant: Risto Lekić dipl.ing.el.	Dio tehničke dokumentacije: ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA	RAZMJERA:	
Saradnik/ci: Adrijana Halimić spec.sci.en. Jovan Lekić dipl.ing.el.	Prilog: POPREČNI PROFIL KABLOVSKOG ROVA I-I	Br. priloga: 3.2.1.	Br. strane: 182.
Datum izrade i M.P.: Jul, 2025.	Datum revizije i M.P.:		



LEGENDA SIMBOLA:

	Asfalt		Kabal XP00 4x25 mm ²
	Postojeći teren		Cijev PEHD Ø 63/50 mm
	Sitnozrnasta zemlja		Upozorna traka
	Zemlja iz iskopa		Traka Fe/Zn 25x4 mm
	Kosina koja se uklanja		

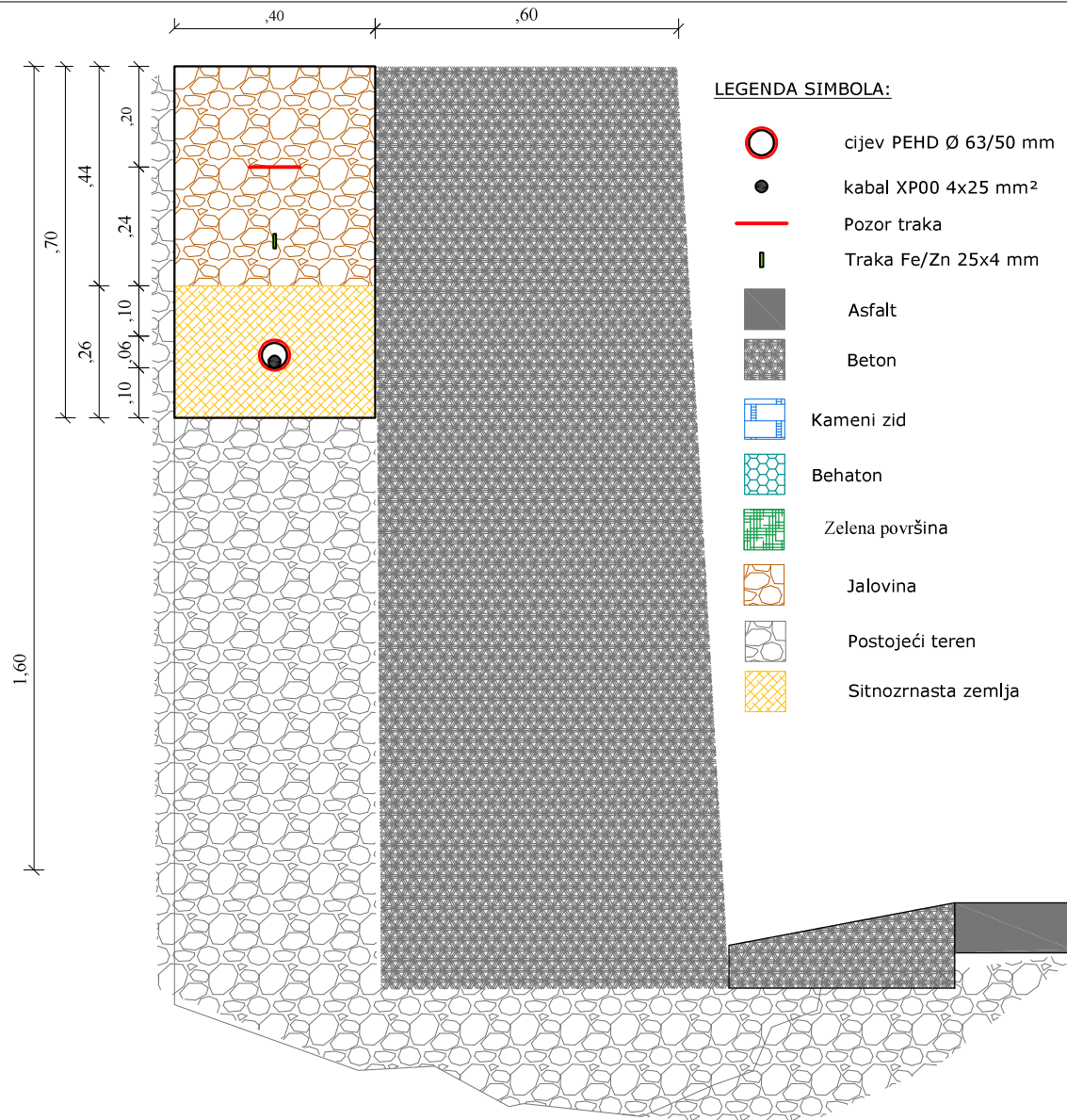
PROJEKTANT:				INVESTITOR:		Opština Bar	
Objekat:		Javna rasvjeta		Lokacija:		Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čače do tunela "Belveder", opština Bar	
Autor projekta:		Risto Lekić dipl.ing.el.		Vrsta tehničke dokumentacije:		GLAVNI PROJEKAT	
Vodeći projektant:		Risto Lekić dipl.ing.el.				RAZMJERA:	
Odgovorni projektant:		Risto Lekić dipl.ing.el.		Dio tehničke dokumentacije:		ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA	
Saradnik/ci:		Adrijana Halimić spec.sci.en. Jovan Lekić dipl.ing.el.		Prilog:		POPREČNI PROFIL KABLOVSKOG ROVA II-II	
Datum izrade i M.P:		41-25-010		Datum revizije i M.P:		Br. priloga: 3.2.2.	
Jul, 2025.						Br. strane: 183.	



LEGENDA SIMBOLA:

	cijev PEHD Ø 63/50 mm		Kameni zid
	kabal XP00 4x25 mm ²		Behaton
	Pozor traka		Zelena površina
	Traka Fe/Zn 25x4 mm		Jalovina
	Asfalt		Postojeći teren
	Beton		Sitnozrnasta zemlja

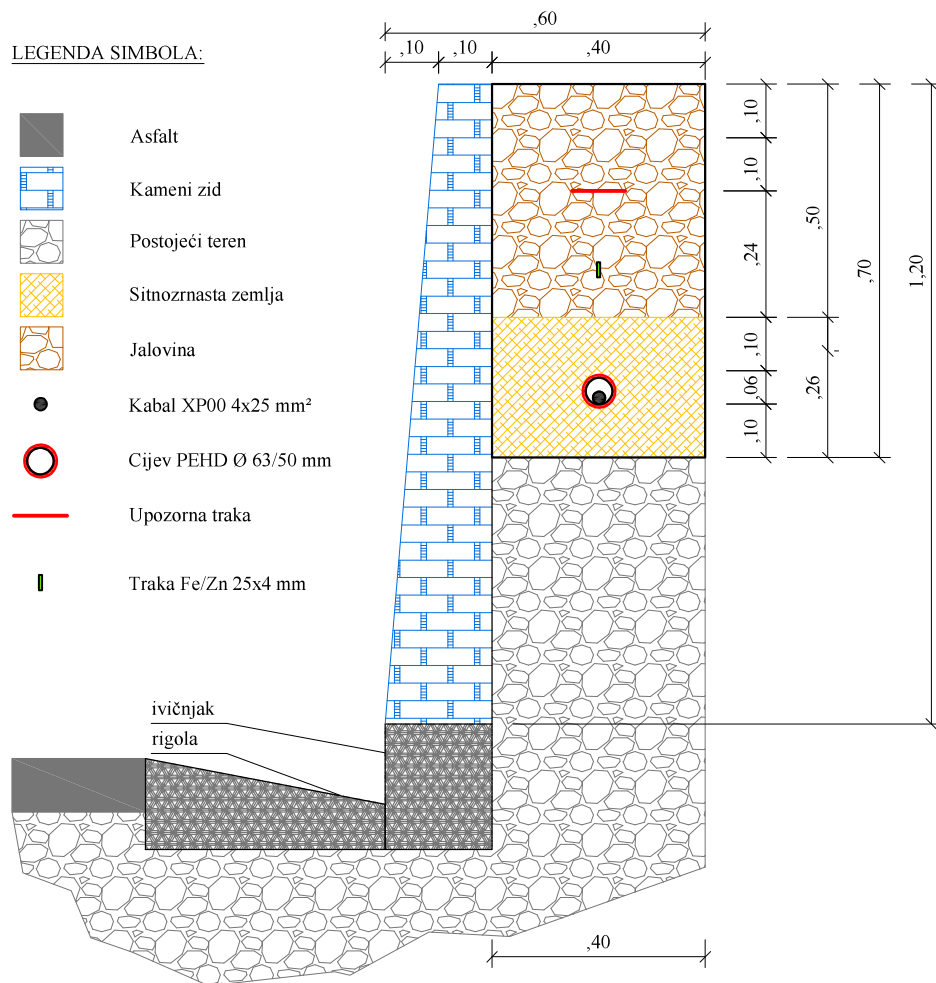
PROJEKTANT:		INVESTITOR:	
ELEKTRO CENTAR LEKIĆ DOO		Opština Bar	
Objekat:		Lokacija:	
Javna rasvjeta		Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čače do tunela "Belveder", opština Bar	
Autor projekta:			
Risto Lekić dipl.ing.el.			
Vodeći projektant:		Vrsta tehničke dokumentacije:	
Risto Lekić dipl.ing.el.		GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant:		Dio tehničke dokumentacije:	RAZMJERA:
Risto Lekić dipl.ing.el.		ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA	
Saradnik/ci:		Prilog:	Br. priloga:
Adrijana Halimić spec.sci.en. Jovan Lekić dipl.ing.el.		POPREČNI PROFIL KABLOVSKOG ROVA III-III	3.2.3.
Datum izrade i M.P:		Br. strane:	
41-25-010		184.	
Datum revizije i M.P:			
Jul, 2025.			



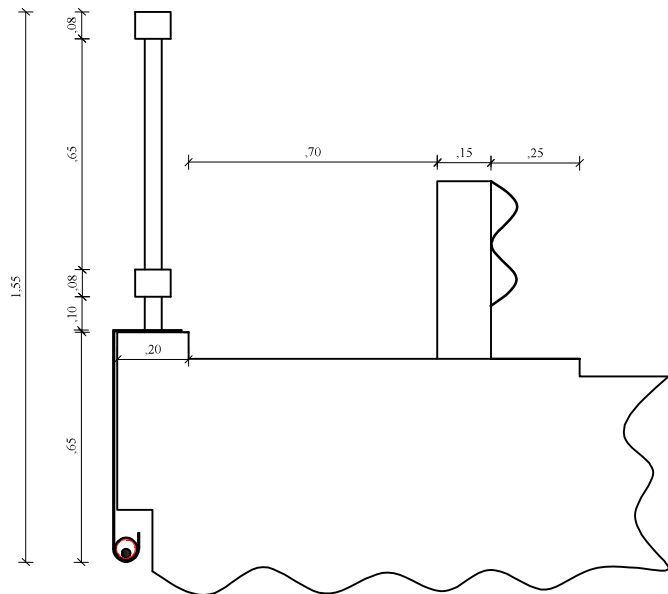
PROJEKTANT:		ELEKTRO CENTAR LEKIĆ DOO		INVESTITOR:		Opština Bar	
Objekat:				Lokacija:			
Javna rasvjeta				Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čače do tunela "Belveder", opština Bar			
Autor projekta:							
Risto Lekić dipl.ing.el.							
Vodeći projektant:				Vrsta tehničke dokumentacije:			
Risto Lekić dipl.ing.el.				GLAVNI PROJEKAT			
Odgovorni projektant:				Dio tehničke dokumentacije:		RAZMJERA:	
Risto Lekić dipl.ing.el.				ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA			
Saradnik/ci:				Prilog:		Br. priloga:	Br. strane:
Adrijana Halimić spec.sci.en. Jovan Lekić dipl.ing.el.				POPREČNI PROFIL KABLOVSKOG ROVA IV-IV		3.2.4.	185.
Datum izrade i M.P:				Datum revizije i M.P:			
41-25-010							
Jul, 2025.							

LEGENDA SIMBOLA:

-  Asfalt
-  Kameni zid
-  Postojeći teren
-  Sitnozrnasta zemlja
-  Jalovina
-  Kabal XP00 4x25 mm²
-  Cijev PEHD Ø 63/50 mm
-  Upozorna traka
-  Traka Fe/Zn 25x4 mm

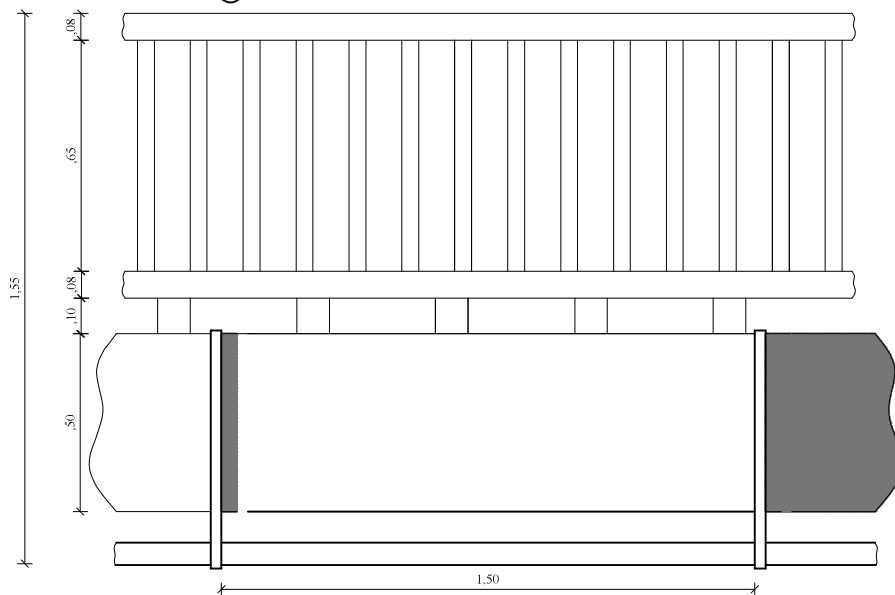


PROJEKTANT:  ELEKTRO CENTAR LEKIĆ DOO	INVESTITOR: Opština Bar		
Objekat: Javna rasvjeta	Lokacija: Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čače do tunela "Belveder", opština Bar		
Autor projekta: Risto Lekić dipl.ing.el.			
Vodeći projektant: Risto Lekić dipl.ing.el.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni projektant: Risto Lekić dipl.ing.el.	Dio tehničke dokumentacije: ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA	RAZMJERA:	
Saradnik/ci: Adrijana Halimić spec.sci.en. Jovan Lekić dipl.ing.el.	Prilog: POPREČNI PROFIL KABLOVSKOG ROVA V-V	Br. priloga: 3.2.5.	Br. strane: 186.
Datum izrade i M.P.: Jul, 2025.	Datum revizije i M.P.:		

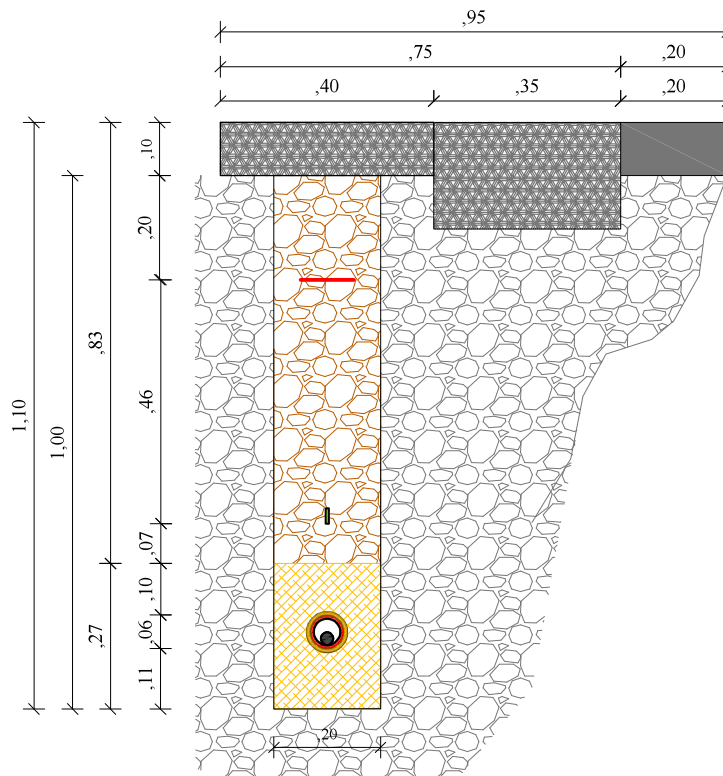


LEGENDA SIMBOLA:

-  cijev PEHD Ø 63/50 mm
-  kabal XP00 4x25 mm²
-  spojnica nosača cijevi
-  nosač cijevi



PROJEKTANT:  ELEKTRO CENTAR LEKIĆ DOO	INVESTITOR: Opština Bar		
Objekat: Javna rasvjeta	Lokacija: Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čače do tunela "Belveder", opština Bar		
Autor projekta: Risto Lekić dipl.ing.el.			
Vodeći projektant: Risto Lekić dipl.ing.el.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni projektant: Risto Lekić dipl.ing.el.	Dio tehničke dokumentacije: ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA	RAZMJERA: 1:20	
Saradnik/ci: Adrijana Halimić spec.sci.en. Jovan Lekić dipl.ing.el.	Prilog: POPREČNI PROFIL KABLOVSKOG ROVA VI-VI	Br. priloga: 3.2.6.	Br. strane: 187.
Datum izrade i M.P.: Jul, 2025.	Datum revizije i M.P.:		

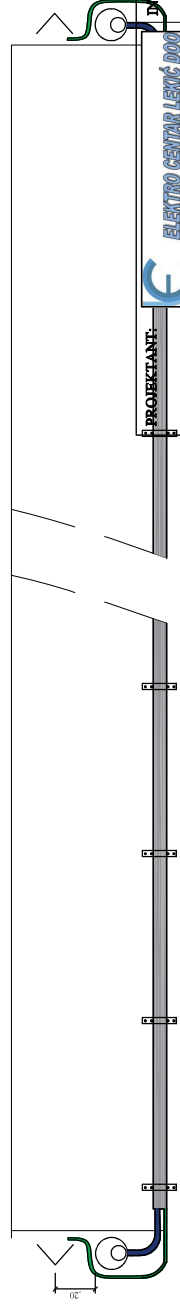


LEGENDA SIMBOLA:

	cijev PEHD Ø 63/50 mm		Kameni zid
	kabal XP00 4x25 mm ²		Behaton
	Pozor traka		Zelena površina
	Traka Fe/Zn 25x4 mm		Jalovina
	Asfalt		
	Beton		
	Postojeći teren		
	Sitnozrnasta zemlja		

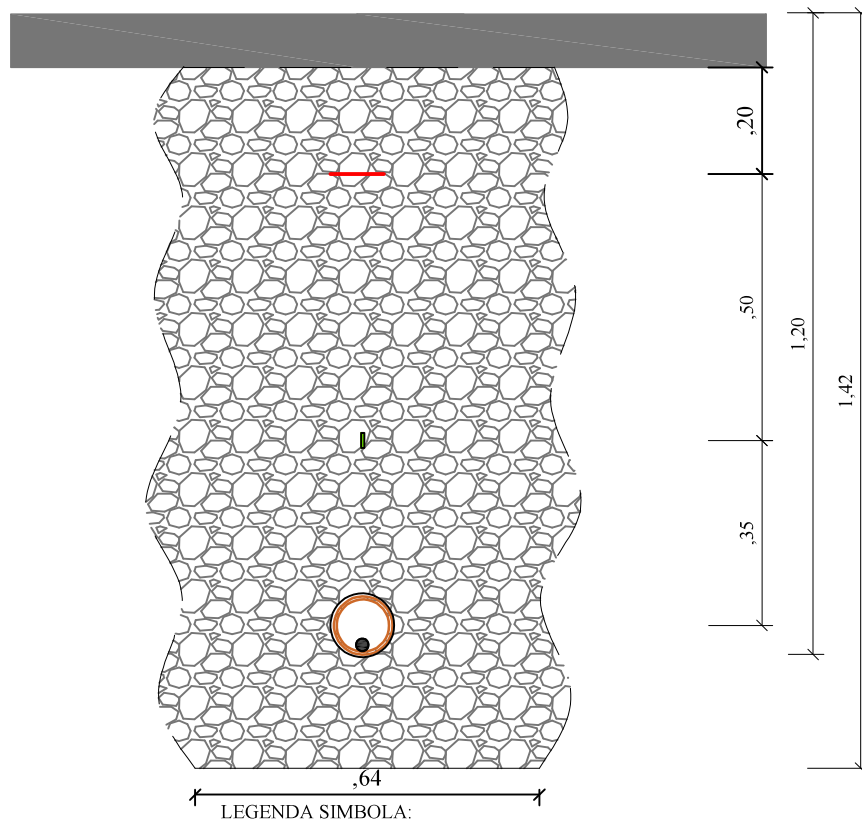
PROJEKTANT:		INVESTITOR:	
 ELEKTRO CENTAR LEKIĆ DOO		Opština Bar	
Objekat:		Lokacija:	
Javna rasvjeta		Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čače do tunela "Belveder", opština Bar	
Autor projekta:			
Risto Lekić dipl.ing.el.			
Vodeći projektant:		Vrsta tehničke dokumentacije:	
Risto Lekić dipl.ing.el.		GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant:		Dio tehničke dokumentacije:	
Risto Lekić dipl.ing.el.		ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA	
Saradnik/ci:		Prilog:	
Adrijana Halimić spec.sci.en.		POPREČNI PROFIL	
Jovan Lekić dipl.ing.el.		KABLOVSKOG ROVA	
		VII-VII	
Datum izrade i M.P:		Br. priloga:	
41-25-010		3.2.7.	
		Br. strane:	
Jul, 2025.		188.	
		Datum revizije i M.P:	

BOOKS



TLOCR

 PROJEKTANT: ELEKTRO CENTAR LEVAČ 500 INVESTITOR: Opština Bar		Objekat: Javna razvijeta		Lokacija: Javna razvijeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čajle do tunela "Betveder", opština Bar
Autor projekta: Risto Lekić dipl.ing.el.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT		RAZMJERA: 1:10
Voditelj projekanta: Risto Lekić dipl.ing.el.		Dio tehničke dokumentacije: ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA		Br. strane: 189.
Odgovorni projektant: Risto Lekić dipl.ing.el.		Prilog: POPREČNI PROFIL KABLOVSKOG ROVA VIII-VIII		Br. priloga: 3.2.8.
Saradnik/ici: Adrijana Holčević spec. sci. en. Jovan Lekić dipl.ing.el.		Datum izrade i M.P.: 41.25-0/10		Datum revizije i M.P.:
Jul. 2025.				



LEGENDA SIMBOLA:



Asfalt



Postojeći teren

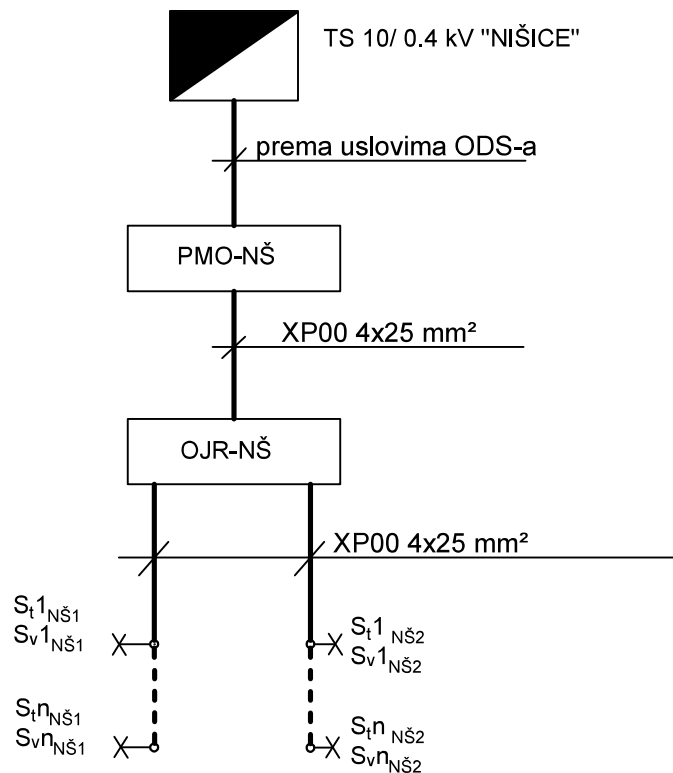


Čelična cijev Ø 110/100 mm



Kabal XP00 4x25 mm²

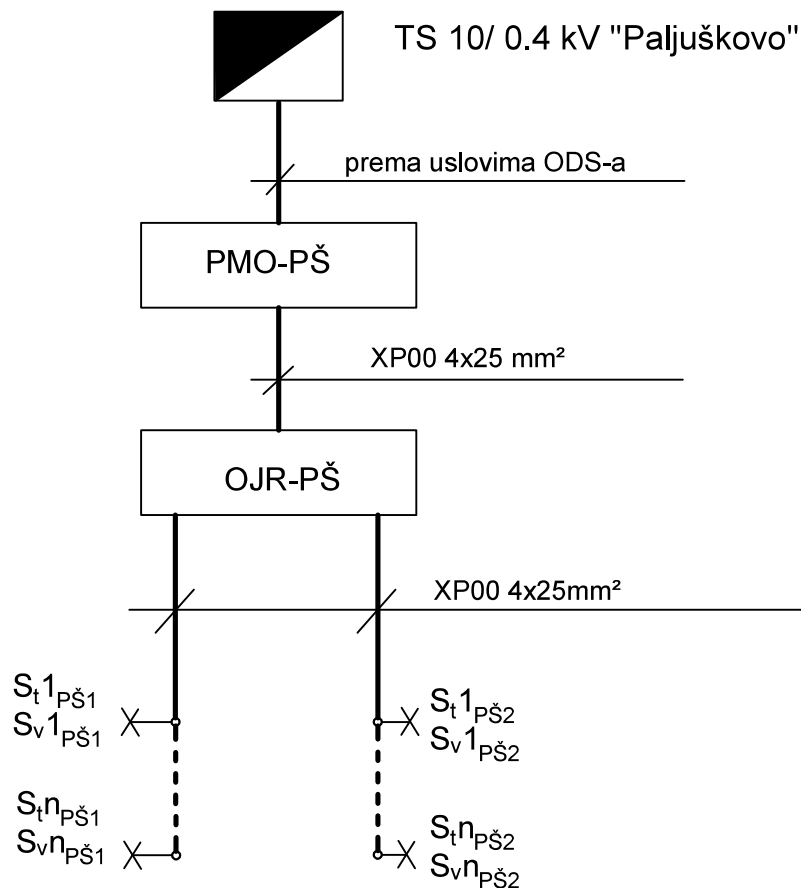
PROJEKTANT: 	INVESTITOR: <i>Opština Bar</i>		
Objekat: <i>Javna rasvjeta</i>	Lokacija: <i>Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čače do tunela "Belveder", opština Bar</i>		
Autor projekta: <i>Risto Lekić dipl.ing.el.</i>			
Vodeći projektant: <i>Risto Lekić dipl.ing.el.</i>	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni projektant: <i>Risto Lekić dipl.ing.el.</i>	Dio tehničke dokumentacije: ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA	RAZMJERA:	
Saradnik/ci: <i>Adrijana Halimić spec.sci.en. Jovan Lekić dipl.ing.el.</i>	Prilog: POPREČNI PROFIL KABLOVSKOG ROVA IX-IX	Br. priloga: 3.2.9.	Br. strane: 190.
Datum izrade i M.P.: <i>Jul, 2025.</i>	Datum revizije i M.P.:		



LEGENDA NESTANDARDNIH SIMBOLA

- PMO - Priključno mjerni ormar
- OJR - Ormar javne rasvjete
- NŠ - Trafo reon TS 10/0.4 kV "Nišice"
- $S_{t1}^{N\check{S}1}$ - Stub javne rasvjete broj 1 na izvodu
1 OJR-NŠ
- $S_{v1}^{N\check{S}1}$ - Svjetiljka javne rasvjete broj 1 na
izvodu 1 OJR-NŠ

PROJEKTANT:		ELEKTRO CENTAR LEKIĆ DOO		INVESTITOR:		Opština Bar	
Objekat:				Lokacija:			
Javna rasvjeta				Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čafe do tunela "Belveder", opština Bar			
Autor projekta:							
Risto Lekić dipl.ing.el.							
Vodeći projektant:				Vrsta tehničke dokumentacije:			
Risto Lekić dipl.ing.el.				GLAVNI PROJEKAT			
Odgovorni projektant:				Dio tehničke dokumentacije:		RAZMJERA:	
Risto Lekić dipl.ing.el.				ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA			
Sarađnik/ci:				Prilog:		Br. priloga:	Br. strane:
Adrijana Halimić spec.sci.en. Jovan Lekić dipl.ing.el.				BLOK ŠEMA KABLOVSKOG RAZVODA TS "NIŠICE" - DIONICA 1		3.3.1.	191.
Datum izrade i M.P:				Datum revizije i M.P:			
41-25-010							
Jul, 2025.							



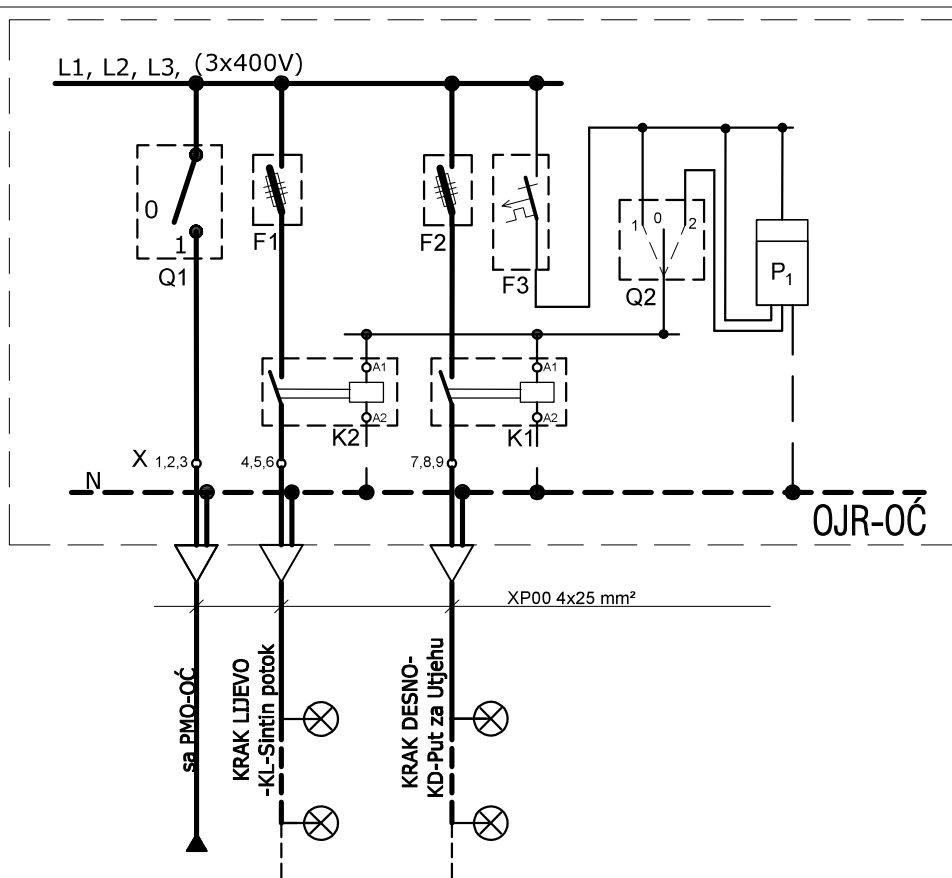
LEGENDA NESTANDARDNIH SIMBOLA

- PMO - Priključno mjerni ormar
- OJR - Ormar javne rasvjete
- PŠ - Trafo reon TS 10/0.4 kV "Paljuškovo"
- $S_{t1_{P\check{S}1}}$ - Stub javne rasvjete broj1 na izvodu 1 OJR-PŠ
- $S_{v1_{P\check{S}1}}$ - Svjetiljka javne rasvjete broj1 na izvodu 1 OJR-PŠ

PROJEKTANT:		 ELEKTRO CENTAR LEKIĆ DOO		INVESTITOR:		Opština Bar	
Objekat:		Javna rasvjeta		Lokacija:		Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čafe do tunela "Belveder", opština Bar	
Autor projekta:		Risto Lekić dipl.ing.el.					
Vodeći projektant:		Risto Lekić dipl.ing.el.		Vrsta tehničke dokumentacije:		GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni projektant:		Risto Lekić dipl.ing.el.		Dio tehničke dokumentacije:		RAZMJERA:	
				ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA			
Sarađnik/ci:		Adrijana Halimić spec.sci.en. Jovan Lekić dipl.ing.el.		Prilog:		Br. priloga:	Br. strane:
				BLOK ŠEMA KABLOVSKOG RAZVODA TS "PALJUŠKOVO" DIONICA 3		3.3.3.	193.
Datum izrade i M.P:		41-25-010		Datum revizije i M.P:			
Jul, 2025.							

PROJEKTANT: 		INVESTITOR: <i>Opština Bar</i>	
Objekat: <i>Javna rasvjeta</i>		Lokacija: <i>Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čače do tunela "Belveder", opština Bar</i>	
Autor projekta: <i>Risto Lekić dipl.ing.el.</i>			
Vodeći projektant: <i>Risto Lekić dipl.ing.el.</i>		Vrsta tehničke dokumentacije: <i>GLAVNI PROJEKAT</i>	
Odgovorni projektant: <i>Risto Lekić dipl.ing.el.</i>		Dio tehničke dokumentacije: <i>ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA</i>	RAZMJERA:
Saradnik/ci: <i>Adrijana Halimić spec.sci.en. Jovan Lekić dipl.ing.el.</i>		Prilog: JEDNOPOLNA ŠEMA PMO-NŠ	Br. priloga: 3.3.4.
Datum izrade i M.P.: <i>41-25-010</i>		Datum revizije i M.P.:	
Jul, 2025.			

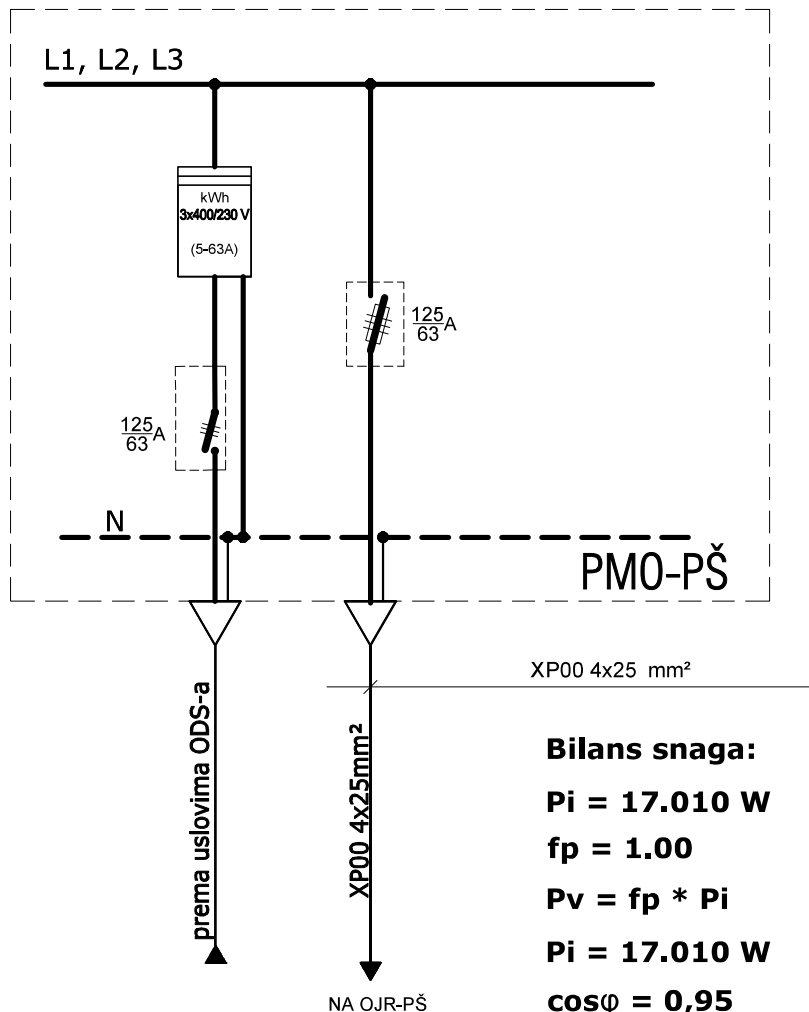
PROJEKTANT: 		INVESTITOR: <i>Opština Bar</i>	
Objekat: <i>Javna rasvjeta</i>		Lokacija: <i>Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čače do tunela "Belveder", opština Bar</i>	
Autor projekta: <i>Risto Lekić dipl.ing.el.</i>			
Vodeći projektant: <i>Risto Lekić dipl.ing.el.</i>		Vrsta tehničke dokumentacije: <i>GLAVNI PROJEKAT</i>	
Odgovorni projektant: <i>Risto Lekić dipl.ing.el.</i>		Dio tehničke dokumentacije: <i>ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA</i>	
Saradnik/ci: <i>Adrijana Halimić spec.sci.en. Jovan Lekić dipl.ing.el.</i>		Prilog: JEDNOPOLNA ŠEMA PMO-OČ	
Datum izrade i M.P.: <i>41-25-010</i>		Datum revizije i M.P.:	
<i>Jul, 2025.</i>			



LEGENDA SIMBOLA I OZNAKA		
R. br.	Simbol - oznaka	Značenje
1	2	3
Standardne oznake		
1	Q ₁	Prekidač 3P, 63 A, 10 kA, 3M
2	Q ₂	Prekidač, izbornik 1-0-2, 1M, 16 A, 10 KA
3	F ₁ , F ₂	Drišeri 3P, 125/25 A
4	F ₃	Osigurač automatski B16 A, 10 kA, 1M
6	P ₁	Uklonni sat astro, 16 A, 231 V
7	X	Redne stezaljke - škaro kleme
Nestandardne oznake		
1	PMO	Priključno mjerni razvodni ormar
2	OJR-OČ	Ormar javne rasvjete povezane na TS 10/0,4 kV "Očas"
3	⊗	Svjetiljka

BILANS SNAGA						
Izvod		Snaga				
Broj	Relacija	P _i (kW)	f _p	P _i (kW)	cosφ	S _v (kVA)
1	2	3	4	5	6	7
1	OJR OČ-KL	6,84	1,00	6,84	0,95	7,20
2	OJR OČ-KD	6,35	1,00	6,35	0,95	6,68
	Σ	13,19	1,00	13,19	0,95	13,88

PROJEKTANT:		INVESTITOR:	
		Opština Bar	
Objekat:		Lokacija:	
Javna rasvjeta		Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čafe do tunela "Belveder", opština Bar	
Autor projekta:		Vrsta tehničke dokumentacije:	
Risto Lekić dipl.ing.el.		GLAVNI PROJEKAT	
Vodeći projektant:		Dio tehničke dokumentacije:	
Risto Lekić dipl.ing.el.		ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA	
Odgovorni projektant:		RAZMJERA:	
Risto Lekić dipl.ing.el.		JEDNOPOLNA ŠEMA OJR-OČ	
Sarađnik/ci:		Br. priloga:	
Adrijana Halimić spec.sci.en. Jovan Lekić dipl.ing.el.		3.3.7.	
Datum izrade i M.P:		Datum revizije i M.P:	
41-25-010		197.	
Jul, 2025.			

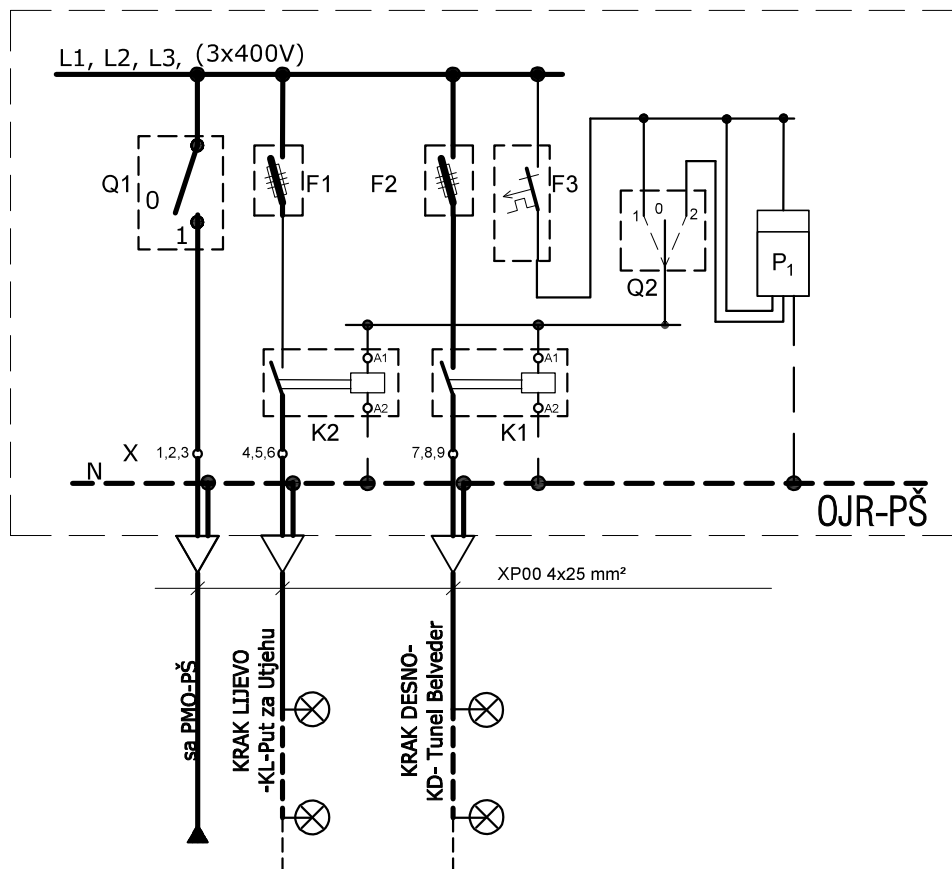


LEGENDA SIMBOLA:

PMO - Priključno mjerni ormar

PŠ - Paljuškovo

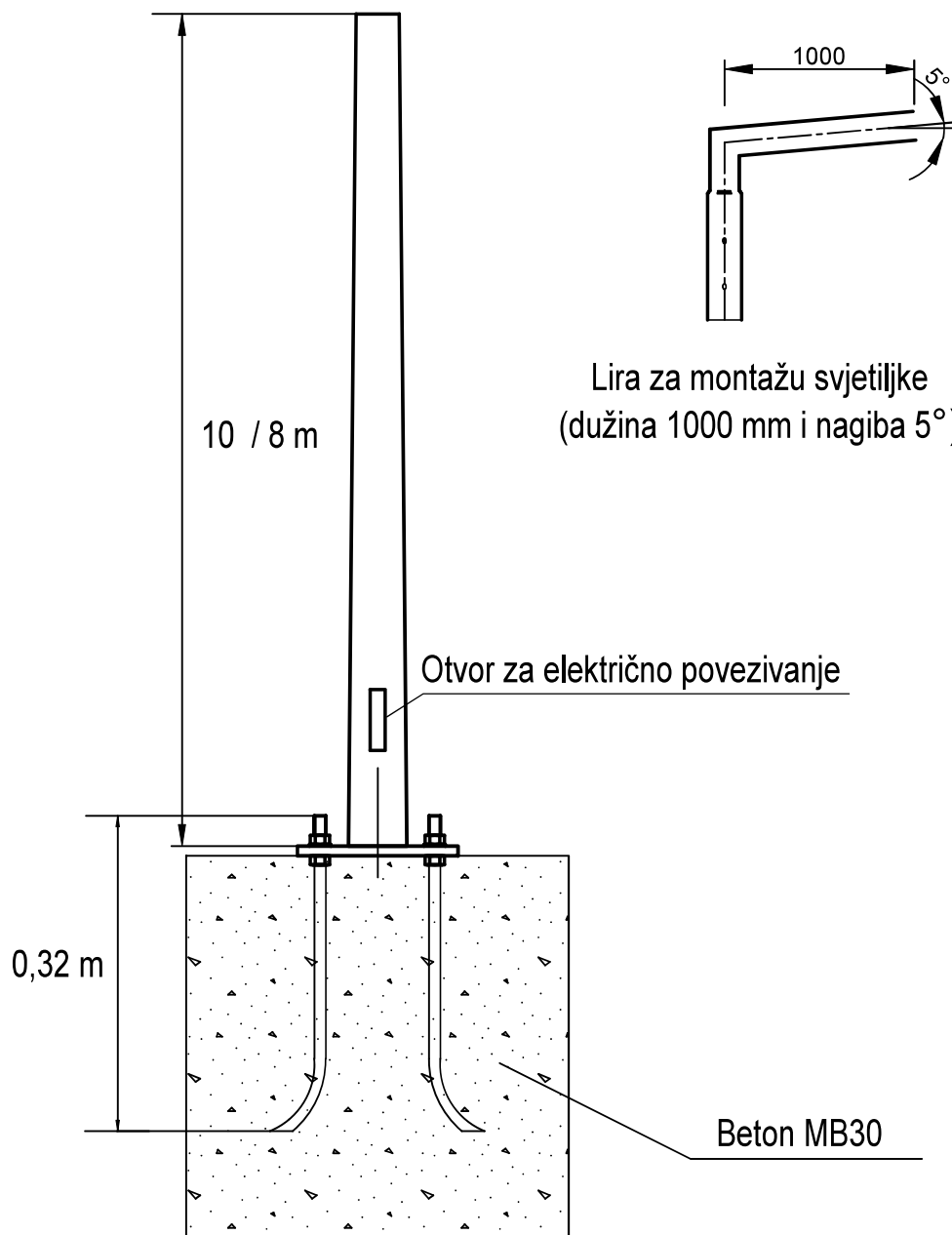
PROJEKTANT:		 ELEKTRO CENTAR LEKIĆ DOO		INVESTITOR:		Opština Bar	
Objekat:				Lokacija:			
Javna rasvjeta				Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čafe do tunela "Belveder", opština Bar			
Autor projekta:				Risto Lekić dipl.ing.el.			
Vodeći projektant:				Vrsta tehničke dokumentacije:			
Risto Lekić dipl.ing.el.				GLAVNI PROJEKAT			
Odgovorni projektant:				Dio tehničke dokumentacije:		RAZMJERA:	
Risto Lekić dipl.ing.el.				ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA			
Sarađnik/ci:				Prilog:		Br. priloga:	Br. strane:
Adrijana Halimić spec.sci.en. Jovan Lekić dipl.ing.el.				JEDNOPOLNA ŠEMA PMO-PŠ		3.3.8.	198.
Datum izrade i M.P:				Datum revizije i M.P:			
41-25-010							
Jul, 2025.							



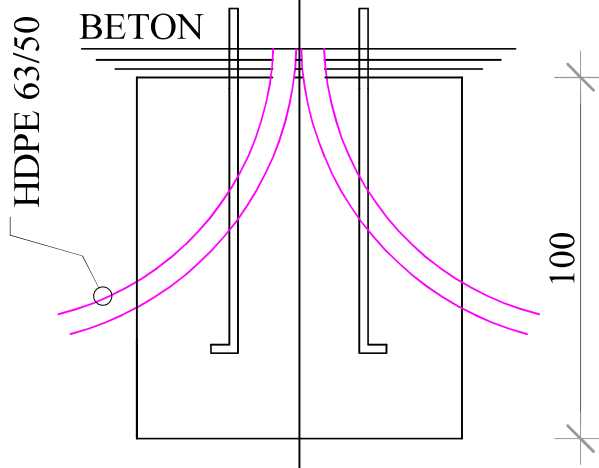
LEGENDA SIMBOLA I OZNAKA		
R. br.	Simbol - oznaka	Značenje
1	2	3
1	Standardne oznake	
1	Q₁	Prekidač 3P, 63 A, 10 kA, 3M
2	Q₂	Prekidač, izbornik 1-0-2, 1M, 16 A, 10 KA
3	F₁, F₂	Drišeri 3P, 125/25 A
4	F₃	Osigurač automatski B16 A, 10 kA, 1M
6	P₁	Uklonni sat astro, 16 A, 231 V
7	X	Redne stezaljke - škaro klemne
2	Nestandardne oznake	
1	PMOp	Priključno mjerni razvodni ormar
2	OJR-PŠ	Ormar javne rasvjete povezane na TS 10/0,4 kV "Paljuškovo"
3		Svjetiljka

BILANS SNAGA						
Izvod		Snaga				
Broj	Relacija	P _i (kW)	f _p	P _i (kW)	cosφ	S _v (kVA)
1	2	3	4	5	6	7
1	OJR PŠ-KL	7,13	1,00	7,13	0,95	7,50
2	OJR PŠ-KD	9,88	1,00	9,88	0,95	10,40
	Σ	17,01	1,00	17,01	0,95	17,90

PROJEKTANT:		INVESTITOR:	
		Opština Bar	
Objekat:		Lokacija:	
Javna rasvjeta		Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čafe do tunela "Belveder", opština Bar	
Autor projekta:		Vrsta tehničke dokumentacije:	
Risto Lekić dipl.ing.el.		GLAVNI PROJEKAT	
Vodeći projektant:		Dio tehničke dokumentacije:	
Risto Lekić dipl.ing.el.		ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA	
Odgovorni projektant:		RAZMJERA:	
Risto Lekić dipl.ing.el.			
Sarađnik/ci:		Prilog:	
Adrijana Halimić spec.sci.en. Jovan Lekić dipl.ing.el.		JEDNOPOLNA ŠEMA OJR-PŠ	
Datum izrade i M.P:		Br. priloga:	
41-25-010		3.3.9.	
Datum revizije i M.P:		Br. strane:	
Jul, 2025.		199.	



PROJEKTANT:		 ELEKTRO CENTAR LEKIĆ DOO		INVESTITOR:		Opština Bar	
Objekat:				Lokacija:			
Javna rasvjeta				Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čače do tunela "Belveder", opština Bar			
Autor projekta:				Risto Lekić dipl.ing.el.			
Vodeći projektant:				Vrsta tehničke dokumentacije:			
Risto Lekić dipl.ing.el.				GLAVNI PROJEKAT			
Odgovorni projektant:				Dio tehničke dokumentacije:		RAZMJERA:	
Risto Lekić dipl.ing.el.				ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA			
Saradnik/ci:				Prilog:		Br. priloga:	Br. strane:
Adrijana Halimić spec.sci.en. Jovan Lekić dipl.ing.el.				STUB ULIČNE RASVJETE		3.4.1.	200.
Datum izrade i M.P:				Datum revizije i M.P:			
41-25-010							
Jul, 2025.							

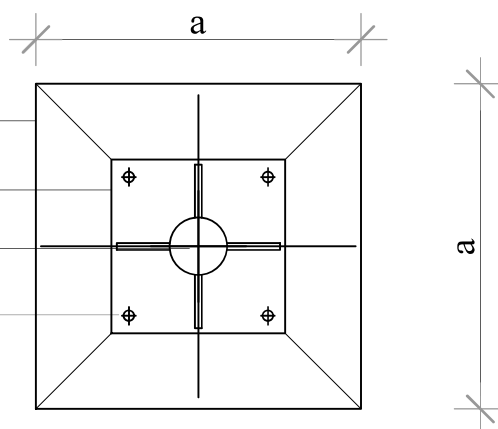


Temelj stuba

Ankerna ploča stuba

Ø 190 mm

Anker za montažu stuba



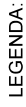
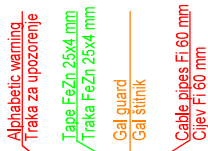
Napomena:

Dimenzije temela stuba 8 m: 800 x 800 x 1000 mm

Dimenzije temela stuba 10 m: 900 x 900 x 1000 mm

PROJEKTANT:  ELEKTRO CENTAR LEKIĆ DOO	INVESTITOR: <i>Opština Bar</i>		
Objekat: <i>Javna rasvjeta</i>	Lokacija: <i>Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čače do tunela "Belveder", opština Bar</i>		
Autor projekta: <i>Risto Lekić dipl.ing.el.</i>			
Vodeći projektant: <i>Risto Lekić dipl.ing.el.</i>	Vrsta tehničke dokumentacije: <i>GLAVNI PROJEKAT</i>		
Odgovorni projektant: <i>Risto Lekić dipl.ing.el.</i>	Dio tehničke dokumentacije: <i>ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA</i>	RAZMJERA:	
Saradnik/ci: <i>Adrijana Halimić spec.sci.en. Jovan Lekić dipl.ing.el.</i>	Prilog: TEMELJ STUBA ULIČNE RASVJETE	Br. priloga: <i>3.4.2.</i>	Br. strane: <i>201</i>
Datum izrade i M.P.: <i>41-25-010</i> <i>Jul, 2025.</i>	Datum revizije i M.P.:		

Skica temelja stuba



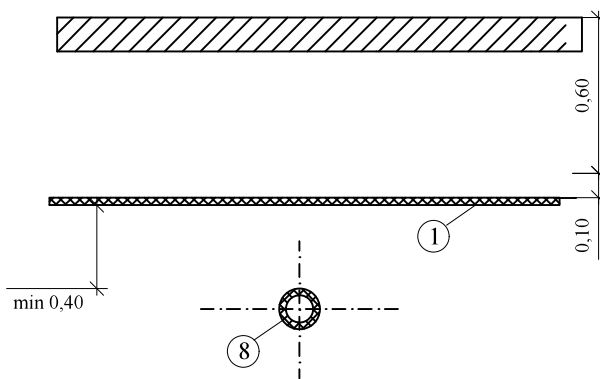
1. Traka za upozorenje T-E/80
2. Nabijena zemlja ili šljunak
3. Traka Fe-Zn 25x4mm
4. Valovite cevi
5. Kabal
6. Pijesak



1. Warning tape T-E/80
2. Tight earth or sand
3. Tape Fe-Zn 25x4mm
4. Corrugated pipes
5. Cable
6. Sand

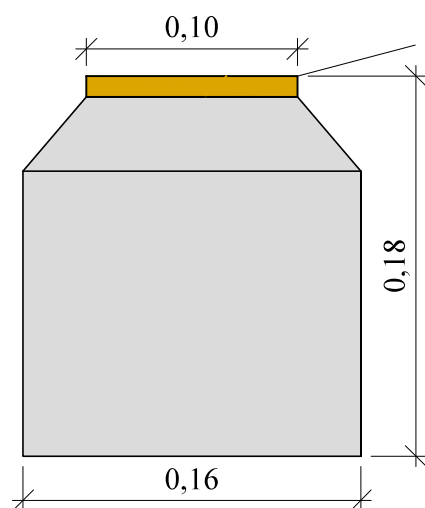
- jedan kabal u rovu/
- one cable in cable trench

E
ELEKTRO CENTAR LEXIĆ DOO

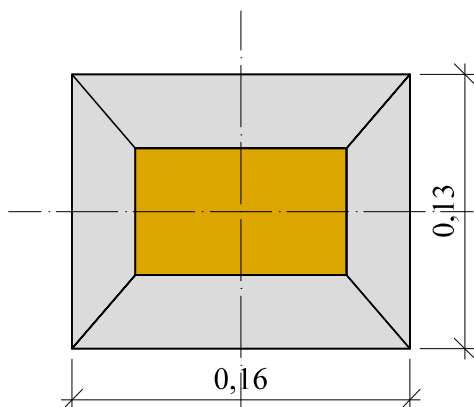
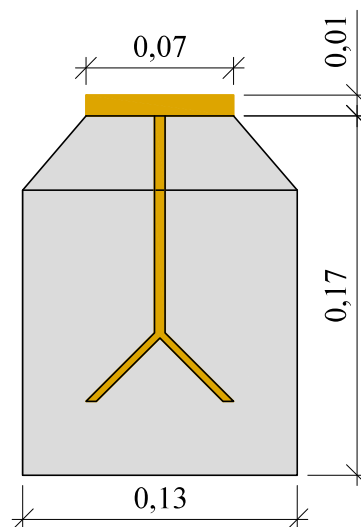


- 1 - Energetski kabal
- 2 - Sitnoznasta zemlja
- 3 - Traka za upozorenje T-E/80
- 4 - Telekomunikacioni kabal
- 5 - Kablovska kanalizacija
- 6 - Betonska podloga
- 7 - Celicna cijev
- 8 - Vodovodna ili kanalizaciona cijev

Jul, 2025.



mesingana pločica



PROJEKTANT:  ELEKTRO CENTAR LEKIĆ DOO	INVESTITOR: Opština Bar		
Objekat: Javna rasvjeta	Lokacija: Javna rasvjeta, uz magistralu M1 - "Jadranska magistrala" od tunela Čađe do tunela "Belveder", opština Bar		
Autor projekta: Risto Lekić dipl.ing.el.			
Vodeći projektant: Risto Lekić dipl.ing.el.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT		
Odgovorni projektant: Risto Lekić dipl.ing.el.	Dio tehničke dokumentacije: ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJA	RAZMJERA:	
Saradnik/ci: Adrijana Halimić spec.sci.en. Jovan Lekić dipl.ing.el.	Prilog: SKICA BETONSKOG STUBIČA SA MESINGANOM PLOČICOM	Br. priloga: 3.4.5.	Br. strane: 204.
Datum izrade i M.P.: 41-25-010 Jul, 2025.	Datum revizije i M.P.:		

3.4.6. Završetak stuba

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

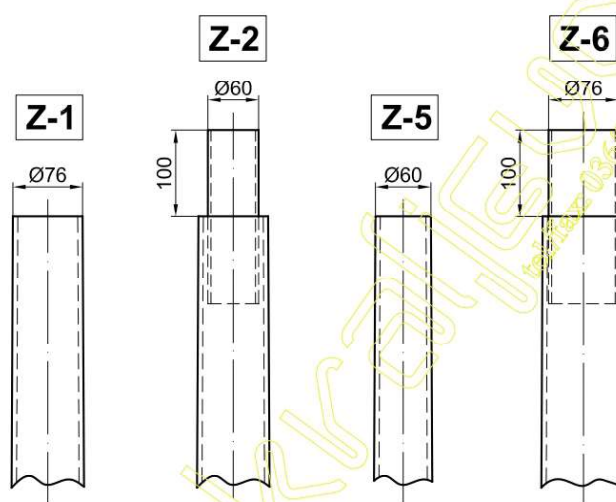
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

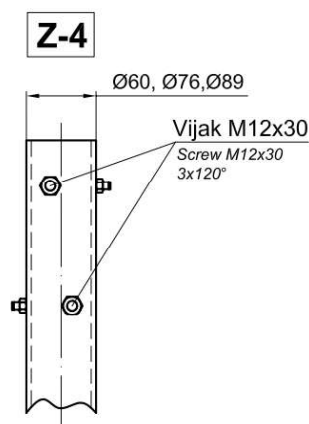
KRS-A

Završetak stuba

Top of pole ending



Za direktnu montažu svetiljke
Used for direct lantern mounting



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

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

3.4.7. Otvor na stubu - Nosač priključne ploče

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

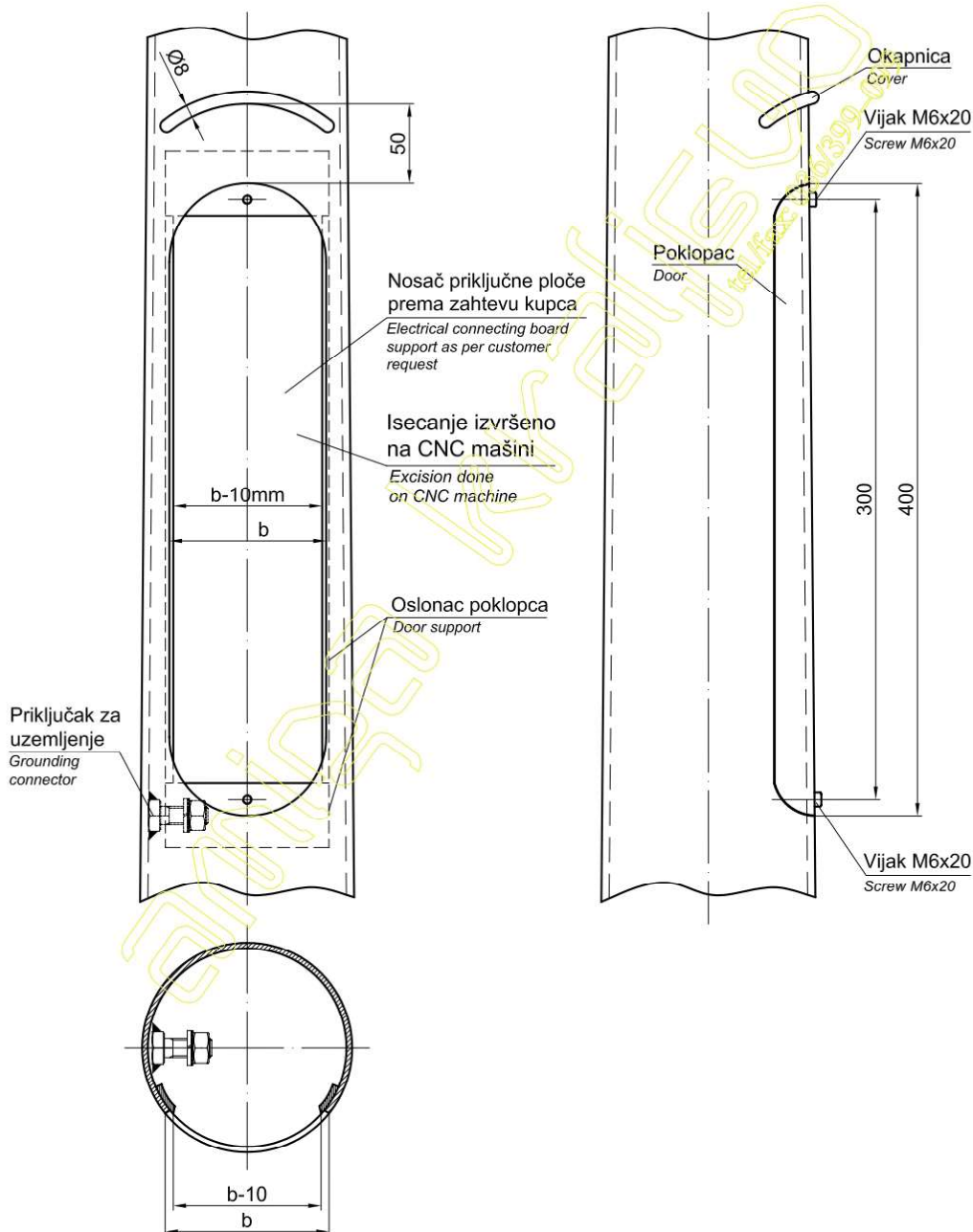
KRS-A

Otvor na stubu

Nosač priključne ploče

Aperture on pole

Electrical connecting board support



- 29 -

3.4.8. Zatvaranje poklopca

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

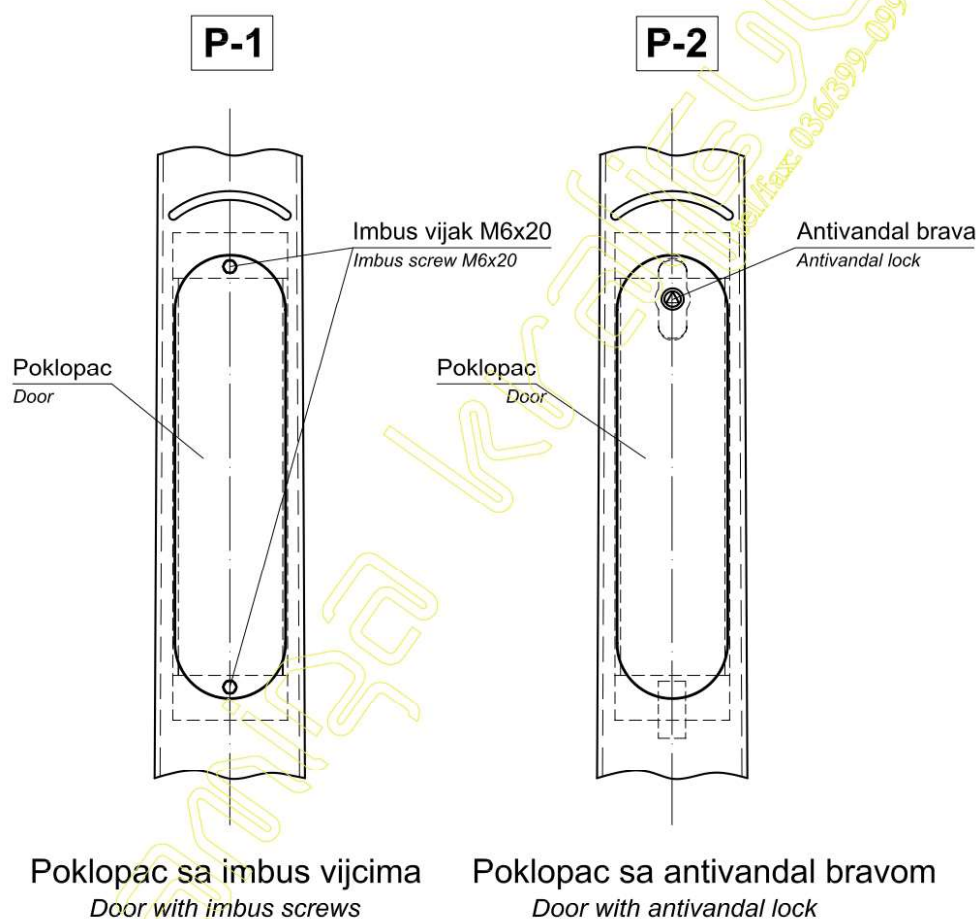
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Zatvaranje poklopca

Locking up the door



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

3.4.9. Okapnica

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

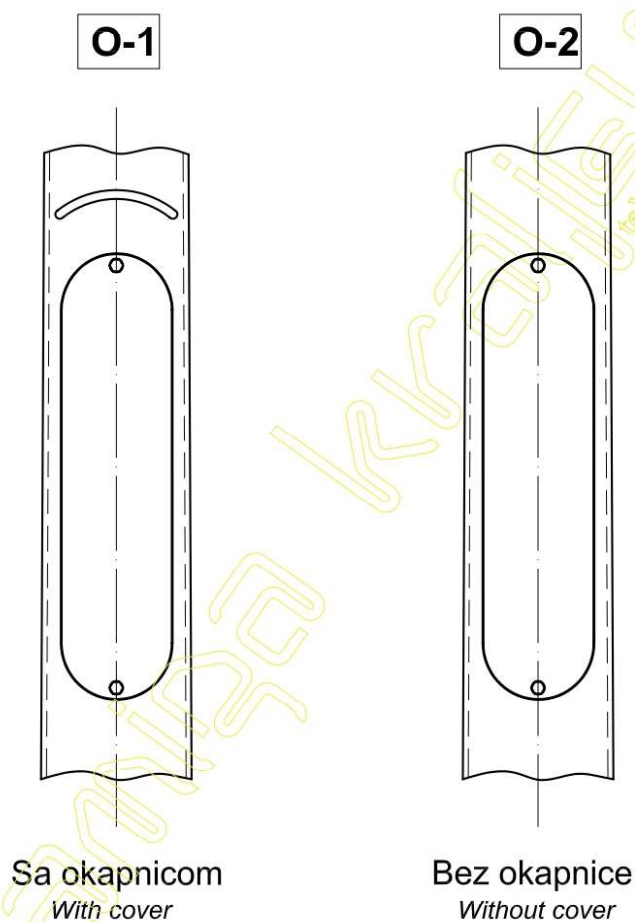
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Okapnica

Cover



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

3.4.10. Uzemljenje

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

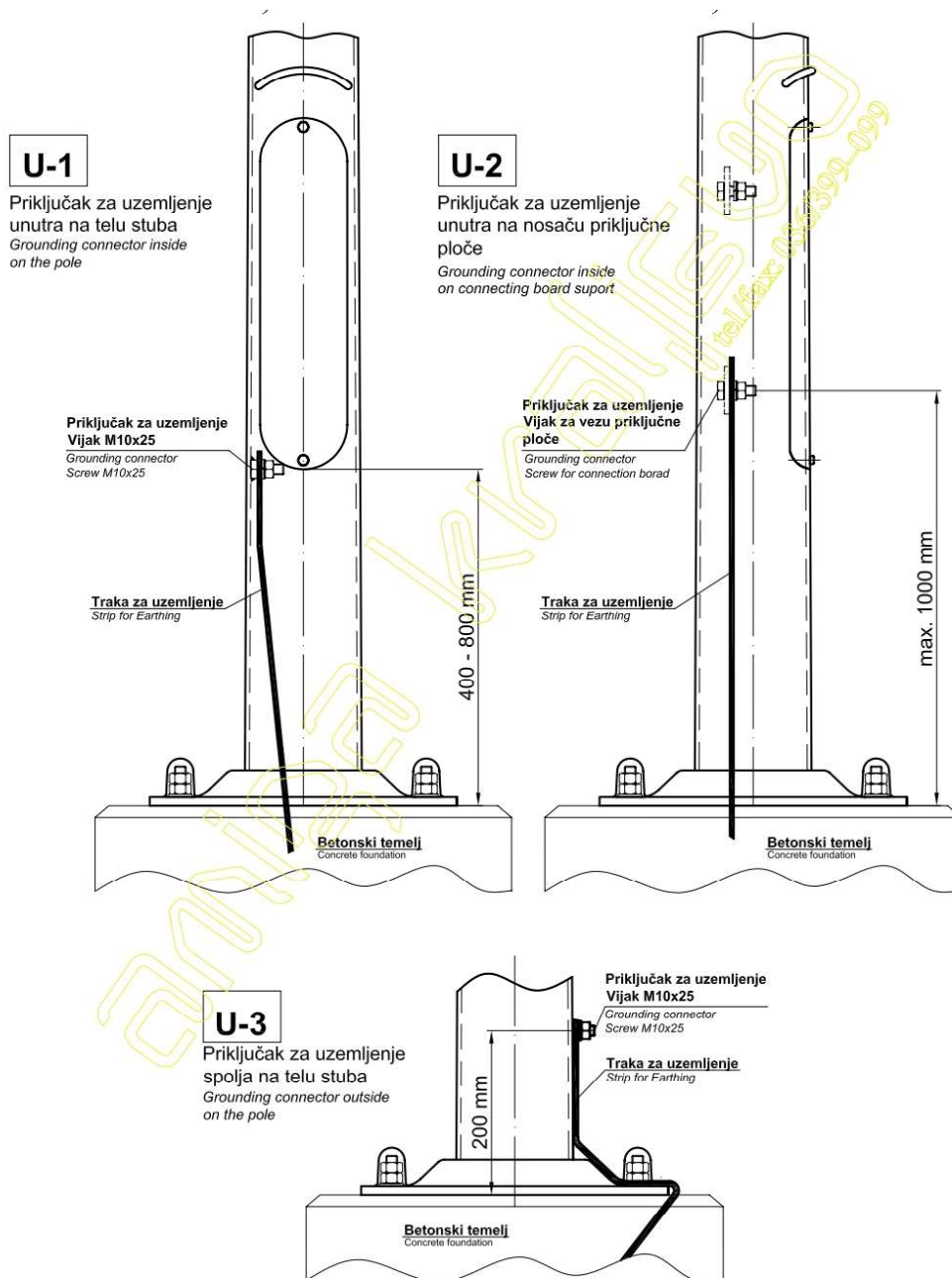
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Uzemljenje

Grounding



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

3.4.11. Anker ploča

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

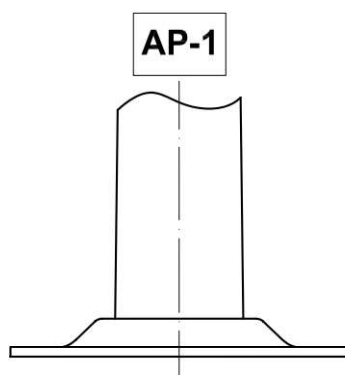
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

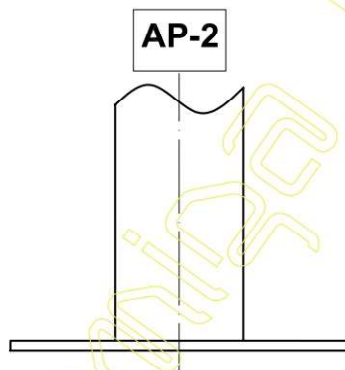
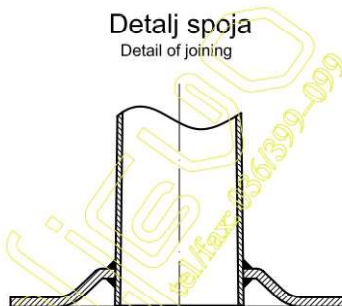
KRS-A

Anker ploča

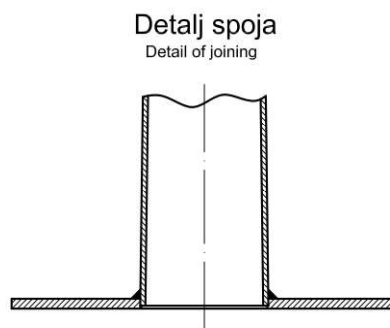
Flange plate



Detalj spoja
Detail of joining



Detalj spoja
Detail of joining



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

3.4.12. Veza stuba i temelja

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

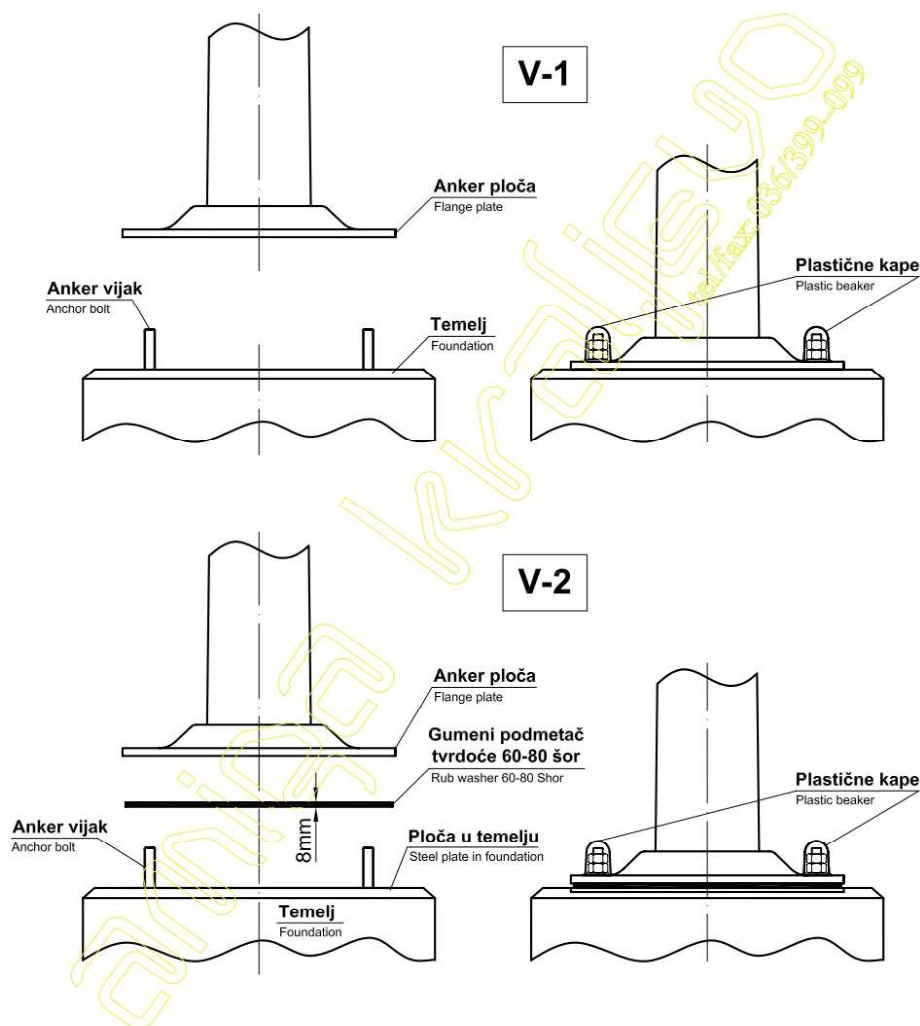
STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Veza stuba i temelja

Connection point between pole and foundation



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

3.4.13. Temelji – Izgled

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

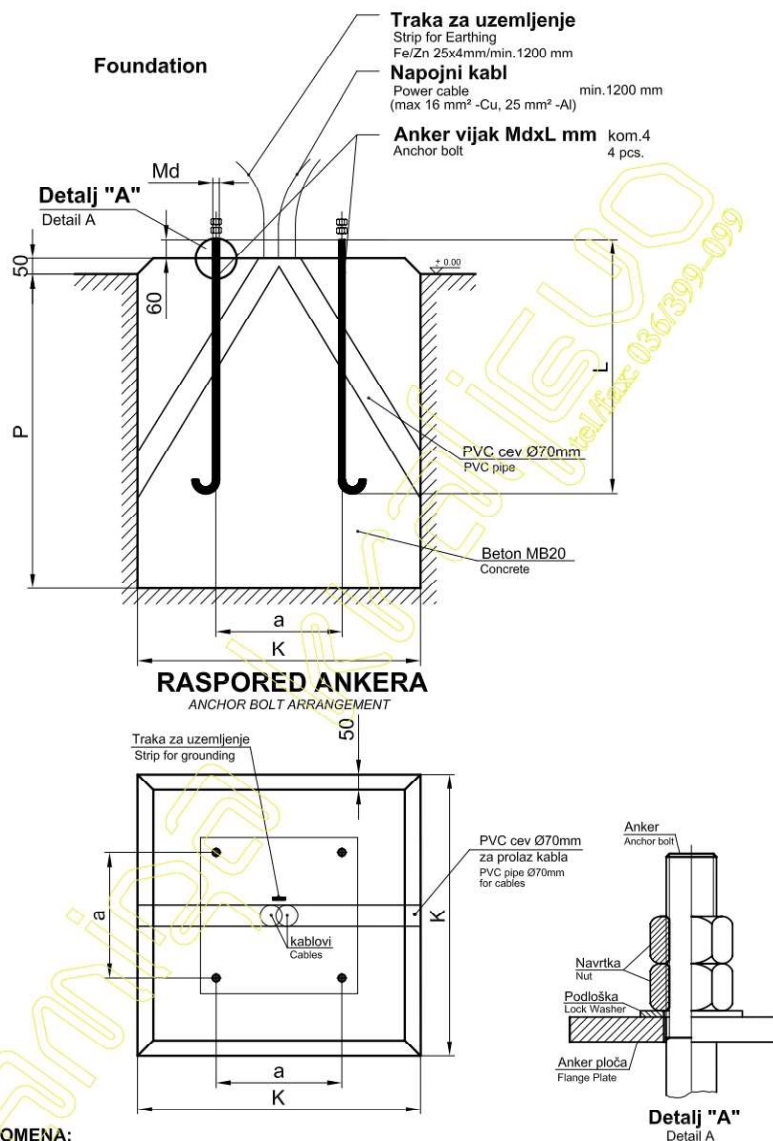
www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Temelji



NAPOMENA:

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

NOTE:

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

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

3.4.14. Temelji – Dimenzije

AMIGA doo Kraljevo, Tike Kolarevića 66, 36000 Kraljevo
tel/fax: +381 (0)36/399-099, 399-199, 399-299

www.amiga.rs
prodaja@amiga.rs
office@amiga.rs

STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

PUBLIC LIGHTING POLES

KRS-A

Temelji

Foundation

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

NAPOMENA:

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

NOTE:

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

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

4. PRILOZI

