

На основу члана 63. Закона о јавним набавкама, Наручилац - Министарство привреде, Београд, Ул. Кнеза Милоша бр. 20 врши

ИЗМЕНУ III КОНКУРСНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

ЗА ЈАВНУ НАБАВКУ БРОЈ 16/2017 – Извођење радова на побољшању државног пута IB23 постављањем инсталације јавног осветљења на деоници Коловрат-Велика Жупа у Пријепољу

У Конкурсној документацији за јавну набавку број 16/2017 – Извођење радова на побољшању државног пута IB23 постављањем инсталације јавног осветљења на деоници Коловрат-Велика Жупа у Пријепољу, врши се измена тако што се **мења целокупан Предмер радова и Технички опис.**

Нови Предмер радова и Нови технички опис налазе се у прилогу ове измене и чине саставни део конкурсне документације.

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA I MATERIJALA

OBJEKAT: JAVNO OSVETLJENJE državnog puta IB-23 (ranija oznaka (M21)

Deonica: Kolovrat-Velika Župa, 2 faza izvođenja

MESTO GRADNJE: Prijepolje

NAPOMENA:

U svakoj poziciji gde je to potrebno, a nije drugačije naglašeno, podrazumeva se nabavka, izrada, transport, isporuka i montaža materijala i opreme sa svim neophodnim radnjama koje su navedeni u predmeru radova i tehničkom izveštaju koji je sastavni deo konkursne dokumentacije, kako bi izrada pozicije bila kompletna.

U svakoj poziciji gde je naveden transport materijala podrazumeva se sledeće:

Lokalna samouprava obezbeđuje deponiju.

U svakoj poziciji gde je naveden transport materijala podrazumeva se daljina transporta od gradilišta do deponije Stanjevin, ulica Novovaroška bb (KP 775 KO Prijepolje). Cenom obuhvatiti kompletan utovar, transport, istovar, potrebno planiranje i troškove deponije.

Svi radovi moraju biti izvedeni od strane stručnih ovlašćenih lica, a u potpunosti prema propisima i važećim standardima za ovu vrstu radova. Sav upotrebljeni materijal mora biti prvoklasnog kvaliteta.

Ako je u nekoj od pozicija naveden naziv proizvođača opreme ili materijala podrazumeva se oprema ili materijal drugog proizvođača, istih ili boljih karakteristika od predmerom navedenih.

Izvođač je dužan da radove izvrši u svemu prema priloženom tehničkom izveštaju, tehničkim uslovima, predmeru i crtežima, da pre početka radova dobro prouči dobijenu dokumentaciju i da na vreme upozori na eventualna odstupanja od postojećih propisa.

Izvođač se takođe ne oslobađa obaveze izvođenja pojedinih radova, koji su predviđeni predmerom, a eventualno nisu napomenuti u tehničkom opisu ili bilo kom drugom prilogu ovog projekta, a što je obavezan da uradi po važećim propisima za izvođenje radova za ovu vrstu objekata.

Ne obračunava se i ne plaća posebno obezbeđenje i organizacija gradilišta uključujući smeštaj i ishranu radnika, formiranje pokretne radionice, deponije i ostalo.

Investitor obezbeđuje Projekat privremene saobraćajne signalizacije tokom izvođenja radova za predmetni objekat i pribavlja Rešenje kod nadležnog Ministarstva kojim se odobrava postavljanje privremene saobraćajne signalizacije i opreme puta i izmene režima saobraćaja za vreme izvođenja radova.

Obaveza izvođača radova je nabavka materijala i opreme i izvođenje montažno-demontažnih radova prema Predmeru radova iz projekta privremene saobraćajne signalizacije tokom izvođenja radova.

Poz.Br	Opis pozicije	J.M	Količina	Cena	Iznos(rsd)
A) GRAĐEVINSKI RADOVI					
1.	Obeležavanje trase napojnih kablovskih vodova i dispoziciono određivanje stubnih mesta projektovanog osvetljenja. Ose stubova su 1,5m od ivice kolovoza. Sve komplet računato po stubnom mestu.	kom.	42,00		
2.	Sečenje i razbijanje betonskih i asfaltnih površina (trotoara, ivičnjaka, kolovozne konstrukcije i sl) prosečne debljine 0,15m i širine 0,4m u cilju priprema za ručni iskop kablovskog rova za polaganje napojnih kablova. Pozicijom obuhvatiti odvoz šuta na gradsku deponiju Stanjevin (ul. Novovaroška bb.). Ručni iskop kablovskog rova, nakon obavljenog sečenja i razbijanja obuhvaćen je stavkom br. 3. Sve komplet računato po dužnom metru kablov. kanala	m	151,00		
3.	Iskop rova u zemljištu III i IV kategorije, prosečne širine 0,4m i dubine 0,8m za polaganje napojnog kablova, od komandno razvodnih ormara do svetiljki javnog osvetljenja. Ukupna dužina kablovskog rova za polaganje napojnog kablova je 1740 m Obračun po m3	m3	556,00		

Poz.Br	Opis pozicije	J.M	Količina	Cena	Iznos(rsd)
4.	Isporuca i posipanje u predhodno iskopanom kablovskom rovu dva sloja od po 10 cm peska za formiranje posteljice kabla iz pozicije 3. Pesak se polaže celom širinom rova. Ukupna dužina kablovskog rova za polaganje peska iznosi 1740 m. Obračun po m3.	m3	139,00		
5.	Isporuca i polaganje tvrdog energetskog, gibljivog, dvoslojnog, unutra glatkog HDPE creva, crvene boje prečnika 70mm, za provlačenje napojnog kabla. Obračun po dužnom metru creva.	m	1.800,00		
6.	Izrada betonskog temelja u zemljištu III i IV kategorije za postavljanje komandno razvodnog ormara. Dimenzije temelja su 80x60x40cm. Sve komplet sa oplatama, i iskopom zemljišta i odvozom viška na gradsku deponiju Stanjevina(ul. Novovaroška bb.).	kom.	1,00		
7.	Dovođenje u prvobitno stanje betonskih i asfaltnih površina iz poz. 2. nakon polaganja kabla, zatrpavanje kablovskog rova i tamponiranje. Procenjena dužina trase na kojoj je potrebno dovođenje u prvobitno stanje isečenih i razbijenih betonskih i asfaltnih površina iznosi 151 m.Obračun po m2 površina.	m2	60,40		
8.	Zatrpavanje kablovskog rova iz pozicije 3. nakon polaganja energetskog NN kabla i č.pocinkovane trake sa materijalom iz iskopa Sve ukupno po dužnom metru.	m	1.740,00		
9.	Izrada armirano betonskih temelja stuba od betona marke, MB 20, dimenzija 800x800x1200-2000mm. Stavkom je obuhvaćeno: Oplata, armirana mreža, juvidur cevi prečnika 70mm za prolaz kablova kroz temelj stuba dužine 1m (2 ili 3 kom. po stubu), ankeri sa maticom M20 x600(4 kom. po stubu) ugradnja anker ploče 400x400x10mm, 2m č.pocinkovane trake FeZn 25x4mm(radi povezivanja stuba sa uzemljenjem). Sve komplet računato po stubnom mestu.	kom.	42,00		
10.	Isporuca i ugradnja oznaka za obelježavanje ukrštanja 1kV kabla javne rasvete, sa drugim podzemnim instalacijama na regulisanom terenu.Obračun po komadu.	kom.	10,00		
11.	Isporuca i ugradnja oznaka za ukrštanje kablova sa drugim podzemnim objektima i instalacijama (10kV vod vodovod, kanalizacija, PTT i sl.)	kom.	5,00		
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI:					

Poz.Br	Opis pozicije	J.M	Količina	Cena	Iznos(rsd)
	B) ELEKTROMONTAŽNI RADOVI				
1.	Isporuka i polaganje u kablovski rov, kabla javne rasvete tipa PP00-A 4x35mm ² , 1kV. Podrazumeva razvlačenje, provlačenje kroz pvc zaštitna creva i kroz kablovsku kanalizaciju na mestima prelaza ispod saobraćajnica i preko mostova i propusta i povezivanjem na priključnu ploču tipa RP-4 u stubu javne rasvete. Obračun po dužnom metru kabla.	m	1.880,00		
2.	Izrada kablovskih završetaka Al-Cu kablovskim papučicama za gnječenje tipa CP-35/10(8)	kom.	348,00		
3.	Isporuka i polaganje napojnog kabla PP00-A 4x50mm ² Kabal se polaže od trafostanice TS 10/0,4kV do komandno razvodnih ormara javne rasvete, položen na PNK jednim delom a drugim delom kroz SAP izolovano crevo odgovarajućeg prečnika Sve komplet povezano na oba kraja. Obračun po dužnom metru kabla.	m	15,00		
4.	Isporuka i polaganje polietilenske pozor trake crvene boje sa oznakom "pažnja-energetski kabal". Traka se polaže na 20cm od površine zemlje.	kg	20,00		
5.	Isporuka i polaganje č.pocinkovane trake FeZn 25x4mm Traka se polaže nasatice u isti rov zajedno sa napojnim kablovima nakon nanošenja prvog sloja iskopa pri zatrpavanju rova. Obračun po dužnom metru trake.	m	1.750,00		
6.	Isporuka i montaža ukrasnog komada "traka-traka" JUS N.B4.936/III. Ukrasni komad se postavlja u kutiju K-U-K i zaliva olovom ili bituminom. Obračun po komadu.	kom.	60,00		

Poz.Br	Opis pozicije	J.M	Količina	Cena	Iznos(rsd)
7.	<p>Isporuka, transport i montaža čeličnog okruglog konusnog, jednosegmentnog stuba za spoljno osvetljenje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ukupna visina stuba: h=9,5 m do vrha stuba odnosno 10 m do optičkog centra svetiljke (visina stuba +visina lire) - Opremljen: sa poklopcem za otvor priključne ploče sa dva "imbus" vijka (napomena: otvor za priključnu ploču stubova koji se montiraju na mostovima prilagoditi visini ograde radi nesmetane montaže i održavanja) - Vijkom M10 za uzemljenje u unutrašnjosti stuba - Nosačem priključne ploče - Priključnom pločom tip. RP-4 komplet sa osiguračima 1xFRA 16/6A - Ožičen kablom tip. 1xPP00-Y 3x2,5mm² od priključne ploče do svetiljke, prosečne dužine l=10,5m - Ankeri i matice: Uz stub se isporučuju ankeri, matice za montažu stuba i plastične kape za zaštitu ankera. <p>AKZ: Stub je zaštićen postupkom toplog cinkovanja u skladu sa SRPS EN ISO 1461 i ofarban završnom dekorativnom RAL bojom po zahtevu Naručioca (RAL AKZO GREY 900)</p> <p>Obračun po komadu komplet izvedene pozicije.</p>	kom.	42,00		
8.	<p>Isporuka i montaža jednokrake dekorativne lire predviđene za montažu na stub javne rasvete iz poz. br. 7</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materijal izrade: Čelične cevi - Dimenzije lire: L/H =1000/500mm, nagiba 5 stepeni - AKZ: Lira je zaštićena postupkom toplog cinkovanja <p>Obračun po komadu komplet izvedene pozicije.</p>	kom.	42,00		
9.	<p>Isporuka i montaža svetiljki sa sledećim opisom: Kućište svetiljke i poklopac dela sa predspojnim uređajem izrađeni su od aluminijumske legure livene pod pritiskom i obojeni elektrostatičkim postupkom bojom u prahu, u boji AKZO GREY 900. Kućište se sastoji iz dva dela: deo sa optičkim blokom i potpuno mehanički i termički izdvojeni deo sa predspojnim uređajem. Poklopac je konstruisan tako da se na njega montiraju predspojni uređaj i odgovarajući konektori. Poklopac i odgovarajući ekstrudovani profilisani silikonski zaptivač na njemu obezbeđuju stepen zaštite IP66 dela sa predspojnim uređajem. Optički blok je opremljen LED modulima sa visokoefikasnim diodama temperature boje 3900K - 4200K (neutralno bela). LED čipovi su dodatno snabdeveni sočivima sa odgovarajućom svetlosnom raspodelom - obezbeđena je mogućnost ugradnje više različitih tipova sočiva. Radna struja treba da bude konstantna i u opsegu od 650mA – 750mA.</p>				

Poz.Br	Opis pozicije	J.M	Količina	Cena	Iznos(rsd)
9	<p>Izlazni fluks svetiljke ne sme biti manji od 14.600 lumena (na Tj=25°C), a ukupna snaga ne sme biti veća od 150 W. Konstrukcija svetiljke treba da omogućava jednostavan pristup optičkom bloku. Protektor svetiljke izrađen od ekstraprovidnog ravnog, kaljenog stakla, otpornog na UV zrake. Protektor i odgovarajući ekstrudovani profilisani silikonski zaptivač obezbeđuju stepen zaštite optičkog bloka minimalno IP66. Otpornost na udar je IK08 ili veća. Svetiljka je predviđena za rad u ambijentu sa temperaturom u minimalnom opsegu od - 20°C do +35°C, pogodna za montažu na liru prečnika Ø 42-60mm, sa mogućnošću podešavanja ugla nagiba svetiljke u bar 4 položaja, u koracima od 5°.</p> <p>Svetiljka mora da bude snabdevena opremom za zaštitu od prenapona 10kV i izdržljivosti na strujni udar 10kA. Klasa električne izolacije I.</p> <p>Uz svetiljku ponuđač je dužan da dostavi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - kataloge ponuđene opreme; - sertifikate izdate od ovlašćene laboratorije, kojima se potvrđuje ispunjenost tehničkih zahteva ponuđenih svetiljki (IP i IK) - licence laboratorija u kojima su izvršene sertifikacije; - ENEC sertifikat i CE deklaraciju izdatu od fabrike u kojoj se svetiljka proizvodi ili sklapa; - testovi elektromagnetske kompatibilnosti (EMC test) ; - fotometrijski proračun tipske saobraćajnice koji zadovoljava uslove M2 klase za geometriju saobraćajnice: dve vozne trake, širina puta 7,1 m, udaljenost stuba od kolovoza 1,8 m, dužina liru 1 m, visina montaže svetiljke 10,4 m, rastojanje između stubova 40 m, refleksiona površina R3007; <p>Nije potrebno dostavljanje uzorka svetiljke</p>	kom.	42,00		
10.	Sitan nespecificirani materijal potreban za izradu instalacije javne rasvete. Obračun paušalno.	pauš.	1,00		

Poz.Br	Opis pozicije	J.M	Količina	Cena	Iznos(rsd)
11.	<p>Isporuka, transport i montaža ormara javne rasvete na crtežima označeni kao ROJR-1 izrađeni od armiranog poliestera, slobodnostojeći, fabričke izrade u stepenu zaštite "IP55" .</p> <p>Dimenzije ormara su 1000x800x200mm. Postavlja se na temelj fabričke izrade.</p> <p>U ormaru se ugrađuje sledeća oprema: 1 kom. Prekidač-kompaktna sklopka, troplni, dvopoložajni 100A, 500V, 1 kom. Brojilo el. Energije sa programiranim ograničivačem snage, 10-40A, 3x220/380V, 1 kom. Odvodnik prenapona 500V, 20 kA 6 kom. Automatski prekidač-osigurač, D20A, 1P 1 kom. Automatski prekidač, C6A, 1P 1 kom. Prekidač, jednopolni, dvopoložajni "0-1" 16A, 250V, montaža na DIN šinu 1 kom. Kontroler javne rasvete ili astro uklopni časovnik dvokanalni, sa mogućnošću programiranja, 16A, 220V 6 kom. Kontaktor, dvopolni, 25A, 220V, 50 Hz, 6 kom. Prekidač, jednopolni, dvopoložajni "0-1" 25A, 500V montaža na DIN šinu.</p> <p>Paušalno, ostali sitan materijal potreban za šemiranje ormara, kao što su: Kablovske uvodnice, DIN šine VS kleme, pvc kablovske kanalice, šlicovane sa poklopcem kablovske izolovane hiltne, P/F provodnik Vijci i navrtke i sl.</p> <p>Sve komplet, povezano i puštano u ispravan rad</p>	kom.	1,00		
12.	<p>Formiranje izvodnog polja u TS 10/0,4kV za napajanje razvodnih ormara javne rasvete isporukom i ugradnjom sledećeg materijala: 3 kom. Osigurač, niskonaponski visokoučinski NVO 200/50A 4 kom. AlCu kablovske cevaste papučice 50mm²</p> <p>Paušalno, ostali materijal potreban za formiranje izvodnog polja, kao što su: Metalne kablovske obujmice, vijci i navrtke i sl.</p> <p>Sve komplet:</p>	kom.	1,00		
UKUPNO ELEKTROMONTAŽNI RADOVI					
C) EL. MERENJA I ATESTI					
1.	Kontrola izvedenih radova, ispitivanje i puštanje u ispravan rad el. Merenja i izdavanje odgovarajućih atesta	Pauš.	1,00		
D) GEODETSKO SNIMANJE TRASE KABLOVA					
1.	Geodetsko snimanje trase položenog elektroenergetskog kabla i izrada odgovarajućeg Elaborata geodetskih radova u skladu sa važećim propisima a za potrebe ucrtavanja u katastar podzemnih instalacija i pribavljanja odgovarajuće dozvole.	met	1.740,00		

Poz.Br	Opis pozicije	J.M	Količina	Cena	Iznos(rsd)
	E) RADOVI PRIVREMENE SAOBRAĆAJNE SIGNALIZACIJE				
I	ELEMENTI VERTIKALNE SIGNALIZACIJE				
1.1	Reflektujući saobraćajni znak sa priborom za montažu isporučen na teren,klasa 2				
	I-20	kom.	2		
	I-19	kom.	10		
	I-5.1 600*600	kom.	2		
	I-5.2 600*600	kom.	1		
	II-45	kom.	1		
	II-30 (50) ϕ 600	kom.	1		
	II-28 ϕ 600	kom.	3		
	II-45.1	kom.	1		
	II-3 ϕ 600	kom.	2		
	II-30 (10) ϕ 600	kom.	1		
	II-30 (20) ϕ 600	kom.	3		
	III-29	kom.	2		
	III-90	kom.	3		
	IV-1 (150M)	kom.	3		
	VII-3	kom.	5		
	II-30 (40) ϕ 600	kom.	3		
	VI-11.2	kom.	10		
1.2	Stub nosač saobraćajnog znaka, isporučen na terenu ϕ 60*4000.	kom.	16		
	Traka upozorenja	m	200		
	Ukupno I- VERTIKALNA SIGNALIZACIJA				
II	MONTAŽNO-DEMONTAŽNI RADOVI				
2.1	Montaža reflektujućeg saobraćajnog znaka na samostalni stub.	kom.	35		
	Ukupno II- MONTAŽNO-DEMONTAŽNI RADOVI				
III	GRAĐEVINSKI RADOVI				
2.1	Ugradnja stuba reflektujućeg saobraćajnog znaka	kom.	17		
	Ukupno II- MONTAŽNO-DEMONTAŽNI RADOVI				
REKAPITULACIJA ZA PRIVREMENU SAOBRAĆAJNU SIGNALIZACIJU					
I	ELEMENTI VERTIKALNE SIGNALIZACIJE				
II	MONTAŽNO-DEMONTAŽNI RADOVI				
III	GRAĐEVINSKI RADOVI				
UKUPNO E. - PRIVREMENA SAOBRAĆAJNA SIGNALIZACIJA					

Poz.Br	Opis pozicije	J.M	Količina	Cena	Iznos(rsd)
SUMARNA REKAPITULACIJA					
	A. Građevinski radovi				
	B. Elektromontažni radovi.....				
	C. El. Merenja i atesti.....				
	D. Geodetsko snimanje trase kablova				
	E. Privremena saobraćajna signalizacija				
U K U P N O					
PDV 20%					
U K U P N O SA PDV-om:					

potpis i pečat

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. UVODNA NAPOMENA

Projekat se radi na osnovu:

- Projektnog zadatka investitora i
- Neposrednog uvida na terenu.

Ovim projektom javnog osvetljenja magistralne saobraćajnice I B-23 (ranija oznaka M21) u V.Župi na pravcu Prijepolje-B.Polje, predviđa se osvetljavanje deonice puta od raskrsnice, Ivanjički most do "Zadruga" u V.Župi u dve faze građenja. Pešački trotoari su izgrađeni i nisu izvršeni nikakvi pripremni radovi za javnu rasvetu.

2.2. POSTOJEĆE STANJE

Predmetna deonica magistralnog puta IB-23 od "Zadruga" V.Župa do raskrsnice za Ivanje, do sada nije bila osvetljena.

2.3 Opšti podaci o dionicama javnog osvetljenja

Magistralna saobraćajnica ove deonice, predviđena je za mešoviti saobraćaj, pa su u ovom procesu razmotreni svi učesnici u saobraćaju: vozači motornih vozila sa većom brzinom vožnje(50km/h) motociklisti, biciklisti i pešaci. Deonica je sa posebnim pešačkim trotoarima sa jedne strane (leva strana iz pravca kretanja Prijepolje-B.Polje).

Deonica tretirane trase obuhvata pravac od "Zadruga" V.Župa do saobraćajne raskrsnice sa putem za Ivanje. Deonica je za dvosmerni saobraćaj sa naglašenim pešačkim trotoarom sa jedne strane. Zbog izgrađene podzemne infrastrukture (magistralni cevovod za snabdevanje sanitarnom vodom naselja V.Župa, energetski i PTT kablovi) duž celog trotoara, izgradnja javne rasvete je veoma otežana.

Duž ove deonice nalaze se objekti uglavnom za individualno stanovanje. Pa osvetljavanje vertikalnih površina (fasada) okolnih objekata treba ograničiti zbog nepotrebnog i neželjenog prodora svetlosti u domove, a u pojedinim slučajevima i blještanje koje stanari mogu da osećati gledajući kroz prozor.

Jedna od uloga osvetljenja puteva je da ukaže na postojanje fizičkog područja i omogući da se jasno uoče ivičnjaci i oznake na putu, njegova trasa, prisustvo ostalih vozila, biciklista i pešaka, kao i da se jasno lociraju eventualne prepreke.

Pošto je ova saobraćajna deonica namenjena kombinovanom saobraćaju pešaka i motornih vozila sa smanjenom i većom brzinom vožnje, zbog toga su za ovakve saobraćajnice definisani posebni svetlotehnički kriterijumi, koji se pre svega zasnivaju na potrebama pešaka. Osvetljenje puteva za mešoviti saobraćaj treba da omogući pešacima da uoče prepreke ili druge opasnosti na putu, kao i da budu svesni kretanja ostalih pešaka u njihovoj blizini. Zbog toga je potrebno ne samo obezbediti dovoljnu srednju vrednost i ravnomernost horizontalne osvetljenosti, koje se računaju na nivou tla, i to za celu površinu koja se koristi(a koja uglavnom obuhvata pešačke staze i

kolovoz), nego i postići potrebnu raspodelu vertikalne osvetljenosti, koja će omogućiti da okolni pešaci mogu da se prepoznaju.

2.4 Osnovni kriterijumi za ocenu kvaliteta instalacije osvetljenja puteva

Osnovni zadaci osvetljenja puteva su:

- da vozačima motornih vozila, motociklistima i biciklistima omogući bezbedno, brzo i udobno kretanje,
- da omogući bezbedno kretanje pešaka, a u smislu pružanja mogućnosti da uoče opasnost, orijentišu se i prepoznaju druge pešake, i
- da popravi noćni izgled okruženju puta

Akcentat je stavljen na bezbednost korisnika puteva.

Osvetljenje puteva dovodi do:

- smanjenja žrtava među pešacima
- smanjenja smrtnih slučajeva na putevima
- smanjenja ukupnog broja saobraćajnih udesa

Rasveta saobraćajnica treba da omogući učesnicima u saobraćaju kretanje po njoj noću sa sigurnošću i sa najvećim mogućim komforom bez paljenja svetla na vozilima.

Najvažnije je da automobilista sa sigurnošću i na vreme jasno uoči sve potrebne detalje: trasu puta, ivičnjak, kao i moguće prepreke bez upotrebe svetla na vozilu.

Osnovni kriterijumi za kvalitet instalacije osvetljenja puteva u pogledu lakog i sigurnog vizuelnog uočavanja su:

1. Nivo sjajnosti
2. Ujednačenost raspodele sjajnosti
3. Step en ograničenja zaslepljenosti
4. Vidljivost i raspoznavanje boja
5. Efikasnost vizuelnog vođenja

Najvažniji od ovih faktora su nivo sjajnosti i ujednačenost raspodele sjajnosti.

2.5. Nivo sjajnosti na površini kolovoza utiče na osvetljenost vozila na kontraste a time i na kvalitet opažanja. Mnogobrojnim ispitivanjima je utvrđeno da većina vozila kod nivoa sjajnosti od 1,7 cd/m² koristi samo poziciona svetla. To znači da oni smatraju da je taj nivo sjajnosti dosta dobar a da poziciona svetla koriste prvenstveno radi boljeg uočavanja sopstvenog vozila. Međunarodnim preporukama iz 1974 god. (CIE) i preporukama JKO za magistralne i autoputeve se preporučuje srednji nivo sjajnosti pri suvom kolovozu 2 cd/m². Proračunata vrednost pri projektovanju se uzima da je za 30% veća tj. 2,6cd/m² kako je to i ostvareno na kolovozu magistralnog puta.

2.6 Ujednačenost raspodjele sjajnosti

Zahevi ravnomernosti sjajnosti proizilaze iz: zahteva vidljivosti i zahteva vidnog komfora.

Zahtev vidljivosti uslovljava da i na mestima gde je sjajnost najmanja, nivo sjajnosti bude još dovoljan da se mogu uočiti vidni zadaci.

Zahtev vidnog komfora uslovljava da se oči učesnika u saobraćaju ne zamaraju pri rešavanju vidnih zadataka i da razlike u sjajnosti ne deluju neprijatno na njih.

Sa ekonomske tačke gledišta važno je poznavanje ujednačenosti sjajnosti ili tačnije maksimalnog dopustivog stepena "neujednačenosti".

Kriterijum ujednačenosti u pogledu opažanja je odnos minimalne i srednje sjajnosti. Međutim instalacija koja zadovoljava ovaj odnos (obično 0,4) može da pruži neprijatan odnos zebrastih šara. Zato se kao odnos koristi tzv. kriterijum kvaliteta percepcije. On je izražen odnosom minimalne i maksimalne sjajnosti izmerenim na centralnoj liniji svake saobraćajnice.

Za ravnomernost sjajnosti međunarodnim preporukama (CIE) preporučuje se za autoputeve odnos $L_{min}/L_{sr} = 0,7$ i $L_{min}/L_{max} = 0,4$

Našim preporukama (JKO) se daje L_{min}/L_{max} : podužna 1:1,3=0,77 do 1:1,6 =0,625 i poprečna $L_{min}/L_{max} = 1:4 = 0,25$ do 1:6 = 0,166

Belgijski kodeks o ispravnoj praksi u osvetljavanju javnih puteva NBN 254, II izdanje preporučuje: opštu ujednačenost sjajnosti $L_{min}/L_{max} = 0,3$; podužnu ujednačenost $L_{min}/L_{max} = 0,8$; poprečnu ujednačenost $L_{min}/L_{max} = 0,4$ i srednju ujednačenost $L_{min}/L_{sr} = 0,6$

Projektnim zadatkom, tačka 2.1. je dato:

Opšta ujednačenost	$L_{min}/L_{max} = 0,2$
Podužna ujednačenost	$L_{min}/L_{max} = 0,7$
Poprečna ujednačenost	$L_{min}/L_{max} = 0,3-0,4$
Srednja ujednačenost	$L_{min}/L_{sr} = 0,45$

Nemačkim propisima DIN 5044 su preporučene vrednosti:

uzdužna ujednačenost preporučena 0,77 - dopuštena 0,66

poprečna ujednačenost preporučena 0,4 - dopuštena 0,25

2.7 Stepen ograničenja zaslijepljenja

Postoje dva kriterijuma koji se koriste u vezi sa zaslepljenjem a to su: fiziološko zaslepljenje (sa smanjenjem vidne sposobnosti) i psihološko ili neprijatno zaslepljenje koje se procenjuje terminima za komfor.

a) Zaslepljenje sa smanjenjem vidne sposobnosti od svetiljke mora da bude ograničeno ispod vrednosti na koju vozači mogu još da se prilagode. Ovo zaslepljivanje je tzv. povećanje praga (TI). Može da se proračuna polazeći od osjetljivosti oka na kontraste koja je funkcija srednja luminanse kolovoza L_{sr} i luminanse pozadine L_v .

međunarodnim preporukama (CIE) dato je za autoputeve TI nije veće od 5.

b) Neprijatno zaslepljenje. Na osnovu izvršenih ispitivanja ustanovljeno je da na neugodno zaslepljenje na nekom veštački osvetljenom putu utiče:

- osvetljaj koji pada na oko posmatrača
- sjajnost kolovoza i neposredne okoline puta (srednja sjajnost kolovoza između 60m i 160 m ispred posmatrača)
- ugao koji čine izvori sa pravcem posmatrača
- prostorni ugao pod kojim okom posmatrača vidi svetlosnu površinu svetiljki
- broj svetlosnih izvora (po km)
- boja svetlosti

Ocene zaslepljenja se kreću u stepenima od 1-9.

Međunarodnim preporukama (CIE) dato je da neprijatno zaslepljenje za autoput ne sme da bude manje od 6.

Preporukama (JKO) je dato da neprijatno zaslepljenje ne sme da bude manje od 8.

2.8 Vidljivost i raspoznavanje boja. Na osnovu ispitivanja dobijen je pojam o uticaju boja svetlosti na vizuelni učinak u uslovima javne rasvete. Utvrđeno je:

- Rastojanje vidljivosti je veće ispod metal-halogenih i natrijumovih svetiljki nego ispod živinih.
- Pri subjektivnom procenjivanju sjajnosti za postizanje iste srednje ocene stvarna sjajnost kolovoza treba da je 34% veća za živine svetiljke visokog pritiska nego za natrijum svetiljke niskog pritiska.
- pri istoj senzaciji zaslepljenja natrijumove i metal halogene svetiljke mogu da imaju veću jačinu svetlosti u odnosu na živine.

Iz ovih rezultata ispitivanja uticaja boje svetlosti na brzinu uočavanja i na vreme povećanja vidne sposobnosti posle zaslepljenja natrijumove svetiljke imaju niz prednosti u odnosu na druge tipove svetiljki i to:

- bolju oštrinu vida
- utisak veće jarkosti pri istoj sjanosti kolovoza
- veću brzinu opažanja
- manje neugodnog zaslepljenja
- kraće vreme vraćanja vidne sposobnosti pri zaslepljenju

Svetiljke sa sijalicama sa natrijumom visokog pritiska imaju relativno dobre osobine reprodukcija boja za razliku od svetiljki sa sijalicama sa natrijumom niskog pritiska koje daju monohromatsku svetlost pa se ne primijenjaju tamo gde je potrebno razlikovanje boja.

2.9. Efikasnost vizuelnog vođenja

Pod pojmom vizuelnog vođenja podrazumeva se niz mera koje treba preduzeti da bi se vozaču dala odmah jasna slika putanje koju treba da sledi da bi se usmerio u određenom pravcu i to na rastojanju koje je funkcija maksimalne dozvoljene brzine na tom delu puta.

Prvi zadatak vizuelnog vođenja je da promenom instalacije osvetljenja skrene pažnju vozača da dolazi do promena uslova na trasi.

Drugi zadatak vizuelnog vođenja je da promene uslova na trasi učini vidljivim da vozač može još izdaleka da uoči sve promene na trasi i da na vreme prilagodi režim vožnje promeni uslova na trasi puta.

2.10. Rešenje rasvete na deonici: Magistralni put IB-23 na putnom pravcu Prijepolje-B.Polje
Polazeći od osnovnih kriterijuma za kvalitet instalacije i zahteva iz uslova i preporuka za osvetljenje: međunarodnih (CIE) i naših (JKO), projektant je dao osnovna rešenja za instalaciju osvetljenja pomenute deonice u Prijepolju.

2.11. Stubne svetiljke i svetlosni izvori

Pri izboru svetlosnog izvora vodilo se računa o nivou sjajnosti koji treba postići, ekonomičnosti instalacije svetlosnoj efikasnosti (lm/W), veku trajanja, zaslepljenosti, načinu montaže i održavanju.

Usvojeno je rešenje da se put osvetli svetiljkama sa LED izvorom svetlosti, kućište svetiljke i poklopac dela sa predspojnim uređajem izrađeni su od aluminijumske legure livene pod pritiskom i obojeni elektrostatičkim postupkom bojom u prahu, u boji postojećih svetiljki AKZO GREY 900. Kućište se sastoji iz dva dela: deo sa optičkim blokom i potpuno mehanički i termički izdvojeni deo sa predspojnim uređajem. Poklopac je konstruisan tako da se na njega montiraju predspojni uređaj i odgovarajući konektori. Poklopac i odgovarajući ekstrudovani profilisani silikonski zaptivač na njemu obezbeđuju stepen zaštite IP66 dela sa predspojnim uređajem. Optički blok je opremljen LED modulima sa visokoefikasnim diodama temperature boje 3900K - 4200K (neutralno bela). LED čipovi su dodatno snabdeveni sočivima sa odgovarajućom svetlosnom raspodelom - obezbeđena je mogućnost ugradnje više različitih tipova sočiva. Radna struja treba da bude konstantna i u opsegu od 650mA – 750mA. Izlazni fluks svetiljke ne sme biti manji od 14.600 lumena (na $T_j=25^{\circ}\text{C}$), a ukupna snaga ne sme biti veća od 150 W. Konstrukcija svetiljke treba da omogućava jednostavan pristup optičkom bloku. Protektor svetiljke izrađen od ekstraprovidnog ravnog, kaljenog stakla, otpornog na UV zrake. Protektor i odgovarajući ekstrudovani profilisani silikonski zaptivač obezbeđuju stepen zaštite optičkog bloka minimalno IP66. Otpornost na udar je IK08 ili veća. Svetiljka je predviđena za rad u ambijentu sa temperaturom u minimalnom opsegu od -20°C do $+35^{\circ}\text{C}$, pogodna za montažu na liru prečnika $\varnothing 42\text{-}60\text{mm}$, sa mogućnošću podešavanja ugla nagiba svetiljke u bar 4 položaja, u koracima od 5° . Svetiljka mora da bude snabdevena opremom za zaštitu od prenapona 10kV i izdržljivosti na strujni udar 10kA. Klasa električne izolacije I.

Proračun osvetljenja urađen je sa sledećim podacima:

- klasa saobraćajnice M2
- dvosmerni saobraćaj, jednostrani raspored
- visina žiže svetiljke 10,40m, visina stuba 10m
- osa stuba -1,8m (iza trotoara), dužina lire 1m, nagib 5°
- rastojanje između stubova 40m
- refleksiona površina R3007
- širina kolovoza 7,1m

Dobijeni su sledeći rezultati proračuna (za međusobno rastojanje stubova od 40m, jednoređno postavljeni)

- srednja sjajnost	$L_{sr} = 1,5-1,7 \text{ cd/m}^2$
- opšta ujednačenost	$L_{min}/L_{max} > 40\%$
- podužna ujednačenost (minimalna)	$L_{g1} > 70\%$
- poprečna ujednačenost (minimalna)	$L_{gt} > 35^\circ$
- srednja osvijetljenost	$E_{sr} = > 20 \text{ lx}$

2.12. Stubovi za osvetljenje

Za osvetljenje kolovoza magistralne saobraćajnice predviđeni su Č.pocinkovani konusni okrugli stubovi visine 9500 mm. tip. KRS-A-9,5 proizvodnje "Amiga" Kraljevo ili sličan drugog proizvođača.

Stubovi su opremljeni sa:

- Poklopcem za otvor priključne ploče, sa dva "imbus" vijka
- Vijkom M10 za uzemljenje u unutrašnjosti stuba
- Nosačem priključne ploče (bez priključne ploče)
- Priključnom pločom tip RP-4, komplet sa osiguračem 1xFRA 16/6A
- Ožičen kablom tip 1xPP00-Y 3x2,5mm² od priključne ploče do svjetiljke, prosječne dužine $L=1x10,5\text{m}$

Ankeri i matice: Uz stub se isporučuju ankeri, matice za montažu stuba i plastične kape za zaštitu ankera.

Antikoroziorna zaštita: Stub je zaštićen postupkom toplog cinkovanja u skladu sa SRPS EN ISO 1461 i ofarban završnom dekorativnom RAL bojom po zahtevu naručioca (RAL AKZO GREY 900)

Dekoratívna lira: jednokraka lira "Amiga" Kraljevo, ili sličnog proizvođača, predviđena za montažu na stub, izrađena od čelične cevi, dimenzija L/H = 1000/500mm, nagiba 5°. Lira je zaštićena postupkom toplog cinkovanja u skladu sa standardom SRPS EN ISO 1461 i ofarbana završnom dekorativnom RAL bojom po zahtevu naručioca (RAL AKZO GREY 900)

Ankerisanje i montaža stubova

- **Stubovi su na rastojanju 1,8m udaljenosti od ivice klovoza (na vanjskoj osi trotoara).** Na pojedinim delovima trase ovo rastojanje će biti ili manje ili veće zbog konfiguracije terena i prisustva podzemnih instalacija. Stubovi su predviđeni za montažu na pripremljenom betonskom temelju preko temeljne ploče, zavarene na dnu stuba i ankera, ugrađenih u temelj pri njegovoj izradi. U grafičkim priložima projektne dokumentacije date su merne skice predviđenog tipa stuba. U donjem segmentu stuba treba da se nalazi otvor sa poklopcem (stepen zaštite, najmanje IP 43), ispod kojeg treba da je ugrađen nosač priključne ploče (predviđena je priključna ploča "RP-4" proizvodnje "Amiga"- Kraljevo ili slična). Otvor za priključak mora biti okrenut na suprotnu stranu od saobraćajnice. Pri dnu stuba odmah iznad temeljne ploče, treba da se nalazi zavrtanj (sa maticom), za vezu stuba sa uzemljenjem. Temeljenje stuba je predviđeno preko temeljne ploče (zavarene na dnu stuba) i ankera (sa maticama), koji se ugrađuju u temelj stuba pri njegovoj izradi. Ugradnja stuba u temelj stuba se vrši pomoću šablona za njihovo

centrisanje, koje treba proizvođač stuba da isporuči zajedno sa stubovima. Stub treba da bude pocinkovan in a taj način zaštićen od korozije, i nakon toga se nanose dva premaza dekorativne boje stuba, odabrane prema zahtjevu urbanističke službe. Drugi sloj dekorativne boje se nanosi nakon montaže stuba. Merne skice stubova, date su u grafičkim prilogima pod osnovnim uslovima da izdržavaju pritisak vetra od 90 daN/m². Za fundiranje predviđenih stubova koristiti temelje izvedene od betona MB 20.

Dimenzije temelja treba da budu 800x800x1000mm. U temelje stubova se, pri njegovoj izradi, ugrađuju ankeri za montažu stuba, kao i po dvije juvidur cevi Ø 70mm, L=0,9m. Juvidur cevi se postavljaju pod uglom, od nivoa kabla u rovu do ulaza u stub, a po pravcu trase kabla. Pri izradi temelja, kroz temelj treba položiti i čeličnu pocinkovanu traku, FeZn 5x4mm, dužine oko 2m, koja će predstavljati vezu stuba sa uzemljivačem (takođe traka FeZn 25x4mm, položena u kablovskom rovu)

- Stubovi koji su dispozicionirani po planovima, na mostićima ili nadvožnjacima, treba ih montirati izvan suženog pešačkog trotoara sa spoljne strane metalne zaštitne ograde. Stubovi se montiraju na betonsku konstrukciju mosta preko č.ploče debljine 10mm radioničke izrade, antikoroziorno zaštićena-cinkovanjem. Nosač stuba se postavlja prema detaljima iz grafičkog priloga, tako što se jedna polovina ploče pričvršćuje (varenjem+tiplovanjem) za betonsku podlogu pešačkog trotoara (delimično štemanjem) a drugi krak ploče, konzolno se pričvršćuje preko vertikalne č.ploče za konstrukciju mosta. Priključna ploča na ovim stubovima treba da je okrenuta prema saobraćajnici na visini iznad zaštitne čelične ograde mosta (zbog lakše montaže i lakšeg održavanja)
- Međurastojanje stubova je do 40m. Raspored stubova je jednoredni. Svetiljke se montiraju na stub preko lire. Ako iz bilo kojih razloga stub nije moguće postaviti na označenom mestu moguće je pomeranje napred ili nazad u pravcu trase, zavisno od situacije terena. Fotometrijski proračun je vršen za celokupnu saobraćajnicu, kao i za trotoare sa leve i desne strane saobraćajnice i sastavni je deo projekta.

2.13 Mreža 0,4Kv za napajanje osvetljenja

- Vrsta mreže	kablovska
- Nazivni napon:	3x220V
- Tip kablova:	Podzemni kabal tip. PP00-A, 1KV
- Presek kablova:	Od trafostanica do komandno razvodnih ormara kabal tip PP00-A 4x50mm ² (prema uslovima ED Prijepolje), a od ormara do svetiljki kabal tip. PP00-A 4x35mm ²

Odabrani kablovi su dimenzionisani prema trajno dozvoljenoj struji JUS N.B2. 752 (za električni razvod tipa "D"). Napojni kablovski vod će se polagati slobodno u zemljanom rovu, osim na prolazima ispod saobraćajnog kolovoza, gdje će kabal biti položen kroz PVC kablovicu Ø110mm.

Jezgro kabla: Žile použene. Međuprostori ispunjeni PVC nitima, a iznad je omot od termoplastični traka. Za okrugle preseke provodnika ispuna je od nevulkanizovane gume

Plast: Bešavna cev od pvc mase crne boje

2.14 Polaganje kablova

Kablovi se polažu jednim delom u nezauzetim površinama u zemljanom rovu dubine 0,8m zatim ispod asfaltnih i betonskih masa duž trotoara uz betonske pozide i trećim delom preko mostića(nadvožnjaka) kroz postojeću kablovsku kanalizaciju. Širina rova prema potrebi zavisno od broja kablova u rovu. Polažu se na posteljici od sitno-zrnaste zemlje debljine 10cm ispod i 10 cm iznad kabla. Kabal se polaže vijugavo, sa blagim krivinama(amplitude vijuganja oko 10cm) radi kopezacije temeperaturskih uticaja i eventualnih malih slijeganja podloge. Pre polaganja kabla potrebno je izvesti temelje stubova, pa kabal provući i kroz juvidur cevi, ugrađene u temeljima, ostavljajući dovoljnu dužinu kabla za povezivanje na priključnoj ploči stuba. Na mestima prolaza kabla ispod kolovoza, kabal poagati kroz položene kablovice, izvedene od HDPE cevi 110mm, Pri tome se, na dnu rova, celom širinom rova, razastre sloj peska, debljne 10cm, a zatim se polažu kablovice(za nastavljjanje cevi koristiti gumene prstenove) Na svim prolazima je predviđeno polaganje po dve kablovice (predviđena je i rezerva), uz korišćenje odstoynih držača koji se postavljaju na svakih 1,50m. Nakon toga se ponovo nasipa sloj peska, celom širinom rova, koji treba da prekriva kablovice za 10cm. Dalje zatrpavanje rova uz nabijanje vršiti iskopom.

Iznad kabla postavljaju se plastične korube-Gal štitnici i traka za upozorenje.

Pri određivanju odstoynanja rova za kablove od lokalnog puta vođeno je računa o ivičnjacima trotoara. Zato pre početka radova na iskopu rova sa nadzornim organom za građevinske radove iskontrolisati dionicu i detaljima trotoara.

Na mestima ukrštanja sa saobraćajnicama kablovi se provlače kroz kablovsku kanalizaciju. Na potrebnim mjestima predviđa se kablovska kanalizacija. Za polaganje kablova preko mostova ili nadputnjaka koristiti već izvedenu kablovsku kanalizaciju.

2.15. Napajanje svetiljki

Kablovi se u podnožju stubova za rasvetu uvode po sistemu ulaz-izlaz. Priključak kablova se vrši na aralditnoj priključnoj ploči RP-4 sa zavrtnjima sa četiri provodnika kao što je to dato na priložima. Sa priključnr ploče do svetiljki vodi se kabal PP00-Y 3x2,5mm². Osigurači za svetiljke se predviđaju u sklopu aralditne ploče. Utičnog su tipa slične tipu FRA 16/10 A za sijalice do 100W. Za svaku svetiljku se polaže zaseban kabal.

Na šemi napajanja iz ormara javne rasvete na prilogu dat je raspored svetiljki po strujnim krugovima sa proverom padova napona.

2.16. Način napajanja osvjetljenja i komandovanja

Javna rasveta magistralne deonice IB 23, putnog pravca Prijepolje-B.Polje na lokaciji V.Župa, je predviđeno da se napaja, iz 3 trafostanice (DTS 10/0,4kV “Zadružni dom”, TS 10/0,4kV “Pjeskuša” i TS 10/0,4kV “Ivanjički put”) preko 3 komandno razvodna ormara, simetrično, po dionicama, 3 x jednofazno kao što je to uobičajeno za instalacije javne rasvete, po sistemu, celunočno-polunočno.

U ormarima javne rasvete se nalaze osigurački i rasklopni elementi kao i elementi komandovanja (kontroler javne rasvete ili astro uklopni sat). Predviđena je i preklopka za izbor rada: ručno i automatski.

Javna rasveta, koja je prdmet ovog projekta radiće u “celonočnom-polunočnom” režimu rada. Uključivanje i isključivanje celokupne rasvete vršiće se automatski pomoću astro dvokanalnog

uklopnog sata. Uključenje javne rasvete se ostvaruje preko radnog kontakta izlaznog releja koji aktivira jednopolni radni kontaktor 220V, 50 Hz, 25A. Izbor i način komandovanja (ručno-automatski) vrši se uz pomoć grebenaste preklopke "0-1". I posebno kod interventnog-održavanja-popravki javne rasvete predviđa se mogućnost uključivanja i isključivanja svake deonice posebno, preko jednopolnog grebenastog prekidača, koji je paralelno povezan sa svakim jednopolnim kontaktorom posebno.

Merenje utrošene električne energije vrši se preko brojila električne energije, koja su smeštena u komandnim razvodnim ormarima javne rasvete uz pripadajuće trafostanice.

Napajanje iz trafostanica je rešeno prema uslovima Elektrodistribucije Prijepolje. Osiguranje kablova se predviđa niskonaponskim visokoučinskim osiguračima NV00 160 sa patronima prema jednopolnim šemama.

4.4. Zaštita od opasnog napona dodira

Zaštita od opasnog napona dodira automatskim isključenjem ostvarena je TN-S sistemom napajanja. Izvođenje glavnog izjednačenja potencijala i primena zaštitnih mjera automatskim isključenjem napajanja u TN-S sistemu vrši se prema standardu JUS N.B4. 741. Zaštita kablovskog voda za napajanje javne rasvete od kratkog spoja i preopterećenja izvedena je topljivim osiguračima koji su postavljeni u izvodnom polju javne rasvete u trafostanicama TS 10/0,4kV "Zadružni dom", TS 10/0,4kV "Pjeskuša" i TS 10/0,4kV "Ivanjički put". Zaštita napojnih kablova svetiljki javne rasvete po deonicama izvedena je automatskim prekidačima karakteristika "D" montirani u komandno razvodnim ormarima ROJR-1, ROJR-2 i ROJR-3. Zaštita kablovskih vodova PP00-Y 3x2,5mm², položeni u stubovima javne rasvete, vrši se osiguračima FRA 6A, smeštenim u priključnoj kutiji na samom stubu.

U isti rov paralelno sa kablom polaže se pocinkovana čelilna traka FeZn 25x4mm, koja se pomoću ogranka i ukrasnih komada, spaja sa svaki stubom pomoću zavrtnja za uzemljenje ili varenjem, čime je ostvarena direktna veza uzemljivača objekta (elemenata javne rasvete) i zaštitnog uzemljenja pripadajuće trafostanice. Pocinkovanu traku FeZn 25x4mm spojiti sa postojećim uzemljivačem trafostanica TS 10/0,4kV. Zbog velike dužine položene trake, sasvim je sigurno da će otpornost uzemljivača zadovoljiti.

Proračun otpora rasprostiranja uzemljivača je sastavni dio ovog projekta. Nakon završetka svih radova Investitor je dužan pribaviti odgovarajući stručni nalaz- atest kojim se dokazuje efikasnost zaštite.

4.5. Održavanje instalacija javne rasvete

Najvažniji uzroci svetlosne efikasnosti instalacija javne rasvete su:

- prirodno opadanje svetlosnog fluksa izvora svetlosti
- opadanje performansi svetiljke (smanjenje faktora refleksije ogledala) i
- zaprljanje optičkih površina svetiljke i izvora svetlosti

Održavanje instalacija javne rasvete mora sistematski da se planira i sprovodi, kako bi se početni (projektovani) parametric instalacije održali u toku njenog vijeka trajanja.

Zamena izvora svetlosti i pregled svetiljki treba da se vrše sistematski, jedanput godišnje

ili kada srednja osvietljenost opadne do projektovanog minimuma. Sistematsko održavanje instalacija javne rasvete obuhvata zamenu izvora svetlosti i drugih komponenti koje imaju određeni radni vek, kao i zamenu oštećenih ili dotrajalih delova. Pod pogledom svetiljki se podrazumeva čišćenje njihovih optičkih delova i u koliko se pokaže neophodnim, njihovo ponovno usmeravanje.

Kada su u pitanju izvori svetlosti, najbolje je da se vrši njihova grupna zamena, čime se sprečava pojava velikih razlika u emisiji svetlosnog fluksa novih i starih izvora svetlosti. Namomenimo takođe da je u cilju zaštite od korozije neophodno periodično bojenje stubova, koje se vrši korišćenjem nekog od zaštitnih premaza.

Проектант.

