

# REKONSTRUKCIJA JAVNE RASVJETE GRADA NOVALJE PRIMJENOM MJERA ENERGETSKI UČINKOVITE I EKOLOŠKE JAVNE RASVJETE

## GLAVNI PROJEKT REKONSTRUKCIJE JAVNE RASVJETE U SKLOPU PRUŽANJA ENERGETSKE USLUGE/UGOVORA O ENERGETSKOM UČINKU

### Projektni zadatak

Za REKONSTRUKCIJU JAVNE RASVJETE GRADA NOVALJE potrebno je izraditi projekt elektroinstalacija jake struje. U skladu sa Ugovorom potrebno je izraditi Glavni projekt rekonstrukcije javne rasvjete Grada Novalje primjenom LED rasvjetnih tijela, na zahvatu koji je po prioritetima odredio Investitor.

Glavni projekt će sadržavati:

1. Detaljni pregled i opis stanja i pokazatelja postojećeg sustava javne rasvjete uključujući:
  - a) broj rasvjetnih tijela i broj rasvjetnih mjesta koji se tretiraju u rekonstrukciji;
  - b) tip rasvjetnog tijela;
  - c) angažiranu snagu;
  - d) potrošnju i ostale relevantne parametre;
  - e) posebno udovoljavanje/neudovoljavanje svjetlotehničkoj normi HRN EN 13 201:2016;
2. Određivanje zone E0 do E4 u pogledu dopuštenog svjetlosnog zračenja svjetiljki u gornju hemisferu;
3. Određivanje klase prometnica (M odnosno P ili C) u okviru zadanog zahvata prema CEN/TR 13 201-1 : 2016; smjernice za odabir razreda rasvjete;
4. Simulaciju svjetlotehničkim proračunom rasvjete svake ulice posebno gdje je zahtijevano, primjenom postojeće tehnologije, a da se zadovolje uvjeti prema HRN EN 13 201:2016;
5. Izračun Referentnog stanja angažirane snage kW i potrošnje kWh/god primjenom postojeće tehnologije;
6. Simulaciju svjetlotehničkim proračunom svake ulice gdje je zahtijevano primjenom nove generacije svjetiljki s LED tehnologijom uz zadovoljavanje HRN EN 13 201 te izračun angažirane snage;

7. Obzirom na zadani zahvat i na činjenicu da se treba projektirati rekonstrukcija postojeće javne rasvjete, uz zadovoljavanje HRN EN 13 201 i određene zone E, novoprojektirano stanje treba zadržati postojeće stupove javne rasvjete;
8. Treba napraviti energetske bilance Projekta u zadanom zahvatu novoprojektiranog stanja:
  - a) angažirana snaga u kW;
  - b) smanjenje angažirane snage u kW u odnosu na Referentno stanje tretiranog zahvata javne rasvjete;
  - c) smanjenje godišnje potrošnje u kWh/god u odnosu na Referentno stanje tretiranog zahvata javne rasvjete;
  - d) smanjenje godišnje emisije onečišćavajućih plinova u tonama CO<sub>2</sub>/god u odnosu na Referentno stanje tretiranog zahvata javne rasvjete;
9. Prikazati indikatore kvalitete ulaganja tj. odnos ukupnih investicijskih ulaganja s PDV-om iz ovog Projekta i polučene godišnje uštede emisije onečišćujućih plinova u tonama CO<sub>2</sub> (kn/tCO<sub>2</sub> god.), sve prema Referentnom stanju tretiranog zahvata javne rasvjete, a sve uključujući i dodavanje novih i/ili premještanje postojećih rasvjetnih stupova. Zadaća je da projektno rješenje bude optimalizirano na način da se gornji pokazatelj dovede po mogućnosti na razinu niže od 15.000 kn/tCO<sub>2</sub> god, a nikako ne smije prijeći iznos od 25.000 kn/tCO<sub>2</sub> god;
10. Pri izračunu energetske učinkovitosti potrebno je smjernice prema Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji (NN 71/15);
11. Jediničnu cijenu investicije po godišnjim uštedama električne energije kn/kWh prema Referentnom stanju tretiranog zahvata javne rasvjete;
12. Jediničnu cijenu investicije po planiranim godišnjim uštedama emisije CO<sub>2</sub> (kn/tCO<sub>2</sub> god) prema Referentnom stanju tretiranog zahvata javne rasvjete;
13. Jednostavni period povrata investicije (god) – prema Referentnom stanju tretiranog zahvata javne rasvjete;
14. Neto sadašnja vrijednost (NSV) investicije u promatranom razdoblju primjene mjere energetske učinkovitosti prema Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji (NN 71/15), a primjenom aktualne eskontne stope HNB i obračunom na godišnjom nivou, sve prema Referentnom stanju tretiranog zahvata javne rasvjete;
15. Izraditi potpuni troškovnik investicije novoprojektiranog stanja;
16. Tehnički zahtjevi i specifikacije nalaze se u privitku ovom Projektom zadatku i čine njegov sastavni dio;

17. Glavni projekt treba sadržavati sve zakonske određene sastavnice uključujući i Elaborat zaštite na radu te popis aplikabilnih zakona, pravilnika, tehničkih propisa i normi, prikaz mjera zaštite od požara, program kontrole i osiguranja kvalitete te opće i posebne uvjete izvođenja za radove i izvođenje elektroenergetskih instalacija, kao i ostale potrebne dijelove prema pravilima struke;
18. Eventualne potrebne suglasnosti za provedbu Projekta;
19. Glavnim projektom mora biti obrađena implementacija sustava nadzora, upravljanja, regulacije, mjerenja i verifikacije ušteda te kontrolu isporuke standarda na građevinama javne rasvjete odnosno na 2.478 rasvjetnih tijela na dijelu predmeta obuhvata Grada Novalje, od čega je 221 dekorativnih svjetiljki te 2.257 cestovnih svjetiljki. Sustavom nadzora upravljanja, regulacije, mjerenja i verifikacije ušteda biti će obuhvaćena rasvjetna tijela u sljedećoj ulici grada Novalje – Primorska ulica do križanja sa Splitskom ulicom.

# TEHNIČKI ZAHTJEVI I SPECIFIKACIJE

NAPOMENA: Ovi Tehnički zahtjevi i specifikacije nadopunjuju tehničke zahtjeve iz Projektne zadatka i čine njegov sastavni dio.

## 1. PREDMET I OPSEG PROJEKTA

Predmet projekta je Rekonstrukcija javne rasvjete Grada Novalje primjenom mjera energetske učinkovitosti i ekološke javne rasvjete. Cilj projekta je implementacija optimalnog tehničko-tehnološko-ekonomskog rješenja kojim bi se postigli učinci znatne uštede električne energije, posljedično smanjenje emisije CO<sub>2</sub>, poboljšali i doveli u potpunosti u skladu sa normom HRN EN 13201:2016 svjetlotehnički parametri i uvjeti sigurnosti prometa te smanjili potencijalni rizici ekološkog onečišćenja zbog korištenja ekološki neprihvatljivih rasvjetnih tijela (npr. natrijeve i/ili živine žarulje na izboj u plinu), sprječavanje svjetlosnog onečišćenja i primjene opasnih tvari i posljedično troškova za zbrinjavanje. Također, predmet projekta je i ugradnja sustava nadzora, upravljanja, regulacije, mjerenja i verifikacije ušteda te kontrolu isporuke standarda na građevinama javne rasvjete u cilju postizanja dodatnih ušteda i mogućnosti reguliranja svakog pojedinog rasvjetnog mjesta sa udaljene lokacije na lokaciji Grada Novalje.

Iz gornjih razloga projekt se radi primjenom najučinkovitije LED tehnologije, vodeći računa o razumnim troškovima.

Posebna pozornost se daje odredbama:

- Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17);
- Zakonu o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 114/11) s odgovarajućim podzakonskim aktima; Zakonu o energetske učinkovitosti (NN 127/2014);
- Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji (NN 71/15);
- Ostalim aplikabilnim zakonima, pravilnicima, tehničkim propisima i normama.

## 2. TEHNIČKI OPIS POSTOJEĆEG STANJA

Postojeći stupovi javne rasvjete su drveni ili betonski ili čelični, a razvodna mreža je zračnim putem i dijelom podzemnim vodovima.

Unatoč provedenom energetske pregledu i Referentnom stanju tretiranog zahvata postojećeg sustava javne rasvjete, projektant mora ponovo izvršiti pregled i identifikaciju postojećeg stanja, o tome izvijestiti Naručitelja/Investitora te s istim, uskladiti početno stanje za izradu Glavnog projekta.

### **3. OPĆI TEHNIČKI ZAHTJEVI**

#### **Norme i pravila struke**

Svi materijali i uređaji kao i tehnička rješenja i proračuni trebaju biti prioritetnim redosljedom u skladu s hrvatskim tehničkim normama HRN EN, zatim EN, međunarodnim normama odobrenim od IEC te drugim tehničkim referentnim sustavima koje su utvrdila europska normizacijska tijela ili američke norme povezane s LED izvorima svjetlosti i svjetiljki definirane od IESNA (sve u skladu s odredbama Odjeljka D Pododjeljka 2-Tehničke specifikacije ZJN).

Naznaka o jednakovrijednosti aplikabilna je na sve gornje norme.

Hrvatski tehnički propisi primjenjuju se obvezatno, ako su u skladu s pravom EU.

#### **Konstrukcija (dizajn)**

Oprema treba biti tako izvedena da se u najvećoj mjeri olakšaju pregledi i održavanje. Mora raditi zadovoljavajuće u svim pogonskim uvjetima i u uvjetima okoline koji se mogu očekivati. Sve komponente uređaja kao i uređaji u cjelini moraju biti u skladu s važećim relevantnim normama i propisima. Rasvjetno tijelo ne smije imati gornju plohu sa horizontalnim (ravnim) površinama s ciljem sprječavanja zadržavanja prljavštine, raznog otpada, odnosno treba biti omogućeno samočišćenje. U odabiru opreme treba voditi računa o EU Direktivi Eco Design u smislu kvalitete opreme i minimiziranja troškova održavanja, koji isto tako utječu na dodatnu potrošnju energije kod održavanja.

#### **Doprema (transport)**

Izvoditelj će pripremiti opremu za transport tako da je zaštiti od svakog oštećenja, a bit će odgovoran za utovar i istovar. Svi troškovi pripreme transporta su na teret Izvoditelja. Izvoditeljeva je obveza propisno zbrinuti materijal za pakiranje korišten prilikom transporta. Izvoditelj je dužan osigurati dopremu materijala i opreme na mjesto ugradnje i odgovoran je za njega. Vrijeme transporta treba biti što kraće.

#### **Zaštitne mjere**

Sva oprema treba imati odgovarajuću zaštitu kako bi se spriječila bilo kakva mogućnost oštećenja. Ova zaštita mora biti u skladu s odgovarajućim pravilima struke, zaštite na radu i zaštite od požara.

#### **Materijali**

Svi korišteni materijali trebaju biti najviše kvalitete i pogodni za rad u očekivanim uvjetima, tako da osiguraju dugotrajan i siguran rad. Posebnu pažnju treba posvetiti izbjegavanju odnosno sprječavanju korozije uslijed vanjskih utjecaja.

## Zaštita od korozije i posolice

Oprema treba biti zaštićena kvalitetnim premazima otpornim na utjecaj okoline. Na području Grada Novalje vladaju iznimno slani uvjeti atmosfere i sva oprema mora biti izvedena sa zaštitom od posolice. Izvoditelj ima obvezu da o svom trošku otkloni svaku pojavu korozije čiji uzrok bi bio nekvalitetan materijal i neadekvatna zaštita površina i to minimalno 10 godina nakon preuzimanja (odnosi se samo na novougrađenu opremu-svjetiljke, a u skladu s ponuđenim jamstvenim rokom), a sve u okviru jamstvenog roka za svjetiljke. Investitor zadržava pravo i obvezu detektirati je li došlo do takve pojave i pozvati Izvoditelja na popravne radnje.

**Sve svjetiljke moraju biti otporne na zaštitu od posolice – priložiti poseban kataloški dokaz i izjavu proizvođača o navedenoj mehaničkoj karakteristici svjetiljke.**

## Pogonski / klimatski uvjeti

Osnovni uvjeti okoline koje oprema treba zadovoljiti su:

- vlažnost 90%

## 4. POSEBNI TEHNIČKI ZAHTJEVI

### Tehnički zahtjevi za cestovne i dekorativne svjetiljke

Ponuđena svjetiljka mora udovoljavati sljedećim tehničkim zahtjevima:

- kućište od tlačno lijevanog aluminijskog aluminija s antikorozijskim premazom za zaštitu od utjecaja slanog zraka
- zaštita izvora svjetlosti ravno staklo ili polikarbonat (otporan na UV)
- otpornost na udare minimalno IK08
- stupanj zaštite svjetiljke minimalno IP66
- životni vijek LED izvora svjetlosti minimalno 100.000 sati pri održavanju 80% svjetlosnog toka
- prenaponska zaštita 10kV min ) I<sub>max</sub>=10kA)
- izjave (oznake), certifikati CE, EMC, LVD, ENEC, ROHS
- Indeks uzvratne boje (CRI) min 80
- Efikasnost svjetiljke min 100lm/W (uključujući gubitke u lećama (ako je aplikabilno) i zaštitnom staklu ili polikarbonatu
- LED driver DALI regulabilan, zamjenjiv

- LED modul zamjenjiv
- Korelirana boja svjetlosti CCT 3000K
- Raspon radne temperature okoline -20°C do + 35°C
- Montaža: svjetiljka se mora montirati na stup ili konzolu promjera 60mm bez upotrebe dodatnog adaptera za montažu na iste (vrijedni za cestovne svjetiljke, ne dekorativne)
- Rasvjetno tijelo ne smije imati aktivno hladilo

Životni vijek izvora svjetlosti mora se dokazati tehničkim izvještajem proizvođača po metodologiji danoj u uputama IES LM 80-08 (Odobrena metoda za mjerenje održavanja svjetlosnog toka LED izvora svjetlosti, *engl. Approved Method: Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources*) ili jednakovrijednom. Svjetlosni izvor i svjetiljke moraju odgovarati svim navedenim tehničkim zahtjevima i specifikacijama kao i dodatnim zahtjevima iz Priloga 6.

### Glavni projekt

Svjetlotehnički proračun mora odgovarati zahtijevanim uvjetima klase rasvjetljenosti ceste u skladu s odredbama HRN EN 13 201, a definirano u Energetskom pregledu u Prilogu 9. i Refernetnom stanju javne rasvjete u Prilogu 5.

Rješenje mora biti takvo da se zadovolje kriteriji rasvjetljenosti i ujednačenosti (Lav, UI, U0) te bliještenja odnosno porasta praga (TI) te rasvjetljenosti okoliša (EIR) za klasu rasvjete M (na površini prometnice), a za klasu P minimalnu srednju osvijetljenost (Eav), minimalnu osvijetljenost (Emin) kao i ostale zahtijevane parametre i njihove dopuštene odnose, sve u skladu s normom HRN EN 13201 Cestovna rasvjeta (sa svim pododjeljcima kako je usvojeno i aplikabilno).

U proračunu je potrebno, uz ostalo zahtijevano u DON, naznačiti/prikazati i sljedeće podatke o svjetiljci:

- ukupna instalirana snaga,
- ukupni svjetlosni tok LED modula svjetiljke

Izlazni svjetlosni tok svjetiljke mora obuhvaćati sve gubitke optike (leća- ako je aplikabilno, te polikarbonat).

Svjetlotehnički proračuni moraju biti izrađeni i priloženi u papirnatom ispisu za svaki segment.

Potrebno je uz Glavni projekt priložiti i medij(e) za pohranjivanje podataka (CD-ROM ili DVD), na koji(e) je potrebno pohraniti datoteku o svjetlotehničkim podacima (IES file ili LDT format) primijenjene optike nuđene svjetiljke radi provjere tehničkih, svjetlotehničkih i energetskih karakteristika iste od strane Investitora.

Svjetlotehničke datoteke (IES file ili LDT format) potrebno je priložiti/pohraniti za svaku svjetiljku-stavku za svaku optiku koja se traži za udovoljenje svjetlotehničkih parametara zadanih u opisu stavke svjetiljke. Datoteke moraju biti sortirane i označene na pregledan način da se lako može koristiti iste za provjeru svake svjetiljke ,odnosno njene zahtijevane optike posebno iz Priloga 6.

Priložene datoteke IES file ili LDT format služit će investitoru za provjeru kompatibilnosti svjetiljke sa zahtjevima iz Priloga 6., odnosno Glavnog projekta. Za tražene datoteke (krivulje) (IES file ili LTD format) potrebno je dostaviti ispitni protokol akreditiranog laboratorija koji je izvršio snimanje istih. Za dostavljene (korištene) svjetlotehničke krivulje potrebno je dostaviti akreditaciju laboratorija koji je izvršio predmetna ispitivanja.

U okviru Glavnog projekta treba priložiti list(ove) s podacima imena proizvođača svjetiljke i tipa za svaku stavku (svjetiljku) iz Priloga 6. Treba specificirati ukupnu snagu svjetiljke, temperaturu boje svjetla u K, ukupni svjetlosni tok LED modula svjetiljke i ukupan izlazni svjetlosni tok iz svjetiljke u lumenima kod istovjetnih uvjeta, svjetlosnu iskoristivost svjetiljke (u lm/W - omjer izlaznog svjetlosnog toka i ukupne snage svjetiljke). Navest će i oznaku i koja će biti jednaka oznaci IES ili LDT datoteke (pohranjene na CD ili DVD) radi lakšeg pretraživanja pri provjeri od strane Investitora. Za svaku cestovnu svjetiljku navest će koje sve certifikate posjeduje i koji deklarirani životni vijek ima te da LED driver ima opciju regulacije svjetlosnog toka (dimmable), sve prema Prilogu 6.

### **Korelirana temperatura nijanse bijelog svjetla (CCT)**

U pogledu primjene nijanse bijelog svjetla treba slijediti zadane vrijednosti iz Priloga 6. DON.

### **Jamstveni rok**

Jamstveni rok na ponuđene svjetiljke mora biti najmanje 10 godina, a što će se utvrditi i u odredbama relevantnog Ugovora.

### **Tehnički zahtjevi za elektromontažne i ostale radove**

Izvoditelj je odgovoran za organizaciju izvođenja radova. Izvoditelj u koordinaciji s operaterom rasvjete pristupa osiguranju mjesta rada te nakon toga izvođenju radova. Detaljan plan izvođenja radova treba usuglasiti s operaterom sustava javne rasvjete Investitora.

Prije početka radova na demontaži svjetiljki i montaži novog tehničko-tehnološkog rješenja, potrebno je osigurati mjesto rada na način da se isključi napajanje strujnog kruga u kojemu se izvode radovi te da se onemogućí uklapanje odnosno pojavu napona u rasvjetnom krugu za vrijeme izvođenja radova.

Osobe koje rade na demontaži/montaži svjetiljki moraju biti osposobljene za rad na siguran način te osposobljene za rad na visini (posebni uvjeti rada).

Izvoditelj je odgovoran da tijekom radova vodi računa o propisnoj regulaciji prometa na dionici ceste gdje izvodi radove.

Radovi se trebaju izvoditi etapno u fazama, po strujnim krugovima. Po istom principu izvodit će se i puštanje u rad. Nakon što se instalira posljednju svjetiljku, montaža će se smatrati završenom i može se pristupiti potpisivanju zapisnika o primopredaji. Preuzimanje se može vršiti i etapno po dionicama.



Obveze izvoditelja:

- Radovi se moraju izvoditi u skladu s Glavnim projektom;
- Ugrađivati se mogu samo materijali koji zadovoljavaju potrebnu i traženu kvalitetu, što se osigurava dokazima kvalitete (ili jednakovrijedno sukladno odredbama Odjeljka D Pododjeljka 2-Tehničke specifikacije ZJN), a u skladu sa zakonima i tehničkim propisima;
- Sva ugrađena oprema mora biti preuzeta, ispitana i provjerena prema propisima i normama koje osiguravaju kvalitetu traženu ovom tehničkom dokumentacijom, u dva koraka: provjera prije ugradnje te provjera funkcionalnosti nakon ugradnje. Ugrađivati se smije samo nova nerabljena oprema.

Izvoditelj je dužan obaviti funkcionalna i sva ostala elektroispitivanja sustava nakon implementacije novih svjetiljki te izraditi Završno izvješće Ponuditelja/Izvoditelja i Novi energetske pregled, a koji su prilog zapisniku o preuzimanju od strane Investitora.

#### **Tehnički zahtjevi za mjerenje parametara nakon ugradnje novog sustava**

Nakon ugradnje novog sustava potrebno je izmjeriti ukupnu instaliranu snagu sustava za cijelo područje zahvata. Potrebno je u mjernom izvješću iskazati snage po strujnim krugovima te ukupnu instaliranu snagu novoinstaliranog sustava. U trenutku mjerenja u rasvjetnim krugovima na području zahvata, sve svjetiljke moraju biti u stanju potpune funkcionalnosti.

Ukupna sumirana izmjerena snaga predstavlja referentnu instaliranu snagu nakon ugradnje novih svjetiljki.

#### **Tehnički zahtjevi za mjerenje i valorizaciju ušteta**

Ukupna instalirana snaga nakon ugradnje je referentna novoinstalirana snaga, a potrošnja se izračunava sukladno Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteta energije u neposrednoj potrošnji (NN 71/15).

Ukoliko Naručitelj naknadno osporava postizanje planirane uštete, iskazane u zapisniku o primopredaji, isti ima pravo zatražiti mjerenje instaliranih snaga na novoinstaliranom sustavu maksimalno jednom godišnje. Ako se utvrdi da instalirane snage ne odstupaju od referentnih (izmjerenih nakon ugradnje novog sustava), naknadu za mjerenje snosi Naručitelj, a ukoliko se mjerenjem pokaže da postoje odstupanja od referentne instalirane snage nove rasvjete, troškove za mjerenje snosi odabrani Ponuditelj/Izvoditelj te dolazi do korekcije naknade koja se isplaćuje odabranom Ponuditelju.

#### **Ekološki zahtjevi**

Živine žarulje na izboj u plinu (VTF) spadaju u opasan otpad te ih je potrebno otpremiti i propisno zbrinuti kao i postojeće svjetiljke.

Novopostavljene svjetiljke moraju zadovoljavati sve ekološke i ostale zahtjeve iskazane u Zakonu o svjetlosnom onečišćenju („Zakon o svjetlosnom onečišćenju“ - NN 114/11).

Glavni projekt će biti dostavljen Naručitelju na odobrenje.

### **Svjetlotehnički zahtjevi**

#### TIPOVI PONUĐENIH SVJETILJKI:

Ponuditelj će priložiti svjetlotehnički proračun za ponuđene cestovne I dekorativne svjetiljke iz priloga 6 koje ostvaruju zahtijevanu osvjetljenost/rasvjetljenost površine prema niže navedenim zahtjevima( tablica svjetlotehnički zahtjevi ). Proračun treba biti ovjeren od ovlaštenog inženjera elektrotehnike. Uz proračun je potrebno, osim u papirnatom obliku, dostaviti medij za pohranjivanje podataka (CD-ROM ili DVD), na koji je potrebno pohraniti svjetlotehničke proračune iz tablice svjetlotehnički zahtjevi u izvornom obliku datoteke programa (Dialux, Relux) u kojem je izrađen a koji je kompatibilan s važećom normom HRN EN 13201 te datoteke sa svjetlotehničkim podacima (IES ili LTD datoteka) primijenjene optike nuđene svjetiljke radi provjere tehničkih, svjetlotehničkih i energetskih karakteristika iste od strane Naručitelja.

Za tražene datoteke (krivulje) (IES file ili LTD format) potrebno je dostaviti ispitni protokol akreditiranog laboratorija koji je izvršio snimanje istih. Za dostavljene (korištene) svjetlotehničke krivulje potrebno je dostaviti akreditaciju laboratorija koji je izvršio predmetna ispitivanja. Na omotu elektronskog nosača podataka isti ovlaštenu inženjer elektrotehnike mora ovjeriti i potpisati kao jamstvo da pohranjene datoteke odgovaraju svjetlotehničkim proračunima priloženima ponudi. Datoteke moraju biti sortirane i označene na pregledan način da se lako može koristiti iste za provjeru svakog tipa svjetiljke iz proračuna. Proračun u papirnatom obliku bez elektroničkog medija sa podacima smatrat će se nepotpunom. Ukoliko medij, kao dio ponude, ne može biti uvezan u ponudi, ponuditelj će ga obilježiti nazivom i navesti u sadržaju ponude kao dio ponude. U slučaju dostavljanja različitog svjetlotehničkog proračuna u papirnatom obliku od onog kojeg će pokazati analiza dostavljenog na CD ili DVD, smatrat će se da ponuditelj nije podnio ponudu u skladu sa Dokumentacijom o nabavi te će takva ponuda biti odbijena.

U proračunu je potrebno uz ostale parametre prikazati sljedeće:

- podatke o svjetiljci – ukupna snaga svjetiljke
- ukupni svjetlosni tok LED modula (lm),
- temperaturu boje (CCT),
- faktor uzvraća boje(CRI),
- ULOR

Svjetlotehnički zahtjevi:

<p>KLASA PROMETNICE P3</p> <p>uz:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- profil ceste: dvosmjernan promet</li><li>- broj prometnih traka: 2</li><li>- obloga: R3, qo: 0.07</li><li>- širina kolnika: 7 m</li><li>- međurazmak stupova: 17 m</li><li>- visina izvora svjetlosti: 4 m (light centre height)</li><li>- udaljenost optičke osi od ruba ceste(overhang): 0 m</li><li>- faktor održavanja: 0.8</li><li>- nagib svjetiljke: 0°</li></ul>	<p><b>DEKORATIVNA LED SVJETILJKA SNAGE DO 20W</b></p>
<p>KLASA PROMETNICE P3</p> <p>uz:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- profil ceste: dvosmjernan promet</li><li>- broj prometnih traka: 2</li><li>- obloga: R3, qo: 0.07</li><li>- širina kolnika: 4 m</li><li>- međurazmak stupova: 29 m</li><li>- visina izvora svjetlosti: 4 m (light centre height)</li><li>- udaljenost optičke osi od ruba ceste(overhang): -0,1 m</li><li>- faktor održavanja: 0.8</li><li>- nagib svjetiljke: 0°</li></ul>	<p><b>DEKORATIVNA LED SVJETILJKA SNAGE DO 20W</b></p>

<p>KLASA PROMETNICE P3</p> <p>uz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- profil ceste: dvosmjerni promet</li> <li>- broj prometnih traka: 2</li> <li>- obloga: R3, qo: 0.07</li> <li>- širina kolnika: 5 m</li> <li>- međurazmak stupova: 30 m</li> <li>- visina izvora svjetlosti: 4 m (light centre height)</li> <li>- udaljenost optičke osi od ruba ceste(overhang): -0,5 m</li> <li>- faktor održavanja: 0.8</li> <li>- nagib svjetiljke: 0°</li> </ul>	<p><b>DEKORATIVNA LED SVJETILJKA SNAGE DO 32W</b></p>
<p>KLASA PROMETNICE M3</p> <p>uz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- profil ceste: dvosmjerni promet</li> <li>- broj prometnih traka: 2</li> <li>- obloga: R3, qo: 0.07</li> <li>- širina kolnika: 7 m</li> <li>- međurazmak stupova: 32 m</li> <li>- visina izvora svjetlosti: 7 m (light centre height)</li> <li>- udaljenost optičke osi od ruba ceste(overhang): -0,5 m</li> <li>- faktor održavanja: 0.8</li> <li>- nagib svjetiljke: 0°</li> <li>- montaža stupova: jednostrano</li> </ul>	<p><b>LED CESTOVNA SVJETILJKA S UPRAVLJANJEM SNAGE DO 78W</b></p>

<p>KLASA PROMETNICE M4</p> <p>uz:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- profil ceste: dvosmjerni promet</li><li>- broj prometnih traka: 2</li><li>- obloga: R3, qo: 0.07</li><li>- širina kolnika: 7,5 m</li><li>- međurazmak stupova: 35 m</li><li>- visina izvora svjetlosti: 7 m (light centre height)</li><li>- udaljenost optičke osi od ruba ceste(overhang): -0,1 m</li><li>- faktor održavanja: 0.8</li><li>- nagib svjetiljke: 0°</li><li>- montaža stupova: jednostrano</li></ul>	<p><b>LED CESTOVNA SVJETILJKA SNAGE DO 60W</b></p>
<p>KLASA PROMETNICE M4</p> <p>uz:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- profil ceste: dvosmjerni promet</li><li>- broj prometnih traka: 2</li><li>- obloga: R3, qo: 0.07</li><li>- širina kolnika: 5,5 m</li><li>- međurazmak stupova: 36 m</li><li>- visina izvora svjetlosti: 7 m (light centre height)</li><li>- udaljenost optičke osi od ruba ceste(overhang): 0,9 m</li><li>- faktor održavanja: 0.8</li><li>- nagib svjetiljke: 0°</li><li>- montaža stupova: jednostrano</li></ul>	<p><b>LED CESTOVNA SVJETILJKA SNAGE DO 52W</b></p>

<p>KLASA PROMETNICE M5</p> <p>uz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- profil ceste: dvosmjerni promet</li> <li>- broj prometnih traka: 2</li> <li>- obloga: R3, qo: 0.07</li> <li>- širina kolnika: 6 m</li> <li>- međurazmak stupova: 36 m</li> <li>- visina izvora svjetlosti: 7 m (light centre height)</li> <li>- udaljenost optičke osi od ruba ceste(overhang): 0 m</li> <li>- faktor održavanja: 0.8</li> <li>- nagib svjetiljke: 0°</li> <li>- montaža stupova: jednostrano</li> </ul>	<p><b>LED CESTOVNA SVJETILJKA SNAGE DO 40W</b></p>
<p>KLASA PROMETNICE M6</p> <p>uz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- profil ceste: dvosmjerni promet</li> <li>- broj prometnih traka: 2</li> <li>- obloga: R3, qo: 0.07</li> <li>- širina kolnika: 7 m</li> <li>- međurazmak stupova: 34 m</li> <li>- visina izvora svjetlosti: 7 m (light centre height)</li> <li>- udaljenost optičke osi od ruba ceste(overhang): -0,1 m</li> <li>- faktor održavanja: 0.8</li> <li>- nagib svjetiljke: 0°</li> <li>- montaža stupova: jednostrano</li> </ul>	<p><b>LED CESTOVNA SVJETILJKA SNAGE DO 23W</b></p>

<p>KLASA PROMETNICE M6</p> <p>uz:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- profil ceste: dvosmjerni promet</li><li>- broj prometnih traka: 2</li><li>- obloga: R3, qo: 0.07</li><li>- širina kolnika: 6 m</li><li>- međurazmak stupova: 38 m</li><li>- visina izvora svjetlosti: 6 m (light centre height)</li><li>- udaljenost optičke osi od ruba ceste(overhang): -0,4 m</li><li>- faktor održavanja: 0.8</li><li>- nagib svjetiljke: 0°</li><li>- montaža stupova: jednostrano</li></ul>	<p><b>LED CESTOVNA SVJETILJKA SNAGE DO 23W</b></p>
<p>KLASA PROMETNICE P2</p> <p>uz:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- profil ceste: dvosmjerni promet</li><li>- broj prometnih traka: 2</li><li>- obloga: R3, qo: 0.07</li><li>- širina kolnika: 3 m</li><li>- međurazmak stupova: 26 m</li><li>- visina izvora svjetlosti: 6 m (light centre height)</li><li>- udaljenost optičke osi od ruba ceste(overhang): -0,1 m</li><li>- faktor održavanja: 0.8</li><li>- nagib svjetiljke: 0°</li><li>- montaža stupova: jednostrano</li></ul>	<p><b>LED CESTOVNA SVJETILJKA SNAGE DO 23W</b></p>

<p>KLASA PROMETNICE P3</p> <p>uz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- profil ceste: dvosmjerni promet</li> <li>- broj prometnih traka: 2</li> <li>- obloga: R3, qo: 0.07</li> <li>- širina kolnika: 6 m</li> <li>- međurazmak stupova: 28 m</li> <li>- visina izvora svjetlosti: 6 m (light centre height)</li> <li>- udaljenost optičke osi od ruba ceste(overhang): -0,3 m</li> <li>- faktor održavanja: 0.8</li> <li>- nagib svjetiljke: 0°</li> <li>- montaža stupova: jednostrano</li> </ul>	<p><b>LED CESTOVNA SVJETILJKA SNAGE DO 23W</b></p>
<p>KLASA PROMETNICE P4</p> <p>uz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- profil ceste: dvosmjerni promet</li> <li>- broj prometnih traka: 2</li> <li>- obloga: R3, qo: 0.07</li> <li>- širina kolnika: 7 m</li> <li>- međurazmak stupova: 37 m</li> <li>- visina izvora svjetlosti: 7 m (light centre height)</li> <li>- udaljenost optičke osi od ruba ceste(overhang): 0 m</li> <li>- faktor održavanja: 0.8</li> <li>- nagib svjetiljke: 0°</li> <li>- montaža stupova: jednostrano</li> </ul>	<p><b>LED CESTOVNA SVJETILJKA SNAGE DO 23W</b></p>

## 5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE

### Kontrola

Tehnički podaci obuhvaćeni Glavnim projektom, kao i naročito ukupna potrošnja energije nakon zamjene svjetiljki, prekontrolirat će se od strane predstavnika Investitora/Naručitelja kao i sva ostala dostavljena dokumentacija.

Investitor/Naručitelj će provjeriti usklađenost dostavljene IES ili LDT datoteke i svjetlotehničkog proračuna.



## **6. DALJINSKI NADZOR I UPRAVLJANJE RASVJETOM**

Dio rasvjete grada Novalje koji je naveden u projektnom zadatku treba biti na sustavu daljinskog centralnog bežičnog sustava upravljanja, dok preostala rasvjeta treba biti opremljena samostalnim lokalnim regulacijskim jedinicama za kontrolu razine intenziteta svjetla pojedine svjetiljke.

Regulaciju rasvjete i daljinski nadzor potrebno je ostvariti kroz slijedeće funkcionalno – operativne cjeline:

### **Lokalno upravljanje radom svjetiljke**

Svjetiljke trebaju biti opremljene elektroničkim kontrolerom – regulatorom intenziteta svjetla, koji omogućuje kontinuiranu regulaciju snage (intenziteta) svjetiljke u više stupnjeva. Izvedba kontrolera treba omogućiti programiranje rada u minimalno 5 karakterističnih točaka i 3 razine intenziteta, pri čemu je moguće prema potrebi podesiti pojedinu razinu intenziteta i period. Trajanje perioda je promjenjivo, ovisno o godišnjem dobu. Kontroler prema ugrađenom algoritmu, sam uočava promjene u ritmu paljenja-gašenja rasvjete i prema tome određuje vremena promjene intenziteta rasvjete kako bi što bolje slijedio dani referentni režim.

### **Daljinsko centralno bežično upravljanje radom svjetiljke**

Zbog povećanja pouzdanosti rada sustava rasvjete, svjetiljke trebaju biti opremljene elektroničkim kontrolerom koji uz regulaciju snage (intenziteta) omogućuju daljinski nadzor i upravljanje svjetiljkama iz mrežno upravljačkog nadzornog sustava. Zahtjev Naručitelja je korištenje bežičnih komunikacijskih tehnologija kako se ne bi zadiralo u postojeću infrastrukturu (trafostanice, ormari javne rasvjete, dodatno kabliranje) te kako bi se omogućila lakša nadogradnja sustava u budućnosti. Regulacija snage (intenziteta) treba biti ostvarena putem elektroničkog kontrolera koji omogućuje kontinuiranu regulaciju snage (intenziteta) svjetiljke u više stupnjeva te nadzor i upravljanje svjetiljkom putem GPRS komunikacije.

Mrežni upravljačko nadzorni sustav treba biti zasnovan na dvosmjernoj bežičnoj komunikaciji svake pojedine svjetiljke s centralnim upravljačkim mjestom, bez ikakve dodatne opreme u elektro ormaru ili slično. Sustav omogućuje individualno daljinsko upravljanje i nadzor preko online software-skih platformi. Operater rasvjete može daljinski programirati i izravno regulirati nivoe rasvijetljenosti postižući na taj način značajne dodatne energetske uštede. Također operater ima nadzor u realnom vremenu stanja svake pojedine svjetiljke, reducirajući na taj način operativne troškove i troškove održavanja te omogućujući precizno planiranje servisnih poslova istovremeno podižući stupanj pouzdanosti rasvjetnog sustava. Sustav treba imati samo 2 osnovne komponente: lokalni kontroler uz svaku svjetiljku i centralna internet bazirana software-ska platforma na internet serveru. Kontroler svjetiljke treba biti u formi jedinstvene samostalne jedinice koja komunicira sa svjetiljkom preko DALI sučelja, a s upravljačkom platformom preko GPRS protokola. Osim gore spomenutih komponenti, nije potreban nikakav dodatni uređaj na instalaciji.

*Mrežno upravljački nadzorni sustav mora imati minimalno slijedeće karakteristike:*

- puštanje sustava u rad s automatskim lociranjem svjetiljke na račun njene točne GPS pozicije
- pouzdan komunikacijski sustav baziran na GPRS komunikaciji visoke otpornosti na interferencije
- jednostavan internet pristup, automatska nadogradnja, osiguranje i pohrana podataka
- mogućnost priključka bilo kojeg rasvjetnog tijela opremljenog standardnim DALI regulabilnim predspojem
- otvorenost za buduća proširenja dodatnim rasvjetnim tijelima

*Internet bazirana software-ska platforma mora imati minimalno slijedeće karakteristike:*

- software-ska internet platforma s grafičkim korisničkim sučeljem
- energetska nadzor potrošnje po svjetiljci, ulici, naselju ili cijelom gradu s praćenjem i analitikom po danima, mjesecima i godinama
- mogućnost programiranja cjelokupnog upravljačko nadzornog sustava preko software-ske platforme
- mogućnost izravnog upravljanja svjetiljkama ili grupama svjetiljki u smislu regulacije svjetlosnog toka
- automatsko povezivanje poruka o kvarovima s lokacijom svjetiljki na mapi
- jasno grafičko označavanje točaka kvarova
- pohranjivanje podataka o kvarovima svjetiljki u formi arhivske datoteke
- mogućnost exporta datoteka u xls ili csv formate
- mogućnost programiranja funkcioniranja svake pojedine svjetiljke po danima kalendara uključujući i jednokratne promjene
- mogućnost privremenog mijenjanja razine rasvijetljenosti s automatskim vraćanjem na kalendarski raspored rada nakon zadanog perioda
- automatsko svakodnevno prilagođavanje sustava izlascima i zalascima sunca na osnovu GPS lokacije svjetiljke
- pregled stanja svjetiljke u realnom vremenu: trenutni nivo prigušenja svjetla, broj sati rada, napon, struja...
- ENEC certifikat

U slučaju da ponuditelj ne dostavi gornje tražene specifikacije aplicirane u svojoj ponuđenoj opremi, ili se podaci pokažu da nisu u skladu s traženim karakteristikama, smatrat će se da nije podnio ponudu u skladu s Dokumentacijom o nabavi te će takva ponuda biti odbijena

Naručitelj će sukladno DON obaviti pregled i ocjenu dostavljenih uzoraka ponuđenih cestovnih svjetiljaka proizvoljne snage a sve u prisustvu Ponuditelja pri čemu će Ponuditelji sami napraviti demonstraciju dostavljenih uzoraka u prostorijama Grada Novalje.