

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
--------------------------------	------------------------------

## KNJIGA 4

INVESTITOR

OPŠTINA HERCEG NOVI

OBJEKAT

PRISTUPNA ULICA "NOVA T5" U ZAHVATU DUP-A "TOPLA III" DUŽINE CCA100 M I DIO PRISTUPNE ULICE "NOVA B4" U ZAHVATU DUP-A "TOPLA III" DUŽINE CCA 40M, KOJA SE NASTAVLJA U DUP "BAJER"

LOKACIJA

DJELOVI KAT. PARCELE BR. 1325/1, 2631/19, 2630/2, 2630/11, 2618/1 K.O. TOPLA, HERCEG NOVI

VRSTA TEHNIČKE  
DOKUMENTACIJE

GLAVNI PROJEKAT

PROJEKTANT

"ZD PROJEKT" D.O.O. PODGORICA

ODGOVORNO LICE

DAŠIĆ ZORAN, dipl.inž.grad.

GLAVNI INŽENJER

DAŠIĆ ZORAN, dipl.inž.grad.

# **SADRŽAJ      TEHNIČKE      DOKUMENTACIJE:**

## **0. OPŠTA DOKUMENTACIJA**

<b>KNJIGA 0</b>	OPŠTI DIO
	PROJEKTNI ZADATAK

## **1. GRAĐEVINSKI PROJEKAT**

<b>KNJIGA 1</b>	GRAĐEVINSKI PROJEKAT TRASE
<b>KNJIGA 2</b>	GRAĐEVINSKI PROJEKAT OBJEKATA NA TRASI
<b>KNJIGA 3</b>	GRAĐEVINSKI PROJEKAT HIDROTEHNIKE

## **3. ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT**

<b>KNJIGA 4</b>	PROJEKAT ELEKTROINSTALACIJA JAKE STRUJE
<b>KNJIGA 5</b>	PROJEKAT ELEKTROINSTALACIJA SLABE STRUJE

## **4. OSTALI PROJEKTI I ELABORATI**

<b>KNJIGA 6</b>	PROJEKAT SAOBRAĆAJNE SIGNALIZACIJE
<b>KNJIGA 7</b>	ELABORAT PROTIVPOŽARNE ZAŠTITE
<b>KNJIGA 8</b>	ELABORAT ZAŠTITE NA RADU
<b>KNJIGA 9</b>	ELABORAT O GEOTEHNIČKIM ISPITIVANJIMA TERENA

elektronski potpis projektanta	elektronski potpis revidenta
--------------------------------	------------------------------

## KNJIGA 4

INVESTITOR

OPŠTINA HERCEG NOVI

OBJEKAT

PRISTUPNA ULICA "NOVA T5" U ZAHVATU DUP-A "TOPLA III" DUŽINE CCA100 M I DIO PRISTUPNE ULICE "NOVA B4" U ZAHVATU DUP-A "TOPLA III" DUŽINE CCA 40M, KOJA SE NASTAVLJA U DUP "BAJER"

LOKACIJA

DJELOVI KAT. PARCELE BR. 1325/1, 2631/19, 2630/2, 2630/11, 2618/1 K.O. TOPLA, HERCEG NOVI

DIO TEHNIČKE  
DOKUMENTACIJE

GLAVNI PROJEKAT  
ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT – JAVNA RASVJETA

PROJEKTANT

„LIMING PROJEKT” d.o.o. PODGORICA

ODGOVORNO LICE

ŽARKO ASANOVIĆ, dipl.ing.el.

ODGOVORNI INŽENJER

ŽARKO ASANOVIĆ, dipl.ing.el.

SARADNIK NA  
PROJEKTU

## S A D R Ź A J

1. Obrazac 1.1
2. Spisak knjiga koje ulaze u sastav glavnog projekta
3. Obrazac 1.1a
4. Sadržaj

### I TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1. Tehnički opis.....	6
2. Popis primjenjenih propisa i standarda.....	15
3. Tehnički uslovi za izvođenje radova.....	16
4. Program kontrole i osiguranja kvaliteta.....	20
5. Uputstvo za upravljanje građevinskim otpadom.....	21
6. Prilog o predviđenim mjerama zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite životne sredine.....	24
7. Zbirna rekapitulacija predmjera i predračuna radova.....	26

### II NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1. Proračuni.....	28
2. Fotometrijski proračun.....	31
3. Izbor kablova i zaštitnih uređaja.....	45
4. Proračun pada napona.....	46
5. Specifikacija materijala.....	47
6. Predmjer i predračun radova i materijala.....	49

### III GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1. Situacioni plan.....	56
2. Kabl 1kV u kablovskom rovu.....	57
3. 2 Kabla 1kV u kablovskom rovu.....	58
4. Kabl 1kV u kablovskom rovu ispod trotoara.....	59
5. Kablovska kanalizacija – 2 cijevi.....	60
6. Približavanje i ukrštanje kabla sa drugim podzemnim objektima i instalacijama.....	61
7. Skica betonskog stubića sa mesinganom pločicom – oznaka za regulisani teren.....	62
8. Oznake za obilježavanje trase kabla i ukrštanja sa drugim objektima i instalacijama.....	63
9. Stub javne rasvjete – skica i temelj stuba.....	64
10. Kablovska spojnica.....	65
11. Ostali prilozi.....	66



# **I TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA**

## **1.Tehnički opis**

### **1.1. Uvod**

Glavni projekat instalacije osvjetljenja pristupne ulice "Nova T5" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca 100 m i dio pristupne ulice "Nova B4" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca 40m, koja se nastavlja u DUP "Bajer", radi se kao sastavni dio glavnog građevinskog projekta iz kojeg je i preuzeta geodetska podloga sa građevinsko-saobraćajnim rješenjem.

Glavni projekat instalacije osvjetljenja rađen je na osnovu:

- Urbanističko-tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije,
- Projektnog zadatka,
- Važećih tehničkih propisa,
- Uvida na terenu.

### **1.2. Postojeće stanje**

Na osnovu uvida na terenu i podataka iz UTU za izgradnju pristupne ulice "Nova T5" u zahvatu DUP-a "Topla III" i dio pristupne ulice "Nova B4" u zahvatu DUP-a "Topla III", novoprojektovana ulica izlazi na jednom kraju na ulicu Nikole Ljubibratića.

U predmetnoj ulici ne postoji javna rasvjeta.

Na početku novoprojektovane ulice, nalazi se jedan stub rasvjete sa kojeg je predviđeno napajanje a isti je neophodno ukloniti, kako je to dato na situacionom planu. Na osnovu podataka (skica) dostavljenih od operatora distributivnog sistema, konstatovano je prisustvo NN voda čija je orijentaciona trasa data na situacionom planu.

### **1.3. Projektno rješenje instalacije osvjetljenja**

Zadovoljenje osnovnih kriterijuma kvalitetnog javnog osvjetljenja kod saobraćajnica sa motornim saobraćajem:

- zadovoljavajući nivo srednje sjajnosti kolovoza;
- dobra ravnomjernost sjajnosti;
- ograničenost blještanja;
- zadovoljavajući odnos osvjetljenosti kolovoza i osvjetljenosti okoline i
- vizuelno naglašavanje osnovnog saobraćajnog pravca (vizuelno "vođenje" saobraćaja), postiže se izborom elemenata instalacije osvjetljenja i izborom geometrije instalacije osvjetljenja.

Kontrola kvaliteta rješenja se vrši fotometrijskim proračunom koji daje očekivane vrijednosti sledećih veličina:

- Srednja sjajnost površine kolovoza (Lsr), kao vrijednost trajne prosječne sjajnosti suvog kolovoza ( $\text{cd/m}^2$ ).

- Ukupna ravnomjernost sjajnosti površine kolovoza ( $U_o = L_{min}/L_{sr}$ ), kao odnos trajne vrijednosti sjajnosti tačke kolovoza sa minimalnom sjajnošću i srednje sjajnosti ukupne površine suvog kolovoza.
- Podužna ravnomjernost sjajnosti kolovoza u trakama vožnje ( $U_I = L_{min}/L_{max}$ ), kao odnos minimalne i maksimalne sjajnosti niz liniju vožnje na putu pri suvom kolovozu (%).
- Vrijednost porasta praga (TI), kao mjera za gubitak vidljivosti zbog fiziološkog blještanja svjetiljki nove instalacije osvjetljenja duž puta.
- Koeficijent okruženja (SR).

Vrijednost svjetlotehničke klase se računa, pri primjeni evropskog standarda CEN/TR 13201-1. Težinska vrijednost parametara za proračun svjetlotehničke klase je:

1. Brzina vožnje ili ograničenje brzine: umjerena (-1);
2. gustina saobraćaja: umjerena (0);
3. tip saobraćaja: mješoviti (1);
4. odvojeni kolovozi: ne (1);
5. gustina raskrsnica: umjerena (0);
6. parkirana vozila: prisutna (1);
7. sjajnost okruženja: niska (-1);
8. Zadatak navigacije: težak (1);

pa se dobija da je zbir težinskih faktora  $W=2$ , odnosno da je posmatrana saobraćajnica svjetlotehničke klase ( $6-2=4$ ) "M4" koja zahtijeva ispunjenje uslova:

$L_{sr} \geq 0,75 \text{ cd/m}^2$ ;

$U_o \geq 0,4$ ;  $U_I \geq 0,6$ ;

$TI \leq 15\%$ ;

$RS \geq 0,5$ .

### **Izbor rasporeda stubnih mjesta (svjetiljki) i položaja stubova u odnosu na kolovoz**

Izbor rasporeda stubnih mjesta, prije svega, zavisi od geometrije projektovane ulice, tj. od širine prostora koji treba kvalitetno osvijetliti.

Predmetna ulica, većom svojom dužinom ima profil: trotoar 1 -1,5m, kolovoz - 5m i trotoar 2 – 1,5m.

Širina prostora kojeg treba osvijetliti, omogućava jednostran raspored stubnih mjesta. Ose stubova treba da budu udaljene od kolovoza 0,65 (0,45+0,2) m.

Zbog položaja, dužine i geometrije puta, usvojeno je prosječno rastojanje između stubova od 26m.

Položaj i raspored stubnih mjesta je prikazan na situacionom planu.

## Izbor elemenata i geometrije instalacije osvjtljenja

### a/ Izbor svjetiljki:

Na osnovu svjetlotehničkih zahtjeva za predmetnu ulicu, fotometrijskim proračunom je utvrđeno da svjetiljka za javno osvjtljenje Schröder AXIA 2.1 / 5178 / 24 LEDs 540mA NW / 383422, snage 41W, nastubovima 8m i gore navedenim rastojanjima, zadovoljava svjetlotehničke zahtjeve u skladu sa izabranom klasom saobraćajnice. Svjetiljke se montiraju direktno na stub pod uglom od 0 stepeni. Udaljenost centra svjetiljke od ivice kolovoza je 0,170m (light overhang) što odgovara udaljenosti stuba od kolovoza 0,65m.

### Opis svjetiljke

Familija AXIA, predstavlja efikasno, ekonomično i održivo rešenje za sve potrebe u javnom osvetljenju jednog grada.

#### Karakteristike:

Tip:	Axia 2.1
Slika:	
Broj LED	Axia 2.1: 24
Svjetlosni fluks svjetiljke:	5509 lm
Svjetlosni fluks lampe:	6097 lm
Temperatura boje:	4000 K
Maksimalni inteziteti svjetlosti	Na 70° i više - 726 cd/klm * Na 80° i iznad - 221 cd/klm * Na 90° i iznad – 0,00 cd/klm * * Vrijednost svjetlosnog inteziteta u cd/klm odnosi se na izlazni fluks svjetiljke u skladu sa EN 13201:2015
Indeks reprodukcije boje:	NW min.70 WW min.80
Fotometrija:	Svetlosne raspodele za ulično osvetljenje, od uskih do veoma širokih ulica i puteva.
Svetlosni fluks nakon 100.000h@Tq=25C (% početnog fluksa):	≥70%
Snaga svetiljke:	41 W
Nominalni napon:	220-240 V 50 Hz

Klasa električne izolacije:	II
Prenaponska zaštita:	10 kV
Stepen zaptivenosti:	optički blok: IP 66 dio sa uređajima: IP 66
Otpornost na udar:	polikarbonat: IK 08
Otpornost na vetar (CxS):	0,054 m2
Maksimalna masa:	7 kg
Materijali:	kućište i poklopac: aluminijum liven pod pritiskom protektor: polikarbonat
Boja:	RAL 7040 (druge boje dostupne na zahtjev)
Montaža:	integrisani univerzalni nosač za horizontalnu montažu Ø32-60 mm i vertikalnu montažu Ø60-76 mm na stub/liru; moguće podešavanje nagiba svetiljke u više koraka
Regulacija svetla:	daljinsko upravljanje (1-10V, DALI); autonomna višestepena regulacija, dvostepena regulacija (50%); "Constant Lumen Output"
Opcije:	Fotoćelija, senzori pokreta
Proizvođač:	Schreder

Projektovana svjetiljka podržava primjenu sistema za smanjenje potrošnje električne energije u kasnim večernjim satima što je ostvareno korišćenjem programabilnih LED drajvera koji imaju funkciju podešavanja radne struje (snage, fluksa) i kreiranje autonomnog scenarija dimovanja u više koraka. Projektovane svjetiljke su kompatibilne sa sistemom daljinskog upravljanja i nadgledanja preko programabilnog drajvera koji ima funkciju kontrole nivoa osvijetljenosti putem DALI protokola.

#### **b/ Izbor stubova – nosača svjetiljki:**

Osnovni kriterijumi koje korišćeni stubovi treba da ispunjavaju su da su metalni, proizvedeni u skladu sa standardima JUS EN 40-1.- JUS EN 40-9. i atestirani (ili statički proračunati), s tim da zaštita od korozije mora biti izvršena toplim cinkovanjem. U osnovne kriterijume takođe spada i konusni oblik stuba visine 8m.

Pri dnu stuba, na visini prikazanoj u prilogu skice stuba, treba da se nalazi otvor sa poklopcem, unutar kojeg se smješta priključna ploča napojnog kabla sa osiguračem. Stub se postavlja tako da poklopac dolazi sa suprotne strane stuba od smjera vožnje u traci pored stubova. Stub se za temelj učvršćuje pomoću temeljne (ležišne) ploče stuba i ankera, ugrađenih u temelj pri njegovom izlivanju.

#### **Stub - nosač svjetiljke**

Kao stub - nosač svjetiljke odabran je stub sličan stubu KRS A-8/60 sa anker pločom, kvadratnog oblika sa 4 otvora za ankere, dimenzija 400x400mm prema skici u prilogu projekta, i razmakom ankera 300x300mm prema proračunu stuba, sa livenim ili limenim

poklopcem za otvor priključne ploče i vijkom za fiksiranje. Poklopac sprečava pristup priključnoj ploči i štiti stub i instalaciju u stubu od prodora vode i prašine. U podnožju segmenta stuba se nalazi zavrtnj za pričvršćivanje trake za uzemljenje. Dimenzije poklopca stuba 400x100mm.

## **Oprema stuba**

Stub treba da ima sledeću opremu: nosač za priključnu ploču, dva fiksna nosača priključne ploče vijak ili kontakt za uzemljenje sa unutrašnje strane stuba, a sa spoljne strane u visini od 100mm od anker ploče u ravni ispod vrata stuba urezan navoj M10, anker korpu prema proračunu stuba, anker ploču, minimum M24 300x300mm i 4 kapice za zaštitu ankera.

U stubovima instalacije osvetljenja, je kao instalacija, predviđena priključna ploča, tipa "PPR – 4", ili slična, sa jednim ili 2 osiguračima FRA 16/6 A i provodnik PP00 3x2,5 mm<sup>2</sup> za vezu priključne ploče i svjetiljke.

Pri ostvarivanju strujne veze priključne ploče i svjetiljke voditi računa o simetričnom rasporedu opterećenja (svjetiljki) po fazama. Zaštitni provodnik ove strujne veze povezati na zavrtnj za uzemljenje svjetiljke sa jedne strane, odnosno za stub, kod priključne ploče, sa druge strane.

## **Temelj stuba**

Predviđene dimenzije temelja stubova rasvjete su 0,9 x 0,9 x 1,0 m. Temelje izvesti od betona MB 30.

Zajedno sa stubovima se naručuju i ankeri sa maticama. Pored ankera, u temelj se ugrađuju i po dvije fleksibilne zaštitne cijevi, Ø70 mm, kroz koje će se provući napojni vod za njegov prolaz u stub i iz stuba. Cijevi se postavljaju po pravcu polaganja napojnog voda i to pod uglom (od kablovskog rova ka donjem otvoru stuba) koji će ispuniti uslov o minimalno dozvoljenom radijusu savijanja kabla. Kroz temelj se provlači i traka Fe-Zn 25x4 mm (dužine do 1,5 m), za povezivanje stuba sa uzemljivačem (takođe traka Fe-Zn 25x4 mm), položenim duž kablovskog rova. Traka treba da izlazi iz temelja dovoljno da se može povezati sa zavrtnjem za uzemljenje stuba (pri postavljanju trake voditi računa o poziciji zavrtnja za uzemljenje stuba).

Temelj stuba se izvodi u trotoatu uz spoljnu ivicu ivičnjaka.

Prije izrade temelja izvršiti tačno obilježavanje stubnih mjesta prema crtežima datim u prilogu projekta. Ukoliko postoje opravdani razlozi za izmjenu, potrebna je saglasnost Investitora i nadzornog organa.

Svi stubovi moraju biti vertikalno postavljeni. Pri ugradnji stubova - nosača svjetiljki potrebno je provjeravati njihovu vertikalnost iz dva međusobno upravna pravca o čemu je neophodna provjera koja se potvrđuje zapisnikom ovjerenim od strane geodetskog stručnog lica.

## Instalacija u stubovima

U donjem segmentu stuba montira se priključna ploča od epoksidne smole, za priključak napojnih kablova, po principu »ulaz – izlaz« i izolovanih provodnika za vezu sa svjetiljkom.

Ploče se izvode tako da se na jednoj strani nalaze ulivni priključci za dovodni kabal, a iznad njih ulivni djelovi za smještaj osigurača, odnosno za vezu sa svjetiljkom. Spoj između ulivnih priključaka je zalemljen na svim spojnim mjestima.

## c/ Sistem osvjetljenja i izvor napajanja

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

Napajanje javne rasvjete novoprojektovane ulice je prema uslovima operatora distributivnog sistema, sa postojećeg stuba javne rasvjete koji se nalazi u ulici Nikole Ljubibratića. Pošto se navedeni stub nalazi u zoni radova i kolovozu projektovane ulice, potrebno ga je ukloniti a kabl rasvjete koji dolazi do njega, izmjesti u zonu trotoara i sa istog povezati javnu rasvjetu, preko kablovske spojnice u skladu sa situacionim planom. Mjerenje i upravljanje novoprojektovane rasvjete je sa postojećeg brojila u polju javne rasvjete TS "Prvoborac Topla" prema uslovima za izradu tehničke dokumentacije.

## d/ Napojna kablovska mreža

Kao napojni kablovski vod priključnih ploča u stubovima, projektovan je energetski kabal tipa PP 00 4x25mm<sup>2</sup> 0,6/1kV, koji se povezuje po principu ulaz – izlaz.

### Karakteristike kabla PP 00

**Standard:** SRPS N.C5.220

**Nazivni napon  $U_0/U$ :** 0,6/1 kV

**Ispitni napon:** 3,5 kV



### Konstrukcija

**Provodnik:** žica ili uža klase 2, prema SRPS N.C0.015, izrađeno od mekožarenog bakra.

**Izolacija:** PVC masa.

**Jezgro:** dvije ili više žila međusobno použene.

**Ispuna:** sloj od nevulkanizovane gumene mješavine postavljen preko jezgra.

**Plašt:** sloj od PVC mase. Boja plašta crna.

### Primjena

Za polaganje u zatvorenim prostorijama, kablovskim kanalima, u zemlji i na otvorenom prostoru, u industrijskim mrežama, elektranama i rasklopnim postrojenjima kada ne postoji opasnost od mehaničkih oštećenja kabla.

## Tehnički podaci

Dozvoljena temperatura provodnika:

- najviša radna temperatura + 70°C
- u kratkom spoju (najduže 5 s), najviša 160°C

Dozvoljena temperatura okoline:

pri polaganju i rukovanju najniža + 5°C

Najmanji poluprečnik savijanja:

- jednožilni kablovi 15D (D - prečnik kabela)
- višežilni kablovi 12 D

Važniji tehnički podaci o usvojenom tipu kablu su:

Broj žila x presjek	Debljina izolacije	Debljina plašta	Spoljni prečnik	Težina kabla		Ukupna težina		Doboš
				Cu (PP00)	Al (PP00-A)	PP00	PP00- A	
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	kg/km		kg/km		
4 X 25	1,2	2,0	28	1680	1040	921	279	16
Broj žila x presjek	Min.dozvoljeni radijus savijanja		Najveća vrijednost otpora na +20	Induktivni otpor	Spec. provodnost bakarnog provodnika		Trajno dozvoljena struja u zemlji	
mm <sup>2</sup>	mm		Om/km	Om/km	Sm/mm <sup>2</sup>		A	
4x25	12xD=336		0,73	0,093	57		86	

Navedeni podaci su preuzeti iz kataloga proizvođača Fabrike kablova – Jagodina, osim podatka o trajno dozvoljenoj struji, koji je preuzet iz JUS N.B2.752 (za električni razvod tipa D).

## Polaganje kablova

Napojni kablovski vod će se polagati slobodno u zemljanom rovu, osim na prolazima ispod saobraćajnog kolovoza gdje se očekuje povećano mehaničko opterećenje, gdje će kabl biti položen kroz PVC kablovsku cijev, Ø 110 mm.

Dimenzije rova za slobodno polaganje kabla su prosječno 0,5 x 0,8 m. Dno rova treba da bude ravno. Pri slobodnom polaganju kabla, prvo se na dnu rova, cijelom širinom rova, razastre sloj pijeska, debljine 10 cm, pa zatim polaže kabl. Kabl se polaže vijugavo, sa blagim krivinama (amplituda vijuganja oko 10 cm), radi kompenzacije temperaturnih uticaja i eventualnih malih slijeganja podloge. Prije polaganja kabla potrebno je izvesti temelje stubova, pa kabl provući i kroz 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 spojnica.

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 (osim u dijelu gdje je kabl položen kroz kablovsku kanalizaciju) i to tako da se međusobno, po dužini, preklapaju za po desetak centimetara, prekrivajući kabl u potpunosti. Dalje zatrpavanje rova se vrši iskopom, u slojevima od po dvadesetak centimetara, uz ručno nabijanje (zahtjevana



nabijenost prema standardu je preko 92%), pri čemu treba iz iskopa uklanjati krupnije komade oštih ivica. Nakon prvog takvog sloja, polaže se pocinkovana čelična traka FeZn 25x4mm i povezuje sa svim djelovima trake FeZn 25x4 mm, provučenim kroz temelje stubova, pri njihovoj izradi, kao i sa uzemljenjem napojne TS. Povezivanje se vrši ukrsnim komadima traka - traka (JUS N.B4.936).Veza stubovi - traka FeZn 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 za upozorenje da se ispod nalazi elektroenergetski niskonaponski kabal. Traka treba da je plastična (vijek trajanja najmanje jednak vijeku trajanja kablova), crvene boje i sa odgovarajućim natpisom.

Nakon kompletnog zatrpavanja rova, izvršiti čišćenje gradilišta i odvoz viška iskopa do deponije kao i postavljanje oznaka trase kablova, uz opravku narušenih regulisanih površina i njihovo dovođenje u prvobitno stanje. Oznaka treba da se nalazi na mesinganoj pločici, ugrađenoj na betonskoj nepravilnoj kocki. Označava se napon i položaj kablova, 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.

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

Zbog nedostatka katastarskih eventualnih 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, kada do tih pojava dođe:

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

položaju vodovodne (kanalizacione) cijevi, uz međusobni razmak od najmanje 0,3 m.

### **Izrada kablovske kanalizacije**

Kao mjera zaštite postojećih i budućih podzemnih (kablovskih) vodova, a istovremeno i kao mjera zaštite kolovoza od naknadnih raskopavanja usled kvara na kablovima, projektom se predviđa polaganje PVC kablovica Ø 110 mm ispod kolovoza projektovane saobraćajnice i prilaznih puteva.

Rov za kablovsku kanalizaciju je prikazan i dimenziono određen u grafičkim prilogima.

Prvo se na dnu rova, koje treba da bude ravno, položi cijelom širinom sloj pijeska, debljine 10 cm, a zatim polažu kablovice (međusobna udaljenost oko 3 cm). Nakon toga, razastire se drugi sloj pijeska, koji treba da prekriva gornji nivo kablovica za 10 cm. Dalje zatrpavanje rova se vrši iskopom, uz nabijanje (do tampon sloja za polaganje asfalta). Pri zatrpavanju rova kablovske kanalizacije položiti, cijelom dužinom kanalizacije i traku Fe-Zn 25x4 mm na koju bi se povezivale FeZn trake polagane kod novih kablovskih vodova koji će koristiti predviđenu kanalizaciju. Takođe, prije zatrpavanja zadnjim slojem iskopa, položiti i trake za upozorenje da se ispod nalaze elektroenergetski kablovi. Na kraju, postaviti oznake na početku i kraju kablovske kanalizacije. Pri izradi kablovske kanalizacije koristiti plastične poklopce za zatvaranje kablovica do njihovog korišćenja.

### **e/ Zaštita**

Zaštita od električnog udara u projektovanoj instalaciji javnog osvetljenja riješena je kroz zaštitu od direktnog i indirektnog dodira (shodno JUS N.B2.741).

Zaštita od direktnog dodira je riješena kablovskim izvođenjem napojnih vodova i korišćenjem izolovanog provodnika u stubnoj instalaciji (zaštita izolovanjem), kao i smještajem elemenata polja javnog osvetljenja u MBTS i elemenata razvoda (priključne ploče sa osiguračima) u stubovima javnog osvetljenja (zaštita kućištem). Poklopac otvora u donjem segmentu stuba, gdje se smješta priključna ploča, treba da omogućava stepen zaštite od najmanje IP 4x, kao najniži stepen zaštite od direktnog dodira (zaštita od čvrstih tijela većih od 1,0 mm). Svjetiljke su sa visokom stepenom zaštite (takođe zaštita kućištem).

Zaštita od indirektnog dodira je predviđena automatskim isključenjem napajanja. U napojnoj mreži, kao i u instalaciji u strubovima, predviđen je TN sistem zaštite, sa razdvajanjem N i PE provodnika na priključnoj ploči u stubu, tako da je primjenjen TN-C-S sistem zaštite. Ulogu zaštitnog (PE) provodnika u napojnoj mreži preuzima pocinkovana čelična traka, Fe/Zn 25x4 mm, položena sa napojnim kablovima i povezana sa svim stubovima javnog osvetljenja, a preko postojeće instalacije osvetljenja i sa uzemljenjem napojne trafostanice.

Zaštita napojne mreže od preopterećenja i struja kratkog spoja ostvarana je preko postojećih niskonaponskih osigurača, ugrađenim na izvodu spoljne rasvjete postojeće instalacije osvetljenja, odnosno na priključnim pločama u stubovima spoljne rasvjete.

Mehanička zaštita mreže javnog osvetljenja projektovana je u skladu sa važećim tehničkim propisima, standardima i preporukama za predmetnu vrstu objekata.

Ugradnja stubova javnog osvjetljenja je uslovljena njihovim podnošenjem pritiska vjetra od najmanje 90 daN/m<sup>2</sup>, što odgovara maksimalnoj brzini vjetra od 37,9 m/sec (maksimalni očekivani pritisak vjetra je nešto iznad 75 daN/m<sup>2</sup>).

#### **1.4. Elektroenergetska infrastruktura**

Na osnovu dostavljenog katastarsa postojećih podzemnih elektroenergetskih vodova, prva mjera koju treba preduzeti je ispitivanje lokacije radova u cilju utvrđivanja tačnog položaja NN kabla u koridoru radova, čija je trasa prikazana na situacionom planu na osnovu skice i nakon utvrđivanja njegovog tačnog položaja treba izvršiti probne otkope radi utvrđivanja tipa kabla, kao i načina i dubine njegovog polaganja.

Otkope vršiti ručno uz obavezno prisustvo predstavnika nadležne službe Operatora distributivnog sistema, pošto je navedeni kabl pod naponom. Dalje radove vršiti u svema prema važećim tehničkim propisima, koji tretiraju ovu oblast.

### **2. Popis primjenjenih tehničkih propisa i standarda**

Prilikom izrade projekta, korišćeni su sledeći tehnički propisi, standardi i literatura:

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl.list CG" br.64/2017, 44/2018 i 63/2018);
- Pravilnik o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekta ("Službeni list Crne Gore", br. 044/18 od 06.07.2018.godine).
- Pravilnik o načinu vršenja revizije glavnog projekta ("Službeni list Crne Gore", br.018/18 od 23.03.2018.godine);
- Pravilnik o načinu vršenja stručnog nadzora nad građenjem objekta ("Službeni list Crne Gore" br. 048/18 od 12.07.2018.godine);
- Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list CG" br. 34/2014);
- Zakon o zaštiti i spasavanju ("Sl. list CG " br. 13/2007. i 32/2011);
- Preporuka CIE 115 – 2010: Osvjetljenje puteva za motorni i pješački saobraćaj;
- Preporuka CIE 140 – 2000: Proračuni osvjetljenja saobraćajnica;
- Evropski standard CEN/TR 13201-1 – 2004: Osvjetljenje puteva - Izbor klasa osvjetljenja;
- Evropski standard EN/ 13201-2 – 2003: Osvjetljenje puteva – Zahtjevane karakteristike;
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl. list SFRJ" br. 53/88);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih trafostanica ("SL. list SFRJ", br. 13/78. i "Sl.list SRJ", br. 37/95);
- Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju niskonaponskih nadzemnih vodova ("Sl. List SFRJ", br. 6/92) kao i druge tehničke propise i preporuke za tipizaciju elemenata distributivnih mreža.

### 3. Tehnički uslovi za izvođenje radova

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 nijesu navedeni u tehničkom opisu i ostalom dijelu teksta, a važni su za izvođenje radova. Prema tome, pri izradi projektovanih instalacija, potrebno je pridržavati se doljenavedenog.

Projektovana niskonaponska infrastruktura i instalacija osvjetljenja predmetne ulice moraju se izvesti prema priloženim planovima, ovim uslovima i važećim propisima za izvođenje električnih instalacija jake struje, odnosno Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Sl.list SFRJ" br. 53/88, 54/88 i 29/95) i Zakonu o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list Crne Gore" br. 64/17 od 06.10.2017.god.), kao i u duhu tehničkih propisa, standarda i preporuka, prema kojima je i rađen projekat.

Investitor je dužan, po prijemu projekta, organizovati tehničku kontrolu (reviziju) projekta i to preko stručne komisije ili organizacije koja ispunjava uslove za djelatnost revizije predmetne projektne dokumentacije. Tehnička kontrola projekta se radi prema odredbama Pravilnika o načinu vršenja revizije glavnog projekta ("Službeni list Crne Gore", br. 018/18 od 23.03.2018.godine).

Investitor mora obezbijediti potrebne saglasnosti za izvođenje projektovanih radova, kao i odobrenje za izvođenje radova.

Investitor je dužan organizovati stručni nadzor nad izvođenjem radova u skladu sa odredbama Zakona o izgradnji objekata, imenovanjem nadzornog organa, odnosno angažovanjem ovlaštene organizacije. Sve izmjene i dopune projektnog rješenja, koje utiču na investicionu vrijednost objekta, moraju biti prethodno odobrene od strane nadzornog organa, kao predstavnika Investitora. Nadzorni organ je dužan postupati po odredbama Pravilnika o načinu vršenja stručnog nadzora nad građenjem objekta ("Službeni list Crne Gore" br. 048/18 od 12.07.2018.godine).

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

Pri izvođenju radova, izvođač je dužan poštovati odredbe Pravilnika o načinu vođenja i sadržini građevinskog dnevnika i građevinske knjige ("Službeni list Crne Gore" br. 068/18 od 19.10.2018. godine).

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

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

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

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

Projektovani napojni vodovi moraju biti izvedeni bez korišćenja kablovskih spojnica za nastavljjanje. Ugrađivanje pojedinih elemenata projektovane instalacije spoljnog osvjetljenja izvestip rema "Tehničkom opisu" i "Predmjeru radova", priloženim crtežima i uputstvima proizvođača.

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

Pri izvođenju radova, izvođač je dužan voditi računa da ne izazove oštećenja postojećih podzemnih instalacija, kao i drugih objekata.

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

Na planiranim mjestima prolaza napojnih kablovskih vodova instalacije osvjetljenja ispod kolovoza poprečnih saobraćajnica, kablove provući kroz kablovice.

Pri izvođenju radova, treba da posebno obrati pažnju na:

- Dubinu kablovskog rova i pravilan način polaganja napojnog voda instalacije osvjetljenja i njegove mehaničke zaštite. Napojni vod instalacije osvjetljenja ne smije biti nastavljan spojnicama, jer povezivanje voda na priključnim pločama stubova omogućava korišćenje relativno kratkih dionica kabla. Korišćeni kabal mora imati atest proizvođača;
- Polaganje trake FeZn 25x4 mm u kablovski rov i njeno povezivanje sa svim ugrađenim stubovima uzemljenjem napojne trafostanice;
- Izvođenje temelja stubova - nosača svjetiljki, kako sa aspekta njihovih dimenzija, tako i sa aspekta sprječavanja smanjenja zapremine betona ubacivanjem u temelj kamenja i drugog materijala;
- Atestiranost ugrađivanih stubova na pritisak vjetra od 90 daN/m<sup>2</sup>. Umjesto fabričkog atesta, prihvata se i ovjeren statički proračun stuba (sa svjetiljkama), urađen u skladu sa JUSEN40-6/1993, uz atest materijala (JUS EN 40-3/1992), od kojeg je stub izveden i atest varioca. Stubovi moraju biti izvedeni u skladu sa JUS EN 40-2/1992, a njihova antikorozivna zaštita u skladu sa JUS EN 40-4/1993;
- Vertikalnost montiranih stubova, koja mora biti provjerena iz dva međusobno upravna pravca;
- Preporučuju se svjetiljke za javno osvjetljenje sa savremenim LED svjetlosnim izvorima;

- Ujednačen i naizmjeničan raspored svjetiljki po fazama napojnog voda.

Pri usaglašavanju projektovanih napojnih vodova (napojni vodovi instalacije osvjetljenja) sa eventualnom postojećom podzemnom infrastrukturom, izvođač i nadzorni organ su dužni poštovati sledeće principe:

a) Približavanje i ukrštanje energetskih kablova sa cjevima vodovoda i kanalizacije

- Nije dozvoljeno paralelno vođenje energetskih kablova ispod ili iznad vodovodnih i kanalizacionih cijevi.
- Horizontalni razmak energetskog kabla od vodovodne ili kanalizacione cijevi treba da iznosi najmanje 0,5 m za kablove 35kV, odnosno najmanje 0,4 m za ostale kablove.
- Pri ukrštanju, energetski kabal može da bude položen ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi na rastojanju od najmanje 0,4 m za kablove 35kV, odnosno najmanje 0,3m za ostale kablove.
- Ukoliko ne mogu da se postignu razmaci prema prethodne dvije tačke, na tim mjestima energetski kabal se provlači kroz zaštitnu cijev.
- Na mjestima paralelnog vođenja ili ukrštanja energetskog kabla sa vodovodnom ili kanalizacionom cijevi, rov se kopa ručno (bez upotrebe mehanizacije).

b) Međusobno približavanje i ukrštanje energetskih kablova

- Međusobni razmak energetskih kablova (višežilnih, odnosno kablovskog snopa tri jednožilna kabla) u istom rovu određuje se na osnovu strujnog opterećenja, ali ne smije da bude manji od 7 cm pri paralelnom vođenju, odnosno 0,2m pri ukrštanju.
- Da se obezbijedi da se u rovu kablovi međusobno ne dodiruju, između kablova može cijelom dužinom trase da se postavi niz opeka, koje se montiraju nasatice na međusobnom razmaku od 1m.

c) Približavanje i ukrštanje energetskih i telekomunikacionih kablova

- Dozvoljeno je paralelno vođenje energetskog i telekomunikacionog kabla nameđusobnom razmaku od najmanje (JUS N.C0.101):
  - 0,5m za kablove 1kV, 10kV i 20kV;
  - 1m za kablove 35kV.
- Ukrštanje energetskog i telekomunikacionog kabla vrši se na razmaku od najmanje 0,5 m. Ugao ukrštanja treba da bude:
  - u naseljenim mjestima: najmanje 30°, po mogućstvu što bliže 90°;
  - van naseljenih mjesta: najmanje 45°.
- Energetski kabal se, po pravilu, postavlja ispod telekomunikacionog kabla. Ukoliko ne mogu da se postignu razmaci prema prethodne dvije tačke, na tim mjestima se energetski kabal provlači kroz zaštitnu cijev, ali i tada razmak ne smije da bude manji od 0,3m. Razmaci i uglovi ukrštanja prema prethodnim tačkama se ne odnose na optičke kablove, ali i tada razmak ne smije da bude manji od 0,3m.

- Telekomunikacioni kablovi koji služe isključivo za potrebe elektrodistribucije mogu da se polažu u isti rov sa energetskim kablovima, na najmanjem razmaku koji se proračunom pokaže zadovoljavajući, ali ne manjem od 0,2m.
- Pri polaganju energetskog kabla 35kV preporučuje se polaganje u isti rov i telekomunikacionog kabla za potrebe daljinskog upravljanja transformatorskih stanica koje povezuje kabal.

#### d) Ukrštanje energetskog kabla sa vodotokom

Ukrštanje energetskog kabla sa vodotokom (rijeka, kanal itd.) izvodi se polaganjem kablova preko mostova.

Izuzetno, ukrštanje sa vodotokom može da se izvede polaganjem kabla na dno ili ispod dna vodotoka.

Polaganje energetskog kabla na dno vodotoka izvodi se na mjestu gdje je brzina vode najmanja i gdje ne postoji mogućnost većeg odrona zemlje ili nasipanja mulja.

Kablovi za ovo polaganje moraju da budu pojačani armaturom od čeličnih žica (na primjer kabal tipa XHE 48-A ili XHE 49-A).

Polaganje energetskog kabla ispod dna vodotoka izvodi se provlačenjem kroz cijev na dubini od najmanje 1,5m ispod dna vodotoka.

#### e) Polaganje energetskih kablova preko mostova

Za polaganje preko mostova preporučuje se korišćenje kablova sa polimernom izolacijom i polimernim plaštom (XP00-AS, XHE 49-A itd.).

Za polaganje sredjenaponskih kablova preko mostova sa intenzivnim vibracijama preporučuje se korišćenje trožilnih kablova tipa XHE 49-A (XHE 48-A). To je kabal koji se sastoji od tri použena jednožilna kabla XHE 49-A, koji je armiran sa okruglom pocinkovanom žicom i zaštićen polietilenskim plaštom.

Za polaganje preko mostova dozvoljeno je korišćenje papirnih kablova sa aluminijumskim plaštom, tipa NPHA03-A.

Nije dozvoljeno polaganje energetskih kablova sa olovnim plaštom (NPO 13-AS itd.) preko čelično-rešetkastih mostova.

Preporučuje se polaganje energetskih kablova ispod pješačkih staza u kanalima ili cijevima. Ovi kanali (cijevi) ne smiju da služe za odvod atmosferske vode, a mora da bude omogućeno prirodno hlađenje kablova. Kod većeg mosta je uobičajeno da se u njegovoj unutrašnjosti predvidi poseban tunel sa konzolama ili ispustima za nošenje kablova.

Dozvoljeno je i slobodno polaganje po konstrukciji mosta ako su energetski kablovi nepristupačni nestručnim licima i ako su zaštićeni od direktnog zračenja sunca.

Svuda gdje je to moguće, energetske kablove treba polagati bez spojnica na mostu. Preporučuje se da kablovske spojnice budu udaljene najmanje 10m od krajeva mosta.

Ako je postavljanje spojnice na mostu iznuđeno rješenje, spojnicu treba montirati na noseći stub ili na neko drugo stabilno mjesto. Treba izbjegavati polaganje kablova preko drvenih mostova. U suprotnom, kablovski vod se polaže kroz plastičnu ili metalnu cijev. Na mjestima prelaza energetskog kabla sa čelične konstrukcije mosta na obalne oslonce mosta, kao i na prelazima preko dilatacionih djelova mosta, treba predvidjeti odgovarajuću rezervu kabla.

#### **4. Program kontrole i osiguranja kvaliteta**

##### **Opšte napomene o pregledu 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 JUS 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 i gromobranskih 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.).

##### **Pregledi i ispitivanja električnih i gromobranskih instalacija**

Periodični pregledi i ispitivanja elektro i gromobranskih 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 i gromobranskih 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 i to u beznaponskom stanju, a naročito:

- da li je elektroinstalacija urađena u skladu sa projektom odnosno sa jednopolnom šemom,
- da li je izbor opreme i zaštita izveden prema spoljašnjim uticajima i standardu JUS. NB2. 730,
- da li je obezbijeđeno raspoznavanje neutralnog i zaštitnog provodnika,
- da li je obezbijeđeno prisustvo šema i tablica za upozoravanje i druge slične informacije,
- da li su provodnici i uređaji postavljeni na propisani način, obezbijeđeno raspoznavanje strujnih kola osigurača, stezaljki i sl.,
- način spajanja provodnika i
- pristupačnost za rad i održavanje.

Kod instalacija uzemljenja i gromobranskih instalacija 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 elektroenergetskih transformatora),
- otpor petlje zaštićenih strujnih krugova (JUS. NB2. 730) i
- otpor uzemljivača.

### **Periodična ispitivanja radne sredine**

Ispitivanje osvijetljenosti (prirodne, vještačke i kombinovane) vrši se u radnim prostorijama i prostorima, prilazima, prolazima i drugim mjestima na kojima zaposleni rade ili se kreću pri radu.

Ispitivanje osvijetljenosti vrši se u roku od godinu dana od:

- puštanja u rad,
- izmjene tehnološkog procesa,
- rekonstrukcije investicionog objekta,
- izmjene tehnološkog procesa ili drugih uslova koji mogu da utiču na osvijetljenost i
- u roku od pet godina od prethodnog ispitivanja.

Periodični pregledi i ispitivanja određenih sredstava za rad vrše se na način, da kada se utvrde nedostaci na nekom dijelu, ne smiju se nastaviti pregledi i ispitivanja na ostalim djelovima, ako su u funkcionalnoj vezi, sve dok se utvrđeni nedostaci ne otklone. O periodičnom pregledu i ispitivanju sredstava za rad, sredstava i opreme lične zaštite i uslova radne sredine pravno ili fizičko lice koje je vršilo pregled i ispitivanje dužno je da sačini stručni nalaz odnosno izvještaj o izvršenom pregledu i ispitivanju, sa stručnim mišljenjem - zaključkom da li su obezbijeđene propisane mjere zaštite na radu.

## **5. Uputstvo za upravljanje građevinskim otpadom**

U skladu sa članom 26, 27, 28 Zakona o upravljanju otpadom (Sl.list CG br. 64/11 od 29.12.2011. godine) Investitor je u obavezi da Agenciji za zaštitu životne sredine, kao nadležnom organu, podnese zahtjev za davanje saglasnosti na Plan upravljanja otpadom.

Član 27 Zakona o upravljanju otpadom propisuje sadržaj plana i to:

- vrstu, količinu i mjesto nastanka pojedinih vrsta otpada na godišnjem nivou, u skladu sa katalogom otpada;
- period tokom kojeg će se obavljati postupak ili aktivnosti koje kao rezultat imaju proizvodnju otpada;
- mjere za sprječavanje proizvodnje otpada ili smanjenje količina otpada i njegovog negativnog uticaja na životnu sredinu;
- način upravljanja otpadom, koji naročito obuhvata sakupljanje, privremeno skladištenje (lokacija), transport i obradu otpada.

Plan se radi na period od 3 godine shodno Zakonu o upravljanju otpadom („Sl.list CG” broj 64/11) nakon čega se radi drugi plan. Plan upravljanja otpadom stupa na snagu danom usvajanja od strane Agencije za zaštitu životne sredine Crne Gore.

## **Cilj upravljanja otpadom**

Investitor je u obavezi a u skladu sa odredbama relevantnih zakona, strategijama i programima zaštite životne sredine i poslovnom politikom preduzeća da donese odluku o unapređenju sistema zaštite životne sredine u okviru kompanije. Osim ispunjavanja zakonske obaveze glavni cilj izrade Plana upravljanja otpadom je prikupljanje podataka kojima bi se utvrdilo trenutno stanje otpada koji nastaje u Preduzeću, vrste, količine i mjesta nastanka otpada i s tim u vezi uspostavile smjernice za smanjenje količina otpada, posebno otpada sa opasnim karakteristikama.

Predviđeno je da se u narednom periodu izgrade privremena skladišta, u kojima će se odlagati opasan i neopasan otpad, način njihovog obilježavanja i uslovi skladištenja. Takođe, u skladu sa postojećom zakonskom regulativom, a u cilju upravljanja otpadom Investitor će vršiti nadzor, monitoring i evidenciju po mjestima nastanka otpada. Prilikom realizacije ovog dokumenta vodilo se računa da bude jasan i razumljiv i da predstavlja dokument kojim bi zaposleni, angažovani u bilo kom segmentu upravljanja otpadom, dobili odgovarajuće smjernice za upravljanje otpadom od samog mjesta njegovog nastanka pa do konačnog zbrinjavanja.

## **Skladištenje otpada**

Otpad koji je propisno upakovan i obilježen privremeno se skladišti na za to predviđenom mjestu a u zavisnosti od vrste i karaktera otpada, do njegovog daljeg tretmana.

Najbolje lokacije za privremeno skladištenje otpada su privremena skladišta opasnog i neopasnog otpada koja su blizu mjesta nastanka većine otpada. Skladištenje otpada može biti na otvorenom ili u zatvorenom prostoru, ograđeno, pod stalnim nadzorom, u zavisnosti od karakteristika otpada. Skladištenje otpada se vrši na način da minimalno utiče na zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Otpad koji se skladišti u zatvorenim kontejnerima ili koji se vizuelno može identifikovati treba da bude označen natpisom (etiketom) sadržaja. Za skladištenje otpada, skladišni prostor mora imati nepropusnu podlogu, sistem za prihvatanje voda sa manipulativnih površina, separator otpadnih voda, sistem za zaštitu od požara. U slučaju skladištenja otpada u tečnom stanju skladištenje bi po pravilu trebalo vršiti u metalnim posudama zapremine 200l ili plastičnim cistijernama sa riješenim mehanizmom pretakanja. Posude sa tečnim otpadom treba da stoje unutar tankvane koja bi u slučaju akcidenta prihvatila tu tečnost bez izlivanja. Skladištenje otpada u praškastom stanju vrši se na način da se obezbjeđuje zaštita okolnog prostora od raznošenja vjetrom.

Drugi opasan otpad se skladišti u rezervoarima, kontejnerima i drugim posudama u okviru skladišta koje mora biti ograđeno kako bi se onemogućio pristup neovlašćenih lica, zaključano i pod stalnim nadzorom. Posude u kojima se odlaze opasan otpad moraju biti otporne na sadržaj koji se u njima skladišti i njihova ispravnost se mora redovno kontrolisati. Različite vrste opasnog otpada koje se skladište na istom prostoru moraju biti razdvojene.

## **Transport otpada**

Način transporta zavisi od izbora transportera kojeg odabira proizvođač otpada, od količine generisanog otpada, udaljenosti, ekonomskih troškova i rizika od pojave mogućih akcidenata. Znači transport može biti sopstvenim prevoznim sredstvima ili putem prevoznih sredstava sakupljača, izvoznika ili prerađivača otpada.

Transport opasnog otpada se obavlja u skladu sa zakonom o prevozu opasnih materija i odredbama međunarodnih ugovora koji se odnose na transport opasnih materija u drumskom, željezničkom i vodenom saobraćaju (ADR/RID/ADN)...

U slučaju predaje opasnog otpada na prevoz, EPCG, kao pošiljalac, je dužna da pripremi opasni otpad tako da ispunjava sve propisane uslove za njen prevoz. Otpad transportuju firme ovlašćene za sakupljanje i transport otpada s namjenom predaje istog na dalju preradu, deponovanje ili izvoz.

Upakovan i obilježen otpad prati Formular o transportu otpada, kojim pošiljalac otpada, prevoznik i primalac otpada potvrđuju kretanje otpada od mjesta nastanka otpada ili privremenog skladištenja otpada do mjesta kojim upravlja primalac otpada.

## **Evidencija o količini i vrstama otpada**

Investitor, kao proizvođač otpada kod kojeg otpad nastaje na više lokacija vodi evidenciju o količini i vrstama otpada odvojeno po mjestu nastanka otpada. Evidencija se vodi za svaku vrstu otpada odvojeno i u formi zbirke formulara.

Evidencija opasnog otpada čuva se najmanje tri godine, a evidencija o transportu neopasnog otpada čuva se najmanje godinu dana.

Proizvođač otpada je obavezan da vodi godišnji izvještaj za svaku vrstu otpada i da podatke u pisanoj i elektronskoj formi dostavlja Agenciji za zaštitu životne sredine Podgorica, a podatke o komunalnom otpadu i organu lokalne uprave (član 44 Zakona o upravljanju otpadom).

## **Mjere za sprječavanje proizvodnje otpada ili smanjenje količine otpada njegovog negativnog uticaja na životnu sredinu**

U cilju smanjenja količina generisanog otpada u poslovanju je potrebno primjenjivati savremene tehnologije, moguća ponovna upotreba sredstava (popravka) i drugo.

Privremena skladišta moraju ispunjavati minimalne uslove gradnje, za svrhu skladištenja otpada, kao što su:

- Nepropusne i otporne podne i zidne površine koje se lako čiste i dezinfikuju,
- Opremljenost vodom i strujom,
- Laka dostupnost skladišta za sakupljanje i unutrašnji transport,
- Opremljenost sredstvima za pranje i dezinfekciju ruku,
- Zaključano, kako bi se onemogućio pristup neovlašćenim licima,
- Ograđeni objekat i dvorišni dio,
- Dobro osvijetljena i provjetravana,
- Stvoreni uslovi za odvojeno sakupljanje otpada i drugo,
- Posude za tečni otpad treba da stoje u tankvanama koje prihvataju otpad u slučaju akcidenta.

## **Program obuke zaposlenih**

Upravljanje otpadom će biti efikasno ukoliko se primjenjuje kontinuirana obuka radnika i tehničkog osoblja radi ispunjavanja zahtijeva postavljenih u Planu za upravljanje otpadom. Glavni cilj obuke je da se poveća nivo svijesti o zdravlju, bezbjednosti na radu i problemima zaštite životne sredine.

## **Zaštita i zdravlje na radu**

Zaštita i zdravlje na radu i bezbjednost radnika uključuju sljedeće: odgovarajuću obuku, zaštitnu odjeću i opremu, rad sa ispravnim sredstvima rada, djelotvoran program zaštite i zdravlja na radu.

Zaposleni koji rukuju ovim otpadom imaju sledeću ličnu zaštitnu opremu:

- Radne kombinezone,
- Zaštitne naočare,
- Zaštitna maska,
- Rukavice za jednokratnu upotrebu,
- Posebnu zaštitnu obuću.

## **6. Prilog o predviđenim mjerama zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite životne sredine**

Prije izvođenja radova, Izvođač je u obavezi da izvrši ispitivanje lokacije radi utvrđivanja postojanja eventualnih kablovskih elektroenergetskih vodova ili drugih podzemnih instalacija.

Ukoliko postoje katasti podzemnih instalacija, poređenjem katastarskih podataka i projekta, izvođač i nadzorni organ će konstatovati eventualna približavanja, paralelna vođenja ili ukrštanja projektovanih kablovskih napojnih vodova sa drugim kablovima i ostalim podzemnim instalacijama i rješiti ih u skladu sa tehničkim propisima i preporukama, čiji su principi dati u ovom projektu. Radi preciznog konstatovanja položaja i načina polaganja eventualnih postojećih podzemnih instalacija, izvođač će, u prisustvu predstavnika službe u čijem je vlasništvu (nadležnosti) predmetna podzemna instalacija, prvo izvršiti probne otkope. Na tim mjestima se građevinski radovi (iskopi) moraju vršiti ručno, uz maksimalne mjere opreznosti.

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

## **6.1. Za instalaciju osvetljenja**

Stručne radove na izgradnji osvetljenja mora izvesti kvalifikovana i za njih osposobljena ekipa.

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

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

Kako će izvedena instalacija osvetljenja, nakon tehničkog pregleda i izdavanja upotrebne dozvole, biti predata na održavanje nadležnom javnom preduzeću, za rad na održavanju važe interna pravila tog preduzeća.

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

- Opasnost od direktnih dodira djelova pod naponom je izbjegnuta zaštitnim izolovanjem (kablovska napojna mreža, izolovani provodnik u stubnoj instalaciji), kao i zaštitom smještaja u kućišta (elementi razvoda (priključne ploče) u stubovima, ispod poklopca koji obezbjeđuje najmanje stepen zaštite IP 4x; elementi svjetiljki u kućistima svjetiljki visokog stepena zaštite), a sve u skladu sa odredbama JUS N.B2.741.
- Zaštita od indirektnih dodira (dodira ljudi i životinja sa provodnim djelovima (stubovima) koji su došli pod napon usled kvara) rješena je automatskim isključenjem napajanja, primjenom TN sistema zaštite. Posebno se skreće pažnja izvođaču da pocinkovanu čeličnu traku Fe-Zn 25x4mm (uzemljivač instalacije osvetljenja), koja se polaže u rov sa napojnim vodom, mora povezati sa svim izvedenim metalnim stubovima javnog osvetljenja. Zaštita je predviđena u skladu sa JUS N.B2.741.
- Zaštita napojne mreže od strujnih preopterećenja, odnosno od nedozvoljenog pregrijavanja kablova, koja se mogu pojaviti usled preopterećenja ili pojave kratkog spoja, rješena je koordinacijom vrijednosti očekivanih i trajnih dozvoljenih struja predviđenih vodova i nazivnih struja njihovih osigurača (JUS N.B2.743. i JUS N.B2.752).
- Zaštita od nedozvoljenih padova napona obezbjeđena je dimenzionisanjem napojnih vodova pa su očekivani padovi napona u dozvoljenim granicama, preporučenim od strane proizvođača odabranog svjetlosnog izvora, zbog čega će uticaj pada napona na kvalitet osvetljenja biti neznatan.
- Predviđena električna oprema, usled načina svoje ugradnje, ne predstavlja opasnost od požara za okolinu (JUS N.B2.742). Propisnim izvođenjem, kao i pravilnim održavanjem u toku eksploatacije, postiže se da projektovana instalacija osvetljenja ne može biti uzročnik požara.
- Povezivanjem svih stubova u instalaciji osvetljenja na ukopanu pocinkovanu čeličnu traku, FeZn 25x4 mm, obezbjeđuje zaštitu instalacije osvetljenja od atmosferskih pražnjenja.

- Isporučilac stubova mora pružiti dokaze da stubovi (sa svjetilkama) izdržavaju pritisak vjetra u skladu sa važećim standardima.
- O umanjeњу bljeska svjetlećih tijela vođeno je računa pri izboru svjetiljke i geometrije instalacije osvjetljenja, tako da, po izvođenju, projektovana instalacija osvjetljenja neće biti "zagađivač" životne sredine ( $TI < 15\%$ ). Ostali predviđeni materijali i oprema se takođe ne mogu svrstati u zagađivače životne sredine.

## 6.2. Za elektroenergetsku infrastrukturu

Radove na izvođenju usaglašavanja položaja postojećih elektroenergetskih vodova sa projektnim rešenjem saobraćajnica izvođač je dužan uskladiti sa ostalim radovima na njihovoj rekonstrukciji, kako ne bi dolazilo do međusobnog ugrožavanja radnika, kao i narušavanja pojedinih urađenih elemenata građevinskog dijela saobraćajnica i parkirališta. Istovremeno, izvođač i nadzorni organ su dužni obezbjediti punu saradnju sa nadležnom službom vlasnika podzemnih instalacija i objekata i bez njene saglasnosti se ne mogu vršiti nikakve intervencije na istim. Radove na usaglašavanju položaja pojedinih elektroenergetskim vodova izvoditi u njihovom bežnaponskom stanju, blagovremenim obezbjeđivanjem isključenja od strane nadležne službe Operatora distributivnog sistema. Radove organizovati tako da vrijeme isključenja potrošača bude svedeno na neophodni minimum.

Nakon izvođenja radova treba izvršiti ispitivanje svih elektroenergetskih vodova, kod kojih je vršena intervencija i obezbjediti **pozitivne stručne nalaze** od strane ovlašćene institucije, odnosno organizacije.

## 7. Zbirna rakapitulacija predmjera i predračuna radova

<b>A UKUPNO INSTALACIJA OSVJETLJENJA:</b>	<b>€ =</b>	<b>12.182,63</b>
<b>B UKUPNO POSEBNI TROŠKOVI INVESTITORA:</b>	<b>€ =</b>	<b>3.243,65</b>
<b>UKUPNO (A+B):</b>	<b>€ =</b>	<b>15.426,28</b>
<b>PDV 21%:</b>	<b>€ =</b>	<b>3.239,52</b>
<b>SVE UKUPNO:</b>	<b>€ =</b>	<b>18.665,80</b>

## **II NUMERIČKA DOKUMENTACIJA**

## 1. PRORAČUNI

### Provjera kabla na opterećenje

Izbor i provjera presjeka kablova je izvršena na osnovu definisanog strujnog opterećenja prema tipu razvoda izabranih kablova.

Provjerasisistemazaštiteodpreopterećenjauradēna je u skladusa JUS N.B2.752.

Jednovremena (vršna) strujakablanaosnovukojeće se izvršitiprovjerapresjekakabla se računapoobrascu:

$$I_b = \frac{P_{vn}}{U_n \cos \varphi} \quad (\text{A})$$

gdje je :

$\cos \varphi$  - faktorsnage;

$U_n$  – nominalninapon;

$P_{vn}$  – snagakojuprenosikabal;

Trajnodozvoljenoopterećenjepredviđenihnapojnihvodova, pristandardnimuslovimapolaganja (JUS N.B2.752) iznosi:

- PP 00 4x25mm<sup>2</sup>, 0,6/1 kV (trofazno napajanje – svaka treća svjetiljka) za tip razvoda D: 86 A,
- PP 00 3x2,5mm<sup>2</sup>, 0,6/1 kV (monofazno napajanje svjetiljki u stubu): 21 A.

Međutim, kriterijum dozvoljenog strujnog opterećenja obično i nije mjerodavan pri izboru napojnih vodova instalacije osvjetljenja pa je neophodno izvršiti i druge provjere.

### Provjera kabla na pad napona

Ukupan pad napona za krajnju svjetiljku ne smije biti veći od 5%.

S obzirom na minimalni napon paljenja odabranog svjetlosnog izvora ( $V_{min} = 200V$ ), proračun pada napona pri startu ne smije biti veći od 8%.

No, kako je dozvoljeni pad napona 5%, to se on usvaja kao mjerodavan za provjeru kabla. Dakle, pad napona od 5% predstavlja zbir svih padova napona od izvora napajanja (TS) do krajnje svjetiljke u nizu.

Pri proračunima se koriste slijedeće formule:

-za monofazni sistem napajanja

$$u(\%) = \frac{1}{5} \cdot \frac{\sum P \cdot l}{U_f^2} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg} \varphi)$$

-za dvofazni sistem napajanja

$$u(\%) = \frac{3}{20} \cdot \frac{\sum P \cdot l}{U_f^2} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg} \varphi)$$

-za trofazni sistem napajanja.

$$u(\%) = \frac{1}{10} \cdot \frac{\sum P \cdot l}{U_l^2} \cdot (R + X \cdot \operatorname{tg} \varphi)$$



## Sistem zaštite od struja kratkog spoja

Za ispravnu i efikasnu zaštitu od kratkog spoja, neophodno je da struja kratkog spoja iznosi:

$$I_k > k_s \times I_n \quad \dots\dots\dots (1)$$

gdje je:

$I_k$  - jednopolna struja kratkog spoja u A,

$k_s$  - faktor sigurnosti, koji je 2.5 za osigurače (topljive i automatske),

$I_n$  - nominalna struja odabranog osigurača u A.

Zaštitu od kratkog spoja za sistem TN-S, kao što je ovaj slučaj, može se provesti i na način upoređivanja stvarne struje kvara  $I_k$  sa najmanjom potrebnom strujom  $I_t$  koja je nužna da proradi zaštitni uređaj u vremenu  $t_d = 5 \text{ sec.}$ , odnosno,

$$I_k > I_t \quad \dots\dots\dots (2)$$

Struja jednopolnog kratkog spoja je:

$$I_k = \frac{230}{2l \cdot \sqrt{r^2 + x^2}}$$

gdje je:

$l$  – dužina strujnog kruga od izvora do mjesta greške je,

$r$  – jedinični omski otpor voda (kabla) u  $\Omega/\text{km}$ ,

$x$  – jedinični induktivni otpor voda (kabla) u  $\Omega/\text{km}$ .

## Proračun zaštite od visokog napona dodira

Kao zaštitna mjera od previsokog napona dodira u ovom slučaju je primijenjeno zaštitno uzemljenje, koje se ostvaruje pomoću zajedničkog uzemljivača (vezuju se zaštitno uzemljenje stubova spoljašnjeg osvetljenja i radnog uzemljenja trafostanice).

Zaštita od indirektnog dodira predviđena je automatskim isključenjem napajanja, jer je predviđen TN sistem zaštite. Kod ovog sistema zaštite, karakteristika zaštitnog uređaja (osigurača) mora biti usklađena sa impedansom petlje kvara tako da, u slučaju nastanka kvara zanemarljivo male impedanse između faznog i zaštitnog provodnika (odnosno mase stuba) bilo gdje na vodu, dođe do automatskog isključenja napajanja u propisanom vremenu. To vrijeme, s obzirom da se radi o napojnom vodu, iznosi 5 sec. (za kvar kod svjetiljke ili na strujnoj vezi priključne ploče i svjetiljke 0,4 sec). Predviđeni sistem zaštite je ispunjen ako je zadovoljen uslov:

$$Z_a \times I_a \leq 50V$$

gdje je:

$Z_a$  - impedansa petlje kvara, obuhvatajući izvor, provodnik pod naponom do mjesta kvara i zaštitni provodnik između mjesta kvara i izvora;

$I_a$  - struja koja osigurava djelovanje zaštitnog uređaja (osigurača) za automatsko isključenje napajanja u predviđenom vremenu.

50 V – najviši dopušteni napon dodira.

## Bilans opterećenja

Nominalna snaga svjetiljke: 41 W,

Broj svjetiljki: 6;

Ukupna snaga se sastoji od snaga svjetiljki i iznosi:

$P_i = 6 \times 41 \text{ W} = 246 \text{ W}$  - instalisana snaga;

$k = 1$

$P_j = k \times P_i = 1 \times 246 = 246 \text{ W}$  - jednovremena snaga;

Jednovremena snaga po fazi: 82 W.

## Proračun kablovske mreže:

Napojni kabal od kablovske spojnice do krajnjeg stuba br.6 je PP00 4x25 mm<sup>2</sup> sljedećih karakteristika:

- tip	PP00 4 x 25 mm <sup>2</sup> , 1kV
- napon	400/230 V
- omski otpor	$r = 0,73 \Omega/\text{km}$
- induktivni otpor	$x = 0,093 \Omega/\text{km}$
- nosivost kabla (razvod tipa D)	$I_d = 86 \text{ A}$

Svjetlosni izvor:

- nominalna snaga svjetiljke:	41W
- opterećenje od jedne svjetiljke je:	$P_1 = 41 \text{ VA}$
- dozvoljeni pad napona:	$u\% = 5\%$
- način napajanja:	trofazni sistem.

Vrijednosti trajno dozvoljenih struja su, za navedeni napojni kabal i provodnika u strujnoj vezi priključne ploče stuba i svjetiljke, znatno veće od očekivanih strujnih opterećenja, kako je i pokazano u Tabeli "Izbor kablova i zaštitnih uređaja" koja je u prilogu projekta.

Pad napona na relaciji kablovska spojnica - stub br.6 - svjetiljka stuba br.6 je 0,037% i zadovoljava tehničke propise – Tabela "Proračun pada napona".

## 2. Fotometrijski proračun

PRISTUPNA ULICA "NOVA T5" I DIO PRISTUPNE ULICE "NOVA B4"

## Content

### PRISTUPNA ULICA "NOVA T5" I DIO PRISTUPNE ULICE "NOVA B4"

#### PRISTUPNA ULICA "NOVA T5" I DIO PRISTUPNE ULICE "NOVA B4"

Schröder - AXIA 2.1 / 5178 / 24 LEDs 540mA NW 740 / 383422 (1x24 LEDs 540mA NW 740).....3

#### Street 1: Alternative 1

Planning results..... 6

#### Street 1: Alternative 1 / Kolovoz (M4)

Results summary.....7

Table..... 8

Isolines..... 11

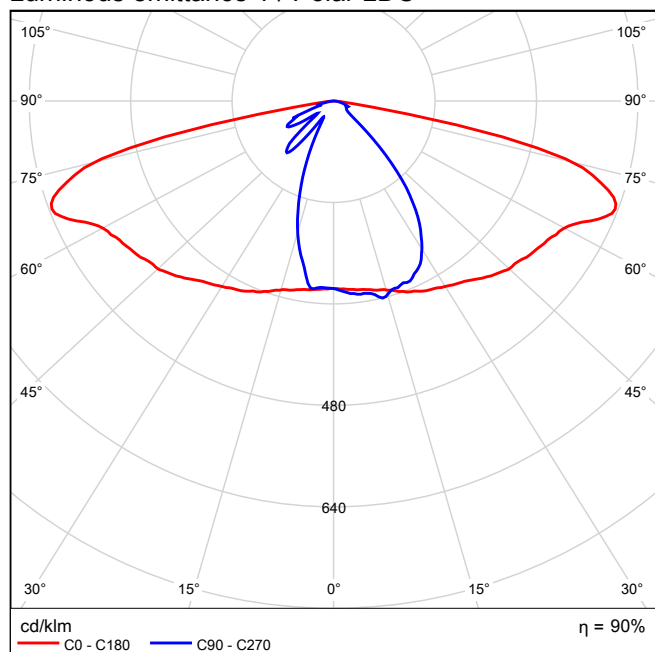
Value chart..... 13

## Schröder AXIA 2.1 / 5178 / 24 LEDs 540mA NW 740 / 383422 1x24 LEDs 540mA NW 740



Light output ratio: 90.36%  
Lamp luminous flux: 6097 lm  
Luminaire luminous flux: 5509 lm  
Power: 41.0 W  
Luminous efficacy: 134.4 lm/W

### Luminous emittance 1 / Polar LDC



### CONCEPT

Luminaire specifically designed for LEDs

Recommended installation height: between 5-8m for AXIA 2.1 and 6-10m for AXIA 2.2

For optimal heat dissipation, the driver and LED engine are in separate compartments and juxtaposed in a horizontal section

### HOUSING & FINISH

- Housing in high-pressure, die-cast aluminium, polyester powder coated, with a flat area for a photoelectric cell.
- Housing is surrounded by lateral cooling fins for optimal heat extraction.
- Colour: RAL grey 7040 or black RAL 9005.

### INSTALLATION

- Incorporated universal fixation with adjustable inclination in 2.5° steps
- Fixation with tiltable clamp and 2 Allen grub screws M8x45 in stainless steel
- Post-top 48-60mm and 76mm spigot at 5° inclination, allows tilt on a vertical pole from 0 to +10° by 2.5° steps
- Lateral mounting on 32 (with sleeve), 42, 48 or 60mm spigot at 0°, allows tilt on horizontal spigot from +5° to -10° by 2.5° steps
- Cover opens via 2 stainless screws positioned on the lower side of the housing to prevent dirt and corrosion build up

### OPTICAL UNIT

- Flatbed PCB with polycarbonate lens overlay principle offering various photometric distributions from narrow, medium to wide road; the IP 66 level allows long lasting performance
- CRI > 70
- ULOR: 0%
- Lifetime residual flux @ Tq=25°C @ 100.000 hrs: 90%

### ELECTRICAL

- Class I or Class II (size 2 only)
- Input voltage: 230V ± 10% - 50-60Hz
- Power factor > 85% at full load
- 10kV, 10kA surge protection

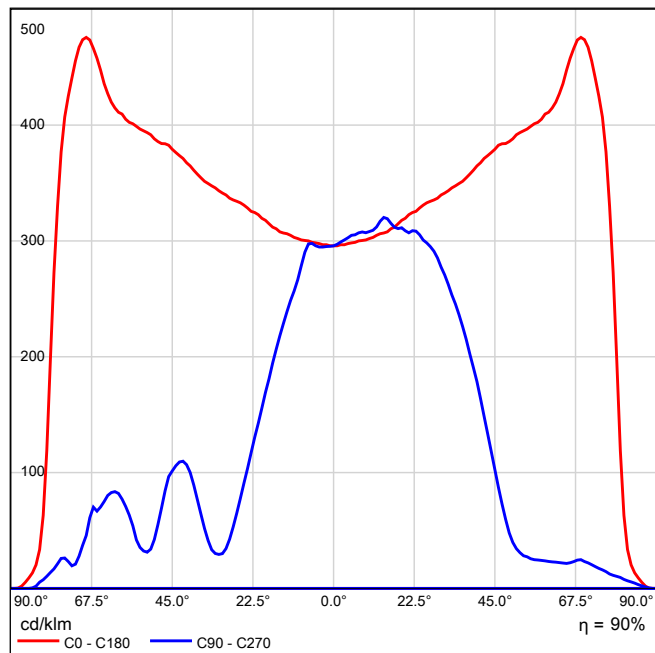
### STANDARDS & CERTIFICATIONS

- CE
- ENEC
- LM79-80
- ROHS
- All measurements in ISO17025 accredited laboratory

### OPTIONS

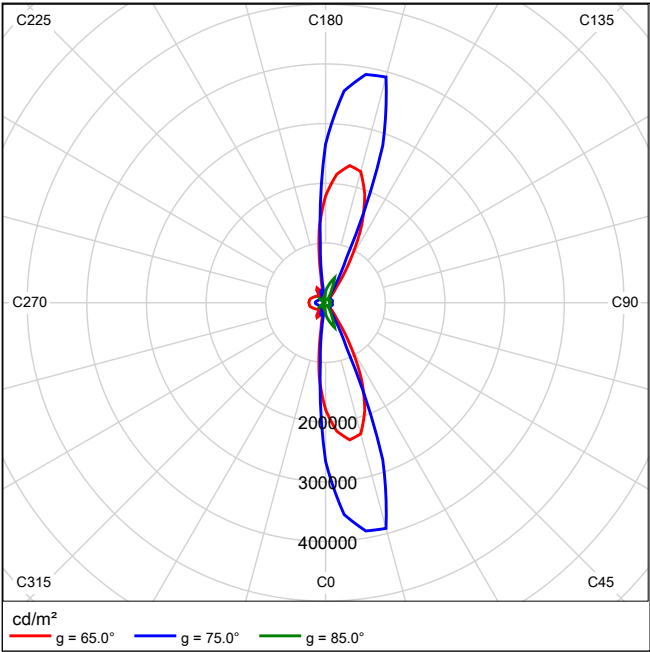
- Other RAL or AKZO colours
- Outlet remote management
- Custom dimming profile; Constant Light Output (CLO); Dali; 0-10V
- Photocell
- Presence detection
- External light control louvres
- Supplied pre-cabled for easy installation

## Luminous emittance 1 / Linear LDC



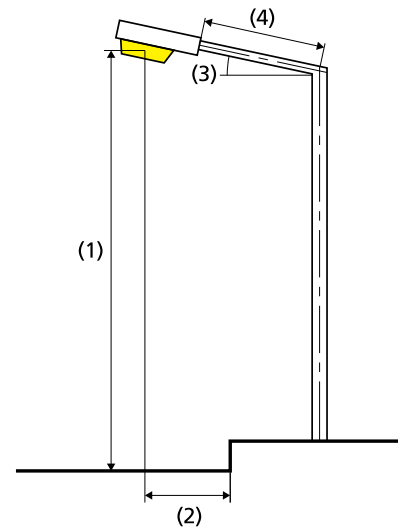
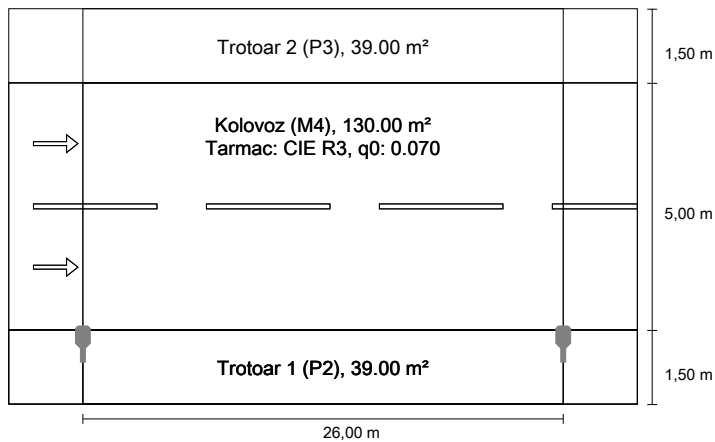
It is not possible to generate a cone diagram, as the light distribution is asymmetrical.

Luminous emittance 1 / Luminance diagram



## Street 1 according to EN 13201:2015

Schröder AXIA 2.1 / 5178 / 24 LEDs 540mA NW 740 / 383422



### Results for valuation fields

Light loss factor: 0.67

#### Trotoar 2 (P3)

Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 7.73	✓ 5.54

#### Kolovoz (M4)

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR
✓ 0.99	✓ 0.56	✓ 0.93	✓ 11	* 0.58

#### Trotoar 1 (P2)

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00
✓ 12.82	✓ 6.54

\* Informative, not part of the valuation

### Results for energy efficiency indicators

Power density indicator (Dp)	0.017 W/lxm²
Energy consumption density	
Arrangement: AXIA 2.1 / 5178 / 24 LEDs 540mA NW 740 / 383422 (164.0 kWh/yr)	0.8 kWh/m² yr

Lamp:	1x24 LEDs 540mA NW 740
Luminous flux (luminaire):	5508.97 lm
Luminous flux (lamp):	6097.00 lm
Operating Hours	
4000 h:	100.0 %, 41.0 W
W/km:	1558.0
Arrangement:	single side bottom
Pole distance:	26.000 m
Boom inclination (3):	0.0°
Boom length (4):	0.000 m
Light centre height (1):	8.000 m
Light overhang (2):	-0.170 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00

Maximum luminous intensities	
at 70° and above	726 cd/klm *
at 80° and above	221 cd/klm *
at 90° and above	0.00 cd/klm *
Luminous intensity class:	/

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

\* Luminous intensity values in [cd/klm] for calculating luminous intensity class refer to the output flux of the luminaire, according EN 13201:2015.

Arrangement complies with glare index class D.3



## Kolovoz (M4)

Light loss factor: 0.67

Grid: 10 x 6 Points

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR
✓ 0.99	✓ 0.56	✓ 0.93	✓ 11	* 0.58

\* Informative, not part of the valuation

Assigned observer (2):

Observer	Position [m]	Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15
Observer 1	(-60.000, 2.750, 1.500)	0.99	0.56	0.97	11
Observer 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	1.08	0.58	0.93	8

## Kolovoz (M4)

### Horizontal illuminance [lx]

6.083	12.9	11.9	10.0	8.50	7.77	7.77	8.50	10.0	11.9	12.9
5.250	15.6	13.8	11.3	9.42	8.73	8.73	9.42	11.3	13.8	15.6
4.417	17.7	15.2	12.2	10.2	9.36	9.36	10.2	12.2	15.2	17.7
3.583	19.5	16.6	13.0	10.6	9.57	9.57	10.6	13.0	16.6	19.5
2.750	20.2	16.9	13.1	10.5	9.17	9.17	10.5	13.1	16.9	20.2
1.917	20.3	17.3	13.1	10.1	8.49	8.49	10.1	13.1	17.3	20.3
m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700

Grid: 10 x 6 Points

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
12.8	7.77	20.3	0.609	0.383

## Observer 1

### Luminance with dry roadway [cd/m²]

6.083	0.59	0.59	0.57	0.58	0.56	0.57	0.57	0.58	0.61	0.61
5.250	0.73	0.73	0.69	0.70	0.73	0.74	0.71	0.74	0.75	0.74
4.417	0.90	0.88	0.83	0.87	0.91	0.93	0.88	0.90	0.92	0.92
3.583	1.10	1.12	1.07	1.07	1.10	1.13	1.07	1.07	1.09	1.08
2.750	1.28	1.30	1.28	1.28	1.28	1.30	1.30	1.27	1.27	1.26
1.917	1.36	1.39	1.37	1.35	1.35	1.37	1.40	1.39	1.37	1.33
m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700

Grid: 10 x 6 Points

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
0.99	0.56	1.40	0.565	0.400

### Luminance with new lamp [cd/m²]

6.083	0.88	0.88	0.85	0.86	0.83	0.86	0.84	0.86	0.91	0.91
5.250	1.09	1.10	1.04	1.05	1.09	1.10	1.06	1.10	1.12	1.11
4.417	1.34	1.31	1.24	1.30	1.35	1.39	1.32	1.35	1.37	1.37
3.583	1.65	1.67	1.60	1.60	1.65	1.68	1.60	1.60	1.63	1.62
2.750	1.91	1.94	1.91	1.91	1.91	1.94	1.94	1.90	1.89	1.88
1.917	2.02	2.08	2.04	2.02	2.02	2.05	2.09	2.08	2.05	1.98
m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700

Grid: 10 x 6 Points

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
1.48	0.83	2.09	0.565	0.400

## Observer 2

### Luminance with dry roadway [cd/m²]

6.083	0.65	0.66	0.62	0.64	0.62	0.64	0.63	0.64	0.65	0.65
5.250	0.83	0.81	0.78	0.79	0.81	0.82	0.79	0.81	0.83	0.83
4.417	1.05	1.05	1.00	0.99	1.03	1.04	0.98	0.99	1.00	1.01
3.583	1.31	1.30	1.25	1.25	1.26	1.27	1.23	1.22	1.25	1.23
2.750	1.43	1.46	1.44	1.42	1.41	1.42	1.40	1.38	1.37	1.37
1.917	1.30	1.35	1.33	1.32	1.31	1.34	1.36	1.36	1.34	1.31
m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700

Grid: 10 x 6 Points

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
1.08	0.62	1.46	0.576	0.425

### Luminance with new lamp [cd/m²]

6.083	0.98	0.99	0.93	0.95	0.93	0.95	0.94	0.95	0.97	0.96
5.250	1.24	1.21	1.16	1.18	1.21	1.22	1.17	1.21	1.23	1.25
4.417	1.57	1.57	1.49	1.48	1.54	1.55	1.46	1.47	1.50	1.51
3.583	1.95	1.95	1.87	1.86	1.88	1.89	1.83	1.83	1.87	1.84
2.750	2.14	2.18	2.15	2.12	2.11	2.12	2.10	2.06	2.05	2.05
1.917	1.95	2.02	1.99	1.97	1.96	2.00	2.04	2.03	2.00	1.95
m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700

Grid: 10 x 6 Points

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
1.61	0.93	2.18	0.576	0.425

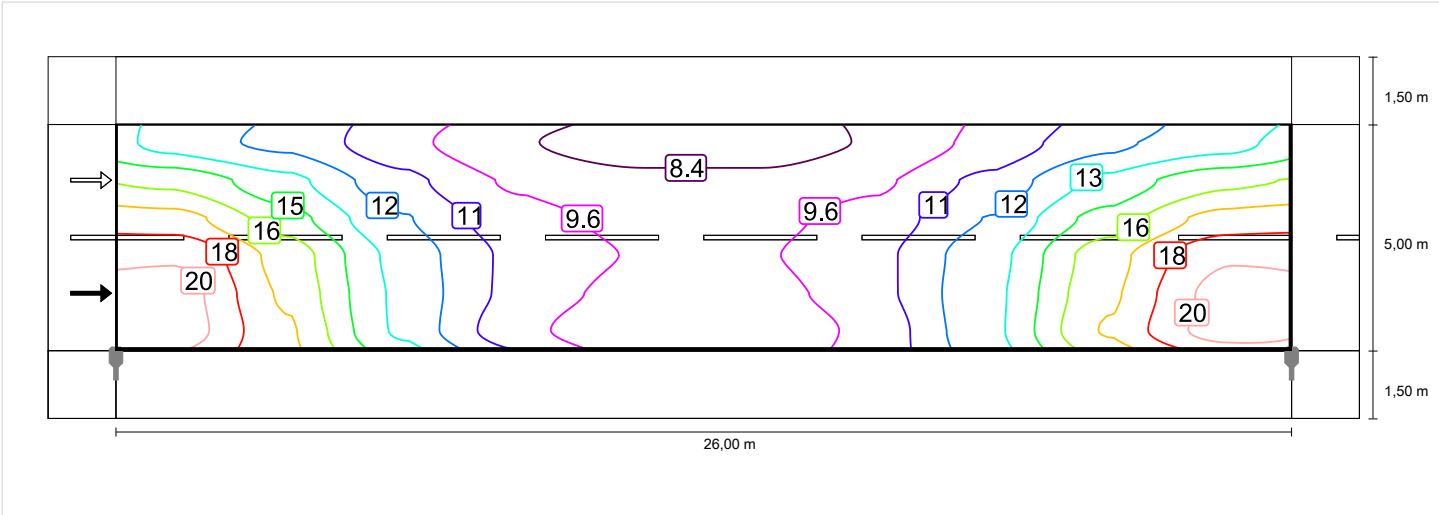
Kolovoz (M4)

Light loss factor: 0.67  
Grid: 10 x 6 Points

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR
✓ 0.99	✓ 0.56	✓ 0.93	✓ 11	* 0.58

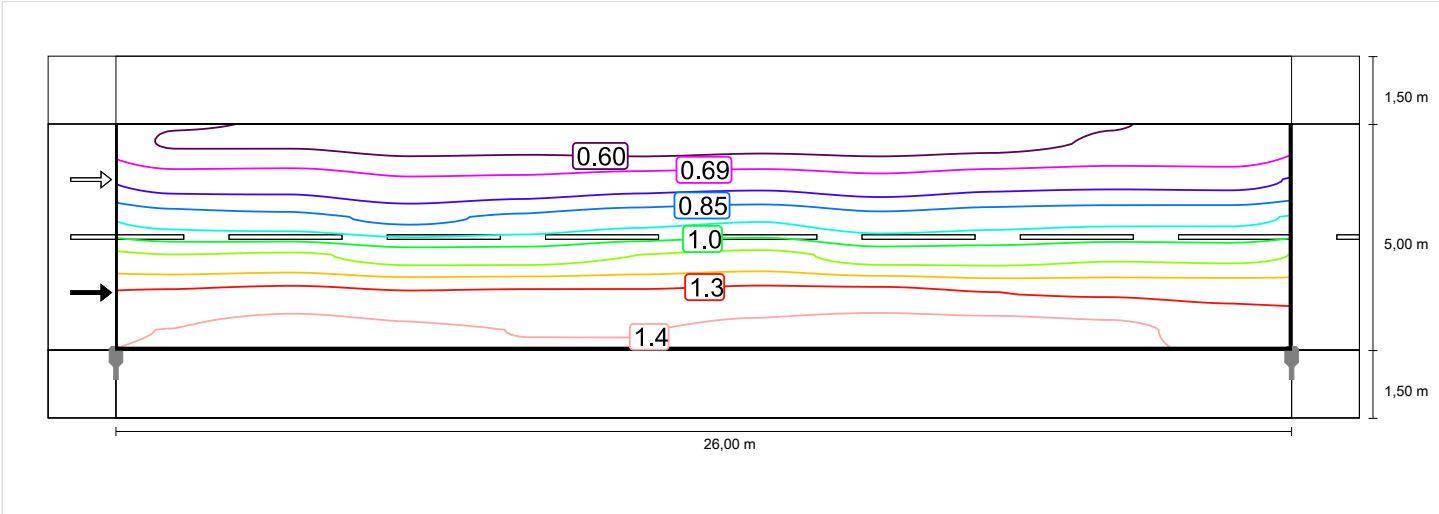
\* Informative, not part of the valuation

Horizontal illuminance

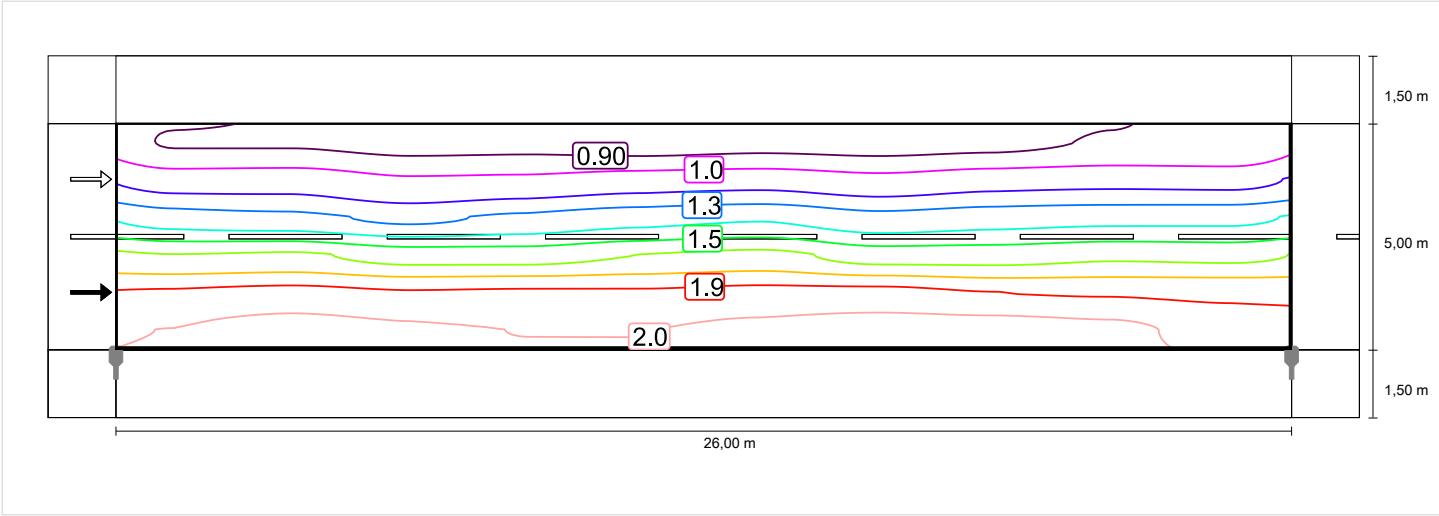


Observer 1

Luminance with dry roadway

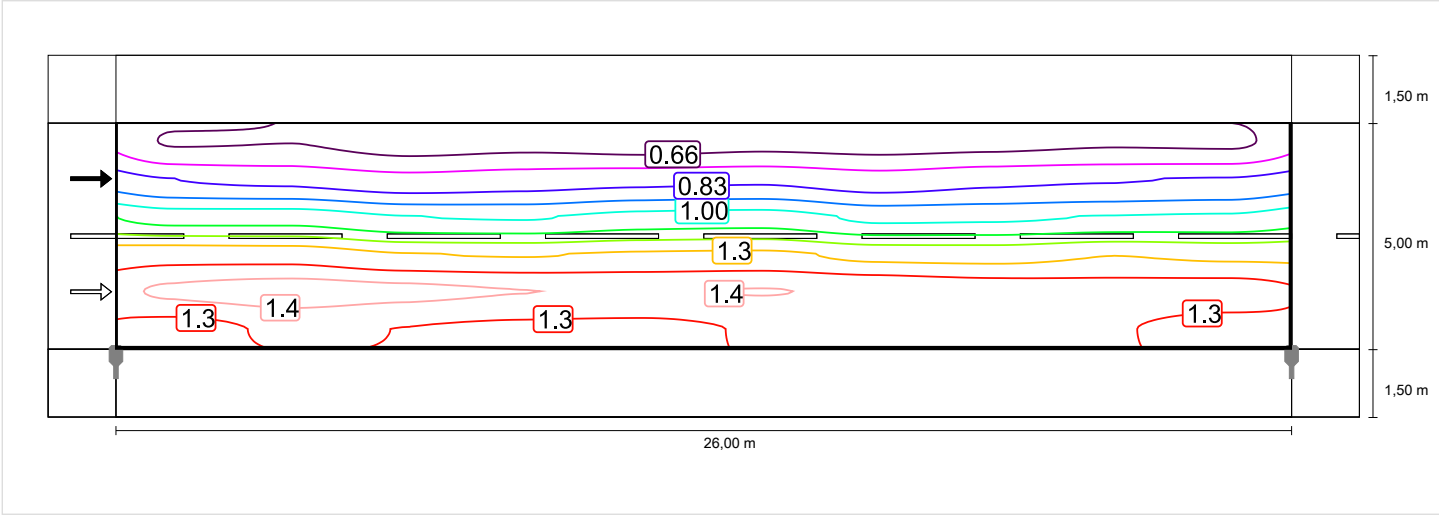


Luminance with new lamp

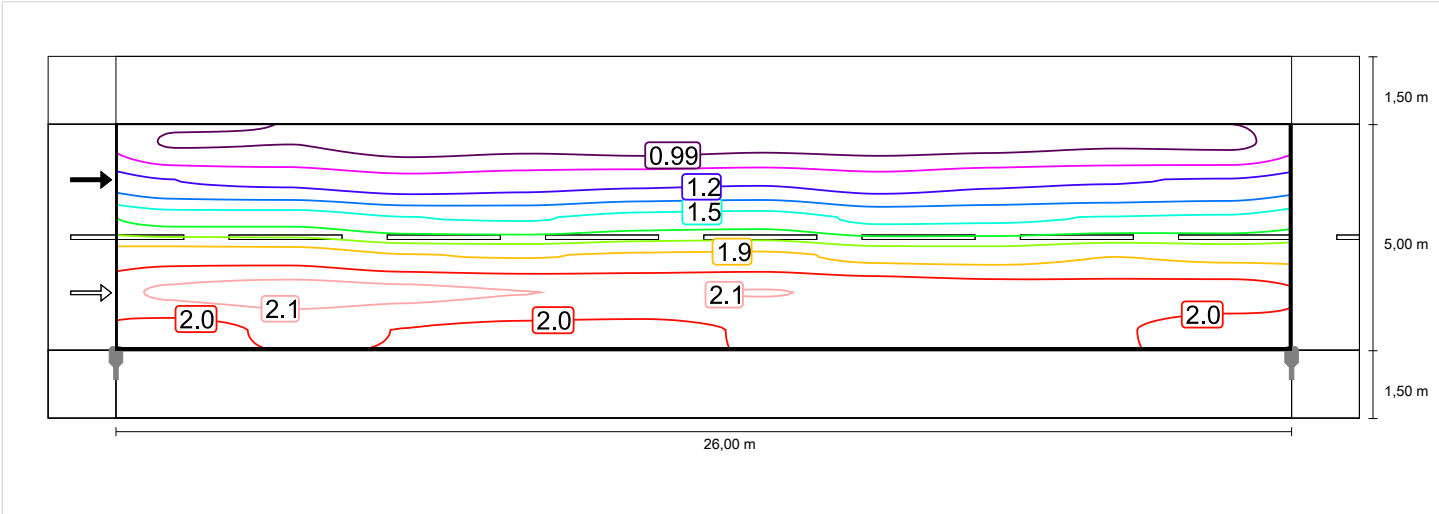


Observer 2

Luminance with dry roadway



Luminance with new lamp



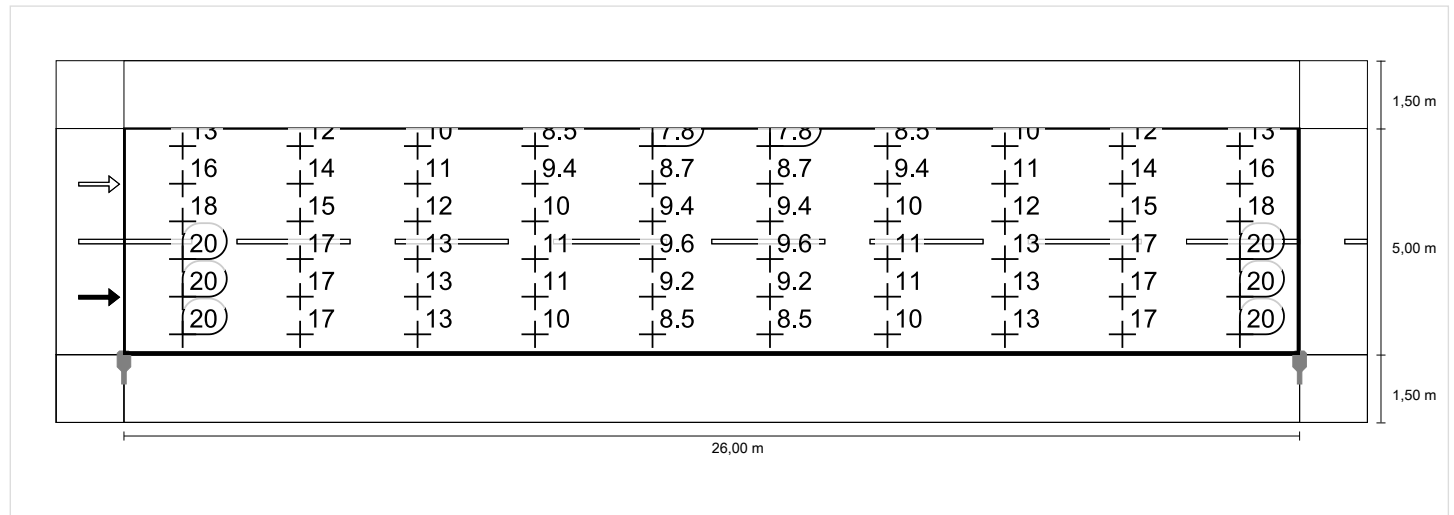
## Kolovoz (M4)

Light loss factor: 0.67  
Grid: 10 x 6 Points

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR
✓ 0.99	✓ 0.56	✓ 0.93	✓ 11	* 0.58

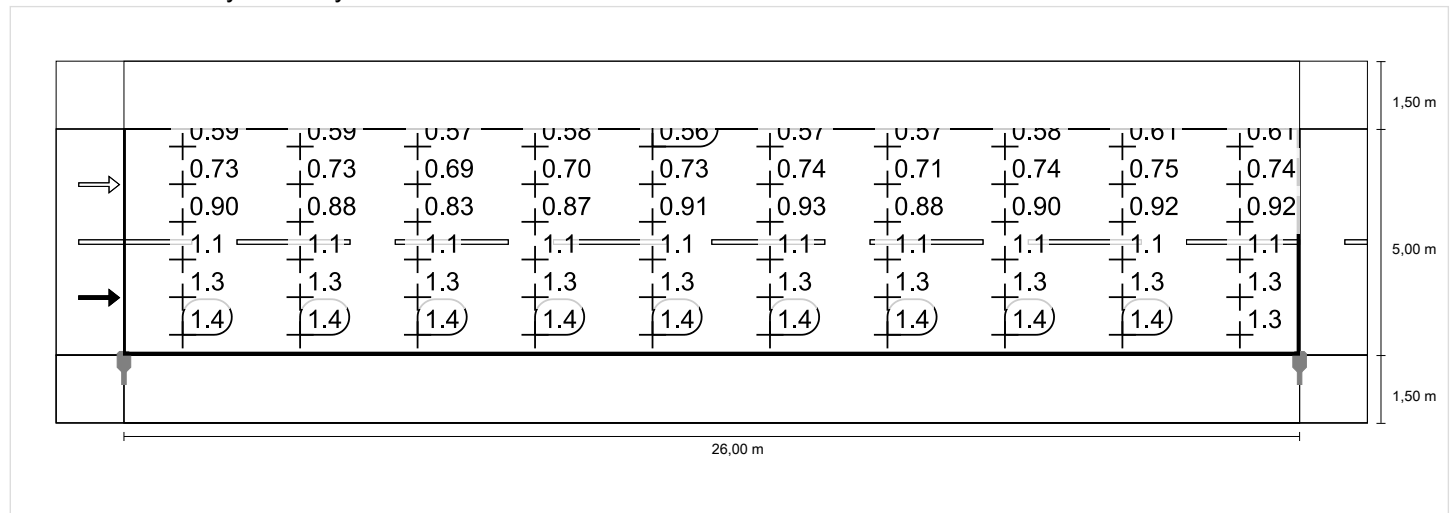
\* Informative, not part of the valuation

### Horizontal illuminance

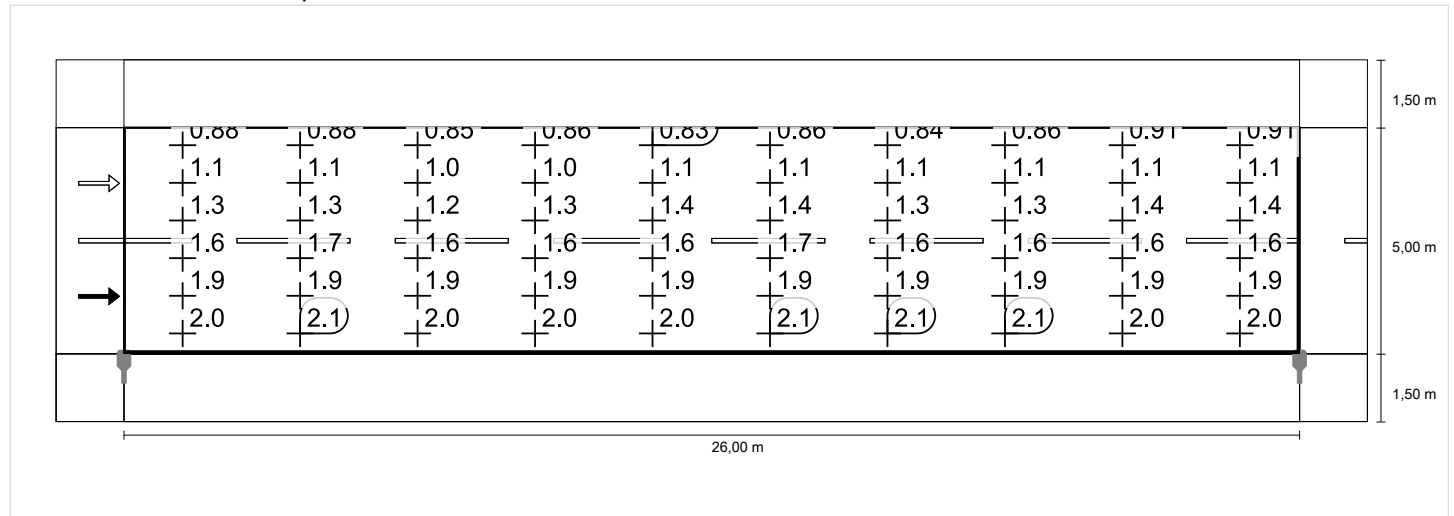


### Observer 1

### Luminance with dry roadway

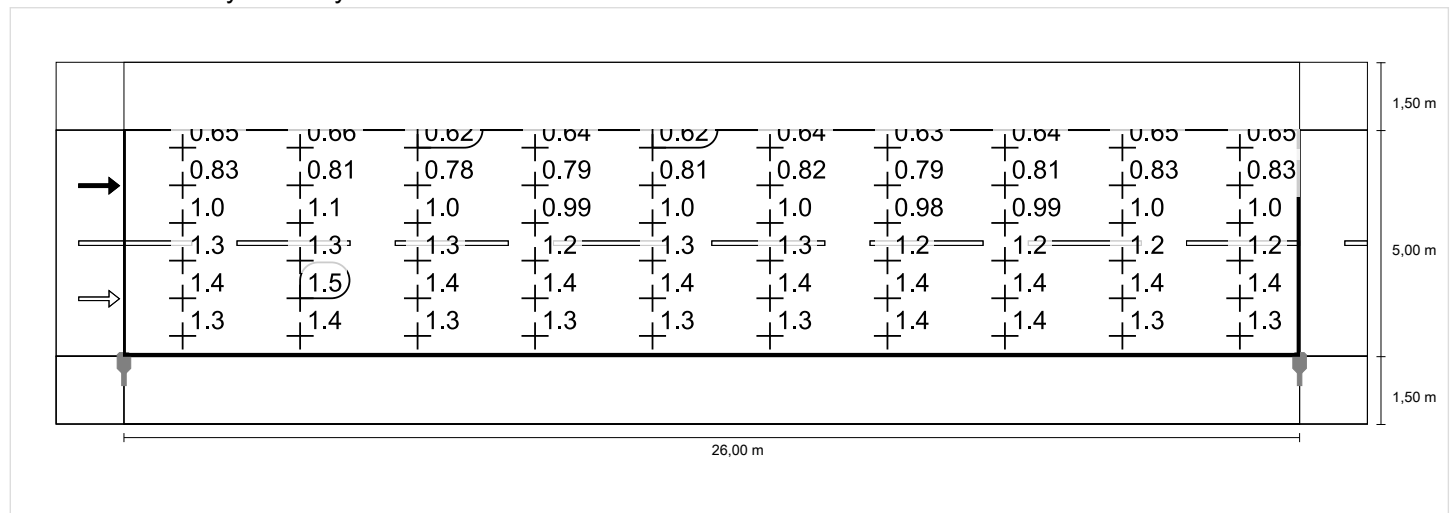


## Luminance with new lamp

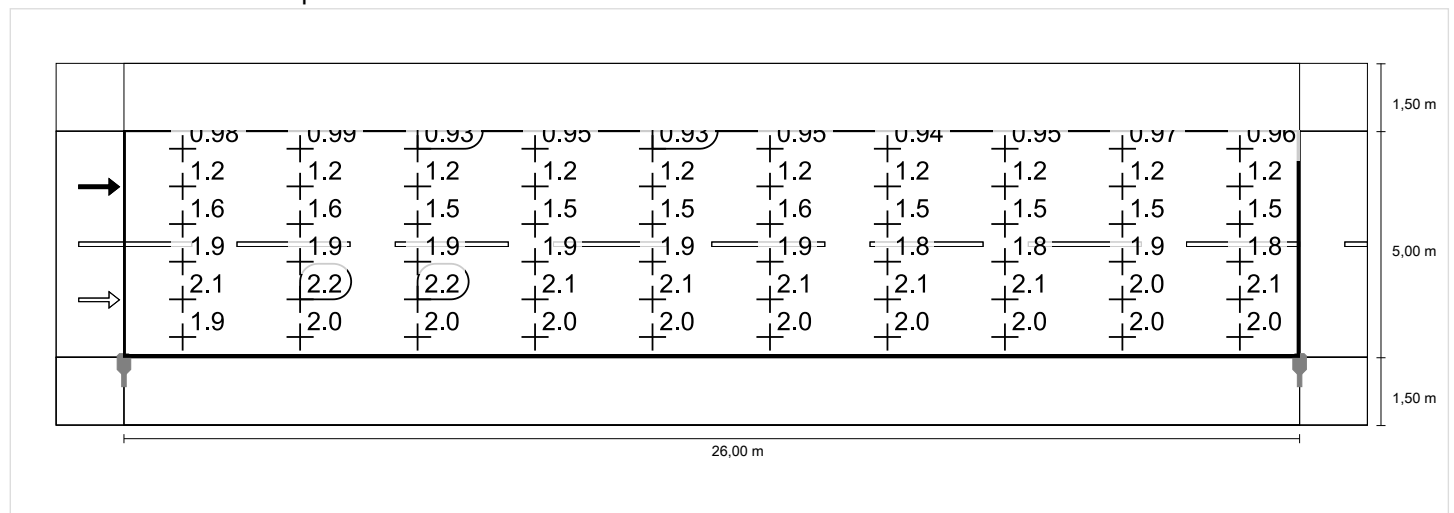


## Observer 2

### Luminance with dry roadway



### Luminance with new lamp





### 3. IZBOR KABLOVA I ZAŠTITNIH UREĐAJA

OBJEKAT																	
Relacija	Instalisana		Jednovre- mena snaga	Faktor	Struja	Tip i presjek	Nosiv.	"A"	Korekcioni			"B"	"C"	"D"	"E"	"F"	"komentar"
	snaga		uz fi	snage	opterećenja	kabla	kabla		faktori						k*In	1,45*Iz	
od-do	Pi (W)	kj	Pj (W)	cos f	Ib (A)	(mm2)	Id(A)	/	* Kk	*Kt	*Kz	Iz(A)	In(A)	/	(A)		/
Kablovska spojnica - Stub br.6	82	1	82	0.98	0.36	PP00 Y 4x25	86	D	1	1	1	86.00	16	1.75	28	125	zadovoljava
Stub br.6 - svjetiljka stuba br.6	82	1	82	0.98	0.36	PP00 Y 3x2,5	21	B2	1	1	1	21.00	6	1.9	11	30	zadovoljava

"Ib" - struja za koju je strujni krug projektovan (u A)

"F" - uslovi za uređaj -osigurač, koji štiti električni vod od preopterećenja

"Id" - trajno dopuštena struja (u A) za tip razvoda naveden u stavci "A" 1.  $I_b < I_n < I_z$

"A" - tip električnog razvoda: prema JUS N.B2. 752

2.  $I_2 < 1.45 \times I_z$

"B" - trajno dozvoljena struja  $I_z = I_d \times K_k \times K_t \times K_z$  (u A)

\* Kk - zbog paralelnog vodjenja kablova

"C" - In - nazivna struja zaštitnog uredjaja - osiguraca (u A).

\* Kt - zbog temperature ambijenta

"D" - koeficijent zaštitnog uredjaja - osiguraca (k)

\* Kz - zbog termičke otpornosti zemlje

"E" -  $I_2 = I_n \times k$  - struja kod koje zaštitni uređaj - osigurač pouzdano djeluje (u A)

4. PRORAČUN PADA NAPONA							
Relacija	Snaga	Faza	Rastojanje	Kabl	Pad napona		
	(W)		(m)	(mm <sup>2</sup> )	do relacije	relacija(%)	ukupno (%)
Kablovska spojnica - Stub br.3	82	L1	70.51	PP 00 4x25	0	0.016	0.016
Stub br.3 - Stub br.6	41	L1	91.96	PP 00 4x25	0.016	0.011	0.027
Stub br.6 - Svjetiljka stuba br.6	41	L1	9.00	PP 00 3x2,5	0.027	0.010	0.037

## 5. SPECIFIKACIJA MATERIJALA

### IZGRADNJA PRISTUPNE ULICE "NOVA T5" I DIO PRISTUPNE ULICE "NOVA B4"

1 Betonski temelji stubova (dimenzija: 0,9x0,9x1m) od betona MB 30.	m3	5
2 Pijesak u kablovskom rovu i kablovskoj kanalizaciji, granulacije do 4mm. Razastiru se dva sloja pijeska, debljine po 10cm, prije i poslije polaganja kabla. Pijesak se polaže cijelom širinom rova i kablovske kanalizacije.	m3	12
3 Pocinkovani jednosegmentni konusni stub visine 8m po izboru investitora. Stub treba da je predviđen za montažu na pripremljenom betonskom temelju, preko temeljne ploče i ankera, ugrađenih u temelje pri njihovoj izradi. Uz stubove, proizvođač treba da dostavi i šablon za centriranje ankera. Pri dnu stuba, iznad temeljne ploče, treba da se nalazi zavrtanj sa maticom, za vezu stuba sa uzemljivačem. Stub treba da je pocinkovan i na taj način zaštićen od korozije. Stub treba da je atestiran za pritisak vjetra od najmanje 90 daN/m3. Stavka obuhvata i provjeru vertikalnosti stubova, nakon montaže (iz dva međusobno normalna pravca). Stub je opremljen sa priključnom pločom i ožičen.	kom	6
4 Napojni kabl 0,6/1kV. Kabl se polaže na pripremljenoj posteljici kroz zemljani rov. U rovu, kabal polagati vijugavo, sa amplitudama od oko 10cm. PP00 4x25mm <sup>2</sup> , 1kV	m	175
5 Raychem spojnica na kabl PP00 4x25mm <sup>2</sup> , 1 kV: komplet sa ugradnjom i ispitivanjem kabla. Spojnica slična tipu LJSM-4X/016-035-DE01	kom	1
6 "Gal"- štitnici mehaničke zaštite, iznad slobodno položenog kabla u rovu. Štitnici se polažu nakon razastiranja drugog sloja pijeska i to tako da se, po dužini, međusobno preklapaju za po desetak santimetara, prekrivajući kabal u potpunosti.	kom	140
8 Čelična pocinkovana traka, Fe/Zn 25x4mm. Traka se polaže nakon nanošenja prvog sloja iskopa pri zatrpavanju rova. Stavka obuhvata i nabavku ukrasnih komada "traka-traka" i povezivanje položene trake sa stubovima (preko djelova trake, provučenim kroz temelje stubova). Stavka obuhvata i izvođenje uzemljenja za katodne odvodnike prenapona.	m	165
9 Upozorna traka odgovarajućeg natpisa od mekanog polivinilhlorida koja se postavlja na 20 cm od površine zemlje.	m	170

10	Svetiljka za javno osvjtljenje Schröder AXIA 2.1 / 5178 / 24 LEDs 540mA NW /383422, snage 41W, proizvodnje "Minel-Schreder" ili slične opremljene prema opisu u prilogu. Svetiljka se montira direktno na stub visine 8 m.	kom	6
11	Oznaka za obilježavanje trase kabla na regulisanom terenu. Oznaka se nalazi na mesinganoj pločici, na nepravilnoj betonskoj kocki, a ugrađuje se pri završnim radovima na uređenju terena na svakih 50 m po pravcu i na mjestima skretanja na po 5 m od centra skretanja u oba pravca, prema crtežima u prilogu. Oznake su standardne: betonska kocka sa mesinganom pločicom na kojoj je oznaka, proizvođača. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po ugrađenoj oznaci.	kom	8
12	Oznaka za ukrštanje kablova sa drugim podzemnim objektima i instalacijama (elektroenergetski vodovi, cijevi vodovoda, cijevi kanalizacije, telekomunikacioni kablovi itd.), paušalno;	kom	10
13	PVC cijevi, Ø 110 mm i prateći pribor;	m	40
14	Oznaka početka i kraja kablovske kanalizacije. Oznake su na mesinganoj pločici, ugrađenoj u nepravilnoj betonskoj kocki.	kom	6

## 6. PREDMJER I PREDRAČUN RADOVA I MATERIJALA

### IZGRADNJA PRISTUPNE ULICE "NOVA T5" I DIO PRISTUPNE ULICE "NOVA B4"

#### Javna rasvjeta

#### A Instalacija osvjjetljenja

##### I Građevinski radovi

1 Pripremno-završni radovi, paušalno	=	300.00
2 Obilježavanje trase i iskop rova za polaganje napojnih kablova (dimenzija prema prilogu u projektu, zavisno od broja položenih kablova u rovu). Ukupno za rad, računato po m3 izvršenog iskopa:		
$(148,5-6*0,9-19)*0,8*0,5$	m3	49,64 x 12.00 = 595,68
3 Obilježavanje stubnih mjesta i iskop rupa za izradu temelja stubova (dimenzija: 0,9x0,9x1,0m). Ukupno za rad, računato po m3 izvršenog iskopa:		
$0,9*0,9*1,0*6$	m3	4.86 x 12.00 = 58.32
4 Izrada betonskih temelja stubova (dimenzija: 0,9x0,9x1,0m) od betona MB 30. Stavka obuhvata nabavku i ugradnju juvidur cijevi fi 70mm, l=0,8m (dvije po stubnom mjestu); ugradnju ankera stuba (šablona za centriranje) i provlačenje trake Fe/Zn 25x4mm (l=1,5m) kroz temelj stuba (radi povezivanja stuba sa uzemljenjem). Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po izvedenom temelju:		
$0,9*0,9*1,0*6$	m3	4.86 x 120.00 = 583.20
5 Nabavka, transport i izrada posteljice kabla od sitnog pijeska ili sitnozrnaste zemlje, granulacije do 4mm. Pri slobodnom polaganju kablova, prvo se razastire sloj sitnog pijeska debljine 10 cm, a nakon polaganja kablova i drugi sloj pijeska debljine takođe 10 cm. Nabijanje posteljice se izvodi isključivo ručno. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po m3 pijeska:		
$(148,5-6*0,9-19)*0,425*0,2$	m3	10.55 x 12.00 = 126.58
6 Zatrpavanje kablovskog rova iskopom. Zatrpavanje se vrši u slojevima od po dvadesetak centimetara. Pri zatrpavanju uklanjati veće komade materijala oštih ivica. Ukupno za rad, računato po m3 korišćenog iskopa:		
$(148,5-6*0,9-19)*0,8*0,5 -$ $(148,5-6*0,9-19)*0,425*0,2$	m3	39.09 x 8.00 = 312.73

7 Planiranje viška iskopa (iskopi za temelje stubova i višak iskopa usljed polaganja pijeska u rov). Odvoz viška materijala do deponije. Ukupno za rad, računato po m3 viška iskopa:

$$0,9*0,9*1,0*6 + (148,5-6*0,9-19)*0,425*0,2 \quad \text{m3} \quad 15.41 \times 12.00 = \quad 184.90$$

**GRAĐEVINSKI RADOVI UKUPNO**

**2,161.42**

## II Elektromontažni radovi

1 Isporuka i montaža pocinkovanog jednosegmentnog konusnog stuba visine 8m po izboru investitora. Stub treba da je predviđen za montažu na pripremljenom betonskom temelju, preko temeljne ploče i ankera, ugrađenih u temelje pri njihovoj izradi. Uz stubove, proizvođač treba da dostavi i šablon za centriranje ankera. Pri dnu stuba, iznad temeljne ploče, treba da se nalazi zavrtanj sa maticom, za vezu stuba sa uzemljivačem. Stub treba da je pocinkovan i na taj način zaštićen od korozije. Stub treba da je atestiran za pritisak vjetra od najmanje 90 daN/m3. Stavka obuhvata i provjeru vertikalnosti stubova, nakon montaže (iz dva međusobno normalna pravca). Stub je opremljen sa priključnom pločom i ožičen.

Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po ugrađenom stubu:

$$\text{kom} \quad 6 \times 480.00 = \quad 2,880.00$$

2 Nabavka, transport i polaganje napojnog kabla 0,6/1kV. Kabl se polaže na pripremljenoj posteljici kroz zemljani rov i djelimično kroz kablovsku kanalizaciju. U rovu, kabal polagati vijugavo, sa amplitudama od oko 10cm. Ovom pozicijom je obuhvaćeno:

\*razvlačenje kablova,

\*provlačenje kablova kroz kablovsku kanalizaciju,

\*uvođenje u stubove i izrada veza na priključnim pločama stubova,

\*izrada strujnih veza;

Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po dužnom metru položenog kabla tipa PP00

4x25mm<sup>2</sup>, 1kV:

$$148,5*1,1 + 6*2 \quad \text{met} \quad 175.35 \times 14.00 = \quad 2,454.90$$

3 Snimanje tačnog položaja položenog napojnog kabla i izvedenih stubnih mjesta uličnog osvjetljenja, izrada katastarske situacije i njena predaja Investitoru (nakon tehničkog prijema). Na situaciji je potrebno označiti sva ukrštanja, paralelnog vođenja ili približavanja napojnih vodova drugim podzemnim infrastrukturnim objektima, mjesta provlačenja napojnih vodova kroz kablovice isl.

Ukupno za rad računato po dužnom metru trase: m 148.5 x 1.00 = 148.50

4 Isporuka i polaganje "gal"- štitnika mehaničke zaštite, iznad slobodno položenog kabla u rovu. Štitnici se polažu nakon razastiranja drugog sloja pijeska i to tako da se, po dužini, međusobno preklapaju za po desetak centimetara, prekrivajući kabal u potpunosti. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po položenom štitu (l = 1m):

(148,5-6\*0,9-19)\*1,1 kom 137 x 1.50 = 204..77

5 Isporuka i polaganje u kablovski rov čelične pocinkovane trake, Fe/Zn 25x4mm. Traka se polaže nakon nanošenja prvog sloja iskopa pri zatrpavanju rova.

Stavka obuhvata i nabavku ukrasnih komada "traka-traka" i povezivanje položene trake sa stubovima (preko djelova trake, provučenim kroz temelje stubova). Stavka obuhvata i izvođenje uzemljenja za katodne odvodnike prenapona.

Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po metru dužnom Fe/Zn trake:

148,5\*1,05 + 6\*1,5 m 165 x 2.50 = 412.31

6 Nabavka, isporuka i ugradnja upozorne trake od mekanog polivinilhlorida koja se postavlja na 20 cm od površine zemlje. Ukupno

za rad, računato po metru trake:

(148,5-6\*0,9-19)\*1,05 m 130 x 0.20 = 26.06

7 Isporuka i montaža svjetiljke za javno osvjetljenje Schröder AXIA 2.1 / 5178 / 24 LEDs 540mA NW /383422, snage 41W, proizvodnje "Minel-Schreder" ili slične, opremljene prema opisu u prilogu. Svetiljka se montira direktno na stub visine 8 m.

Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po ugrađenoj svjetiljci:

kom 6 x 520.00 = 3,120.00

8 Isporuka i ugradnja raychem spojnice na kabl PP00 4x25mm<sup>2</sup>, 1 kV: komplet sa ugradnjom i ispitivanjem kabla. Spojnica slična tipu LJSM-4X/016-035-DE01

Ukupno za nabavku, montažu i povezivanje, računato po ugrađenoj spojnici:		kom	1 x 25.00	25.00
<p>9 Isporučka i ugradnja oznaka za obilježavanje trase kablova na regulisanom terenu. Oznaka se nalazi na mesinganoj pločici, na nepravilnoj betonskoj kocki, a ugrađuje se pri završnim radovima na uređenju terena na svakih 50 m po pravcu i na mjestima skretanja na po 5 m od centra skretanja u oba pravca, prema crtežima u prilogu. Oznake su standardne: betonska kocka sa mesinganom pločicom na kojoj je oznaka, proizvođača. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po ugrađenoj oznaci.</p>				
Ukupno isporuka i ugradnja:		kom	8 x 10.00 =	80.00
<p>10 Isto kao prethodna pozicija, samo oznaka za ukrštanje kablova sa drugim podzemnim objektima i instalacijama (elektroenergetski vodovi, cijevi vodovoda, cijevi kanalizacije, telekomunikacioni kablovi itd.), paušalno;</p>				
		kom	10 x 10.00 =	100.00
<b>UKUPNO ELEKTROMONTAŽNI RADOVI:</b>			<b>€ =</b>	<b>9,451.54</b>
<b>III Kablovska kanalizacija</b>				
<p>1 Iskop rovova za izradu kablovske kanalizacije za prolaz kablova rasvjete dimenzija prosječno 0,5 x 1,1 m na dionici trase projektovane saobraćajnice kako je dato na planu u okviru izgradnje saobraćajnice. Ukupno za rad, računato po m3 iskopa:</p>				
(6+6+7)*0,5*1,1		m3	10.45 x 20.00 =	209.00
<p>2 Nabavka transport i izrada posteljice kablova od sitnog pijeska ili sitnozrnaste zemlje, granulacije do 4mm pri izradi kablovske kanalizacije. Prvo se na dnu rova, cijelom širinom rova, razastre sloj pijeska debljine 10 cm, a drugi sloj pijeska od 10cm se nasipa, takođe cijelom širinom rova, nakon polaganja kablova. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po m3 korišćenog pijeska:</p>				
(0,418*0,2-0,055*0,055*3,14*2)*(6+6+7)		m3	1.23 x 12.00 =	14.73
<p>3 Isporučka PVC cijevi, Ø110 mm i pratećeg pribora i izrada projektovane kablovske kanalizacije (po jedna rezervna cijev). Neiskorišćene kablovice zatvoriti gumenim čepovima do korišćenja. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po m' ugrađene PVC cijevi Ø110 mm:</p>				
2*6+2*6+2*7		m	38 x 4.00 =	152.00



4	Zatrpavanje rova kablovske kanalizacije iskopom, uz nabijanje u slojevima. Ukupno za rad, računato po m3 korišćenog iskopa: $(0,6+0,4364)/2*0,9*(6+6+7)$	m3	8.86 x	8.00 =	70.88
5	Isporuca i polaganje pocinkovane čelične trake, Fe/Zn 25x4 mm, u rovu kablovske kanalizacije (polaže se jedna traka po rovu), u sloju iskopa (na dubini od 0,4 m). Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po m' položene trake. Uračunato u stavci br.5 u II dijelu.				
6	Isporuca i polaganje plastične trake sa upozorenjem da se ispod nalaze elektroenergetski vodovi na dionicama kablovske kanalizacije. Traka se polaže prije nasipanja tampon sloja i to prema broju kablovica u jednom sloju. Ukupno za nabavku, transport i rad, računato po m' položene trake: $1,05*6*2 + 1,05*6*2 + 1,05*7*2$	m	39.90 x	0.20 =	7.98
7	Odvoz viška iskopa do deponije (računato sa udaljenošću deponije od 3 km). Ukupno za rad i transport, računato po m3 viška iskopa: $(0,4+0,4364)/2*0,2*(6+6+7)$	m3	1.59 x	12.00 =	19.08
8	Isporuca i ugradnja oznaka početka i kraja kablovske kanalizacije. Oznake su na mesinganoj pločici, ugrađenoj u nepravilnoj betonskoj kocki i ugrađuju se pri završnim radovima na saobraćajnici. Ukupno za nabavku, transport i rad, računajući po ugrađenoj oznaci:	kom	6 x	16.00 =	96.00
<b>III UKUPNO KABLOVSKA KANALIZACIJA:</b>					<b>€ = 569.67</b>
<b>INSTALACIJA OSVJETLJENJA</b>					
<b>UKUPNO (I+II+III)</b>					<b>€ = 12,182.63</b>
<b>PDV 21%:</b>					<b>€ = 2,558.35</b>
<b>UKUPNO SA PDV-om:</b>					<b>€ = 14,740.98</b>

## B Posebni troškovi Investitora

- |  |   |          |
|--|---|----------|
| 1 Troškovi dobijanja uslova za izgradnju predmetne instalacije; troškovi dobijanja "Rješenja o uslovima za izradu tehničke dokumentacije; troškovi izrade glavnog projekta, tehničke kontrole i stručnog nadzora nad izvođenjem radova. Ukupno za troškove, računato po kompletno izvedenoj instalaciji jake struje; | = | 1,500.00 |
| 2 Ispitivanje postavljene instalacije i izdavanje odgovarajućih atesta; Izrada projekta izvedenog objekta u odgovarajućem broju štampanih/elektronskih primjeraka i dostavljanje Investitoru;  | = | 1,500.00 |
| 3 Nepredviđeni troškovi pri izvođenju elektromontažnih i drugih radova na instalaciji osvjetljenja (2 %);  | = | 243.65   |

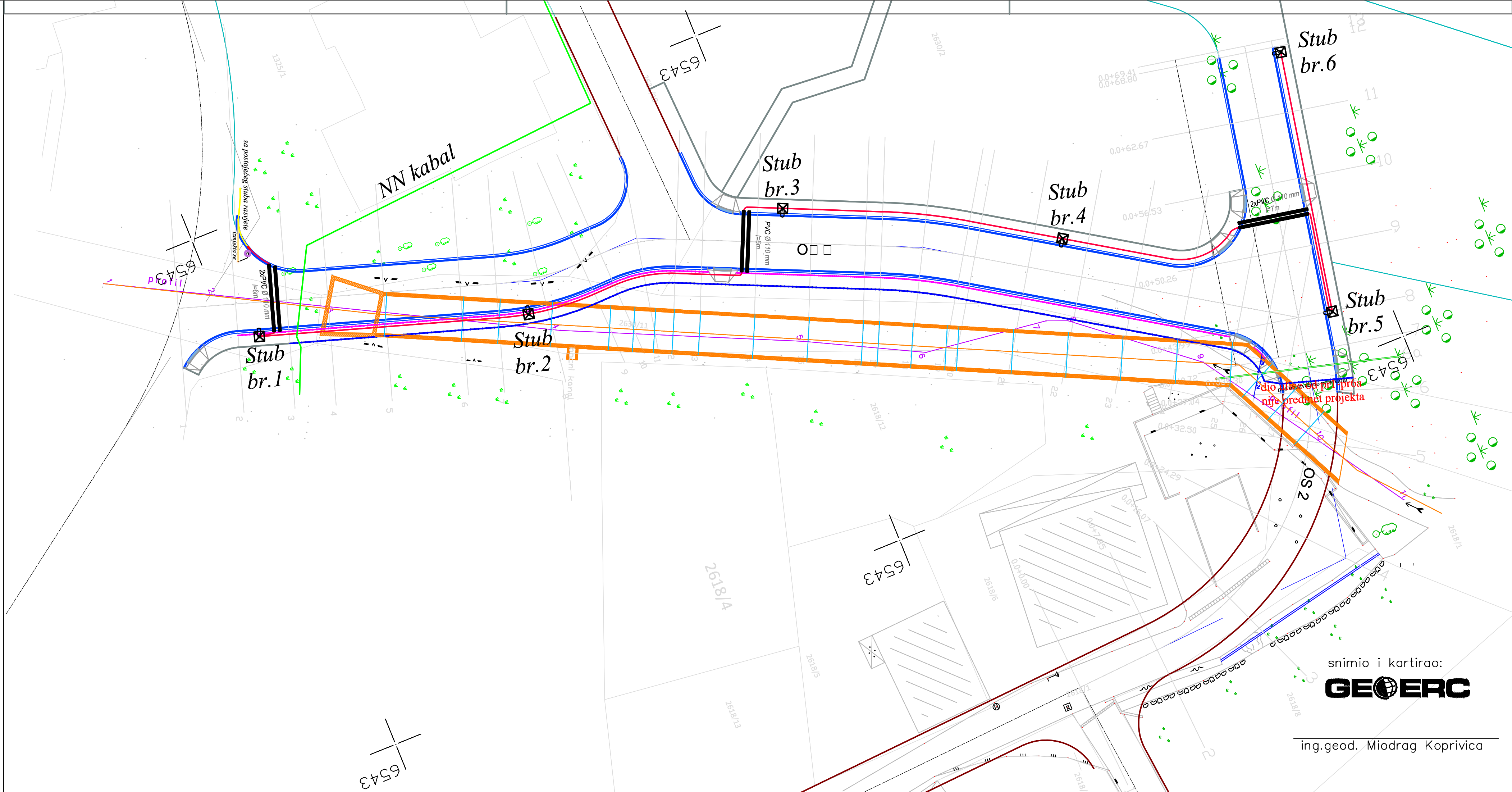
<b>UKUPNO III :</b>	<b>€ =</b>	<b>3,243.65</b>
<b>PDV 21%</b>	<b>€ =</b>	<b>681.17</b>
<b>UKUPNO SA PDV:</b>	<b>€ =</b>	<b>3,924.82</b>

## ZBIRNA REKAPITULACIJA

<b>A UKUPNO INSTALACIJA OSVJETLJENJA:</b>	<b>€ =</b>	<b>12,182.63</b>
<b>B UKUPNO POSEBNI TROŠKOVI INVESTITORA:</b>	<b>€ =</b>	<b>3,243.65</b>

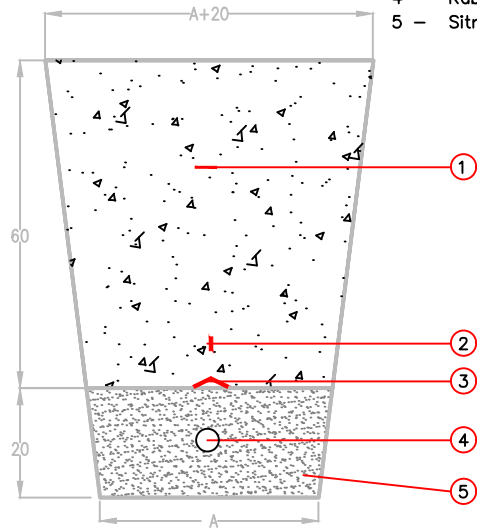
<b>UKUPNO (A+B):</b>	<b>€ =</b>	<b>15,426.28</b>
<b>PDV 21%:</b>	<b>€ =</b>	<b>3,239.52</b>
<b>SVE UKUPNO:</b>	<b>€ =</b>	<b>18,635.80</b>

### **III GRAFIČKA DOKUMENTACIJA**

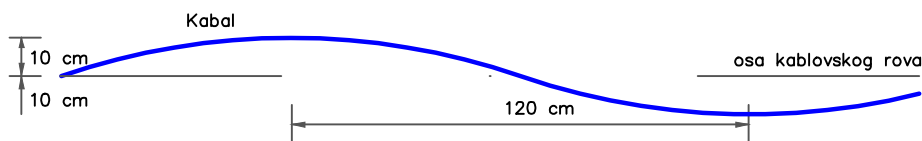


<b>KOORDINATE STUBNIH MJESTA</b>			
Stub br.1	6543860.554	4701952.437	
Stub br.2	6543867.938	4701976.164	
Stub br.3	6543867.699	4702001.469	
Stub br.4	6543879.924	4702024.284	
Stub br.5	6543895.453	4702044.761	
Stub br.6	6543871.567	4702049.319	
<b>Legenda</b>			
	Postojeći NN kabal		
	Kabal PP00 4x25mm <sup>2</sup> / 1kV		
	Kabal od postojeće rasvjete koji se nastavlja		
	Kablovska spojnica 1kV		
	Kablovska kanalizacija Ø110mm		
	Oznaka temelja stuba		
	Svjetiljka AXIA 2.1 na stubu visine 8 m;		
	Svjetiljka postojeće javne rasvjete koja se uklanja;		
<b>PROJEKTANT:</b> "LIMING PROJEKT" D.O.O. PODGORICA		<b>INVESTITOR:</b> OPŠTINA HERCEG NOVI	
<b>Objekat:</b> pristupna ulica "nova T5" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca100 m i dio pristupne ulice "nova B4" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca 40m, koja se nastavlja u DUP "Bajer"		<b>Lokacija:</b> djelovi kat. parcele br. 1325/1, 2631/19, 2630/2, 2630/11, 2618/1 K.O. Topla, Herceg Novi	
<b>Glavni inženjer:</b> ZORAN DAŠIĆ, dipl.inž.grad.		<b>Vrsta tehničke dokumentacije:</b> GLAVNI PROJEKAT	
<b>Odgovorni inženjer:</b> ŽARKO ASANOVIĆ, dipl.inž.el.		<b>Dio tehničke dokumentacije:</b> ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT JAVNA RASVJETA	<b>RAZMJERA:</b> 1:250
<b>Saradnik/ci:</b>		<b>Prilog:</b> SITUACIONI PLAN	<b>Br. priloga</b> 1 <b>Br. strane:</b> 56
<b>Datum izrade i M.P.</b> U <u>PODGORICI</u> , dana: <u>mart</u> , 2020.		<b>Datum revizije i M.P.</b> U _____, dana: _____	

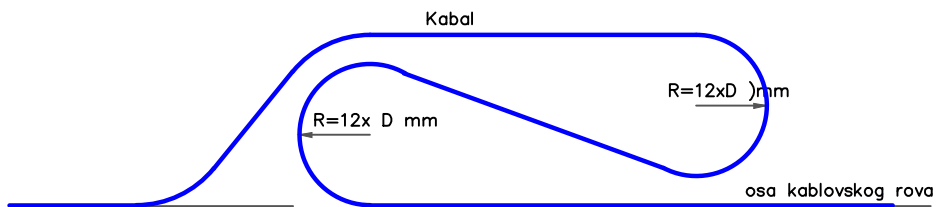
- 1 - Traka za upozorenje T-E/80
- 2 - Traka Fe-Zn 25x4mm
- 3 - pvc "gal" štitinik
- 4 - Kabal
- 5 - Sitnozrnasta zemlja



Broj kablova u rovu	Sirina dna rova A u cm	Iskop m <sup>3</sup> /m	Pijesak m <sup>3</sup> /m	Nasip m <sup>3</sup> /m
1	40	0.40	0.085	0.315
2	47	0.456	0.099	0.357
3	54	0.512	0.113	0.399
4	61	0.568	0.127	0.441
5	68	0.624	0.141	0.483
6	75	0.680	0.155	0.525

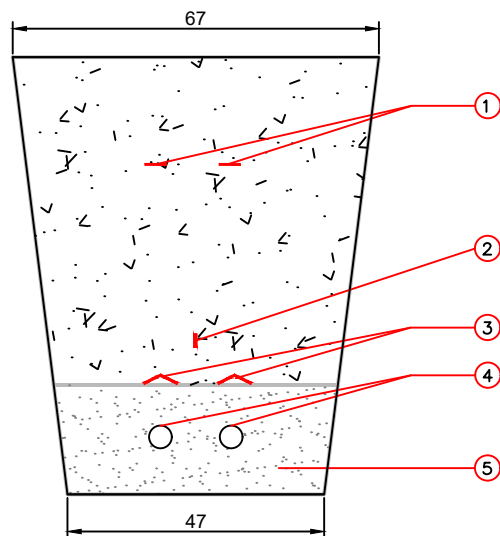


Vijugavo polaganje kablova sa amplitudom od 10cm i poluperiodom od 120 cm

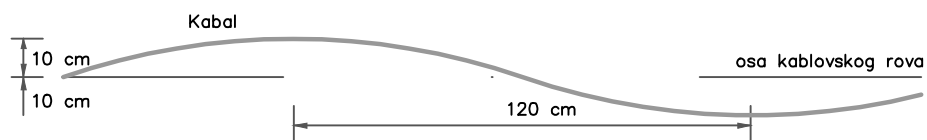


Pravilan nacin ostavljanja rezerve kablova u kablovskom rovu

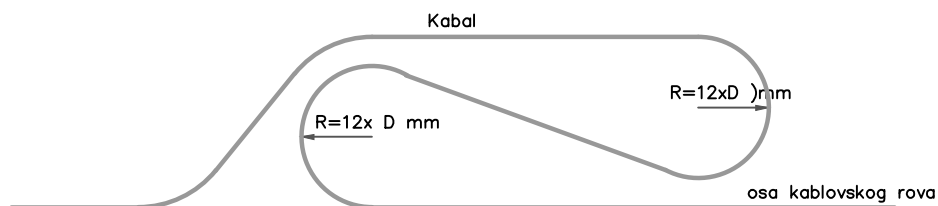
<b>PROJEKTANT:</b> "LIMING PROJEKT" d.o.o. PODGORICA		<b>INVESTITOR:</b> OPŠTINA HERCEG NOVI	
<b>Objekat:</b> Pristupna ulica "nova T5" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca 100 m i dio pristupne ulice "nova B4" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca 40m, koja se nastavlja u DUP "Bajer"		<b>Lokacija:</b> Djelovi kat. parcele br. 1325/1, 2631/19, 2630/2, 2630/11, 2618/1 K.O. Topla, Herceg Novi	
<b>Glavni inženjer:</b> Zoran Dašić, dipl.inž.građ.		<b>Vrsta tehničke dokumentacije:</b> <b>GLAVNI PROJEKAT</b>	
<b>Odgovorni inženjer:</b> Žarko Asanović, dipl. inž. el.		<b>Dio tehničke dokumentacije:</b> <b>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT JAVNA RASVJETA</b>	<b>RAZMJERA:</b>
<b>Saradnik/ci:</b>		<b>Prilog:</b> KABAL 1kV U KABLOVSKOM ROVU	<b>Br. priloga</b> <b>2</b>
<b>Datum izrade i M.P.</b> <b>Mart, 2020. god.</b>		<b>Datum revizije i M.P.</b>	
		<b>Br. strane:</b> <b>57</b>	



Broj kablova u rovu	Sirina dna rova A u cm	Iskop m <sup>3</sup> /m	Pijesak m <sup>3</sup> /m	Nasip m <sup>3</sup> /m
1	40	0.40	0.085	0.315
2	47	0.456	0.099	0.357
3	54	0.512	0.113	0.399
4	61	0.568	0.127	0.441
5	68	0.624	0.141	0.483
6	75	0.680	0.155	0.525



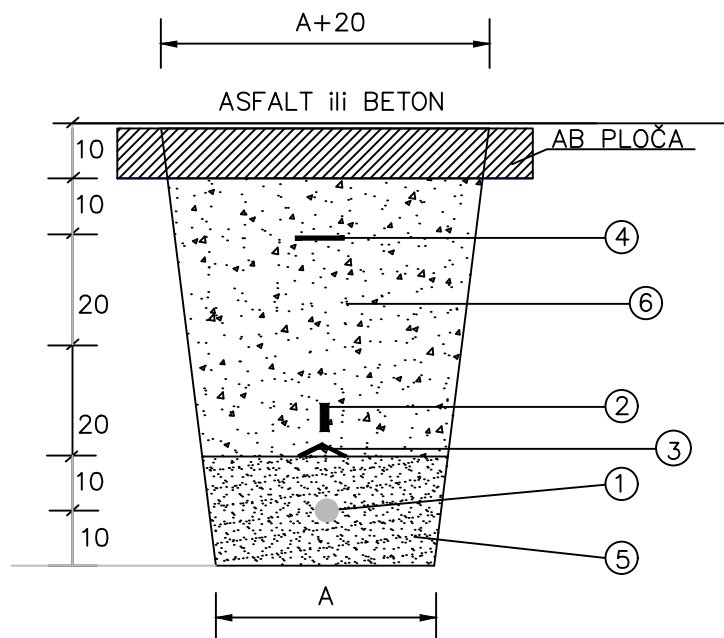
Vijugavo polaganje kablova sa amplitudom od 10cm i poluperiodom od 120 cm



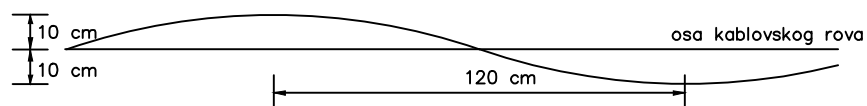
Pravilan nacin ostavljanja rezerve kablova u kablovskom rovu

- 1 – Traka za upozorenje T-E/80
- 2 – Traka Fe-Zn 25x4mm
- 3 – PVC "gal" štitinik
- 4 – Kabal
- 5 – Sitnozrnasta zemlja

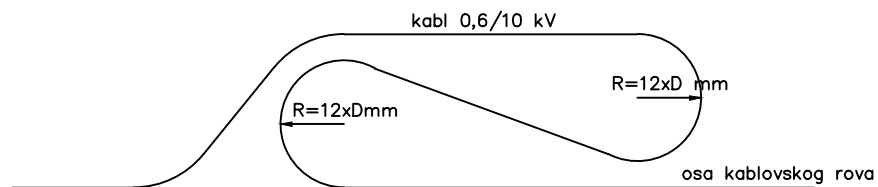
<b>PROJEKTANT:</b> "LIMING PROJEKT" D.O.O.		<b>INVESTITOR:</b> OPŠTINA HERCEG NOVI	
<b>Objekat:</b> Pristupna ulica "nova T5" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca 100 m i dio pristupne ulice "nova B4" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca 40m, koja se nastavlja u DUP "Bajer"		<b>Lokacija:</b> Djelovi kat. parcele br. 1325/1, 2631/19, 2630/2, 2630/11, 2618/1 K.O. Topla, Herceg Novi	
<b>Glavni inženjer:</b> Zoran Dašić, dipl.inž.građ.		<b>Vrsta tehničke dokumentacije:</b> <b>GLAVNI PROJEKAT</b>	
<b>Odgovorni inženjer:</b> Žarko Asanović, dipl. inž. el.		<b>Dio tehničke dokumentacije:</b> <b>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT</b>	<b>RAZMJERA:</b>
<b>Saradnik/ci:</b>		<b>Prilog:</b> 2 KABLA 1kV U KABLOVSKOM ROVU	<b>Br. priloga</b> <b>3</b>
<b>Datum izrade i M.P.</b> <b>Mart, 2020. god.</b>		<b>Datum revizije i M.P.</b>	
		<b>Br. strane:</b> <b>58</b>	



Broj kablova u rovu	Sirina dna rova A u cm	Iskop m <sup>3</sup> /m
1	40	0.400
2	47	0.480
3	54	0.512
4	61	0.568
5	68	0.629
6	75	0.680



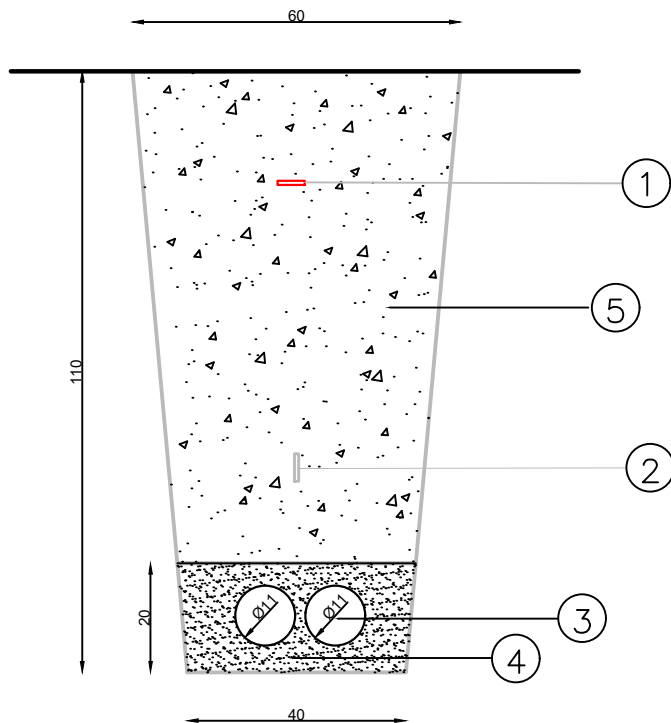
Vijugavo polaganje kablova sa amplitudom od 10cm i poluperiodom od 120 cm



Pravilan nacin ostavljanja rezerve kablova u kablovskom rovu

- 1-Kabal
- 2-Traka FeZn 25x4 mm
- 3-PVC "gal" štitinik
- 4-Traka za upozorenje T-E/80
- 5-Sitnozrnasta zemlja
- 6-nabijena zemlja

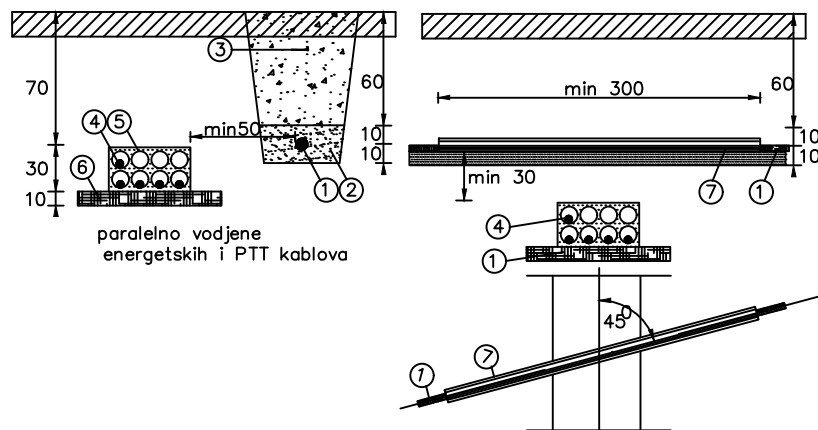
<b>PROJEKTANT:</b>		<b>INVESTITOR:</b>	
<b>"LIMING PROJEKT" D.O.O.</b>		OPŠTINA HERCEG NOVI	
<b>Objekat:</b> Pristupna ulica "nova T5" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca 100 m i dio pristupne ulice "nova B4" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca 40m, koja se nastavlja u DUP "Bajer"		<b>Lokacija:</b> Djelovi kat. parcele br. 1325/1, 2631/19, 2630/2, 2630/11, 2618/1 K.O. Topla, Herceg Novi	
<b>Glavni inženjer:</b> Zoran Dašić, dipl.inž.građ.		<b>Vrsta tehničke dokumentacije:</b> <b>GLAVNI PROJEKAT</b>	
<b>Odgovorni inženjer:</b> Žarko Asanović, dipl. inž. el.		<b>Dio tehničke dokumentacije:</b> <b>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT</b>	<b>RAZMJERA:</b>
<b>Saradnik/ci:</b>		<b>Prilog:</b> KABAL 1kV U KABLOVSKOM ROVU ISPOD TROTOARA	<b>Br. priloga</b> <b>4</b>
<b>Datum izrade i M.P.</b> <b>Mart, 2020. god.</b>		<b>Datum revizije i M.P.</b>	
		<b>Br. strane:</b> <b>59</b>	



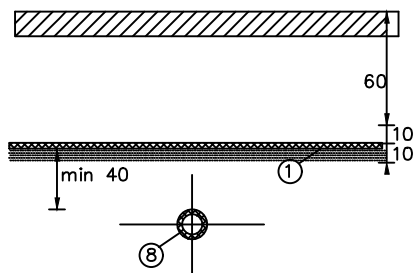
- 1 – Traka za upozorenje T–E/80
- 2 – Traka Fe–Zn 25x4mm
- 3 – PVC cijevi za kablove
- 4 – Pijesak ili sitnozrnasta zemlja
- 5 – Nabijena zemlja – šljunak

<b>PROJEKTANT:</b> "LIMING PROJEKT" d.o.o. PODGORICA		<b>INVESTITOR:</b> OPŠTINA HERCEG NOVI	
<b>Objekat:</b> Pristupna ulica "nova T5" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca 100 m i dio pristupne ulice "nova B4" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca 40m, koja se nastavlja u DUP "Bajer"		<b>Lokacija:</b> Djelovi kat. parcele br. 1325/1, 2631/19, 2630/2, 2630/11, 2618/1 K.O. Topla, Herceg Novi	
<b>Glavni inženjer:</b> Zoran Dašić, dipl.inž.građ.		<b>Vrsta tehničke dokumentacije:</b> <b>GLAVNI PROJEKAT</b>	
<b>Odgovorni inženjer:</b> Žarko Asanović, dipl. inž. el.		<b>Dio tehničke dokumentacije:</b> <b>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT JAVNA RASVJETA</b>	<b>RAZMJERA:</b>
<b>Saradnik/ci:</b>		<b>Prilog:</b> KABLOVSKA KANALIZACIJA 2 CIJEVI	<b>Br. priloga</b> <b>5</b>
<b>Datum izrade i M.P.</b> <b>Mart, 2020. god.</b>		<b>Datum revizije i M.P.</b>	
		<b>Br. strane:</b> <b>60</b>	





ukrstanje energetskih i PTT kablova



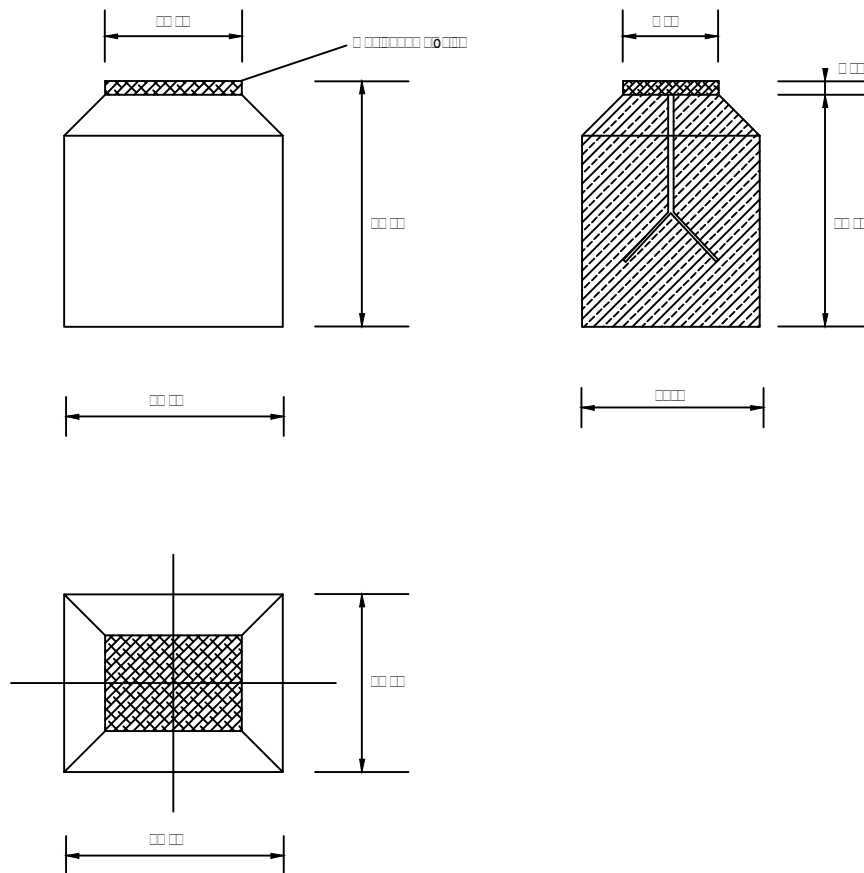
#### Ukrstanje sa vodovodom ili kanalizacijom

##### Napomena:

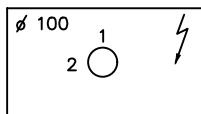
Energetski kabal može biti ispod ili iznad vodovoda  
Nije dozvoljeno paralelno vodjenje kabla  
ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi

- 1 – Energetski kabal
- 2 – Sitnozrnasta 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

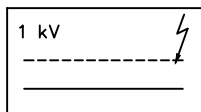
<b>PROJEKTANT:</b> "LIMING PROJEKT" d.o.o. PODGORICA		<b>INVESTITOR:</b> OPŠTINA HERCEG NOVI	
<b>Objekat:</b> Pristupna ulica "nova T5" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca100 m i dio pristupne ulice "nova B4" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca 40m, koja se nastavlja u DUP "Bajer"		<b>Lokacija:</b> Djelovi kat. parcele br. 1325/1, 2631/19, 2630/2, 2630/11, 2618/1 K.O. Topla, Herceg Novi	
<b>Glavni inženjer:</b> Zoran Dašić, dipl.inž.građ.		<b>Vrsta tehničke dokumentacije:</b> <b>GLAVNI PROJEKAT</b>	
<b>Odgovorni inženjer:</b> Žarko Asanović, dipl. inž. el.		<b>Dio tehničke dokumentacije:</b> <b>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT JAVNA RASVJETA</b>	
<b>Saradnik/ci:</b>		<b>Prilog:</b> PRIBLIŽAVANJE I UKRŠTANJE EN. KABLOVA SA DRUGIM PODZEMNIM OBJEKTIMA I INSTALACIJAMA	<b>Br. priloga</b> <b>6</b> <b>Br. strane:</b> <b>61</b>
<b>Datum izrade i M.P.</b> <b>Mart, 2020. god.</b>		<b>Datum revizije i M.P.</b>	



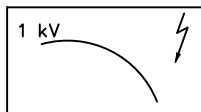
<b>PROJEKTANT:</b> "LIMING PROJEKT" d.o.o. PODGORICA		<b>INVESTITOR:</b> OPŠTINA HERCEG NOVI	
<b>Objekat:</b> Pristupna ulica "nova T5" u zahvatu DUP-a"Topla III" dužine cca100 m i dio pristupne ulice "nova B4" u zahvatu DUP-a"Topla III" dužine cca 40m, koja se nastavlja u DUP"Bajer"		<b>Lokacija:</b> Djelovi kat. parcele br. 1325/1, 2631/19, 2630/2, 2630/11, 2618/ K.O. Topla, Herceg Novi	
<b>Glavni inženjer:</b> Zoran Dašić, dipl.inž.građ.		<b>Vrsta tehničke dokumentacije:</b> <b>GLAVNI PROJEKAT</b>	
<b>Odgovorni inženjer:</b> Žarko Asanović, dipl. inž. el.		<b>Dio tehničke dokumentacije:</b> <b>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT JAVNA RASVJETA</b>	
<b>Saradnik/ci:</b>		<b>Prilog:</b> SKICA BETONSKOG STUBIČA SA MESINGANOM PLOČICOM - oznaka za regulisani teren -	<b>Br. priloga</b> <b>7</b> <b>Br. strane:</b> <b>62</b>
<b>Datum izrade i M.P.</b> <b>Mart, 2020. god.</b>		<b>Datum revizije i M.P.</b>	



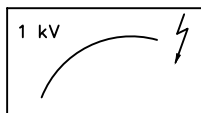
Oznaka kraja kablovske kanalizacije  
1 – broj redova kabl. kanalizacije  
2 – broj otvora u jednom redu



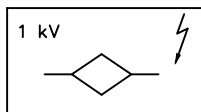
Kablovska oznaka za kabal u rovu



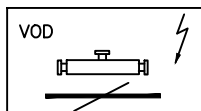
Oznaka skretanja kabla ( lijevo )



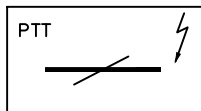
Oznaka skretanja kabla ( desno )



Oznaka kablovske spojnice



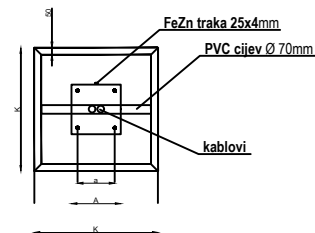
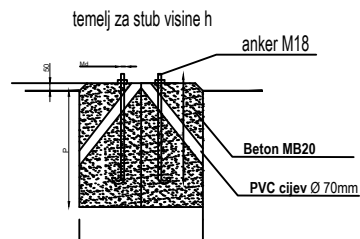
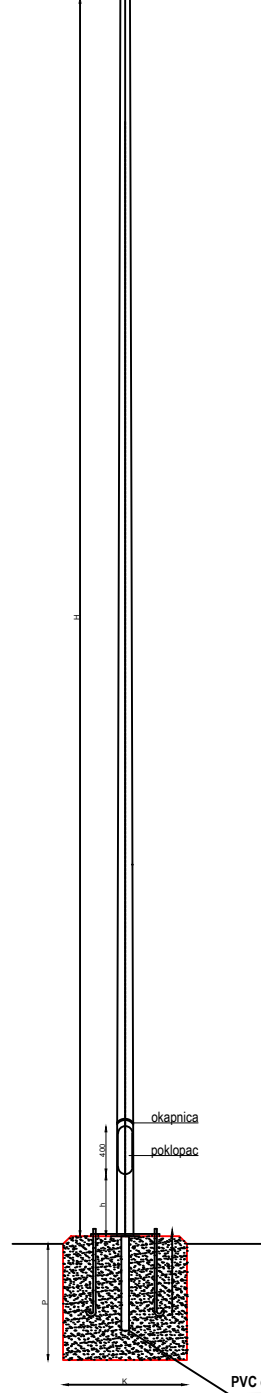
Oznaka ukrstanja sa instalacijom vodovoda



Oznaka ukrstanja sa telekomunikacionim kablom

<b>PROJEKTANT:</b> "LIMING PROJEKT" d.o.o. PODGORICA		<b>INVESTITOR:</b> OPŠTINA HERCEG NOVI	
<b>Objekat:</b> Pristupna ulica "nova T5" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca 100 m i dio pristupne ulice "nova B4" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca 40m, koja se nastavlja u DUP "Bajer"		<b>Lokacija:</b> Djelovi kat. parcele br. 1325/1, 2631/19, 2630/2, 2630/11, 2618/1 K.O. Topla, Herceg Novi	
<b>Glavni inženjer:</b> Zoran Dašić, dipl.inž.građ.		<b>Vrsta tehničke dokumentacije:</b> <b>GLAVNI PROJEKAT</b>	
<b>Odgovorni inženjer:</b> Žarko Asanović, dipl. inž. el.		<b>Dio tehničke dokumentacije:</b> <b>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT JAVNA RASVJETA</b>	<b>RAZMJERA:</b>
<b>Saradnik/ci:</b>		<b>Prilog:</b> OZNAKE ZA OBILJEŽAVANJE TRASE KABLA I UKRŠTANJA SA DRUGIM OBJEKTIMA	<b>Br. priloga</b> <b>8</b> <b>Br. strane:</b> <b>63</b>
<b>Datum izrade i M.P.</b> <b>Mart, 2020. god.</b>		<b>Datum revizije i M.P.</b>	

završetak stuba Ø60mm



Parametri stuba  
H=8m L=600 mm  
A=400mm Md=20mm  
a=300mm K=900mm  
h=500mm P=1000 mm

PVC cijev Ø 70mm

<b>PROJEKTANT:</b> "LIMING PROJEKT" d.o.o. PODGORICA		<b>INVESTITOR:</b> OPŠTINA HERCEG NOVI	
<b>Objekat:</b> Pristupna ulica "nova T5" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca 100 m i dio pristupne ulice "nova B4" u zahvatu DUP-a "Topla III" dužine cca 40m, koja se nastavlja u DUP "Bajer"		<b>Lokacija:</b> Djelovi kat. parcele br. 1325/1, 2631/19, 2630/2, 2630/11, 2618/1 K.O. Topla, Herceg Novi	
<b>Glavni inženjer:</b> Zoran Dašić, dipl.inž.građ.		<b>Vrsta tehničke dokumentacije:</b> <b>GLAVNI PROJEKAT</b>	
<b>Odgovorni inženjer:</b> Žarko Asanović, dipl. inž. el.		<b>Dio tehničke dokumentacije:</b> <b>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKAT JAVNA RASVJETA</b>	<b>RAZMJERA:</b>
<b>Saradnik/ci:</b> .		<b>Prilog:</b> STUB JAVNE RASVJETE - SKICA I TEMELJ STUBA	<b>Br. priloga</b> <b>9</b> <b>Br. strane:</b> <b>64</b>
<b>Datum izrade i M.P.</b> <b>Mart, 2020. god.</b>		<b>Datum revizije i M.P.</b>	

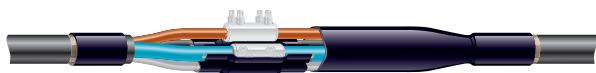
## 10. Kablovska spojnica

### ENERGY /// KABELSKI PRIBOR ZA ENERGETSKE MREŽE

#### Spojnice za plastikom ili gumom izolirane kabele

##### KABEL

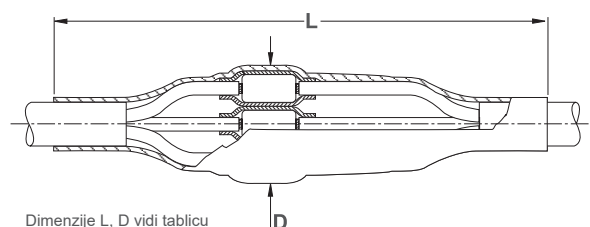
Ove spojnice su dizajnirane za 3-, 3,5-, 4- i 5-žilne plastične ili gumom izolirane kabele s ili bez armature kao npr.: PP00, XP00, XE00, PP40, PP41, XP41, A(A)YY, N(A)2XY, N(A)YBY, N(A)YCWY, N2XH-0, HO7RN-F, NSHHÖU itd.



##### KONSTRUKCIJA SPOJNICA

###### Za kabele bez armature

Spojnice se sastoje od četiri ili pet vijčanih čahura sa samokidajućim glavama vijaka (za LJSM spojnice) i odgovarajućim brojem unutarnjih i jednom vanjskom (zajedničkom) toploskupljajućom cijevi. Spojne čahure za prešanje ili vijčane izoliraju se i brtve pomoću debelostjenih cijevi tvornički oslojenih termotopivim ljepljivom. Vanjska zaštita i brtvljenje spojnica se izvodi pomoću debelostjene toploskupljajuće cijevi. Sve spojnice su dizajnirane tako da omogućavaju križanje žila radi uspostave sinkronizma.



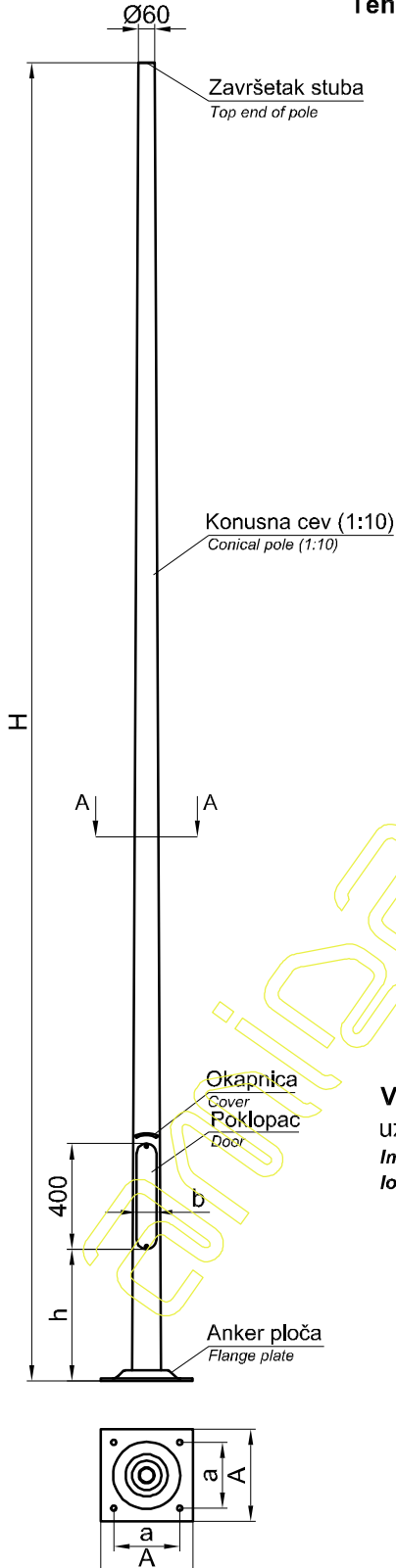
Dimenzije L, D vidi tablicu

#### Spojnice s vijčanim čahurama za plastikom izolirane kabele bez armature

Nazivni napon $U_o/U$ (kV)	Presjek vodiča (mm <sup>2</sup> )	Narudžbena oznaka 4- žilni kabele	Narudžbena oznaka 5- žilni kabele	Dimenzije (mm)	
				L	D
0,6/1	1,5 - 6	LJSM-4X/1,5-06	LJSM-5X/1.5-006	300	30
	4 - 16	LJSM-4X/004-016	LJSM-5X/004-016	360	36*
	16 - 35	LJSM-4X/016-035-DE01	LJSM-5X/016-035	450	57
	16 - 50	LJSM-4X/016-050	-	500	50
	35 - 95	LJSM-4X/035-095	-	630	68
	35 - 150	LJSM-4X/035-150	-	780	75
	95 - 240	LJSM-4X/095-240	-	950	100
spojnice za rad pod naponom					
0,6/1	4 - 16	LJSM-4X/004-016-PP	-	420	36
	16 - 50	LJSM-4X/016-050-PP	-	500	50
	35 - 95	LJSM-4X/035-095-PP	-	710	68
	35 - 150	LJSM-4X/035-150-PP	-	890	75
	95 - 240	LJSM-4X/095-240-PP	-	1100	100

\* Promjer D spojnica za 5- žilni kabel je 44 mm.

NAPOMENA Uključene vijčane čahure su bez barijere.

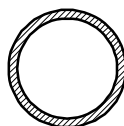
**STUBOVI ZA JAVNO  
OSVETLJENJE****PUBLIC LIGHTING  
POLES****KRS-A****Tehnički podaci****Technical data**

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

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

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

Presek A-A  
Section A-A



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodnje AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za Intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena 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!

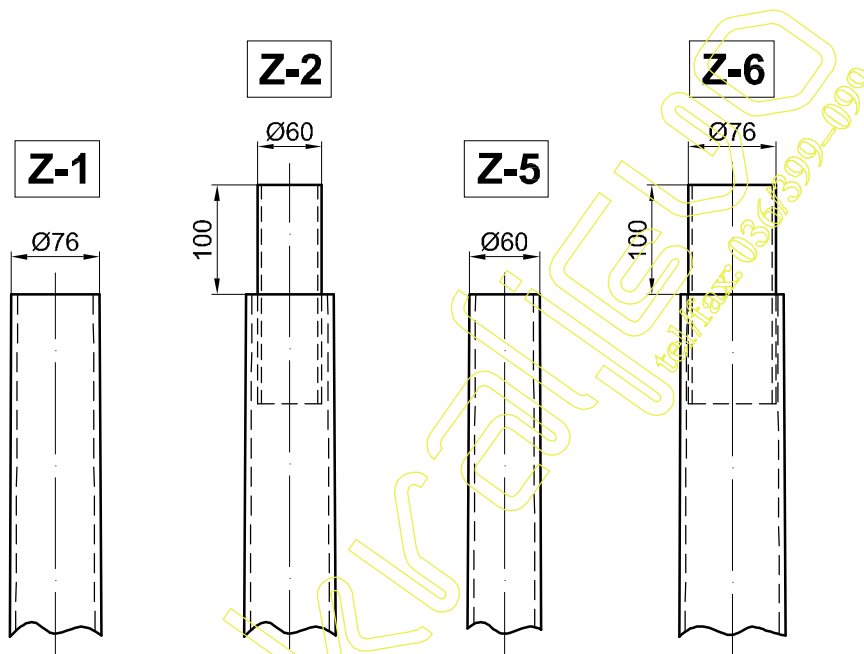
## STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

## PUBLIC LIGHTING POLES

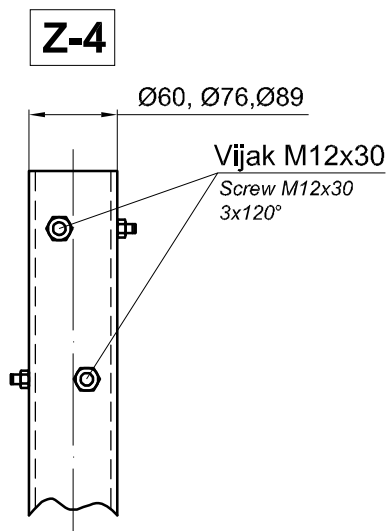
### KRS-A

Završetak stuba

Top of pole ending



Za direktnu montažu svetiljke  
*Used for direct lantern mounting*



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

Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodi 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!

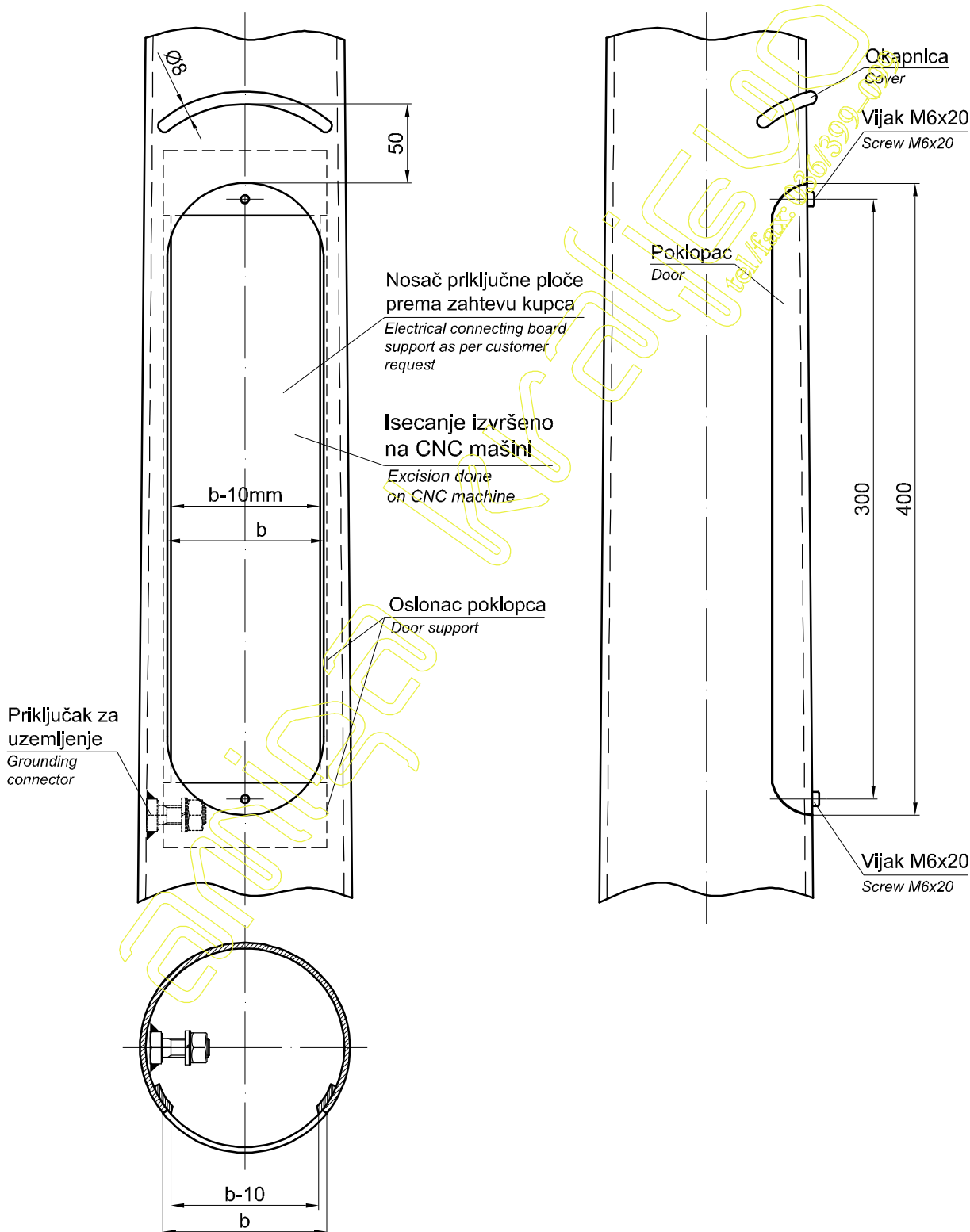
## STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

## PUBLIC LIGHTING POLES

### KRS-A

Otvor na stubu  
Nosac prključne ploče

Aperture on pole  
Electrical connecting board support



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvednje 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!



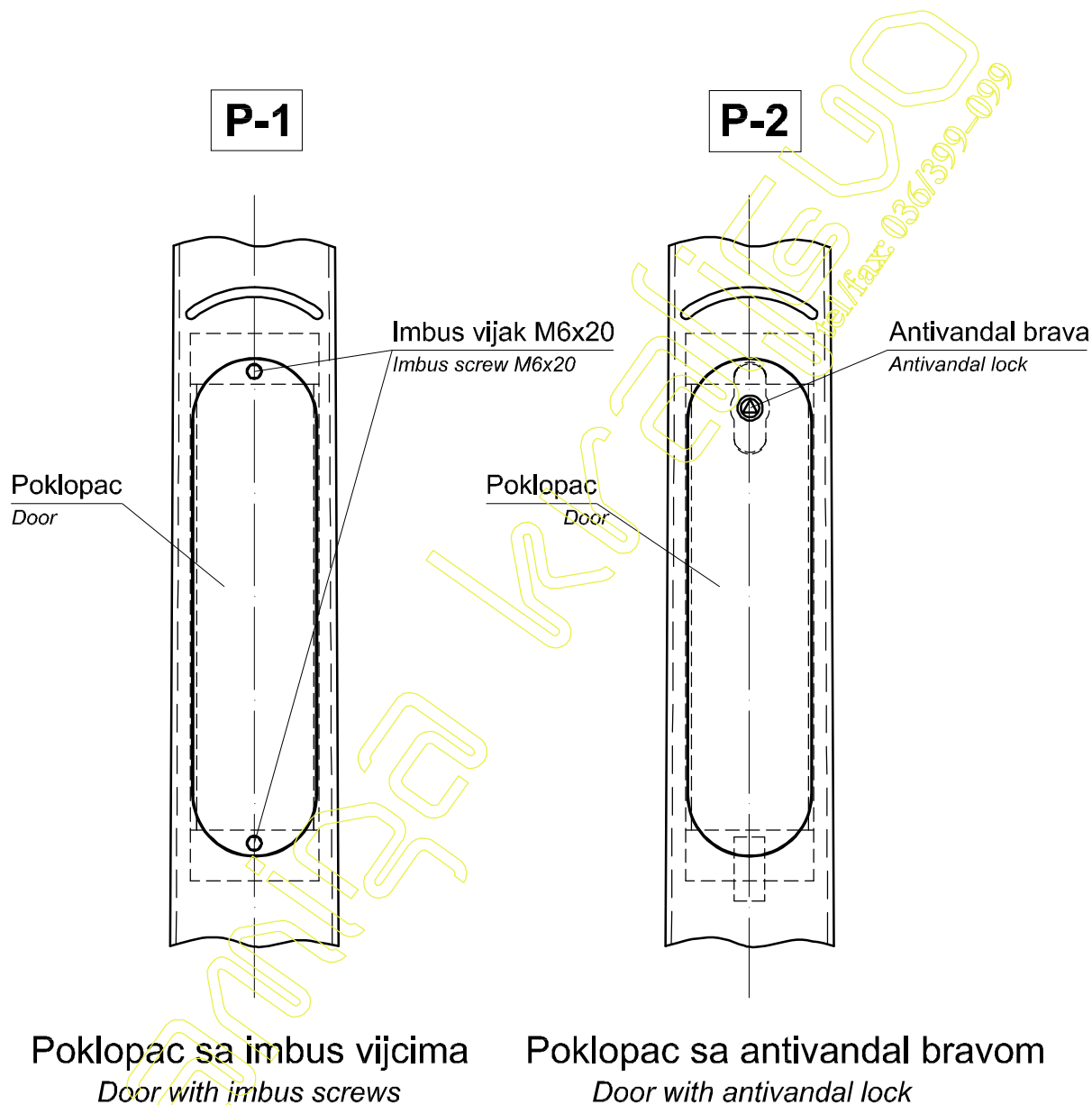
## STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

## PUBLIC LIGHTING POLES

### KRS-A

Zatvaranje poklopca

Locking up the door



Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvodi 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!

## STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

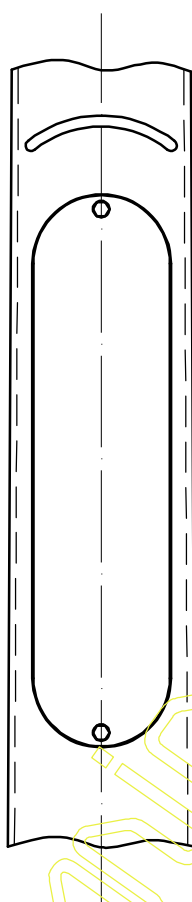
## PUBLIC LIGHTING POLES

### KRS-A

Okapnica

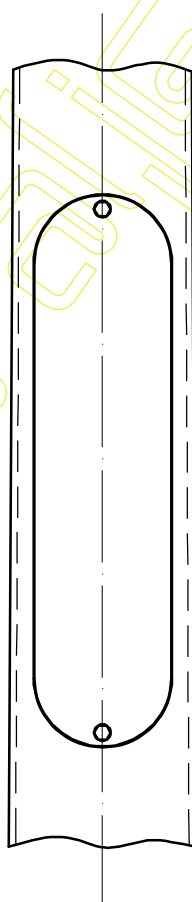
Cover

O-1



Sa okapnicom  
*With cover*

O-2



Bez okapnice  
*Without cover*

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

# STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

# PUBLIC LIGHTING POLES

## KRS-A

Uzemljenje

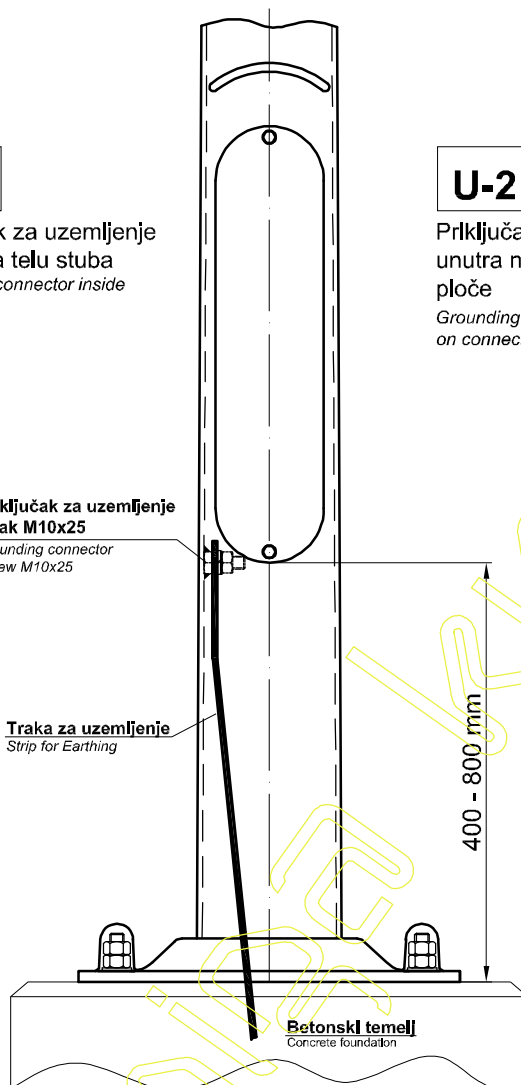
Grounding

### U-1

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

Prključak za uzemljenje  
Vijak M10x25  
*Grounding connector  
Screw M10x25*

Traka za uzemljenje  
*Strip for Earthing*

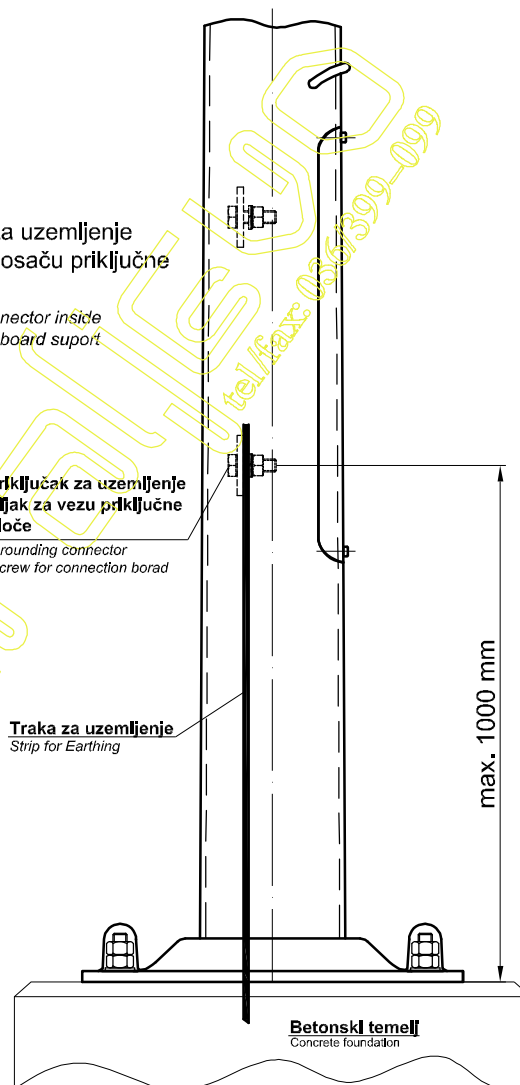


### U-2

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

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

Traka za uzemljenje  
*Strip for Earthing*

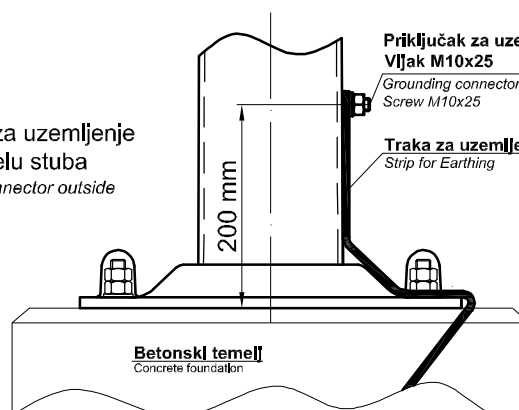


### U-3

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

Prključak za uzemljenje  
Vijak M10x25  
*Grounding connector  
Screw M10x25*

Traka za uzemljenje  
*Strip for Earthing*



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

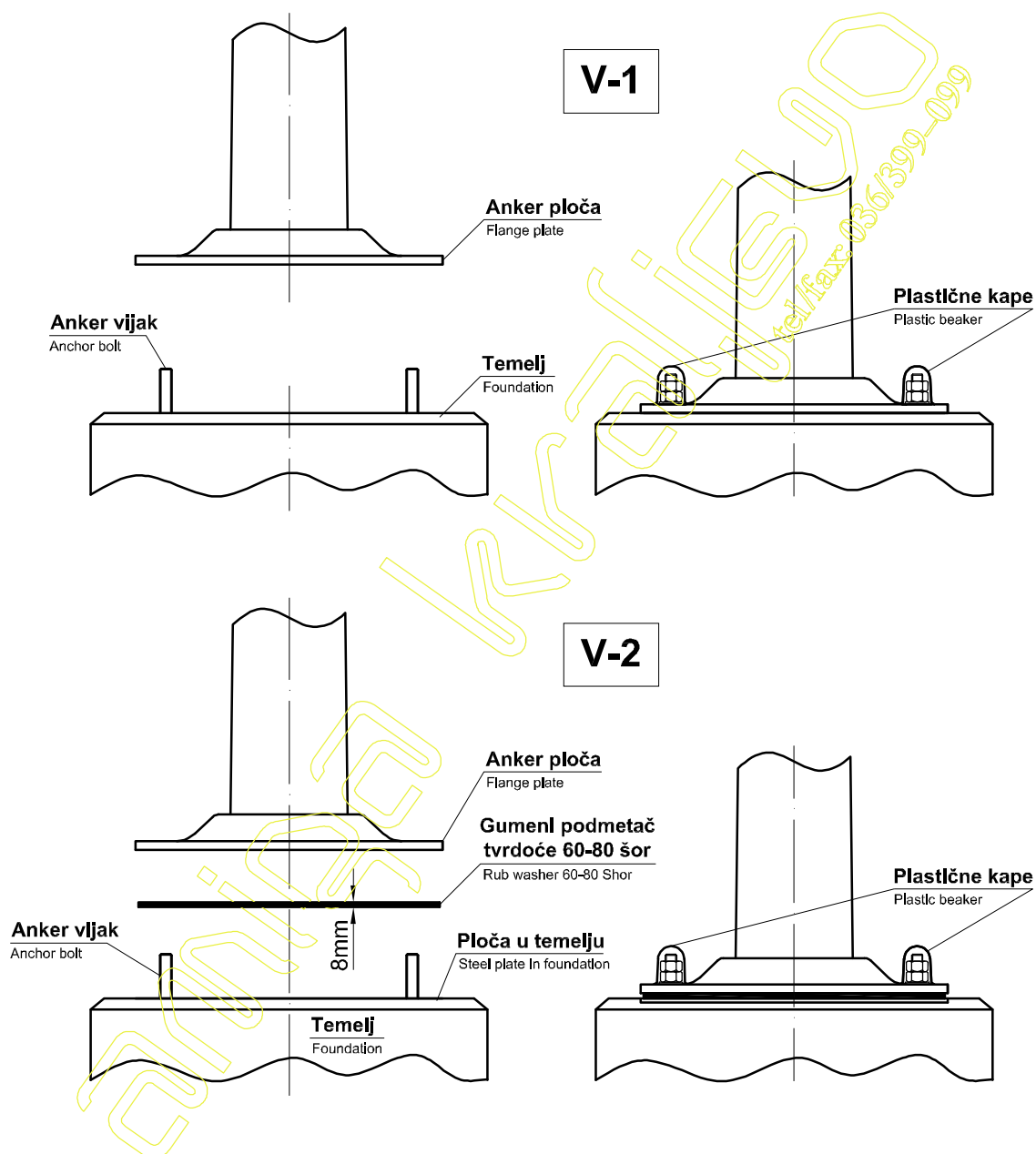
# STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

# PUBLIC LIGHTING POLES

## KRS-A

Veza stuba i temelja

Connection point between pole and foundation



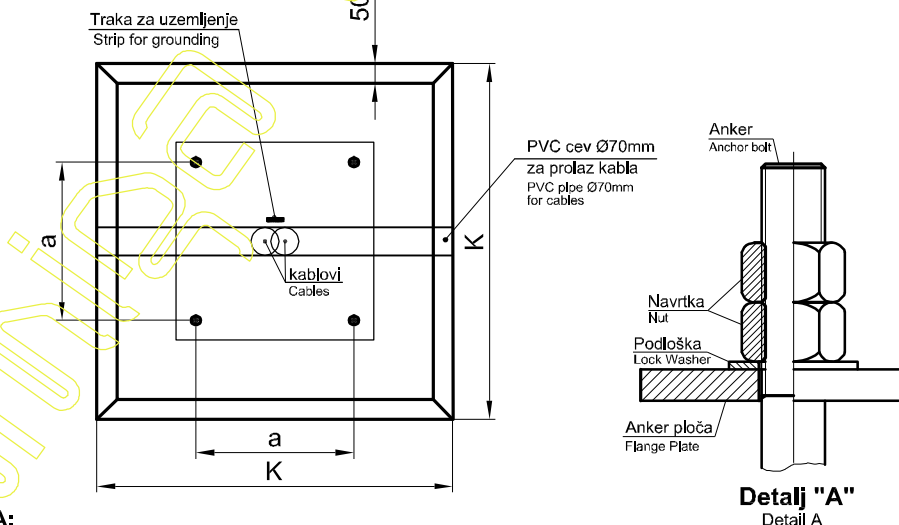
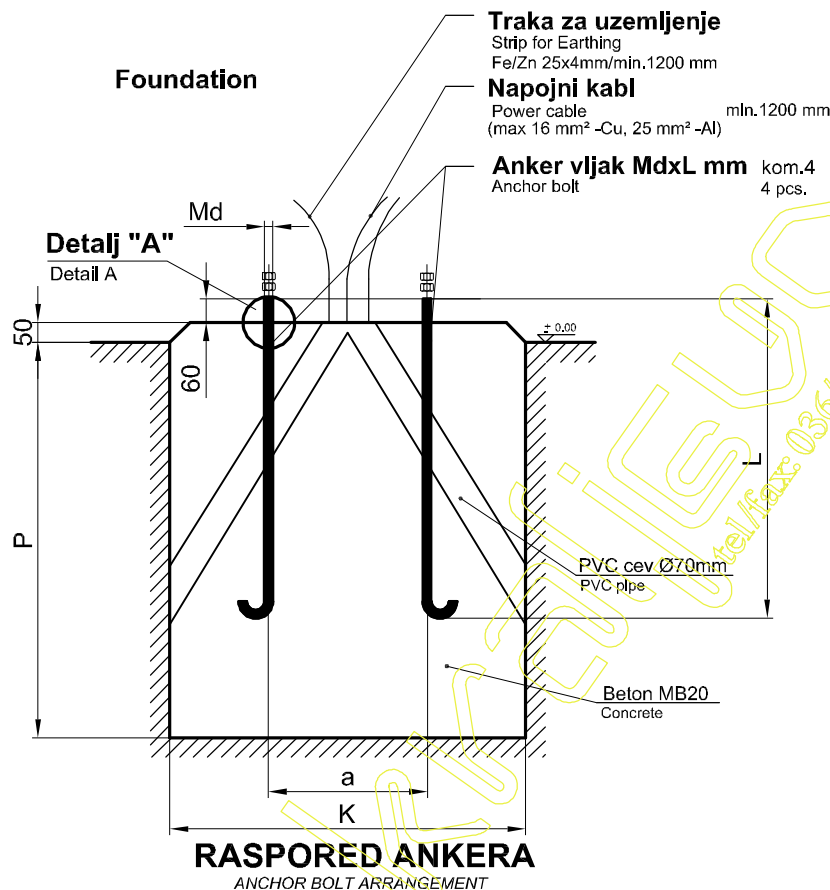
Dizajn stubova za JAVNO OSVETLJENJE proizvođače AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena upotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom!  
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual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

# 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 izvođi po ovom crtežu
- Temelj je pretpostavljen za nosivost tla 150 kN/m<sup>2</sup>
- 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/m<sup>2</sup>.
- 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 proizvođače AMIGA Kraljevo je zaštićen kod Zavoda za intelektualnu svojinu pod brojem A-334/04, svaka neovlašćena zloupotreba kažnjiva je u skladu sa zakonom  
PUBLIC LIGHTING pole design, manufactured by AMIGA Kraljevo has been protected at the Institute for Intellectual property under the number A-334/04. Any unauthorized use is subject to punishment in accordance with the law

# STUBOVI ZA JAVNO OSVETLJENJE

# PUBLIC LIGHTING POLES

## KRS-A

Temelji

Foundation

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

### 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/m<sup>2</sup>
- 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/m<sup>2</sup>.
- 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 proizvodi 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!

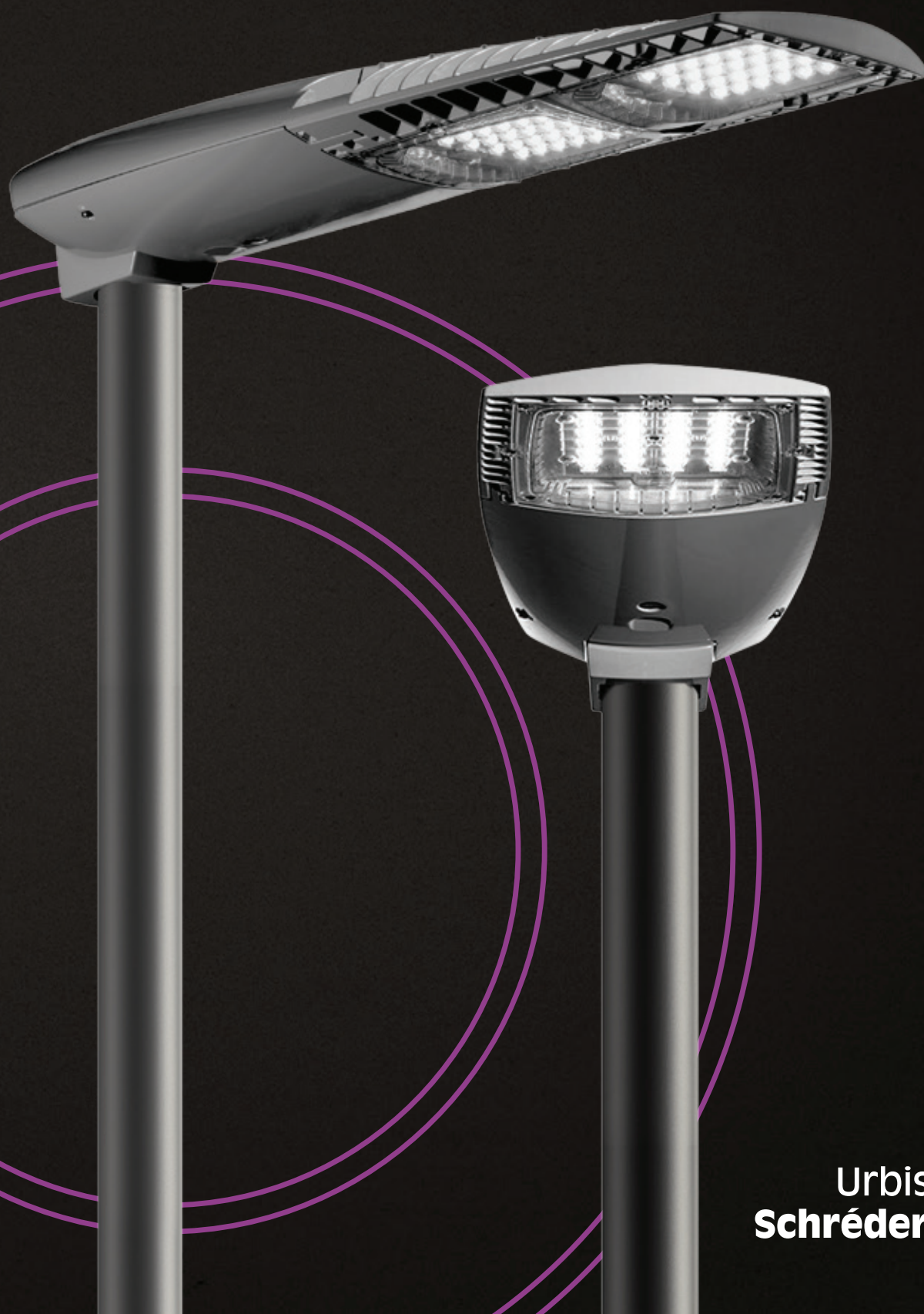


# AXIA 2

COMPREHENSIVE LED LIGHTING  
FOR ROAD & URBAN



owlet



Urbis  
**Schröder**

75





## THE MOST COMPREHENSIVE & ECONOMICAL LED SOLUTION

The AXIA 2 is the most comprehensive and best value LED solution for any road, street, or pedestrian area. Built from high-pressure die-cast aluminium with a polycarbonate protector, and a photometric engine with photometry adapted to various applications, the AXIA 2 offers a fast return on investment as one of the highest performing luminaires available.

Building on the strengths of the original ground-breaking Axia luminaire, this second generation luminaire is designed to be the ultimate multi-purpose luminaire, providing a cost effective solution to those looking to reduce their energy costs. The Axia 2 offers all the advantages of LED lighting, without the high cost associated with LEDs.





## KEY CHARACTERISTICS

Installation height	Axia 2.1 5 - 8m	Axia 2.2 6 - 10m
Typical luminaire output flux (range)*	Axia 2.1 1,000 to 8,000lm	Axia 2.2 6,000 to 17,000lm
Power consumption (W)	10W to 65W	41W to 150W
Lifetime residual flux @tq 25°C	@100,000 hr 90%	
Colour temperature	Neutral white	
Optical compartment tightness level	IP66 (**)	
Control gear tightness level	IP66 (**)	
Control options	DALI, 0-10V, CMS, Scheduled Dimming, Dusk-Dawn Dimming, PIR Presence detection (for both sizes)	
Impact resistance	IKo8 (***) minimum	
Nominal voltage	220-240V 50/60Hz	
Electrical class	EU Class I	
Weight	6.7kg	10.4kg
Materials		
Body	High-pressure die-cast aluminium	
Protector	Polycarbonate	
Colour	RAL7040 Any other RAL colour upon request	

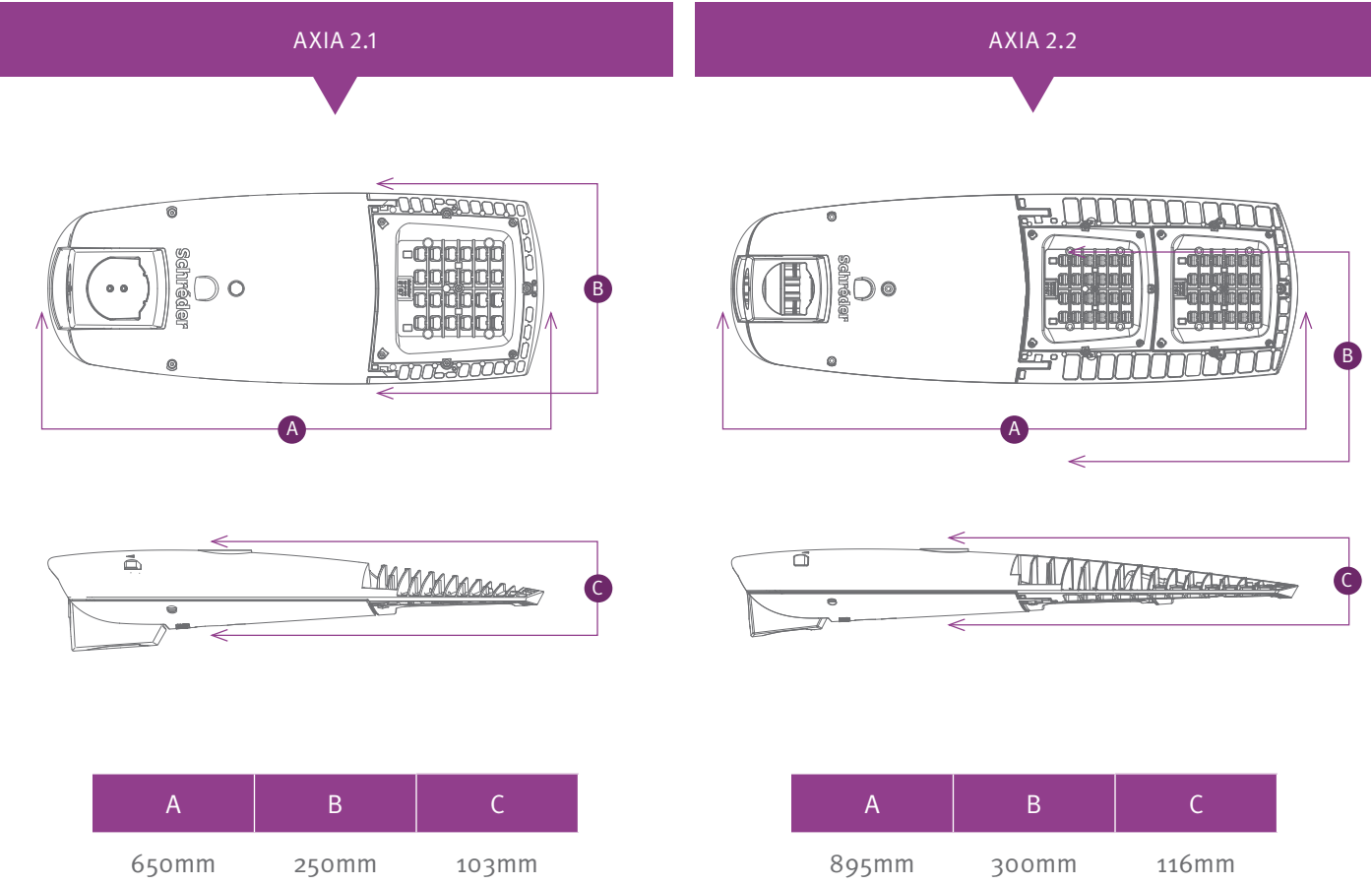
(\*) The typical flux is an indicative luminaire flux @ tj 25°C. The real flux output of the luminaire depends on environmental conditions (e.g. temperature and pollution). The flux depends on the type of LEDs used and is likely to change in accordance with the continuous and rapid developments in LED technology. To follow the progress of the luminous efficiency of the LEDs used, please visit our website.

(\*\*) according to IEC - EN 60598.

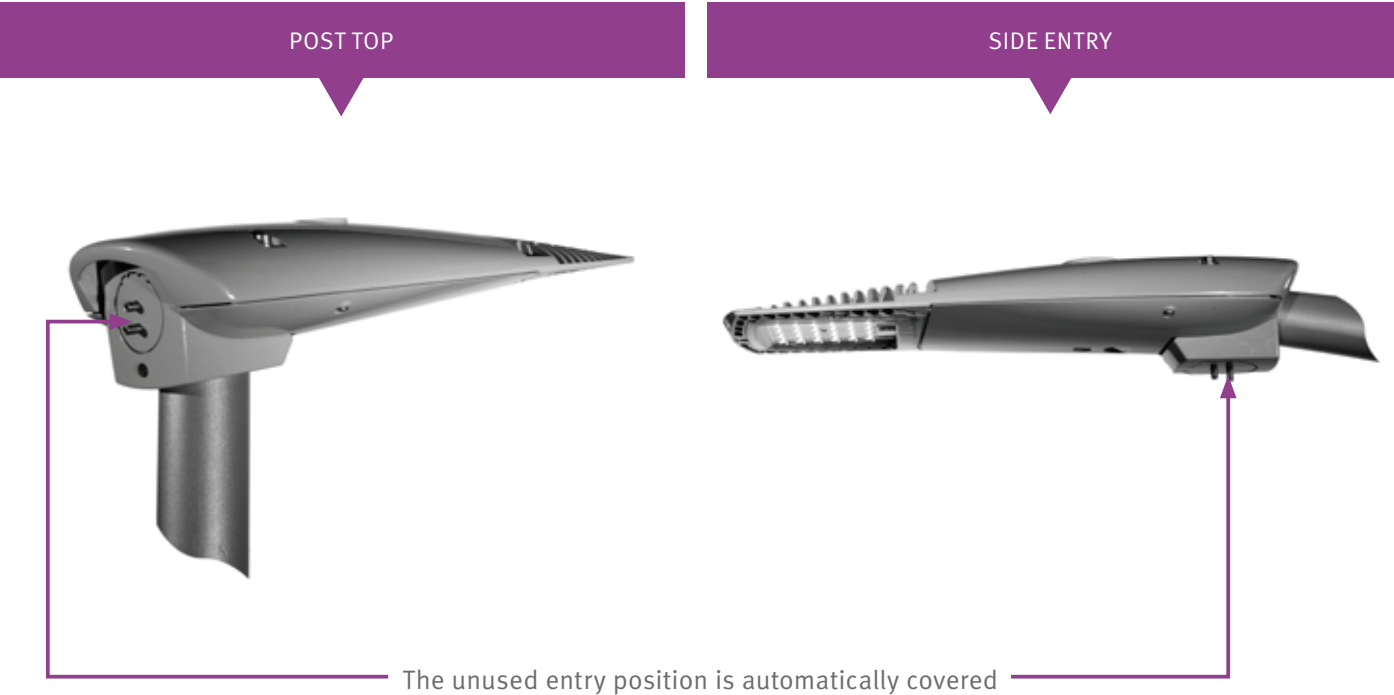
(\*\*\*) according to IEC - EN 62262. Some lens options are IK10.



AXIA 2 DIMENSIONS



UNIVERSAL FIXATION



ADJUSTING INCLINATION ON-SITE

When supplied with factory fitted power cable the luminaire is installed, and inclination adjusted on site without opening the luminaire. This saves time and removes any risk of compromising the IP rating of the luminaire.





## KEY ADVANTAGES

Smart City connectivity



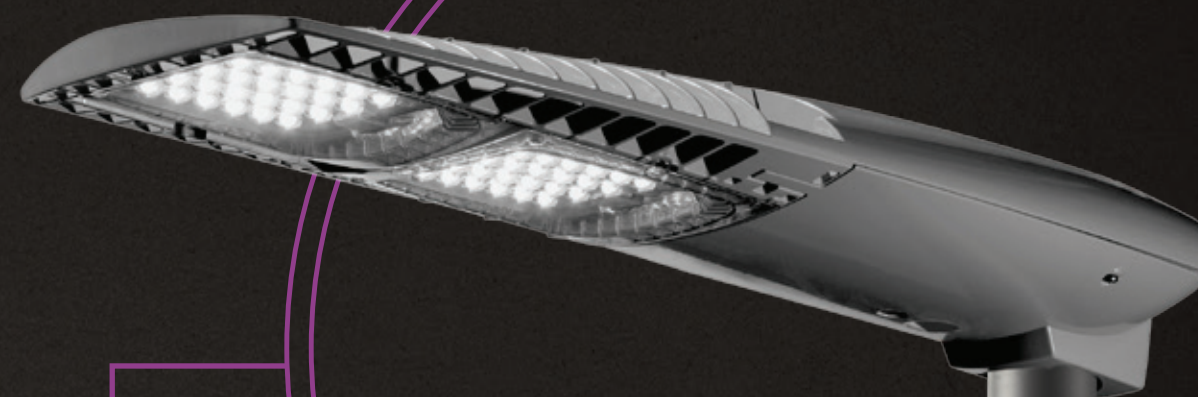
Cost-effective and efficient lighting solution for a fast return on investment.

Post-top and Side Entry mounting for pole Ø 32 to 60 (side) and Ø 60 and 76 (top)

Universal fixation with adjustable inclination in 2.5° steps. Range: Side Entry -10° to +5° and Post-top 0° to +10°

Optional control solutions: photocell and/or Owllet control

Surge protection 10kV



Photometric engine with photometry adapted to various applications.

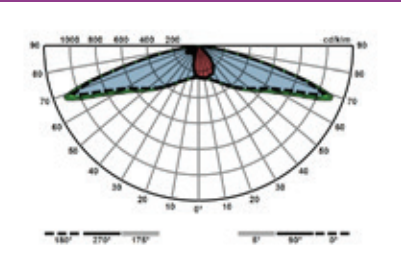
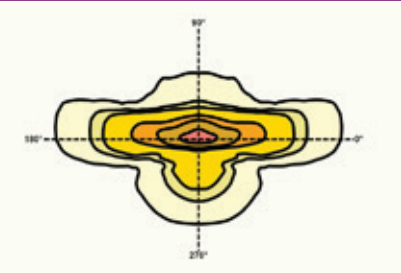
Systems for autonomous and interoperable networks

IP 66 tightness level

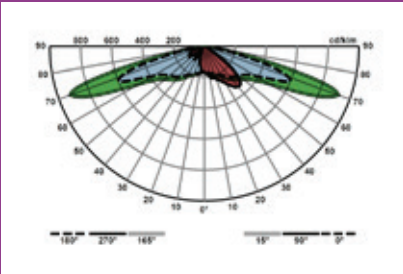
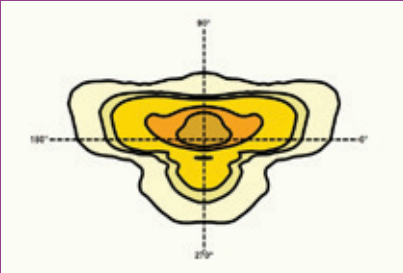


LIGHT DISTRIBUTIONS

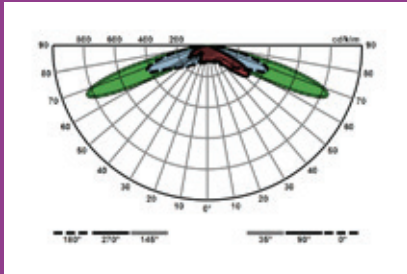
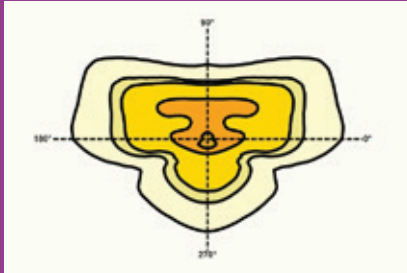
5165  
S/P CLASS NARROW, ILLUMINANCE



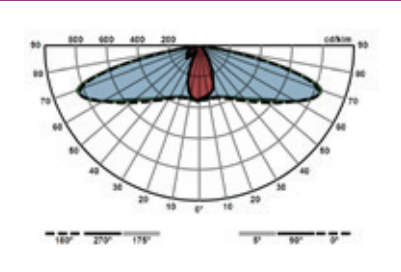
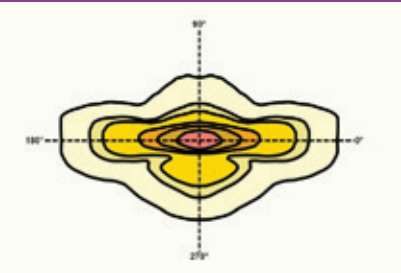
5166  
S/P CLASS MEDIUM, ILLUMINANCE



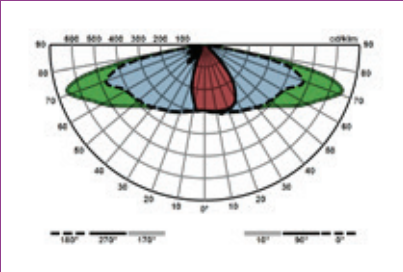
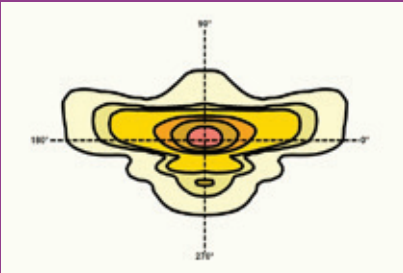
5167  
S/P CLASS WIDE, ILLUMINANCE



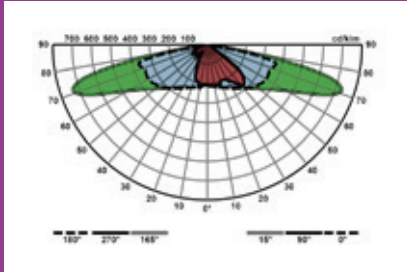
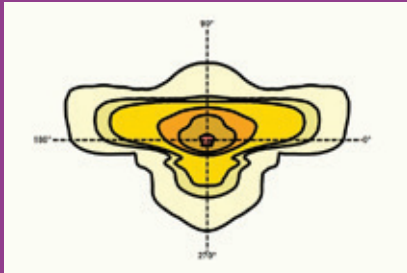
5177  
M/ME CLASS NARROW, LUMINANCE



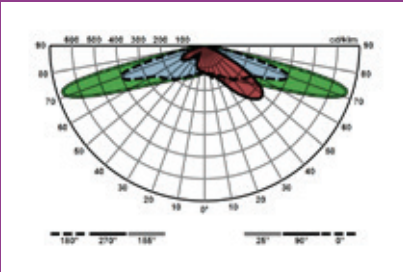
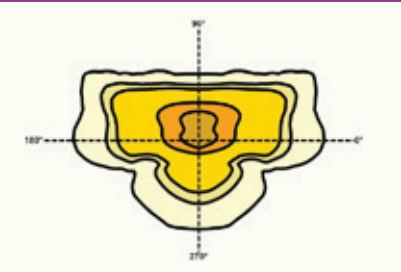
5178  
M/ME CLASS MEDIUM, LUMINANCE



5179  
M/ME CLASS WIDE, LUMINANCE



5187  
S/P CLASS WIDE, ILLUMINANCE

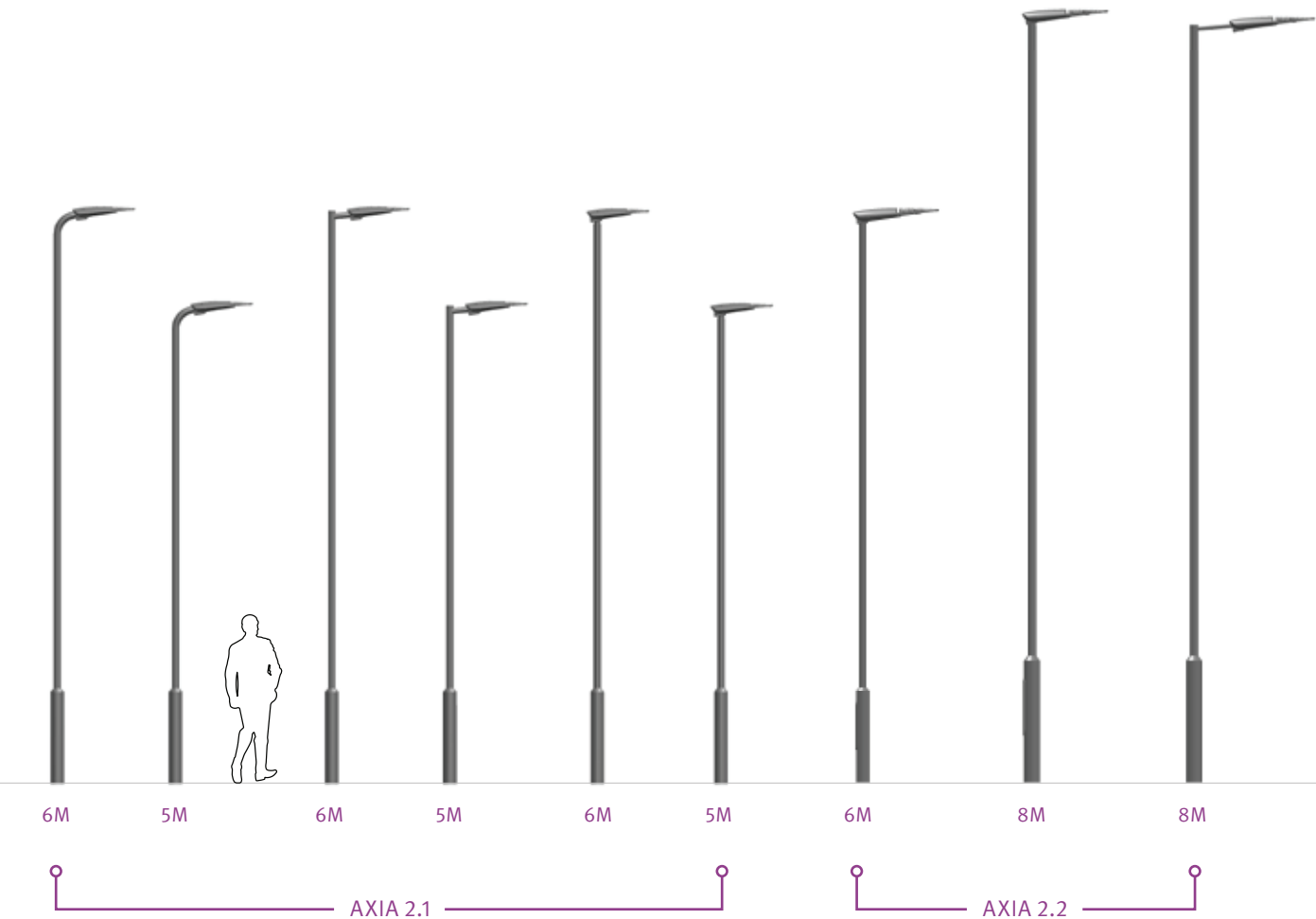


ENVIRONMENTS WHERE AXIA 2 OFFERS KEY CUSTOMER BENEFITS

PEDESTRIAN AREAS	STREETS		ROADS
Streets, paths and bike paths	Residential streets	Shared zones, commercial streets in urban areas	Rural roads

COLUMNS & FITTINGS

The Axia 2 is the ultimate multipurpose luminaire suited to a wide variety of road and urban applications and can be fitted post-top or side entry.







## OWLET SOLUTIONS TO MAXIMISE SAVINGS

With Schröder's wide range of Owlet control solutions, your lighting scheme becomes intelligent. Our system approach allows you to use light in the smartest way, with the right level, in the right place and at the right moment. You save energy, lengthen the life of your lighting installation, reduce maintenance costs, enhance comfort and increase safety. Our range of solutions encompasses small areas to complete city networks in order to perfectly suit your requests and your targets in terms of savings.

The Axia Gen2 luminaires can operate with a photocell, a scheduled dimming system, a Constant Light Output (CLO) or a complete remote Owlet management system. It can also be equipped with a motion detection unit.







## AXIA 2

FOR MORE INFORMATION

T +44 (0) 1256 354446

E [sales@urbis-schreder.com](mailto:sales@urbis-schreder.com)

W [www.urbis-schreder.com](http://www.urbis-schreder.com)





SAFETY



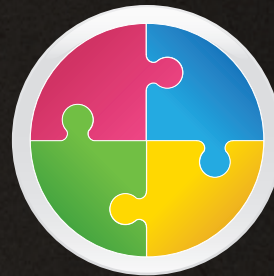
WELL-BEING



SUSTAINABILITY



SAVINGS



SOLUTIONS

Urbis Schröder Ltd

Sapphire House | Lime Tree Way | Hampshire International Business Park  
Chineham | Basingstoke | RG24 8GG

T +44 (0) 1256 354446 F +44 (0) 1256 841314

E [sales@urbis-schreder.com](mailto:sales@urbis-schreder.com) W [www.urbis-schreder.com](http://www.urbis-schreder.com)