

### IZVJEŠĆE O PROVEDENOM ENERGETSKOM PREGLEDU JAVNE RASVJETE NASELJA GRADIŠTE

OZNAKA IZVJEŠĆA: P\_657\_2014\_010\_JR\_I

NARUČITELJ: OPĆINA GRADIŠTE, 32273 GRADIŠTE, Trg Hrvatskih Velikana 5

GRAĐEVINA: JAVNA RASVJETA

LOKACIJA: NASELJE GRADIŠTE

VODITELJ ENERGETSKOG PREGLEDA:

OVLAŠTENA OSOBA: INGSTROM d.o.o. OSIJEK, Ivana Gundulića 12

BROJ OVLAŠENJA: P-657/2014

IMENOVANA OSOBA: JELENA JELEČANIN, dipl.ing.el.

DIREKTOR:

JELENA JELEČANIN

OSIJEK, STUDENI 2015.

**Vrsta građevine:**

	Građevina koju veliki potrošač koristi za obavljanje svoje djelatnosti
<b>x</b>	<b>Javna rasvjeta</b>
	Sustav grijanja
	Sustav hlađenja i klimatizacije
	Zgrada

**Namjena zgrade:**

	Nova stambena zgrada s jednim stanom i stambene zgrade u nizu s jednim stanom
	Nova stambena zgrada sa dva i više stana i zgrade za stanovanje zajednica

	Nova nestambena zgrada: uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične pretežite namjene
	Nova nestambena zgrada: školske i fakultetske zgrade, vrtići i druge odgojne i obrazovne ustanove
	Nova nestambena zgrada: bolnice i ostale zgrade namijenjene zdravstveno-socijalnoj i rehabilitacijskoj svrsi
	Nova nestambena zgrada: hoteli i restorani i slične zgrade za kratkotrajni boravak (uključivo apartmani)
	Nova nestambena zgrada: sportske građevine
	Nova nestambena zgrada: zgrade veleprodaje i maloprodaje (trgovački centri, zgrade s dućanima)
	Nove druge nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18 °C ili više (npr.: zgrade za promet i komunikacije, terminali, postaje, zgrade za promet, pošte, telekomunikacijske zgrade, zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost i zabavu, muzeji i knjižnice i sl.)
	Ostale nestambene zgrade u kojima se koristi energija radi ostvarivanja određenih uvjeta kondicioniranja

	Postojeća zgrada koja se prodaje
	Postojeća zgrada koja se iznajmljuje
	Postojeća zgrada koja se daje u zakup
	Postojeća zgrada koja se daje u leasing

	Zgrada javne namjene: poslovne zgrade za obavljanje administrativnih poslova pravnih i fizičkih osoba
	Zgrada javne namjene: zgrade državnih upravnih i drugih tijela, tijela lokalne i područne (regionalne) samouprave
	Zgrada javne namjene: zgrade pravnih osoba s javnim ovlastima
	Zgrada javne namjene: zgrade sudova, zatvora, vojarni
	Zgrada javne namjene: zgrade međunarodnih institucija, komora, gospodarskih asocijacija
	Zgrada javne namjene: zgrade banaka, štedionica i drugih financijskih organizacija
	Zgrada javne namjene: zgrade trgovina, restorana, hotela, putničkih agencija, marina, drugih uslužnih i turističkih djelatnosti
	Zgrada javne namjene: zgrade željezničkog, cestovnog, tračnog, i vodenog prometa, zgrade pošta, telekomunikacijskih centara i sl.
	Zgrada javne namjene: zgrade za predškolsko, osnovno i srednje obrazovanje, vrtići, jaslice i sl., zgrade za više obrazovanje, istraživački laboratoriji i sl.
	Zgrada javne namjene: zgrade za stanovanje zajednica: domovi umirovljenika, đlački, studentski, radnički, dječji i drugi domovi namijenjeni privremenom ili stalnom boravku
	Zgrada javne namjene: zgrade sportskih udruga i organizacija, zgrade sportskih objekata
	Zgrada javne namjene: zgrade kulturnih namjena: kina, kazališta, muzeja i sl.
	Zgrada javne namjene: zgrade bolnica i drugih ustanova namijenjenih zdravstveno-socijalnoj i rehabilitacijskoj svrsi

## SADRŽAJ

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA TVRTKE .....	4
RJEŠENJE O OVLAŠTENJU ZA ENERGETSKI PREGLED JAVNE RASVJETE .....	9
<b>SAŽETAK .....</b>	<b>11</b>
<b>1. OPĆI PODACI.....</b>	<b>13</b>
1.1. PODACI O NARUČITELJU ENERGETSKOG PREGLEDA.....	13
1.2. PODACI O KONCESIONARU ODRŽAVANJA JAVNE RASVJETE .....	13
1.3. OPĆENITI OPIS JAVNE RASVJETE .....	13
<b>2. SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA.....</b>	<b>14</b>
2.1. OPIS POSTOJEĆEG STANJA JAVNE RASVJETE .....	14
2.2. ZONE ZAŠTITE OD SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA .....	18
2.3. RAZREDI RASVJETE .....	18
2.4. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA.....	19
2.5. ODREĐIVANJE REFERENTNOG POSTOJEĆEG STANJA .....	21
<b>3. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE .....</b>	<b>23</b>
3.1. OBRAČUNSKA MJERNA MJESTA.....	23
3.2. ANALIZA POTROŠNJE PREMA RAČUNIMA ZA ELEKTRIČNU ENERGIJU .....	26
3.3. MODELIRANJE POTROŠNJE PREMA SNIMCI POSTOJEĆEG STANJA.....	27
3.4. MODELIRANJE REFERENTNE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE.....	28
<b>4. PRIJEDLOG MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI .....</b>	<b>29</b>
4.1. REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE JAVNE RASVJETE .....	29
4.2. AUTONOMNA REGULACIJA SVJETLOSNOG TOKA SVJETILJKE .....	33
4.3. IZMJEŠTANJE MJERNIH I RAZDJELNIH MJESTA.....	35
4.4. SUMARNI PRIKAZ SVIH MJERA.....	36
<b>5. FINACIJSKA ANALIZA.....</b>	<b>37</b>
5.1. SUFINANCIRANJE SREDSTVIMA FONDA ZA ZAŠTITU OKOLIŠTA I ENERGETSKU UČINKOVITOST .....	37
5.2. ESCO MODEL .....	37
<b>PRILOZI</b>	
PRILOG 1. SITUACIJA POSTOJEĆEG STANJA JAVNE RASVJETE	
PRILOG 2. ODREĐIVANJE RAZREDA RASVJETE	
PRILOG 3. SVJETLOTEHNIČKI PRORAČUN	

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

030145227

OIB:

87906437424

TVRTKA:

- 1 INGSTROM d.o.o. za projektiranje i inženjering
- 1 INGSTROM d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Osijek (Grad Osijek)  
Ivana Gundulića 12

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - Projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- 1 \* - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- 1 \* - Obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- 1 \* - Projektiranje inteligentnih sustava u zgradarstvu
- 1 \* - Projektiranje informacijskih i upravljačkih sustava i programa
- 1 \* - Projektiranje, montaža i održavanje sustava tehničke zaštite osoba i imovine
- 1 \* - Projektiranje i izrada tehničke dokumentacije te izrada analize isplativosti za elektroenergetske, elektroinstalacijske i informacijske sustave
- 1 \* - Elektrotehnički i informatički inženjering, izrada tehničke i projektne dokumentacije, sa izvedbom projekta i projektnim menadžmentom te organizacija i posredovanje u izgradnji privrednih elektroenergetskih i drugih objekata
- 1 \* - Izrada investicijske i tehnološke dokumentacije
- 1 \* - Stručni nadzor nad izvođenjem elektrotehničkih instalacija
- 1 \* - Ispitivanje sigurnosti elektrotehničkih instalacija u industriji i zgradarstvu
- 1 \* - Ostala električna ispitivanja i mjerenja, izdavanje ispitnih i mjernih protokola i zapisnika
- 1 \* - Puštanje u rad i održavanje elektroenergetskih i drugih industrijskih postrojenja i opreme

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - Djelatnost vještačenja iz područja elektrotehnike
- 1 \* - Savjetovanje u vezi s građenjem, projektiranjem i nadzornom u području električnih i komunikacijskih instalacija
- 1 \* - Elektroinstalacijski radovi za izradu električnih instalacija
- 1 \* - Proizvodnja električne i toplinske energije iz alternativnih i obnovljivih izvora
- 1 \* - Proizvodnja, projektiranje, montaža, popravak i održavanje solarne opreme i uređaja te solarnih sistema
- 1 \* - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 1 \* - Posredovanje u prometu nekretnina
- 1 \* - Poslovanje nekretninama
- 1 \* - Tehničko ispitivanje i analiza
- 1 \* - Elektroinstalacijski radovi
- 1 \* - Ugradnja, postavljanje i održavanje (servisiranje) postrojenja za ventilaciju, hlađenje/klimu, vodu, kanalizaciju, plin i grijanje
- 1 \* - Proizvodnja, ugradnja, popravak i održavanje građevinske drvene, metalne i PVC stolarije (prozora i vrata)
- 1 \* - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu
- 1 \* - Čišćenje i održavanje svih vrsta unutarnjih i vanjskih objekata
- 1 \* - Kupnja i prodaja robe i pružanje usluga u trgovini, na domaćem ili inozemnom tržištu
- 1 \* - Zastupanje stranih (inozemnih) tvrtki
- 1 \* - Posredovanje u pružanju intelektualnih i drugih poslovnih usluga pravnim i fizičkim osobama na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 \* - Proizvodnja proizvoda od drva, pluta, slame i pletarskih materijala
- 1 \* - Proizvodnja piljene građe
- 1 \* - Proizvodnja sječenog drveta i iverja
- 1 \* - Proizvodnja furnira, šperploča, panel-ploča, ploča iverica i drugih panela
- 1 \* - Proizvodnja ambalaže od drveta
- 1 \* - Proizvodnja građevinske stolarije i elemenata
- 1 \* - Proizvodnja, popravak i održavanje namještaja
- 1 \* - Pružanje usluga informacijskog društva
- 1 \* - Pružanje usluga putem interneta
- 1 \* - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1 \* - Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- 1 \* - Računalne i srodne djelatnosti
- 1 \* - Djelatnost nakladnika
- 1 \* - Distribucija tiska
- 1 \* - Djelatnost javnog informiranja



SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - Djelatnost elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga
- 1 \* - Univerzalne usluge s područja elektroničkih komunikacija
- 1 \* - Djelatnost pružanja audio i/ili audiovizualnih medijskih usluga
- 1 \* - Djelatnost pružanja usluga elektroničkih publikacija
- 1 \* - Djelatnost objavljivanja audiovizualnog i radijskog programa
- 1 \* - Djelatnost pružanja medijskih usluga televizije i/ili radija
- 1 \* - Audiovizualne djelatnosti
- 1 \* - Komplementarne djelatnosti audiovizualnim djelatnostima
- 1 \* - Usluge certificiranja elektroničkog potpisa
- 1 \* - Usluge informacijskog društva
- 1 \* - Tiskanje časopisa i drugih periodičnih časopisa, knjiga i brošura, glazbenih djela i glazbenih rukopisa, karata i atlasa, plakata, igračih karata, reklamnih kataloga, prospekata i drugih tiskanih oglasa, djelovodnika, albuma, dnevnika, kalendara, poslovnih obrazaca i drugih tiskanih trgovačkih stvari, papirne robe za osobne potrebe i drugih tiskanih stvari, putem knjigotiska, ofseta, fotografske, fleksografije, sitotiska i drugih tiskarskih strojeva, strojeva za umnožavanje, računalnih (kompjutorskih) pisača, fotokopiranja i termokopiranja
- 1 \* - Pružanje usluga putem interneta
- 1 \* - Izrada i održavanje internet stranica
- 1 \* - Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- 1 \* - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 \* - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1 \* - Organiziranje kreativnih radionica, audicija, seminara, kongresa, savjetovanja, promidžbenih skupova i promotivnih aktivnosti, javnih priredbi, revija, tečajeva, instrukcija, izložbi, koncerata, festivala, sajмова, zabavnih igara
- 1 \* - Pružanje usluga grafičkog i web dizajna
- 1 \* - Djelatnosti dizajnera unutrašnjih dekoracija
- 1 \* - Modno dizajniranje tkanina, odjeće, obuće, nakita, namještaja i druge unutrašnje dekoracije, ostalih modnih proizvoda, kao i drugih proizvoda za osobnu potrošnju
- 1 \* - Računovodstveni poslovi
- 1 \* - Djelatnost javnoga cestovnog prijevoza putnika ili tereta u unutarnjem cestovnom prometu



SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - Prijevoz putnika u unutarnjem cestovnom prometu
- 1 \* - Javni prijevoz putnika u međunarodnom linijskom cestovnom prometu
- 1 \* - Prijevoz tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu
- 1 \* - Agencijske djelatnosti u cestovnom prometu
- 1 \* - Prijevoz za vlastite potrebe
- 1 \* - Prekrcaj tereta i skladištenje robe
- 1 \* - Iznajmljivanje strojeva i opreme za građevinarstvo i inženjerstvo te predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
- 1 \* - Kupnja i prodaja robe i pružanje usluga u trgovini u svrhu ostvarivanja dobiti ili drugog gospodarskog učinka, na domaćem ili inozemnom tržištu
- 1 \* - Zastupanje stranih (inozemnih) tvrtki
- 1 \* - Posredovanje u pružanju intelektualnih i drugih poslovnih te ostalih vrsta usluga pravnim i fizičkim osobama na domaćem i inozemnom tržištu

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 JELENA JELEČANIN, OIB: 98012167327  
Osijek, TRG SLOBODE 7
- 1 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 JELENA JELEČANIN, OIB: 98012167327  
Osijek, TRG SLOBODE 7
- 1 - direktor
- 1 - samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

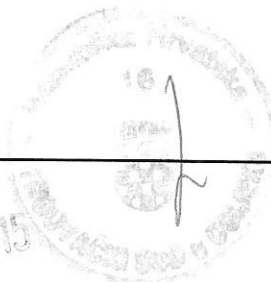
PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju d.o.o. od 8.4.2014.

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-14/1787-4	09.04.2014	Trgovački sud u Osijeku



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

U Osijeku, 24. lipnja 2015.

Ovlaštena osoba

OVAJ IZVADAK V IERAN JE IZVORNIM  
BROJ UPISNIKA POD KOJIM JE IZVADA  
IZDAN R3-2764/15 -2

TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

Osijek,

24-06-2015

UPRAVA SUDSKOG  
REGISTRA



## REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO GRADITELJSTVA  
I PROSTORNOGA UREĐENJA

10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20  
Tel: 01/ 3782 444 Fax: 01/ 3772 822

KLASA: UP/I-360-02/14-18/611

URBROJ: 531-06-14-3

Zagreb, 28. travnja 2014.

Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, na temelju članka 22. stavka 3. Zakona o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji („Narodne novine“, broj 152/08, 55/12, 101/13 i 14/14), povodom zahtjeva tvrtke INGSTROM d.o.o. iz Osijeka, Ivana Gundulića 12, zastupane po direktorici Jeleni Jelečanin, dipl. ing. el., za davanje ovlaštenja za provođenje energetske pregleda i energetske certificiranje zgrada u dijelu koji se odnosi na energetske preglede ostalih građevina, donosi

### RJEŠENJE

- I. Tvrtki INGSTROM d.o.o. iz Osijeka, Ivana Gundulića 12, OIB 87906437424, daje se ovlaštenje za:
  - energetske pregled ostalih građevina – u dijelu koji se odnosi na elektrotehnički dio tehničkog sustava i sustave automatskog reguliranja i upravljanja i
  - energetske pregled javne rasvjete.
- II. Utvrđuje se da je Jelena Jelečanin, dipl. ing. el., OIB 98012167327, osoba imenovana za potpisivanje dokumentacije o provedenim energetske pregledima ostalih građevina koje provodi, odnosno izdaje tvrtka INGSTROM d.o.o. iz Osijeka, Ivana Gundulića 12.
- III. Utvrđuje se da će Jelena Jelečanin, dipl. ing. el., OIB 98012167327, provoditi radnje i postupke energetske pregleda ostalih građevina - u dijelu koji se odnosi na elektrotehnički dio tehničkog sustava i sustave automatskog reguliranja i upravljanja te energetske pregleda javne rasvjete, koje provodi tvrtka INGSTROM d.o.o. iz Osijeka, Ivana Gundulića 12.
- IV. Ovlaštenje iz točke I. ovoga rješenja važi 3 godine od dana izvršnosti ovoga rješenja.
- V. Podaci iz ovoga rješenja upisat će se po njegovoj izvršnosti u Registar ovlaštenih osoba za obavljanje energetske pregleda i energetske certificiranje zgrada pod registarskim brojem: P-657/2014.

### Obrazloženje

Tvrtka INGSTROM d.o.o. iz Osijeka, Ivana Gundulića 12, OIB 87906437424 (dalje u tekstu: podnositelj zahtjeva), zastupana po direktorici Jeleni Jelečanin, dipl. ing. el., dana 15. travnja 2014. godine podnijela je ovom Ministarstvu zahtjev za davanje ovlaštenja za:

- energetske pregled ostalih građevina - u dijelu koji se odnosi na elektrotehnički dio tehničkog sustava i sustave automatskog reguliranja i upravljanja i
- energetske pregled javne rasvjete.

Uz zahtjev podnositelj zahtjeva priložio je sve isprave i dokaze u skladu sa člankom 16. Pravilnika o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetska certificiranje zgrada („Narodne novine“, broj 81/12 i 64/13), (dalje u tekstu: Pravilnik) te budući da ispunjava uvjete propisane člancima 9. i 10. Pravilnika za provođenje energetske preglede ostalih građevina, odlučeno je kao u točki I. dispozitiva ovoga rješenja.

U točki II. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 10. Pravilnika.

U točki III. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 14. stavka 3. Pravilnika.

U točki IV. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 13. stavka 2. Pravilnika.

U točki V. dispozitiva ovoga rješenja odlučeno je u skladu s odredbom članka 33. stavka 1. Pravilnika.

Temeljem odredbe članka 198. stavka 1. točke 9. Zakona o gradnji („Narodne novine“, broj 153/13) primjenjuje se Pravilnik o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetska certificiranje zgrada („Narodne novine“, broj 81/12 i 64/13) do stupanja na snagu pravilnika koji se donose na temelju ovlasti iz toga Zakona, u dijelu u kojem nije u suprotnosti s odredbama toga Zakona.

Slijedom navedenog, a u smislu odredbe članka 96. stavka 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09) doneseno je ovo rješenje.

Upravna pristojba za izdavanje ovoga rješenja plaćena je po Tar. br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13 i 80/13) u iznosu 70,00 kn u državnim biljezima emisije Republike Hrvatske, koji su zalijepljeni na zahtjevu i poništeni pečatom ovoga Ministarstva.

#### UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovoga rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor pred Upravnim sudom u Osijeku. Upravni spor pokreće se tužbom koja se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovoga rješenja, a predaje se neposredno ili preporučeno poštom Upravnom sudu u Osijeku.

POMOĆNICA MINISTRICE  
dr. sc. Borka Bobovec, dipl. ing. arh.



#### DOSTAVITI:

1. INGSTROM d.o.o.  
31000 Osijek, Ivana Gundulića 12  
R. s povratnicom, 2 primjerka
2. Registar ovlaštenih osoba – po izvršnosti - ovdje
3. Spis – ovdje

## SAŽETAK

U Opći Gradište proveden je energetska pregled javne rasvjete sa svrhom analize postojećeg stanja javne rasvjete te analizom mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti.

Energetski pregled je proveden temeljem važećih propisa i drugih dokumenata:

- Zakon o energetska učinkovitosti ("Narodne novine" br. 127/14)
- Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije ("Narodne novine" br. 71/15)
- Pravilnik o energetska pregledima građevina i energetska certificiranju zgrada ("Narodne novine" br. 81/12, 29/13 i 78/13)
- Metodologija provođenja energetska pregleda građevina (studeni 2012.)
- Upute podnositeljima Fonda za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost od 23. ožujka 2015.

Javna rasvjeta u naselju Gradište namijenjena je rasvijeti prometnica u naselju i poslovnoj zoni, te za rasvijetu javnih i sakralnih građevina.

Javna rasvjeta prometnica u naselju izvedena je svjetiljkama tipa Gamalux proizvođača TEP s visokotlačnim natrijevim žaruljama snage 150 i 250 W na armiranobetonskim stupovima javne rasvjete visine 11 m. Rasvjeta sporednih ulica u naselju djelomično je izvedena na betonskim stupovima niskonaponske mreže, te mjestimično na drvenim stupovima, krovnom stalku i ovjesu između krovnih stalaka. Rasvjeta poslovne zone izvedena je svjetiljkama tipa Kaos proizvođača TEP s visokotlačnim natrijevim žaruljama snage 250 W, na čeličnim stupovima javne rasvjete visine 10 m. Rasvjeta raskrižja državne ceste D55 i poslovne zone izvedena je svjetiljkama tipa Gamalux s visokotlačnim natrijevim žaruljama snage 250 W, na čeličnim stupovima javne rasvjete visine 11 m.

Za rasvijetu šetnice oko osnovne škole i sportske dvorane korištene su ulične svjetiljke tipa Tivoli proizvođača TEP, s visokotlačnom natrijevom žaruljom snage 150 W, montirane na čelične stupove javne rasvjete visine 5 m. Rasvjeta crkve Sv. Franje Asiškog izvedena je pomoću dvije vrste reflektorskih svjetiljki s visokotlačnim natrijevim žaruljama snage 400 i 150 W. Rasvjeta nogometnog igrališta izvedena je reflektorskim svjetiljkama s metalhalogenim izvorima svjetlosti snage 400 W. Rasvjeta nogometnog igrališta se primarno napaja iz mjernog mjesta nogometnog kluba.

Naselje Gradište pripada zoni rasvijetljenosti E2 koja označava područje niske ambijentalne rasvijetljenosti. Javna rasvjeta naselja Gradište može se svrstati u pet razreda rasvjete prema normi HRN EN 13201-1 Cestovna rasvjeta – 1. dio: Smjernice za odabir razreda rasvjete.

Javna rasvjeta naselja Gradište napaja se iz sedam mjernih mjesta, od kojih se pet nalazi u naselju a dva u poslovnoj zoni Ambarine. Sva obračunska mjerna mjesta su kategorije javna rasvjeta, tarifni model žuti. Opskrbljivač električnom energijom za sva mjerna mjesta je HEP-OPSKRBA.

Postojeća javna rasvjeta djelomično ne zadovoljava pokazatelje sigurnosti u prometu propisane normom HRN EN 13201-2 Cestovna rasvjeta – 2. dio: Zahtijevana svojstva.

Stvarna godišnja potrošnja dobivena iz računa za električnu energiju ne može se uzeti kao referentna potrošnja za izračun ušteda polunoćnog isključivanja javne rasvjete u naselju i djelomičnog trajnog isključenja dijela javne rasvjete u poslovnoj zoni.

Potrošnja električne energije prema instaliranoj snazi ne može se uzeti kao referentna potrošnja za izračun ušteda jer postojeća javna rasvjeta djelomično ne zadovoljava pokazatelje sigurnosti u prometu propisanih normom HRN EN 13201-2 Cestovna rasvjeta – 2. dio: Zahtijevana svojstva.

Za potrebe izračuna mogućih energetske i ekonomskih ušteda modelirana je referentna potrošnja kao pretpostavka postojećeg stanja. Za potrebe modeliranja referentne potrošnje izrađena je simulacija sa visokotlačnim natrijevim žaruljama odgovarajuće snage.

Predložene su mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti javne rasvjete i to:

- Zamjena cestovnih svjetiljki energetske učinkovitijim svjetilkama s LED izvorima svjetlosti
- Izgradnja nove energetske učinkovite javne rasvjete s LED izvorima svjetlosti u ulicama gdje je postojeća geometrija stupova nepovoljna
- Autonomna regulacija svjetlosnog toka svjetiljki

**Procijenjene su uštede u potrošnji električne energije od 77% u odnosu na referentno postojeće stanje uz jednostavni period povrata od 14,2 godine kod kumulativne primjene svih mjera.**

## **1. OPĆI PODACI**

### **1.1. PODACI O NARUČITELJU ENERGETSKOG PREGLEDA**

VLASNIK: OPĆINA GRADIŠTE

ADRESA: 32273 GRADIŠTE, Trg Hrvatskih Velikana 5

OIB: 30153586831

KONTAKT OSOBA: Branko Dretvić, pročelnik

TELEFON: 032 841 270

### **1.2. PODACI O KONCESIONARU ODRŽAVANJA JAVNE RASVJETE**

KONCESIONAR: ELEKTRO ČOP d.o.o. ŽUPANJA

KONTAKT OSOBA: Iviva Čop, vlasnik

TELEFON: 098 94 17 170

### **1.3. OPĆENITI OPIS JAVNE RASVJETE**

Javna rasvjeta u naselju Gradište namijenjena je rasvjeti prometnica u naselju i poslovnoj zoni, te za rasvjetu javnih i sakralnih građevina.

Javna rasvjeta prometnica u naselju izvedena je svjetiljkama tipa Gamalux proizvođača TEP s visokotlačnim natrijevim žaruljama snage 150 i 250 W na armiranobetonskim stupovima javne rasvjete visine 11 m. Rasvjeta sporednih ulica u naselju djelomično je izvedena na betonskim stupovima niskonaponske mreže, te mjestimično na drvenim stupovima, krovnom stalku i ovjesu između krovnih stalaka. Rasvjeta poslovne zone izvedena je svjetiljkama tipa Kaos proizvođača TEP s visokotlačnim natrijevim žaruljama snage 250 W, na čeličnim stupovima javne rasvjete visine 10 m. Rasvjeta raskrižja državne ceste D55 i poslovne zone izvedena je svjetiljkama tipa Gamalux s visokotlačnim natrijevim žaruljama snage 250 W, na čeličnim stupovima javne rasvjete visine 11 m.

Za rasvjetu šetnice oko osnovne škole i sportske dvorane korištene su ulične svjetiljke tipa Tivoli proizvođača TEP, s visokotlačnom natrijevom žaruljom snage 150 W, montirane na čelične stupove javne rasvjete visine 5 m. Rasvjeta crkve Sv. Franje Asiškog izvedena je pomoću dvije vrste reflektorskih svjetiljki s visokotlačnim natrijevim žaruljama snage 400 i 150 W. Rasvjeta nogometnog igrališta izvedena je reflektorskim svjetiljkama s metalhalogenim izvorima svjetlosti snage 400 W. Rasvjeta nogometnog igrališta se primarno napaja iz mjernog mjesta nogometnog kluba.

Naselje Gradište pripada zoni rasvjetljenosti E2 koja označava područje niske ambijentalne rasvjetljenosti. Javna rasvjeta naselja Gradište može se svrstati u pet razreda rasvjete prema normi HRN EN 13201-1 Cestovna rasvjeta – 1. dio: Smjernice za odabir razreda rasvjete.

Javna rasvjeta naselja Gradište napaja se iz sedam mjernih mjesta, od kojih se pet nalazi u naselju a dva u poslovnoj zoni Ambarine. Sva obračunska mjerna mjesta su kategorije javna rasvjeta, tarifni model žuti. Opskrbljivač električnom energijom za sva mjerna mjesta je HEP-OPSKRBA.

## **2. SNIMAK POSTOJEĆEG STANJA**

### **2.1. OPIS POSTOJEĆEG STANJA JAVNE RASVJETE**

Javna rasvjeta u naselju Gradište namijenjena je rasvijeti prometnica u naselju i poslovnoj zoni, te za rasvjetu javnih i sakralnih građevina.

Javna rasvjeta prometnica u naselju izvedena je svjetiljkama tipa Gamalux proizvođača TEP s visokotlačnim natrijevim žaruljama snage 150 i 250 W na armiranobetonskim stupovima javne rasvjete visine 11 m. Izgrađena je samo prva faza predviđena projektom iz 1996. godine pa su stupovi javne rasvjete međusobno udaljeni prosječno 80 m dok je projektom bila predviđena izgradnja javne rasvjete na razmacima 40 m.

Rasvjeta sporednih ulica u naselju djelomično je izvedena na betonskim stupovima niskonaponske mreže, te mjestimično na drvenim stupovima, krovnom stalku i ovjesu između krovnih stalaka.

Djelomično su montirane prerađene svjetiljke tipa Gamalux s LED izvorom svjetlosti snage 60 W.

Rasvjeta poslovne zone izgrađena je 2014. godine. Izvedena je svjetiljkama tipa Kaos proizvođača TEP s visokotlačnim natrijevim žaruljama snage 250 W, na čeličnim stupovima javne rasvjete visine 10 m.

Rasvjeta raskrižja državne ceste D55 i poslovne zone izgrađena je prema projektu iz 2003. godine a izvedena je svjetiljkama tipa Gamalux s visokotlačnim natrijevim žaruljama snage 250 W, na čeličnim stupovima javne rasvjete visine 11 m.

Za rasvjetu šetnice oko osnovne škole i sportske dvorane korištene su ulične svjetiljke tipa Tivoli proizvođača TEP, s visokotlačnom natrijevom žaruljom snage 150 W, montirane na čelične stupove javne rasvjete visine 5 m.

Rasvjeta crkve Sv. Franje Asiškog izvedena je pomoću dvije vrste reflektorskih svjetiljki s visokotlačnim natrijevim žaruljama snage 400 i 150 W.

Rasvjeta nogometnog igrališta izvedena je reflektorskim svjetiljkama s metalhalogenim izvorima svjetlosti snage 400 W. Rasvjeta nogometnog igrališta se primarno napaja iz mjernog mjesta nogometnog kluba ali je omogućeno preklapanje napajanja na mjerno mjesto javne rasvjete po potrebi. Napajanje iz javne rasvjete koristi se isključivo prilikom javnih događanja uz suglasnost nadležnih osoba.



**Slika 2.1. Kaos NAV 250W  
na čeličnom stupu JR  
Poslovna zona Ambarine**



**Slika 2.2. Gamalux 250 W  
na čeličnom stupu JR  
križanje državne ceste D55 i Poslovne zone**



**Slika 2.3. Gamalux NAV 250 W  
na betonskom stupu JR  
Ulica Hrvatskih velikana**



**Slika 2.4. Gamalux NAV 150 W  
na betonskom stupu JR  
Ulica Matije Gupca**



**Slika 2.5. Gamalux NAV 150 W  
na betonskom stupu NN mreže  
Grbavica**



**Slika 2.6. Gamalux LED 60 W  
na betonskom stupu NN mreže  
Malo Brdo**



**Slika 2.7. Gamalux NAV 150 W  
na drvenom stupu NN mreže  
Bosutska ulica**



**Slika 2.8. Gamalux V NAV  
na ovjesu  
Kolodvorska ulica**



**Slika 2.9. Tivoli NAV 150 W  
na čeličnom stupu JR  
Osnovna škola**



**Slika 2.10. Reflektori 400 W i 2x 150W  
Crkva Sv. Franje Asiškog**



**Slika 2.11. Gamalux NAV 250 W  
i reflektori MH 400 W  
Nogometno igralište**



**Slika 2.12. Reflektori MH 400 W  
Nogometno igralište**

## 2.2. ZONE ZAŠTITE OD SVJETLOSNOG ONEČIŠĆENJA

Naselje Gradište pripada zoni rasvjetljenosti E2 koja označava područje niske ambijentalne rasvjetljenosti.

Prema Nacrtu prijedloga uredbe o standardima upravljanja rasvjetljenošću (Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, svibanj 2013.) onečišćujući svjetlosni tok koji se emitira iznad horizontalne ravnine u odnosu na položaj svjetiljke može iznositi maksimalno 2,5% za E2 zonu rasvjetljenosti.

**Tablica 2.1. Zone rasvjetljenosti u naselju Gradište**

Zona	Opis	max. ULR (%)
E2	Područja niske ambijentalne rasvjetljenosti	2,5

## 2.3. RAZREDI RASVJETE

Javna rasvjeta naselja Gradište može se svrstati u pet razreda rasvjete prema normi HRN EN 13201-1 Cestovna rasvjeta – 1. dio: Smjernice za odabir razreda rasvjete.

**Tablica 2.2. Razredi rasvjete u naselju Gradište**

Rasvjetna situacija	Razred rasvjete	Ulica
A3	CE2	Raskrižje državne ceste D55 i Poslovne zone
B2	ME4a	Kralja Tomislava, Hrvatskih velikana, Kralja Zvonimira
B2	ME5	Braće Radić, dr. Marka Kadića, Vladimira Nazora, Matije Gupca, Kolodvorska, Bosutska – dio, Nova, Poslovna zona
D4	C5	Grbavica, Malo Brdo, putevi Kralja Tomislava, put Kralja Zvonimira, put Braće Radić, Bosutska – dio
E1	C5	Šetnica oko osnovne škole

## 2.4. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

Za rasvjetu prometnica korištena su dva tipa cestovnih svjetiljki, Kaos i Gamalux proizvođača TEP koje su svojim energetske i svjetlotehničkim karakteristikama daleko iza današnjih svjetiljki s LED izvorima svjetlosti.

Svjetiljke tipa Kaos su ugrađene pod kutem 0°, u dobrom su stanju ali je rasvjeta poslovne zone djelomično isključena zbog previsokih računa za električnu energiju.

Svjetiljke tipa Gamalux su ugrađene pod kutem od 15°, zaštitna stakla su zaprljana, a mjestimično su svjetiljke bez zaštitnih stakala.

Svjetiljke tipa Gamalux s naknadno ugrađenim LED izvorima svjetlosti su bez zaštitnih stakala te nemaju tvornički deklariran IP stupanj zaštite.

Svjetiljke tipa Tivoli proizvođača TEP koje su korištene za rasvjetu šetnice oko osnovne škole i sportske dvorane imaju kuglaste armature i kuglasta opal zaštitna stakla.

**Tablica 2.3. Tipovi svjetiljki javne rasvjete u naselju Gradište**

Tip svjetiljke	Proizvođač	Zaštitno staklo /materijal	Regulacija /tip	Vrsta izvora	Snaga izvora (W)	Snaga s gub. 25% (W)	Broj izvora (kom)	Ukupno snaga (kW)
Kaos	TEP	Ravno kaljeno	NEMA	NAV	250	312,50	43	13,438
Gamalux	TEP	Zaobljeno polikarbonat	NEMA	NAV	250	312,50	52	16,250
Gamalux	TEP	Zaobljeno polikarbonat	NEMA	NAV	150	187,50	104	19,500
Gamalux	TEP	NEMA	NEMA	LED	60	75,00	20	1,500
Gamalux V	TEP	Zaobljeno polikarbonat	NEMA	NAV	150	187,50	3	0,563
Tivoli	TEP	Kuglasto opal	NEMA	NAV	150	187,50	13	2,438
Reflektor	TEP	NEMA	NEMA	NAV	400	500,00	3	1,500
Reflektor	TEP	Ravno kaljeno	NEMA	NAV	150	187,50	7	1,313
<b>Ukupno javna rasvjeta</b>							<b>245</b>	<b>56,500</b>
Gamalux	TEP	Zaobljeno polikarbonat	NEMA	NAV	150	187,50	4	0,750
Reflektor	TEP	Ravno kaljeno	NEMA	MH	400	500,00	58	29,000
<b>Ukupno ostala rasvjeta</b>							<b>62</b>	<b>29,750</b>

**Postojeća javna rasvjeta djelomično ne zadovoljava pokazatelje sigurnosti u prometu propisane normom HRN EN 13201-2 Cestovna rasvjeta – 2. dio: Zahtijevana svojstva.**

U nastavku je dan tablični prikaz podataka o postojećoj javnoj rasvjeti.

Tablica 2.4. Podaci o postojećoj javnoj rasvjeti u naselju Gradište

Ulica	Naziv mjernog mjesta	Zona zaštite	Razred rasvjete	Širina ceste (m)	Način montaže	Prosječni razmak stupova (m)	Prosječni razmak svjetiljki (m)	Visina montaže (m)	Udaljenost od ceste (m)	Duljina konzole (m)	Nagib (°)	Broj stupova (kom)	Broj svjetiljki (kom)	Tip svjetiljke	Vrsta izvora	Snaga izvora (W)	Snaga s gubicima 25% (W)	Instalirana snaga (kW)	Ocjena prema EN 13201	Napomene
Bosutska	PTTS 5	E2	S5	3	betonski stup JR	80	80	11	1	0	15	6	6	Gamalux	NAV	150	187,50	1,125	ne zadovoljava	prevelik razmak stupova
Bosutska	PTTS 5	E2	S5	3	betonski stup NN mreže	36	35	8	6	0	15	3	2	Gamalux	NAV	150	187,50	0,375	ne zadovoljava	nedovoljan broj svjetiljki
Bosutska	PTTS 5	E2	S5	3	drveni stup, krovni stalak	100	100	8	8	0	0	3	4	Gamalux	NAV	150	187,50	0,750	ne zadovoljava	stupovi na privatnim parcelama
Bosutska od k.č. 1 do 6B	PTTS 5	E2	ME5	4,5	betonski stup NN mreže	40	80	8	4	0	15	4	2	Gamalux	NAV	150	187,50	0,375	ne zadovoljava	prevelik razmak stupova
Bosutska od k.č. 1 do 6B					betonski stup JR	60	60	11	1	0	15	2	2	Gamalux	NAV	150	187,50	0,375		
Brače Radić	PTTS 3, PTTS 4	E2	ME5	5,5	betonski stup JR	80	80	11	5	0	15	30	30	Gamalux	NAV	150	187,50	5,625	ne zadovoljava	prevelik razmak stupova
Crkva	PTTS 1	E2	-	-	čelični stup	-	-	5	-	-	-	-	3	Reflektor	NAV	400	500,00	1,500		
Crkva	PTTS 1	E2	-	-	čelični stup	-	-	5	-	-	-	-	7	Reflektor	NAV	150	187,50	1,313		
dr. Marka Kadića	PTTS 3	E2	ME5	5,5	betonski stup JR	80	80	11	5	0	15	9	9	Gamalux	NAV	150	187,50	1,688	ne zadovoljava	prevelik razmak stupova
Grbavica	PTTS 2	E2	S5	3	betonski stup NN mreže	35	70	8	2	1	15	16	8	Gamalux	LED	60	75,00	0,600	ne zadovoljava	odgovarajući razmak stupova
Hrvatskih velikana	PTTS 1	E2	ME4b	6	betonski stup JR	80	80	11	5	0	15	7	8	Gamalux	NAV	250	312,50	2,500	ne zadovoljava	prevelik razmak stupova
Josipa Lovretića	PTTS 2	E2	S5	3	betonaki stup JR	100	100	11	3	0	15	2	2	Gamalux	NAV	150	187,50	0,375	ne zadovoljava	prevelik razmak stupova
Kolodvorska do k.b. 52	PTTS 5	E2	ME5	5,5	betonski stup JR	80	80	11	5	0	15	7	7	Gamalux	NAV	150	187,50	1,313	ne zadovoljava	prevelik razmak stupova
Kolodvorska od k.b. 52 do 72	PTTS 5	E2	ME5	5,5	ovjes	-	80	6	-	-	0	3	3	Gamalux V	NAV	150	187,50	0,563	ne zadovoljava	prevelik razmak svjetiljki
Kralja Tomislava	PTTS 1	E2	ME4b	6	betonski stup JR	80	80	11	5	0	15	17	17	Gamalux	NAV	250	312,50	5,313	ne zadovoljava	prevelik razmak stupova
Kralja Zvonimira	PTTS 2	E2	ME4b	6	betonski stup JR	80	80	11	5	0	15	17	17	Gamalux	NAV	250	312,50	5,313	ne zadovoljava	prevelik razmak stupova
Malo Brdo	PTTS 1	E2	S5	3	betonski stup NN mreže	35	70	8	1	1	15	13	7	Gamalux	LED	60	75,00	0,525	ne zadovoljava	odgovarajući razmak stupova
Matije Gupca	PTTS 2	E2	ME5	5,5	betonski stup JR	80	80	11	5	0	15	17	17	Gamalux	NAV	150	187,50	3,188	ne zadovoljava	prevelik razmak stupova
Nogometno igralište	PTTS 5	E2			čelični stup JR	-	-	11	-	-	-	-	4	Gamalux	NAV	150	187,50	0,750		koristi se povremeno
Nogometno igralište	PTTS 5	E2			čelični stup JR	-	-	11	-	-	-	-	58	Reflektor	MH	400	500,00	29,000		koristi se povremeno
Nova	PTTS 1	E2	ME5	4,5	betonski stup JR	80	80	11	5	0	15	7	7	Gamalux	NAV	150	187,50	1,313	ne zadovoljava	prevelik razmak stupova
Poslovna zona Ambarine	KTS 9, KTS 10	E2	ME5	6	čelični stup JR	40	40	10	1	0	0	43	43	Kaos	NAV	250	312,50	13,438	zadovoljava	samo 10 svjetiljki radi, ostale isključene
put (Braće Radić)	PTTS 4	E2	S5	3	betonski stup NN mreže	45	0	8	1	0	15	3	1	Gamlux	NAV	150	187,50	0,188	ne zadovoljava	odgovarajući razmak stupova
put (Kralja Tomislava - Malo Brdo)	PTTS 1	E2	S5	3	betonski stup NN mreže	35	70	8	1	1	15	2	1	Gamalux	LED	60	75,00	0,075	ne zadovoljava	odgovarajući razmak stupova
put (Kralja Tomislava)	PTTS 1	E2	S5	3	betonski stup NN mreže	35	70	8	1	1	15	7	3	Gamalux	NAV	150	187,50	0,563	ne zadovoljava	odgovarajući razmak stupova
put (Kralja Tomislava)	PTTS 1	E2	S5	3	betonski stup NN mreže	35	35	8	1	1	15	5	4	Gamalux	NAV	150	187,50	0,750	zadovoljava	odgovarajući razmak stupova
put (Kralja Tomislava)	PTTS 1	E2	S5	3	betonski stup NN mreže	35	70	8	1	0	15	7	4	Gamalux	LED	60	75,00	0,300	ne zadovoljava	odgovarajući razmak stupova
put (Kralja Zvonimira)	PTTS 2	E2	S5	3	betonski stup NN mreže	35	0	8	2	1	15	3	1	Gamalux	NAV	150	187,50	0,188	ne zadovoljava	nedovoljan broj stupova
raskrižje državne ceste D55	KTS 9	E2	CE2	7,5	čelični stup JR	35	35	11	7	0	15	9	10	Gamalux	NAV	250	312,50	3,125	zadovoljava	odgovarajući razmak stupova
Škola	PTTS 5	E2	S5	3	čelični stup JR	30	30	5	1	-	-	13	13	Tivoli	NAV	150	187,50	2,438	zadovoljava	odgovarajući razmak stupova
Vladimira Nazora	PTTS 4	E2	ME5	5,5	betonski stup JR	80	80	11	5	0	15	7	7	Gamalux	NAV	150	187,50	1,313	ne zadovoljava	prevelik razmak stupova
<b>Ukupno Gradište</b>													<b>307</b>					<b>86,250</b>		

## **2.5. ODREĐIVANJE REFERENTNOG POSTOJEĆEG STANJA**

Kako postojeća javna rasvjeta većinom ne zadovoljava pokazatelje sigurnosti u prometu propisane normom HRN EN 13201-2 Cestovna rasvjeta – 2. dio: Zahtijevana svojstva, za potrebe izračuna ušteda u potrošnji električne energije koristi će se referentno postojeće stanje.

Prilikom proračuna referentnog modela korištene su svjetiljke sa visokotlačnom natrijevom žaruljom jednake snage kao i postojeće ali je dodan potreban broj svjetiljki kako bi se zadovoljili pokazatelji sigurnosti.

Svjetlotehnički proračun referentnog postojećeg stanja dan je u prilogu a u nastavku je dan tablični prikaz podataka o referentnom modelu.

Tablica 2.5. Podaci o referentnom modelu

Ulica	Zona zaštite	Razred rasvjete	Širina ceste (m)	Razmak svjetiljki (m)	Visina montaže (m)	Udaljenost od ceste (m)	Duljina konzole (m)	Nagib (°)	Broj svjetiljki (kom)	Tip svjetiljke	Vrsta izvora	Snaga izvora (W)	Snaga s gubicima 19% (W)	Instalirana snaga (kW)
Bosutska	E2	S5	3	40	11	1	0	15	17	Gamalux	NAV	150	187,50	3,188
Bosutska	E2	S5	3	35	8	6	0	15	6	Gamalux	NAV	150	187,50	1,125
Bosutska	E2	S5	3	35	8	8	0	0	12	Gamalux	NAV	150	187,50	2,250
Bosutska	E2	ME5	4,5	40	11	2	3	0	9	Gamalux	NAV	150	187,50	1,688
Braće Radić	E2	ME5	5,5	40	11	2	3	5	58	Gamalux	NAV	150	187,50	10,875
Crkva	E2	-	-						3	Reflektor	NAV	400	500,00	1,500
Crkva	E2	-	-						7	Reflektor	NAV	150	187,50	1,313
dr. Marka Kadića	E2	ME5	5,5	40	11	2	3	5	18	Gamalux	NAV	150	187,50	3,375
Grbavica	E2	S5	3	35	8	2	1	15	16	Gamalux	NAV	150	187,50	3,000
Hrvatskih velikana	E2	ME4b	6	40	11	2	3	10	15	Gamalux	NAV	250	312,50	4,688
Josipa Lovretića	E2	S5	3	40	11	3	0	15	2	Gamalux	NAV	150	187,50	0,375
Kolodvorska do k.b. 52	E2	ME5	5,5	40	11	2	3	5	14	Gamalux	NAV	150	187,50	2,625
Kolodvorska od k.b. 52 do 72	E2	ME5	5,5	40	11	2	3	5	6	Gamalux	NAV	150	187,50	1,125
Kralja Tomislava	E2	ME4b	6	40	11	2	2	10	34	Gamalux	NAV	250	312,50	10,625
Kralja Zvonimira	E2	ME4b	6	40	11	2	2	10	37	Gamalux	NAV	250	312,50	11,563
Malo Brdo	E2	S5	3	35	8	1	1	15	13	Gamalux	NAV	150	187,50	2,438
Matije Gupca	E2	ME5	5,5	40	11	2	3	5	37	Gamalux	NAV	150	187,50	6,938
Nova	E2	ME5	4,5	40	11	2	3	0	17	Gamalux	NAV	150	187,50	3,188
Poslovna zona Ambarine	E2	ME5	6	40	10	1	0	5	43	Gamalux	NAV	250	312,50	13,438
put (Braće Radić)	E2	S5	3	45	8	1	0	15	3	Gamalux	NAV	150	187,50	0,563
put (Kralja Tomislava - Malo Brdo)	E2	S5	3	35	8	1	1	15	2	Gamalux	NAV	150	187,50	0,375
put (Kralja Tomislava)	E2	S5	3	35	8	1	1	15	7	Gamalux	NAV	150	187,50	1,313
put (Kralja Tomislava)	E2	S5	3	35	8	1	1	15	5	Gamalux	NAV	150	187,50	0,938
put (Kralja Tomislava)	E2	S5	3	35	8	1	0	15	7	Gamalux	NAV	150	187,50	1,313
put (Kralja Zvonimira)	E2	S5	3	35	8	2	1	15	9	Gamalux	NAV	150	187,50	1,688
raskrižje državne ceste D55	E2	CE2	7,5	35	11	7	0	15	9	Gamalux	NAV	250	312,50	2,813
Škola	E2	S5	3	30	5	1	-	-	13	Gamalux	NAV	150	187,50	2,438
Vladimira Nazora	E2	ME5	5,5	40	11	2	3	5	14	Gamalux	NAV	150	187,50	2,625
<b>Ukupno Gradište</b>									<b>433</b>					<b>99,375</b>

### 3. ANALIZA I MODELIRANJE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

#### 3.1. OBRAČUNSKA MJERNA MJESTA

Javna rasvjeta naselja Gradište napaja se iz sedam mjernih mjesta, od kojih se pet nalazi u naselju a dva u poslovnoj zoni Ambarine.

Četiri mjerna mjesta se nalaze u samostojećim priključno-mjernim ormarim pored transformatorskih stanica, dok se ostala tri mjerna mjesta nalaze u sklopu transformatorskih stanica.

Upravljanje javnom rasvjetom u naselju izvedeno je preko svjetlosne sklopke u PTTS 2, te impulsnim vodom iz PTTS 2 do drugih razdjelnih mjesta. Razdjelna mjesta u poslovnoj zoni opremljena su odvojenim svjetlosnim sklopkama.

**Tablica 3.1. Podaci o obračunskim mjernim mjestima u naselju Gradište**

Naziv mjernog mjesta	Adresa mjernog mjesta	Broj mjernog mjesta	Opskrbljivač električnom energijom	Smještaj mjernog mjesta	Sustav regulacije
PTTS 1	GRADIŠTE, Kralja Tomislava 40	8245029	HEP-OPSKRBA	TS	impulsni vod
PTTS 2	GRADIŠTE, Kralja Zvonimira 36	8245010	HEP-OPSKRBA	SPMO	svjetlosna sklopka
PTTS 3	GRADIŠTE, Braće Radića 209	8204934	HEP-OPSKRBA	TS	impulsni vod
PTTS 4	GRADIŠTE, Braće Radića 40A	8205027	HEP-OPSKRBA	TS	impulsni vod
PTTS 5	GRADIŠTE, Kolodvorska 32	8205035	HEP-OPSKRBA	SPMO	impulsni vod
KTS 9	GRADIŠTE, Poslovna zona Ambarine 1	7655775	HEP-OPSKRBA	SPMO	svjetlosna sklopka
KTS 10	GRADIŠTE, Poslovna zona Ambarine 2	7655783	HEP-OPSKRBA	SPMO	svjetlosna sklopka

Sva obračunska mjerna mjesta su kategorije javna rasvjeta, tarifni model žuti. Opskrbljivač električnom energijom za sva mjerna mjesta je HEP-OPSKRBA. U nastavku su prikazane sastavnice cijene električne energije prema računima HEP-ODS za mrežarinu i HEP-OPSKRBA za potrošnju.

**Tablica 3.2. Cijena električne energije za javnu rasvjetu**

Opis	Cijena (kn/kWh)
Električna energija (mrežarina)	0,23
Električna energija (potrošnja)	0,3823
Naknada za poticanje iz obnovljivih izvora	0,0350
Trošarine za neposlovnu uporabu električne energije	0,00750
<b>Ukupno (bez PDV-a)</b>	<b>0,6548</b>

U nastavku je dan tablični prikaz mjesečne potrošnje po mjernim mjestima prema računima za električnu energiju u zadnje tri godine.

**Tablica 3.3. Mjesečna potrošnja prema računima za električnu energiju****PTTS 3, GRADIŠTE, Braće Radića 209, broj obračunskom mjesta 8204934**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	Ukupno kWh
2011.												1.384	<b>1.384</b>
2012.	1.522	992	913	559	390	413	454	574	639	838	0	1.927	<b>9.221</b>
2013.	1.255	827	728	574	565	430	440	492	560	955	1.023	1.399	<b>9.248</b>
2014.	1.357	932	746	673	854	632	550	441	616	975	866		<b>8.642</b>

**PTTS 4, GRADIŠTE, Braće Radića 40A, broj obračunskom mjesta 8205027**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	Ukupno kWh
2011.												906	<b>906</b>
2012.	1.004	659	596	365	254	268	296	374	416	545	644	612	<b>6.033</b>
2013.	805	483	442	374	376	283	327	373	422	722	776	1.043	<b>6.426</b>
2014.	1.004	691	547	490	649	502	335	380	442	736	635		<b>6.411</b>

**PTTS 5, GRADIŠTE, Kolodvorska 32, broj obračunskom mjesta 8205035**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	Ukupno kWh
2011.												1.694	<b>1.694</b>
2012.	2.079	1.485	1.842	980	754	574	684	938	1.380	1.917	1.891	1.336	<b>15.860</b>
2013.	1.950	1.436	1.465	1.147	1.087	706	640	946	1.424	1.950	1.877	1.902	<b>16.530</b>
2014.	1.824	1.685	1.700	1.303	1.343	935	716	824	1.312	1.995	1.524		<b>15.161</b>

**PTTS 2, GRADIŠTE, Kralja Zvonimira 36, broj obračunskog mjesta 8245010**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	Ukupno kWh
2011.												3.903	<b>3.903</b>
2012.	4.332	2.644	2.508	1.514	1.025	1.034	1.171	1.465	1.629	2.110	2.500	2.457	<b>24.389</b>
2013.	3.412	2.320	1.969	1.514	1.501	1.148	1.213	1.327	1.468	2.490	2.759	3.593	<b>24.714</b>
2014.	2.496	7.093	2.254	1.720	0	4.004	1.271	0	2.890	2.699	1.859		<b>26.286</b>

**PTTS 1, GRADIŠTE, Kralja Tomislava 40, broj obračunskog mjesta 8245029**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	Ukupno kWh
2011.												4.305	4.305
2012.	4.199	3.008	2.834	1.824	1.132	1.281	1.417	1.786	1.939	2.587	0	5.945	27.952
2013.	4.034	2.534	2.323	1.816	1.530	1.631	1.414	1.570	1.758	2.986	3.192	4.447	29.235
2014.	0	0	0	2.036	0	4.461	1.309	1.392	1.625	3.021	1.771		15.615

**KTS 9, GRADIŠTE, Poslovna zona Ambarine 1, broj obračunskom mjesta 7655775**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	Ukupno kWh
2011.												1.367	1.367
2012.	1.495	1.165	1.184	909	914	650	690	745	791	917	1.266	1.322	12.048
2013.	1.609	1.254	1.197	1.072	955	812	904	1.021	1.101	1.347	1.448	1.508	14.228
2014.	1.586	1.295	1.123	1.155	884	810	786	1.048	1.086	1.398	1.346		12.517

**KTS 10, GRADIŠTE, Poslovna zona Ambarine 2, broj obračunskom mjesta 7655783**

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	Ukupno kWh
2011.												0	0
2012.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013.	818	604	578	537	497	511	1.124	1.265	1.354	1.664	1.695	1.744	12.391
2014.	1.829	1.500	1.301	1.290	971	867	908	1.048	1.147	1.706	1.020		13.587

### 3.2. ANALIZA POTROŠNJE PREMA RAČUNIMA ZA ELEKTRIČNU ENERGIJU

U tablici u nastavku prikazana je prosječna godišnja potrošnja dobivena na temelju potrošnje električne energije u prethodne tri godine.

**Tablica 3.4. Godišnja potrošnja električne energije po mjernim mjestima**

Naziv mjernog mjesta	Naziv mjernog mjesta	Broj mjernog mjesta	Prosječna potrošnja (kWh/god)
PTTS 1	GRADIŠTE, Kralja Tomislava 40	8245029	25.702
PTTS 2	GRADIŠTE, Kralja Zvonimira 36	8245010	26.431
PTTS 3	GRADIŠTE, Braće Radića 209	8204934	9.498
PTTS 4	GRADIŠTE, Braće Radića 40A	8205027	6.592
PTTS 5	GRADIŠTE, Kolodvorska 32	8205035	16.415
KTS 9	GRADIŠTE, Poslovna zona Ambarine 1	7655775	13.387
KTS 10	GRADIŠTE, Poslovna zona Ambarine 2	7655783	12.989
<b>Ukupno</b>			<b>111.014</b>

Rasvjetom naselja Gradište upravlja se preko svjetlosne sklopke ali u polunoćnom režimu pri čemu se kompletna javna rasvjeta isključuje u 00:00 h i ponovo uključuje u 05:30 h, osim rasvjete raskrižja državne ceste D55 i poslovne zone koje radi cijelonoćno. Zbog toga postojeći broj sati rada javne rasvjete nije 4.100 h godišnje kao što bi bio u slučaju cjelonoćnog režima rada.

Osim toga, dio javne rasvjete (poslovna zona) pušten u rad 2014. godine. je već djelomično isključen zbog previsokog troška za električnu energiju.

**Stvarna godišnja potrošnja dobivena iz računa za električnu energiju ne može se uzeti kao referentna potrošnja za izračun ušteda polunoćnog isključivanja javne rasvjete u naselju i djelomičnog trajnog isključenja dijela javne rasvjete u poslovnoj zoni.**

### 3.3. MODELIRANJE POTROŠNJE PREMA SNIMCI POSTOJEĆEG STANJA

Proračunska godišnja potrošnja električne energije prema snimljenom stanju svjetiljki, odnosno prema računski određenoj instaliranoj snazi prikazana je u tablici u nastavku.

**Tablica 3.5 Proračunska godišnja potrošnja električne energije prema instaliranoj snazi**

Snaga s gubicima 25% (kW)	Broj sati rada (h/god)	Potrošnja (kWh/god)	Cijena el.energije (kn)	Potrošnja (kn/god)
56,500	4.100	231.650	0,6548	151.684,42

Referentni broj sati rada sustava javne rasvjete određen je prema Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije ("Narodne novine" br. 71/15).

Cijena električne energije određena je prema računima za električnu energiju HEP-OPSKRBA i mrežarinu HEP-ODS. Cijene su iskazane bez PDV-a.

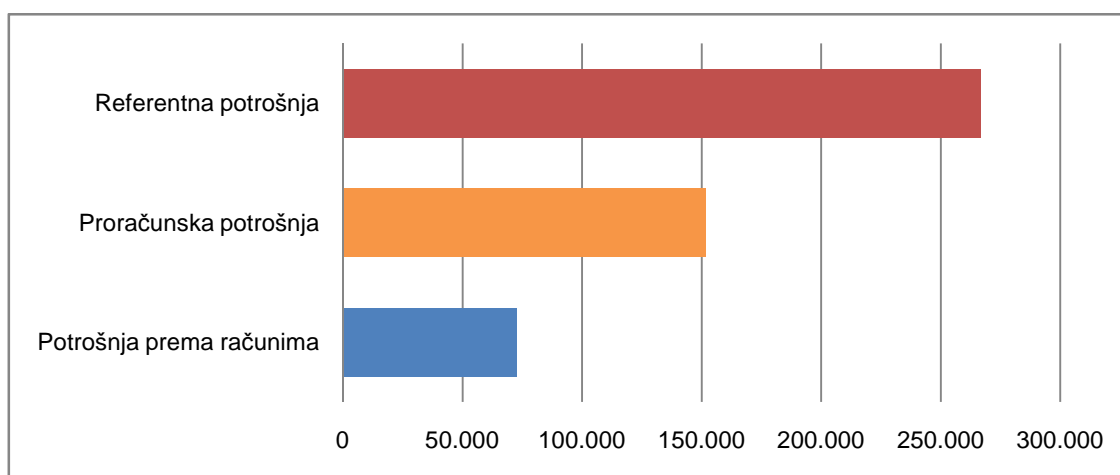
**Potrošnja električne energije prema instaliranoj snazi ne može se uzeti kao referentna potrošnja za izračun ušteda jer postojeća javna rasvjeta djelomično ne zadovoljava pokazatelje sigurnosti u prometu propisanih normom HRN EN 13201-2 Cestovna rasvjeta – 2. dio: Zahtijevana svojstva.**

### 3.4. MODELIRANJE REFERENTNE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Referentna potrošnja električne energije određena je na temelju proračunate instalirane snage javne rasvjete. U tablici u nastavku dana je usporedba potrošnje prema računima za električnu energiju, proračunske potrošnje prema snimljenom stanju i modelirane referentne postojeće potrošnje.

**Tablica 3.6. Godišnja potrošnje električne energije**

Opis	Snaga s gubicima 25% (kW)	Broj sati rada (h/god)	Potrošnja (kWh/god)	Cijena el.energije (kn)	Potrošnja (kn/god)
Potrošnja prema računima		2.050	111.014	0,6548	72.692
Proračunska potrošnja	56,500	4.100	231.650	0,6548	151.684,42
Referentna potrošnja	99,375	4.100	407.438	0,6548	266.790,08



**Slika 3.1. Usporedba stvarne i modelirane postojeće potrošnje (kn/god)**

Referentni broj sati rada sustava javne rasvjete određen je prema Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije ("Narodne novine" br. 71/15).

Cijena električne energije određena je prema računima za električnu energiju HEP-OPSKRBA i mrežarinu HEP-ODS. Cijene su iskazane bez PDV-a.

**Za potrebe izračuna energetske i ekonomske uštede koristit će se modelirana referentna potrošnja kao pretpostavka postojećeg stanja.**

## 4. PRIJEDLOG MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

### 4.1. REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE JAVNE RASVJETE

#### 4.1.1. Karakteristike predloženih svjetiljki

Za potrebe svjetlotehničkog proračuna predloženog modela zamjene svjetiljki energetski učinkovitijima korištene su svjetiljke proizvođača Philips tipa ClearWay s LED izvorima svjetlosti.

**Tablica 4.1 Podaci o predloženim cestovnim svjetiljkama**

Tip svjetiljke	Tip regulacije	LED modul	Snaga (W)	Boja svjetlosti	Svjetlosni tok svjetiljke (lm)	Svjetlosni tok izvora (lm)	Efikasnost (lm/W)	LOR (%)
BGP303	Dynadimmer	LED18	15	740	1.602	1.800	89	89
BGP303	Dynadimmer	LED23	20	740	2.047	2.300	89	89
BGP303	Dynadimmer	LED35	29	740	3.080	3.500	88	88
BGP303	Dynadimmer	LED49	43	740	4.350	5.000	89	87
BGP303	Dynadimmer	LED73	58	740	6.375	7.500	87	85
BGP303	Dynadimmer	LED98	81	740	8.300	10.000	85	83
BGP303	Dynadimmer	LED122	108	740	10.250	12.500	84	82

#### 4.1.2. Svjetlotehnički proračun

Svjetlotehnički proračun predloženog energetski učinkovitog modela proveden je s istim ulaznim podacima o profilu prometnice kao i za proračun referentnog modela.

Jedini ulazni podatak koji se razlikuje je faktor održavanja koji kod referentnog modela iznosi 0,67 zbog zaprljanosti svjetiljki i smanjenja svjetlosnog toka a kod modela nove rasvjete 0,80 jer su predložene svjetiljke s konstantnim izlaznim svjetlosnim tokom tijekom životnog vijeka.

#### 4.1.3. Ocjena energetske učinkovitosti

Modeli javne rasvjete dobiveni svjetlotehničkim proračunom ocijenjeni su prema graničnim vrijednostima faktora energetske učinkovitosti SL kada je mjerodavna sjajnost kolnika (ME razredi rasvjete), odnosno SE rasvjetljenost površine (S razredi rasvjete).

Granična vrijednost faktora energetske učinkovitosti javne rasvjete *SL* je  $0,974 \text{ W}/\{(\text{cd}/\text{m}^2)\text{m}^2\}$ , a granična vrijednost faktora energetske učinkovitosti javne rasvjete *SE* je  $0,064 \text{ W}/(\text{lux m}^2)$ .

Tablica 4.2. Podaci o predloženom modelu javne rasvjete

Ulica	Zona zaštite	Razred rasvjete	Širina ceste (m)	Razmak svjetiljki (m)	Visina montaže (m)	Udaljenost od ceste (m)	Duljina konzole (m)	Nagib (°)	Broj svjetiljki (kom)	Tip svjetiljke	Vrsta izvora	Snaga izvora (W)	Snaga s gubicima 19% (W)	Instalirana snaga (kW)	SL /SE	Mjera	Investicija po rasvj. mjestu (kn)	Investicija (kn)
Bosutska	E2	S5	3	35	8	1	0	0	19	ClearWay	LED23	20	23,80	0,452	0,076	Nova javna rasvjeta	8.300,000	157.700,00
Bosutska	E2	S5	3	35	8	1	0	0	6	ClearWay	LED23	20	23,80	0,143	0,076	Nova javna rasvjeta	8.300,000	49.800,00
Bosutska	E2	S5	3	35	8	1	0	0	12	ClearWay	LED23	20	23,80	0,286	0,076	Nova javna rasvjeta	8.300,000	99.600,00
Bosutska	E2	ME5	4,5	40	11	2	3	0	9	ClearWay	LED73	58	69,02	0,621	0,767			
Braće Radić	E2	ME5	5,5	40	11	2	3	0	58	ClearWay	LED73	58	69,02	4,003	0,627	Nova javna rasvjeta	8.900,000	516.200,00
Crkva	E2	-	-						3	Reflektor	NAV	400	476,00	1,428				
Crkva	E2	-	-						7	Reflektor	NAV	150	178,50	1,250				
dr. Marka Kadića	E2	ME5	5,5	40	11	2	3	0	18	ClearWay	LED73	58	69,02	1,242	0,627	Nova javna rasvjeta	8.900,000	160.200,00
Grbavica	E2	S5	3	35	8	2	1	0	16	ClearWay	LED23	20	23,80	0,381	0,076	Zamjena 1:1 + dodatne svjetiljke	2.100,000	33.600,00
Hrvatskih velikana	E2	ME4b	6	40	11	2	3	0	15	ClearWay	LED122	108	128,52	1,928	0,714	Nova javna rasvjeta	9.300,00	139.500,00
Josipa Lovretića	E2	S5	3	35	8	1	0	0	6	ClearWay	LED23	20	23,80	0,143	0,076	Nova javna rasvjeta	8.300,000	49.800,00
Kolodvorska do k.b. 52	E2	ME5	5,5	40	11	2	3	0	14	ClearWay	LED73	58	69,02	0,966	0,627	Nova javna rasvjeta	8.900,000	124.600,00
Kolodvorska od k.b. 52 do 72	E2	ME5	5,5	40	11	2	3	0	6	ClearWay	LED73	58	69,02	0,414	0,627			
Kralja Tomislava	E2	ME4b	6	40	11	2	3	0	34	ClearWay	LED122	108	128,52	4,370	0,714	Nova javna rasvjeta	9.300,00	316.200,00
Kralja Zvonimira	E2	ME4b	6	40	11	2	3	0	37	ClearWay	LED122	108	128,52	4,755	0,714	Nova javna rasvjeta	9.300,00	344.100,00
Malo Brdo	E2	S5	3	35	8	1	0	0	13	ClearWay			0,00	0,000	0,000	Zamjena 1:1 + dodatne svjetiljke	2.100,000	27.300,00
Matije Gupca	E2	ME5	5,5	40	11	2	3	0	37	ClearWay	LED73	58	69,02	2,554	0,627	Nova javna rasvjeta	8.900,000	329.300,00
Nova	E2	ME5	4,5	40	11	2	3	0	17	ClearWay	LED73	58	69,02	1,173	0,767	Nova javna rasvjeta	8.900,000	151.300,00
Poslovna zona Ambarine	E2	ME5	6	40	10	1	0	0	43	ClearWay	LED98	81	96,39	4,145	0,803	Zamjena 1:1	2.800,000	120.400,00
put (Braće Radić)	E2	S5	3	45	8	1	0	0	3	ClearWay	LED23	20	23,80	0,071	0,059	Zamjena 1:1 + dodatne svjetiljke	2.100,000	6.300,00
put (Kralja Tomislava - Malo Brdo)	E2	S5	3	35	8	1	0	0	2	ClearWay	LED23	20	23,80	0,048	0,076	Zamjena 1:1 + dodatne svjetiljke	2.100,000	4.200,00
put (Kralja Tomislava)	E2	S5	3	35	8	1	0	0	7	ClearWay	LED23	20	23,80	0,167	0,076	Zamjena 1:1 + dodatne svjetiljke	2.100,000	14.700,00
put (Kralja Tomislava)	E2	S5	3	35	8	1	0	0	5	ClearWay	LED23	20	23,80	0,119	0,076	Zamjena 1:1 + dodatne svjetiljke	2.100,000	10.500,00
put (Kralja Tomislava)	E2	S5	3	35	8	1	0	0	7	ClearWay	LED23	20	23,80	0,167	0,076	Zamjena 1:1 + dodatne svjetiljke	2.100,000	14.700,00
put (Kralja Zvonimira)	E2	S5	3	35	8	2	0	0	9	ClearWay	LED23	20	23,80	0,214	0,076	Nova javna rasvjeta	8.300,000	74.700,00
raskrižje državne ceste D55	E2	CE2	7,5	35	11	7	0	0	9	ClearWay	LED122	108	128,52	1,157	0,033	Zamjena 1:1	3.100,000	27.900,00
Škola	E2	S5	3	30	5	1	0	0	13	ClearWay	LED23	20	23,80	0,309	0,088	Zamjena 1:1 + dodatne svjetiljke	2.100,000	27.300,00
Vladimira Nazora	E2	ME5	5,5	40	11	2	3	0	14	ClearWay	LED73	58	69,02	0,966	0,627	Nova javna rasvjeta	8.900,000	124.600,00
<b>Ukupno Gradište</b>									<b>439</b>					<b>33,471</b>				<b>2.924.500,00</b>

#### 4.1.4. Određivanje potrošnje nakon primjene mjere

U tablici u nastavku prikazani su sumarni podaci o instaliranoj snazi i godišnjoj potrošnji nakon primjene mjere.

**Tablica 4.3. Potrošnja električne energije nakon primjene mjere**

Snaga nakon mjere (kW)	Broj sati rada (h/god)	Potrošnja nakon mjere (kWh/god)	Cijena el. energije (kn)	Potrošnja nakon mjere (kn/god)
33,471	4.100	137.232	0,6548	89.859,27

Referentni broj sati rada sustava javne rasvjete određen je prema Pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije ("Narodne novine" br. 71/15).

Cijena električne energije određena je prema računima za električnu energiju HEP-OPSKRBA i mrežarinu HEP-ODS. Cijene su iskazane bez PDV-a.

#### 4.1.5. Određivanje energetske, ekonomske i ekološke uštede

U tablici u nastavku prikazani su sumarni podaci o uštedama u potrošnji električne energije i ekonomskim uštedama.

**Tablica 4.4. Energetske, ekonomske i ekološke uštede**

Referentna potrošnja (kWh/god)	Potrošnja nakon mjere (kWh/god)	Uštede (kWh/god)	Uštede (%)	Uštede (kn/god)	Smanjenje emisije CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> /god)
407.438	137.232	270.206	66	176.930,80	58,39

Prikazane energetske, ekonomske i ekološke uštede odnose se na modelirano referentno postojeće stanje.

Specifični faktor emisije CO<sub>2</sub> za električnu energiju određen je prema Pravilniku o metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji („Narodne novine“ br. 77/2012).

**Procijenjene su uštede u potrošnji električne energije od 66% u odnosu na referentno postojeće stanje.**

#### 4.1.6. Ekonomsko vrednovanje predložene mjere

Jednostavni period povrata *JPP* predstavlja osnovni pokazatelj ekonomske isplativosti mjera poboljšanja energetske učinkovitosti na razini energetskog pregleda građevine.

**Tablica 4.5. Ekonomsko vrednovanje**

Mjera	Uštede (kn/god)	Investicija (kn)	JPP (god)
Rekonstrukcija postojeće javne rasvjete	176.930,80	2.924.500,00	16,5

Prilikom izračuna jednostavnog perioda povrata investicije uvažen je životni vijek izvora svjetlosti bez razmatranja troškova održavanja svjetiljke.

**Jednostavni period povrata za predloženu mjeru zamjene cestovnih svjetiljki energetski učinkovitijima i rekonstrukciju dijela javne rasvjete iznosi 16,5 godina što je dulji povrat investicije zbog ulaganja u infrastrukturu.**

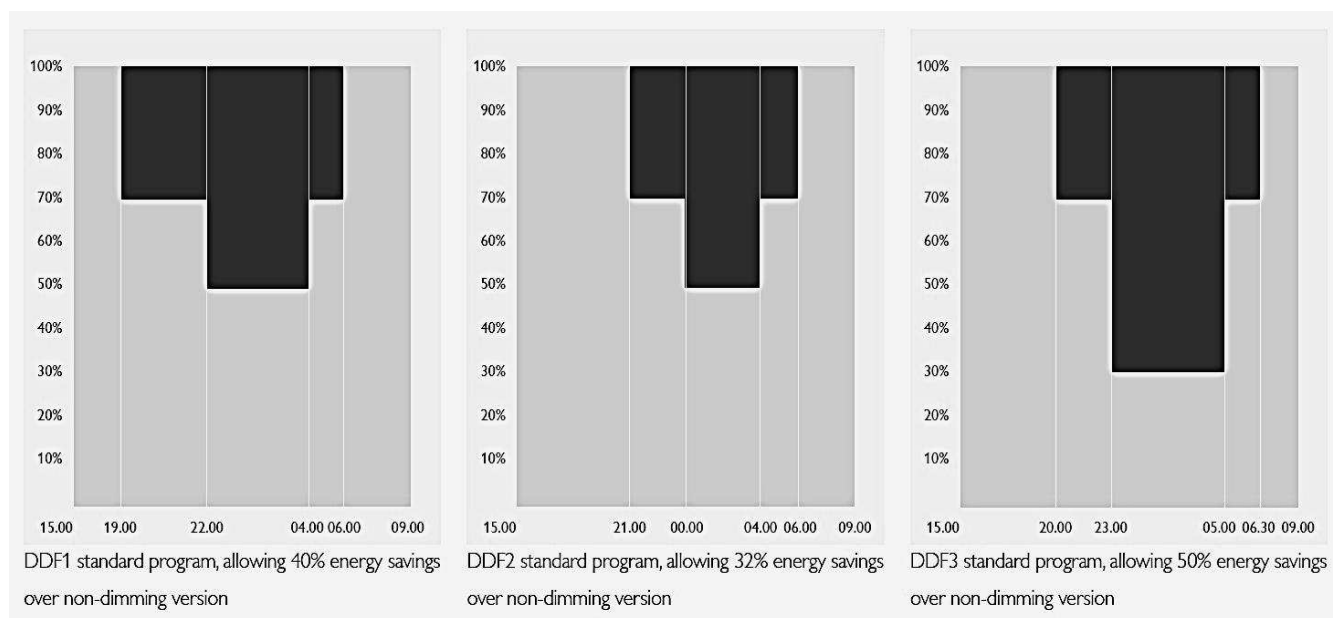
## 4.2. AUTONOMNA REGULACIJA SVJETLOSNOG TOKA SVJETILJKE

### 4.2.1. Karakteristike uređaja za regulaciju svjetlosnog toka

Prethodno opisane predložene svjetiljke opremljene su uređajima za autonomnu regulaciju svjetlosnog toka u stupnjevima tipa Dynadimmer proizvođača Philips.

Korištenjem regulacije razine osvjetljenosti moguće je ostvariti vremenski ovisnu regulaciju kojom se tijekom kasnih noćnih sati kada je promet smanjenog intenziteta jednoliko smanjuje intenzitet rasvjete na cijeloj dionici prometnice. Ovim načinom regulacije kvaliteta rasvijetljenosti se zadržava (uzdužna i opća jednolikost) uz smanjenje intenziteta svjetlosti, a kao konačni rezultat ostvaruje se energetska ušteda.

Sustav je neovisan o trajanju noći u ljetnim i zimskim mjesecima budući da uređaj samostalno mjeri sredinu noći i po tome određuje termine rada. Korisnik bira režim rada, mogu se postići veće uštede.



**Slika 4.1. Režimi rada uređaja za regulaciju svjetlosnog toka**

Primjerice, u režimu DDF1 se uređaj u 19h smanjuje intenzitet rasvjete na 70% nominalnog toka, u 22h na 50% toka. U jutarnjim satima povećava se svjetlosni tok na način da u 4h svjetiljka radi ponovno na 70%, a u 6h na 100% nominalne snage. Na taj način postižu se ukupne uštede u potrošnji od 40%.

#### 4.2.2. Određivanje energetske, ekonomske i ekološke ušteda

U tablici u nastavku prikazani su sumarni podaci o uštedama u potrošnji električne energije i ekonomskim uštedama. Primjenom ove mjere predviđene su uštede u potrošnji od 32% u odnosu na potrošnju nakon primjene prve mjere.

**Tablica 4.6. Energetske, ekonomske i ekološke uštede**

Referentna potrošnja (kWh/god)	Potrošnja nakon mjere 1 (kWh/god)	Potrošnja nakon mjere 2 (kWh/god)	Uštede (kWh/god)	Uštede (%)	Uštede (kn/god)	Smanjenje emisije CO <sub>2</sub> (t/god)
407.438	137.232	93.318	314.120	77	205.685,77	67,88

Prikazane energetske, ekonomske i ekološke uštede odnose se na modelirano referentno postojeće stanje.

**Procijenjene su uštede u potrošnji električne energije od 77% u odnosu na referentno postojeće stanje.**

#### 4.2.3. Ekonomsko vrednovanje

Kod primjene mjere upravljanja svjetlosnim tokom ne povećava se investicija jer predložene svjetiljke imaju ugrađen uređaj za regulaciju svjetlosnog toka.

**Tablica 4.7. Ekonomsko vrednovanje**

Mjera	Uštede (kn/god)	Investicija (kn)	JPP (god)
Rekonstrukcija postojeće javne rasvjete + upravljanje svjetlosnim tokom	205.685,77	2.924.500,00	14,2

**Kumulativni jednostavni period povrata za istovremenu rekonstrukciju javne rasvjete i primjenu upravljanja svjetlosnim tokom iznosi 14,2 godine što je dulji povrat investicije zbog ulaganja u infrastrukturu.**

### 4.3. IZMJEŠTANJE MJERNIH I RAZDJELNIH MJESTA

Tri od sedam mjernih i razdjelnih mjernih mjesta javne rasvjete u Općini Gradište nalaze se u sklopu transformatorskih stanica. Preporuča se izmještanje mjernih i razdjelnih mjesta u samostojeće priključne ormare i ormare javne rasvjete zbog razdjeljivanja vlasništva priključka.

**Tablica 4.8 Procjena investicije**

	Procjena investicije po mjernom mjestu (kn)	Broj mjernih mjesta	Procjena investicije (kn)
Izmještanje mjernog i razdjelnog mjesta	10.000,00	3	30.000,00

**Ova se mjera ne donosi energetske niti ekonomske uštede.**

#### 4.4. SUMARNI PRIKAZ SVIH MJERA

U tablici u nastavku su prikazane sve predložene mjere i njihovo ekonomsko vrednovanje.

Preporučuje se što prije provesti 1. mjeru energetske učinkovitosti, odnosno rekonstruirati postojeću javnu rasvjetu.

Provođenje 2. mjere, odnosno korištenje autonomne regulacije, preporuča se početi provoditi odmah nakon puštanja nove javne rasvjete u rad kako bi se smanjio period povrata investicije.

Izmještanje mjernih mjesta preporučuje se provesti ili uz provođenje mjera energetske učinkovitosti ili prilikom rekonstrukcije transformatorskih stanica.

**Tablica 4.9. Ekonomsko vrednovanje mjera**

Redni broj	Mjera	Uštede (kn/god)	Investicija (kn)	JPP (god)
1.	Rekonstrukcija postojeće javne rasvjete	176.930,80	2.924.500,00	16,5
2.	Rekonstrukcija javne rasvjete + Upravljanje svjetlosnim tokom	205.685,77	2.924.500,00	14,2
3.	Izmještanje mjernih i razdjelnih mjesta	-	30.000,00	-
<b>Ukupno</b>			<b>2.954.500,00</b>	

## 5. FINANCIJSKA ANALIZA

### 5.1. SUFINANCIRANJE SREDSTVIMA FONDA ZA ZAŠTITU OKOLIŠTA I ENERGETSKU UČINKOVITOST

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost osnovan je Zakonom o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost ("Narodne novine" br. 107/03) sukladno odredbama članka 60. stavka 5. Zakona o zaštiti okoliša ("Narodne novine" br. 82/94 i 128/99) i članka 11. Zakona o energiji ("Narodne novine" br. 68/01), a započeo je s radom 1. siječnja 2004. godine.

Fond je osnovan kao izvanproračunski fond u svojstvu pravne osobe i s javnim ovlastima utvrđenima Zakonom o fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Cilj fonda je sudjelovati svojim sredstvima u financiranju nacionalnih energetskih programa imajući u vidu postizanje energetske učinkovitosti, odnosno korištenja obnovljivih izvora energije.

Sredstva Fonda se dodjeljuju na temelju provedenog javnog natječaja sukladno odredbama Zakona o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, Programu rada i financijskom planu Fonda ("Narodne novine" br. 183/04). Javni natječaj objavljuje se u Narodnim novinama, na internet stranicama Fonda, te u javnim glasilima. Korisnici mogu biti jedinice lokalne samouprave, trgovačka društva i druge pravne osobe, obrtnici te fizičke osobe.

Općina Gradište pripada drugoj skupini jedinica lokalne samouprave čija je vrijednost indeksa razvijenosti između 50% i 75% prosjeka Republike Hrvatske prema Odluci o razvrstavanju jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave prema stupnju razvijenosti zbog čega je moguće od Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost dobiti sredstva do 60% opravdanih troškova ukupne vrijednosti ulaganja.

**Tablica 5.1. Udio sredstava prema izvorima financiranja**

Izvor financiranja	Udio (%)	Udio (kn)
Sredstva Općine	40	1.181.800,00
Sredstva Fonda za energetske učinkovitost	60	1.772.700,00
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>2.954.500,00</b>

### 5.2. ESCO MODEL

ESCO je skraćenica od Energy Service Company i predstavlja generičko ime koncepta na tržištu usluga na području energetike. ESCO model obuhvaća razvoj, izvedbu i financiranje projekata s ciljem poboljšanja energetske učinkovitosti i smanjenja troškova za pogon i održavanje. Cilj svakog projekta je smanjenje troška za energiju i održavanje ugradnjom nove učinkovitije opreme i optimiziranjem energetskih sustava, čime se osigurava otplata investicije kroz ostvarene uštede u razdoblju od nekoliko godina ovisno o klijentu i projektu.

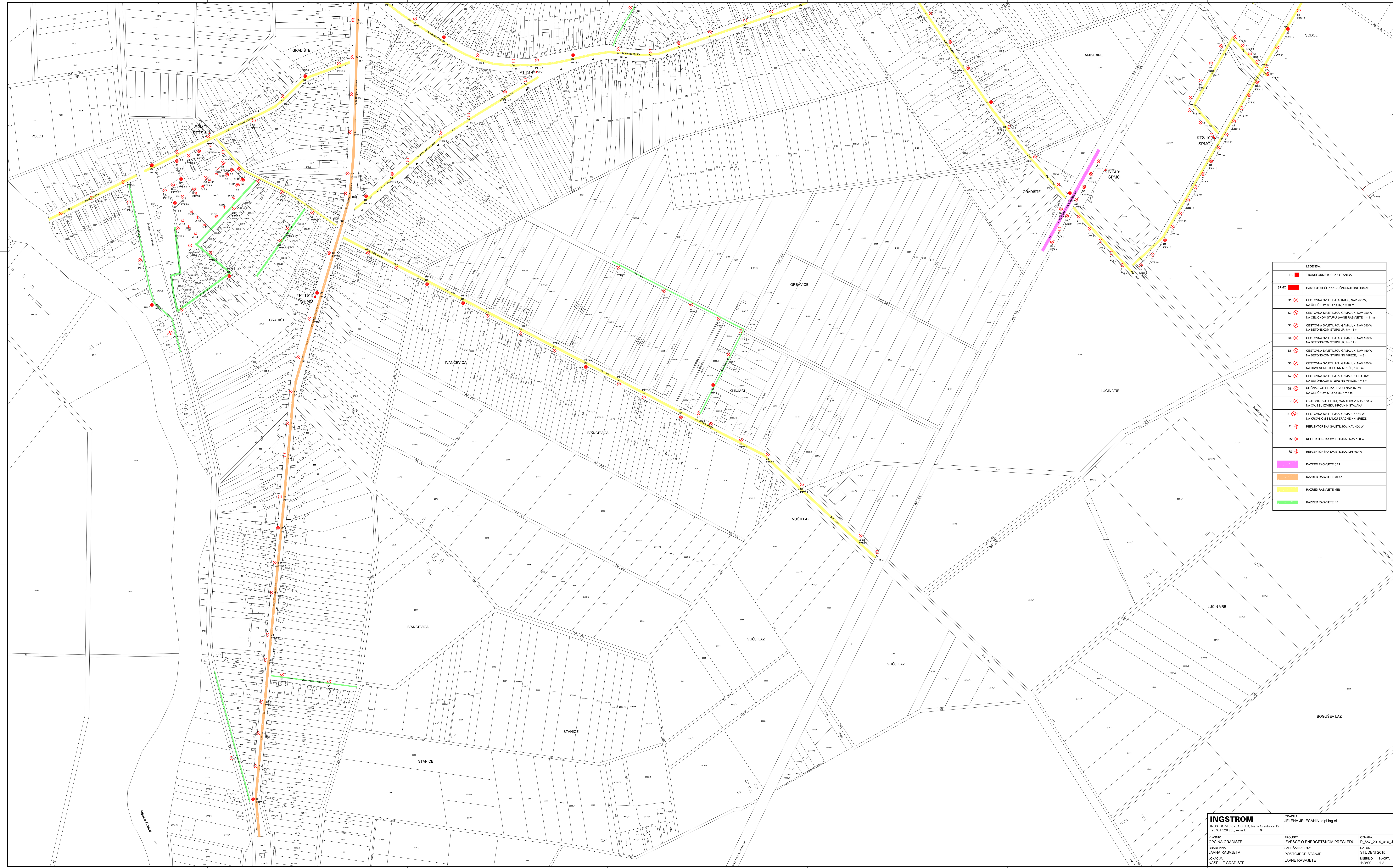
Rizik ostvarenja ušteda u pravilu preuzima ESCO tvrtka davanjem jamstava, a pored inovativnih projekata za poboljšanje energetske učinkovitosti i smanjenja potrošnje energije često se nude i financijska rješenja za njihovu realizaciju. Tijekom otplate investicije za energetske učinkovitost, klijent plaća jednaki iznos za troškove energije kao prije provedbe projekta koji se dijeli na stvarni (smanjeni) trošak za energiju te trošak za otplatu investicije. Nakon otplate investicije, ESCO tvrtka

izlazi iz projekta i sve pogodnosti predaje klijentu. Svi projekti su posebno prilagođeni klijentu te je moguće i proširenje projekta uključenjem novih mjera energetske učinkovitosti uz odgovarajuću podjelu investicije. Na taj način klijent je u mogućnosti modernizirati opremu bez rizika ulaganja, budući da rizik ostvarenja ušteda može preuzeti ESCO tvrtka. Uz to, nakon otplate investicije klijent ostvaruje pozitivne novčane tokove u razdoblju otplate i dugoročnih ušteda.

Dodatna prednost ESCO modela predstavlja činjenica da tijekom svih faza projekta korisnik usluge surađuje samo s jednom tvrtkom po principu sve na jednom mjestu, a ne sa više različitih subjekata, čime se u velikoj mjeri smanjuju troškovi projekata energetske učinkovitosti i rizik ulaganja u njih. Također, ESCO projekt obuhvaća sve energetske sustave na određenoj lokaciji što omogućava optimalan izbor mjera s povoljnim odnosom investicija i ušteda.

Korisnici ESCO usluge mogu biti privatna i javna poduzeća, ustanove i jedinice lokalne samouprave.





LEGENDA:

TS	TRANSFORMATORSKA STANICA
SPMO	SAMOSTOJEĆI PRIKLJUČNO-MJERNI OBRMAR
S1	CESTOVNA SVJETILJKA, KADS, NAV 250 W, NA ČELIČNOM STUPU JR, h = 11 m
S2	CESTOVNA SVJETILJKA, GAMALUX, NAV 250 W NA ČELIČNOM STUPU JAVNE RASVJETE, h = 11 m
S3	CESTOVNA SVJETILJKA, GAMALUX, NAV 250 W NA BETONSKOM STUPU JR, h = 11 m
S4	CESTOVNA SVJETILJKA, GAMALUX, NAV 150 W NA BETONSKOM STUPU JR, h = 11 m
S5	CESTOVNA SVJETILJKA, GAMALUX, NAV 150 W NA BETONSKOM STUPU NN MREŽE, h = 8 m
S6	CESTOVNA SVJETILJKA, GAMALUX, NAV 150 W NA DRVENOM STUPU NN MREŽE, h = 8 m
S7	CESTOVNA SVJETILJKA, GAMALUX LED 60W NA BETONSKOM STUPU NN MREŽE, h = 8 m
S8	LUČIJA SVJETILJKA, TIVOLI NAV 150 W NA ČELIČNOM STUPU JR, h = 5 m
V	OSVJETLJENA SVJETILJKA, GAMALUX V, NAV 150 W NA OSVJETLJENJIM IZMEĐUPROSTORIMA
K	CESTOVNA SVJETILJKA, GAMALUX 150 W NA RASVJETNOM STUPU NN MREŽE
R1	REFLEKTORSKA SVJETILJKA, NAV 400 W
R2	REFLEKTORSKA SVJETILJKA, NAV 150 W
R3	REFLEKTORSKA SVJETILJKA, MH 400 W
	RAZRED RASVJETE CE2
	RAZRED RASVJETE ME4b
	RAZRED RASVJETE ME5
	RAZRED RASVJETE S5

<b>INGSTROM</b>		GRADILA JELENA JELEČANIN, dipl.ing. et.	
INGSTROM d.o.o. OSJEČ, Ivana Gundulića 12 tel: 031 328 205, e-mail: <a href="mailto:info@ingstrom.hr">info@ingstrom.hr</a>		PROJEKT: IZVEŠĆE O ENERGETSKOM PREGLEDU	
VLASNIK: OPĆINA GRADIŠTE		DOKUMENTACIJA: POSTOJEĆE STANJE	
GRADNJA: JAVNA RASVJETA		DOKUMENTACIJA: JAVNE RASVJETE	
LOKACIJA: NASELJE GRADIŠTE		DOKUMENTACIJA: STUDIJE 2015.	
		MŠR: 1:2500 NACRT: 1:2	

# Road Wizard V1.1.1.0 ©

Classification according CEN 13201-1 & 13201-2

Set: B2  
Class: ME4b (d)

Class values:	Lave in cd/m <sup>2</sup> [minimum maintained]	0,75
	Uo [minimum]	0,4
	UI [minimum]	0,5
	TI in % (a) [maximum]	15
	SR (b) [minimum]	0,5

- (a) An increase of 5 percentage points in TI can be permitted where low luminance light sources are used.
- (b) This criterion can be applied only where there are no traffic areas with their own requirements adjacent to the carriageway.
- (d) In case of traffic calming, choose the given class, but select -1 at area of traffic calming.

Based upon the following criteria:

Speed of the main user?	> 30 and <= 60
Main user?	Motorised traffic, slow moving vehicles, cyclists
Secondary user?	Pedestrians
Excluded user?	No excluded users
Main weather type?	Dry
Geometric measures for traffic calming?	No
Intersection density?	>= 3 intersections/km
Difficulty of navigational task?	Normal
Traffic flow of vehicles per day?	< 7000
Conflict area?	No
Complexity of visual field?	Normal
Parked vehicles?	Not present
Ambient luminance?	Low
Traffic flow of cyclists?	Normal

# Road Wizard V1.1.1.0 ©

Classification according CEN 13201-1 & 13201-2

Set: B2  
Class: ME5 (d)

Class values:	Lave in cd/m <sup>2</sup> [minimum maintained]	0,5
	Uo [minimum]	0,35
	UI [minimum]	0,4
	TI in % (a) [maximum]	15
	SR (b) [minimum]	0,5

- (a) An increase of 5 percentage points in TI can be permitted where low luminance light sources are used.
- (b) This criterion can be applied only where there are no traffic areas with their own requirements adjacent to the carriageway.
- (d) In case of traffic calming, choose the given class, but select -1 at area of traffic calming.

Based upon the following criteria:

Speed of the main user?	> 30 and <= 60
Main user?	Motorised traffic, slow moving vehicles, cyclists
Secondary user?	Pedestrians
Excluded user?	No excluded users
Main weather type?	Dry
Geometric measures for traffic calming?	No
Intersection density?	< 3 intersections/km
Difficulty of navigational task?	Normal
Traffic flow of vehicles per day?	< 7000
Conflict area?	No
Complexity of visual field?	Normal
Parked vehicles?	Not present
Ambient luminance?	Low
Traffic flow of cyclists?	Normal

# Road Wizard V1.1.1.0 ©

Classification according CEN 13201-1 & 13201-2

Set: D4  
Class: S5 (b)

Class values:	Eave in lx(a) [minimum maintained]	3
	Emin in lx [maintained]	0,6

- (a) To provide for uniformity, the actual value of the maintained average illuminance may not exceed 1,5 times the minimum Eave value indicated for the class.
- (b) In case of traffic calming, select  $\leq 4$  only at area of traffic calming.

Based upon the following criteria:

Speed of the main user?	> 5 and $\leq 30$
Main user?	Motorised traffic, slow moving vehicles, cyclists, pedestrians
Geometric measures for traffic calming?	No
Parked vehicles?	Present
Difficulty of navigational task?	Normal
Traffic flow pedestrians and cyclists?	Normal
Complexity of visual field?	Normal
Crime risk?	Normal
Facial recognition?	Unnecessary
Ambient luminance?	Low

# Road Wizard V1.1.1.0 ©

Classification according CEN 13201-1 & 13201-2

Set: E1

Class: S5

Class values:	Eave in lx(a) [minimum maintained]	3
	Emin in lx [maintained]	0,6

(a) To provide for uniformity, the actual value of the maintained average illuminance may not exceed 1,5 times the minimum Eave value indicated for the class.

Based upon the following criteria:

Speed of the main user?	Walking speed
Main user?	Pedestrians
Secondary user?	No other traffic
Excluded user?	Motorised traffic, slow moving vehicles, cyclists
Crime risk?	Normal
Facial recognition?	Necessary
Traffic flow of pedestrians?	Normal
Ambient luminance?	Low

# SVJETLOTEHNIČKI PRORAČUN - GRADIŠTE

Partner for Contact:  
Order No.:  
Company:  
Customer No.:

Date: 16.11.2015  
Operator:

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

## Table of contents

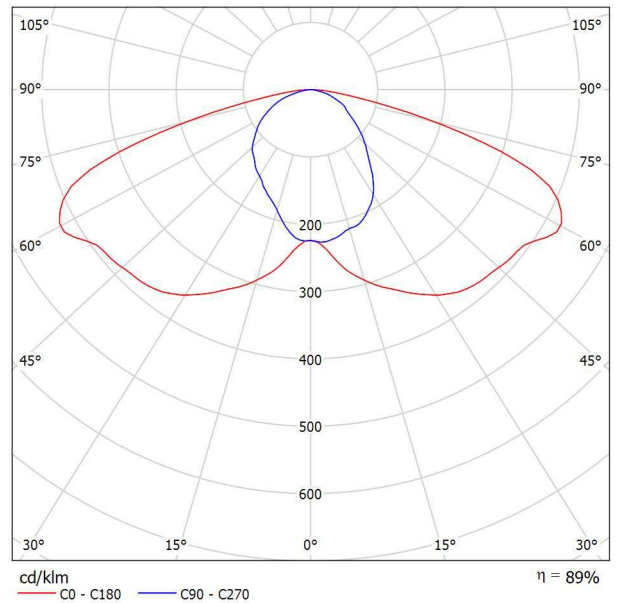
<b>SVJETLOTEHNIČKI PRORAČUN - GRADIŠTE</b>	
Project Cover	1
Table of contents	2
<b>tep LVC-06 150 T GAMALUX</b>	
Luminaire Data Sheet	3
<b>TEP-Rasvjeta d.o.o. LVC-16 250 T GAMALUX</b>	
Luminaire Data Sheet	4
<b>PHILIPS BGP303 1xLED98-3S/740 DM</b>	
Luminaire Data Sheet	5
<b>PHILIPS BGP303 1xLED73-3S/740 DM</b>	
Luminaire Data Sheet	6
<b>PHILIPS BGP303 1xLED23-3S/740 DM</b>	
Luminaire Data Sheet	7
<b>PHILIPS BGP303 1xLED122-3S/740 DM</b>	
Luminaire Data Sheet	8
<b>ME4b 6m - Hrvatskih velikana, Kralja Tomislava, Kralja Zvonimira - ...</b>	
Planning data	9
Photometric Results	10
<b>ME4b 6m - Hrvatskih velikana, Kralja Tomislava, Kralja Zvonimira - ...</b>	
Planning data	11
Photometric Results	12
<b>ME5 6m - Poslovna zona - REFERENTNO</b>	
Planning data	13
Photometric Results	14
<b>ME5 6m - Poslovna zona - NOVO</b>	
Planning data	15
Photometric Results	16
<b>ME5 5,5m - Brace Radic, Kolodvorska, Marka Kadica, Matije Gupca, VI...</b>	
Planning data	17
Photometric Results	18
<b>ME5 4,5m - Bosutska, Nova - REFERENTNO</b>	
Planning data	19
Photometric Results	21
<b>ME5 4,5m - Bosutska, Nova - NOVO</b>	
Planning data	22
Photometric Results	23
<b>S5 3m - Bosutska, Grbavica, Josipa Lovretica, put - NOVO</b>	
Planning data	24
Photometric Results	25

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

## tep LVC-06 150 T GAMALUX / Luminaire Data Sheet

See our luminaire catalog for an image of the luminaire.

Luminous emittance 1:



Luminaire classification according to CIE: 100  
CIE flux code: 44 75 96 100 89

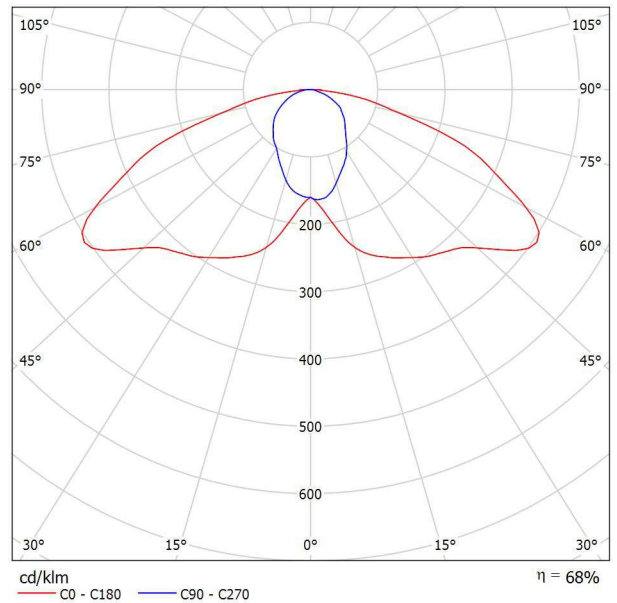
Due to missing symmetry properties, no UGR table can be displayed for this luminaire.

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

## TEP-Rasvjeta d.o.o. LVC-16 250 T GAMALUX / Luminaire Data Sheet

See our luminaire catalog for an image of the luminaire.

Luminous emittance 1:



Luminaire classification according to CIE: 100  
CIE flux code: 42 74 95 100 68

Due to missing symmetry properties, no UGR table can be displayed for this luminaire.

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

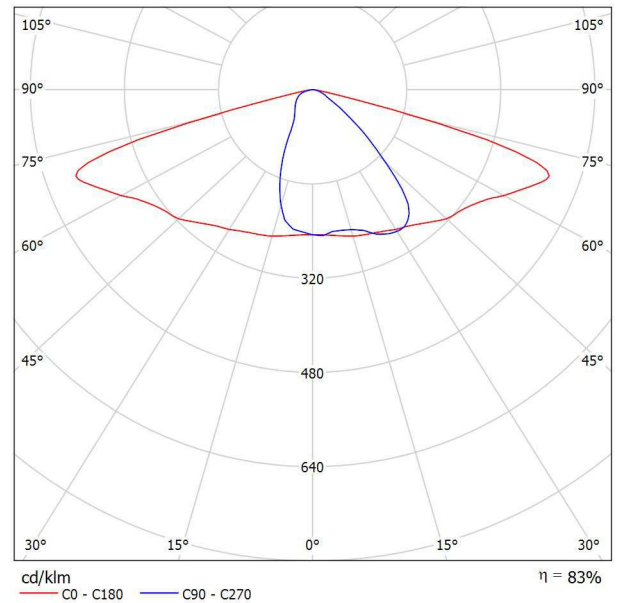
## PHILIPS BGP303 1xLED98-3S/740 DM / Luminaire Data Sheet



Luminaire classification according to CIE: 100  
CIE flux code: 42 76 97 100 83

ClearWay – economical LED performance  
LED technology represents a breakthrough in lighting in many different respects. The light quality provided by LEDs, for example, has made our roads safer, while the tremendous efficacy of LEDs is helping cities reduce their energy bills.  
At Philips, we believe we can make even more roads safer, and help more municipalities achieve their goal of reducing energy consumption. That's why we have developed ClearWay – a LED road luminaire that is affordable yet does not compromise on light quality and energy efficiency

Luminous emittance 1:



Due to missing symmetry properties, no UGR table can be displayed for this luminaire.

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

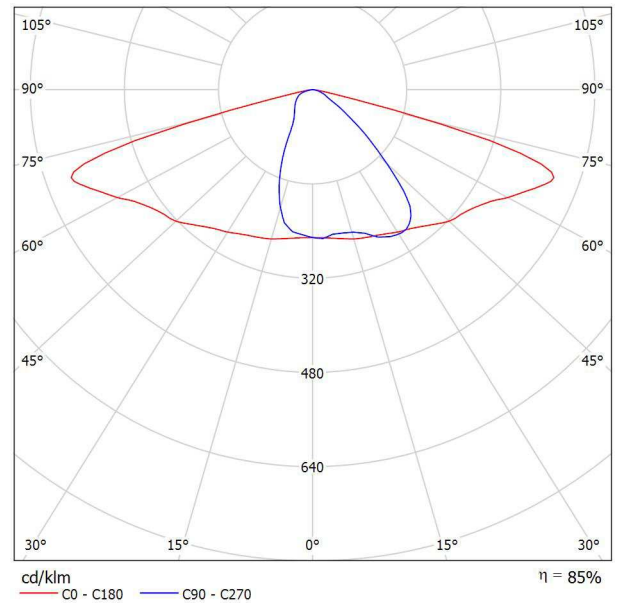
## PHILIPS BGP303 1xLED73-3S/740 DM / Luminaire Data Sheet



Luminaire classification according to CIE: 100  
CIE flux code: 42 76 97 100 85

ClearWay – economical LED performance  
LED technology represents a breakthrough in lighting in many different respects. The light quality provided by LEDs, for example, has made our roads safer, while the tremendous efficacy of LEDs is helping cities reduce their energy bills.  
At Philips, we believe we can make even more roads safer, and help more municipalities achieve their goal of reducing energy consumption. That's why we have developed ClearWay – a LED road luminaire that is affordable yet does not compromise on light quality and energy efficiency

Luminous emittance 1:



Due to missing symmetry properties, no UGR table can be displayed for this luminaire.

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

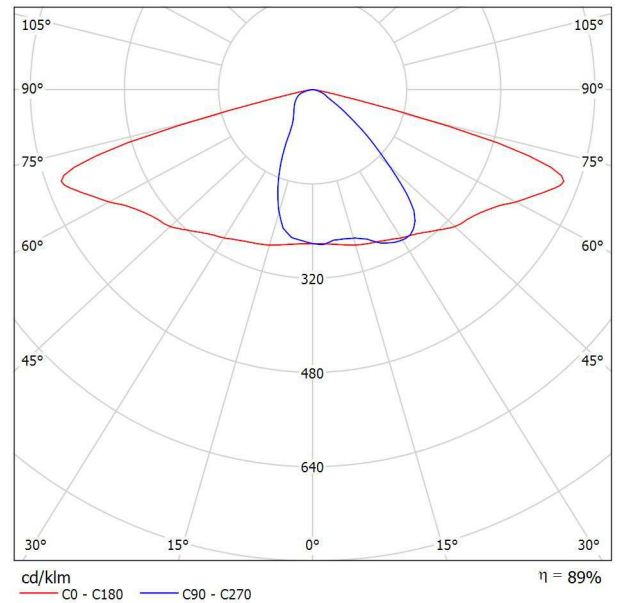
## PHILIPS BGP303 1xLED23-3S/740 DM / Luminaire Data Sheet



Luminaire classification according to CIE: 100  
CIE flux code: 42 76 97 100 89

ClearWay – economical LED performance  
LED technology represents a breakthrough in lighting in many different respects. The light quality provided by LEDs, for example, has made our roads safer, while the tremendous efficacy of LEDs is helping cities reduce their energy bills.  
At Philips, we believe we can make even more roads safer, and help more municipalities achieve their goal of reducing energy consumption. That's why we have developed ClearWay – a LED road luminaire that is affordable yet does not compromise on light quality and energy efficiency

Luminous emittance 1:



Due to missing symmetry properties, no UGR table can be displayed for this luminaire.

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

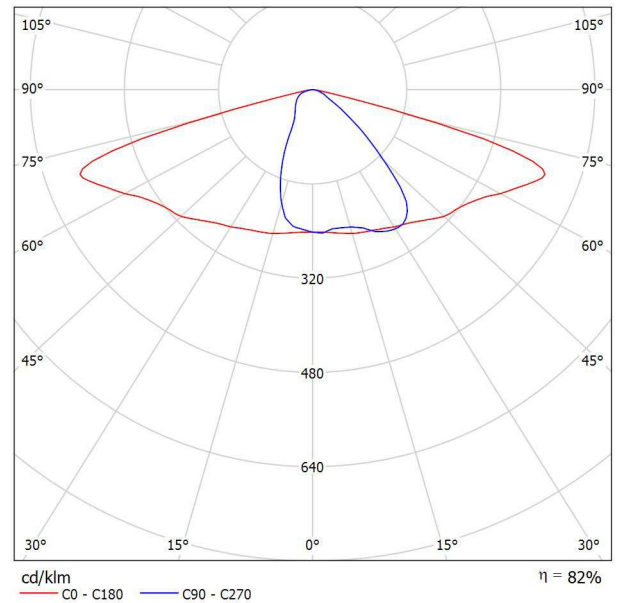
## PHILIPS BGP303 1xLED122-3S/740 DM / Luminaire Data Sheet



Luminaire classification according to CIE: 100  
CIE flux code: 42 76 97 100 82

ClearWay – economical LED performance  
LED technology represents a breakthrough in lighting in many different respects. The light quality provided by LEDs, for example, has made our roads safer, while the tremendous efficacy of LEDs is helping cities reduce their energy bills.  
At Philips, we believe we can make even more roads safer, and help more municipalities achieve their goal of reducing energy consumption. That's why we have developed ClearWay – a LED road luminaire that is affordable yet does not compromise on light quality and energy efficiency

Luminous emittance 1:



Due to missing symmetry properties, no UGR table can be displayed for this luminaire.

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

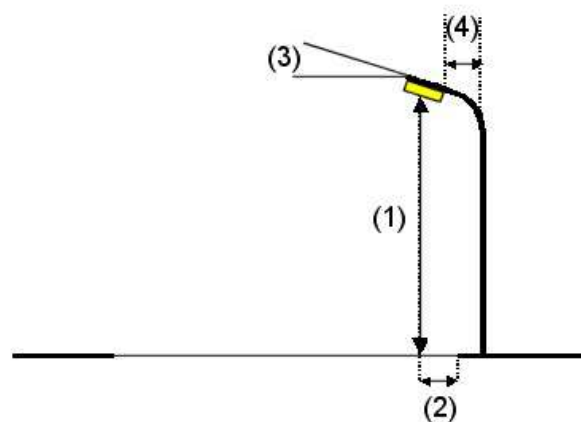
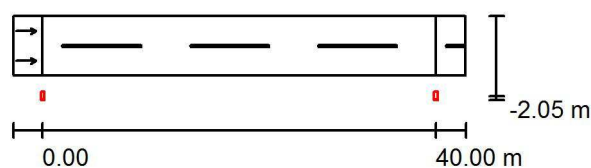
## ME4b 6m - Hrvatskih velikana, Kralja Tomislava, Kralja Zvonimira - REFERENTNO / Planning data

### Street Profile

Roadway 1 (Width: 6.000 m, Number of lanes: 2, tarmac: R3, q0: 0.070)

Maintenance factor: 0.67

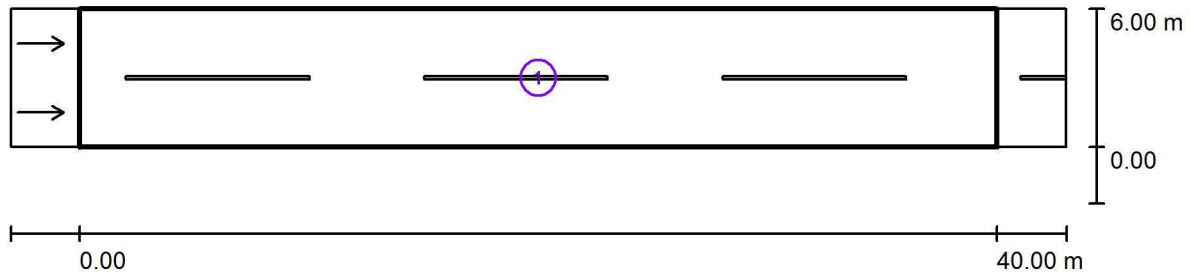
### Luminaire Arrangements



Luminaire:	TEP-Rasvjeta d.o.o. LVC-16 250 T GAMALUX	
Luminous flux (Luminaire):	22374 lm	Maximum luminous intensities
Luminous flux (Lamps):	33000 lm	at 70°: 268 cd/klm
Luminaire Wattage:	285.0 W	at 80°: 88 cd/klm
Arrangement:	Single row, bottom	at 90°: 12 cd/klm
Pole Distance:	40.000 m	Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.
Mounting Height (1):	11.295 m	Arrangement complies with luminous intensity class G3.
Height:	11.000 m	Arrangement complies with glare index class D.6.
Overhang (2):	-2.000 m	
Boom Angle (3):	10.0 °	
Boom Length (4):	2.948 m	

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

## ME4b 6m - Hrvatskih velikana, Kralja Tomislava, Kralja Zvonimira - REFERENTNO / Photometric Results



Maintenance factor: 0.67

Scale 1:329

### Calculation Field List

- Valuation Field Roadway 1  
Length: 40.000 m, Width: 6.000 m  
Grid: 14 x 6 Points  
Accompanying Street Elements: Roadway 1.  
tarmac: R3, q0: 0.070  
Selected Lighting Class: ME4b

(All lighting performance requirements are met.)

	$L_{av}$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Calculated values:	1.20	0.40	0.64	12	0.83
Required values according to class:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓	✓	✓	✓

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

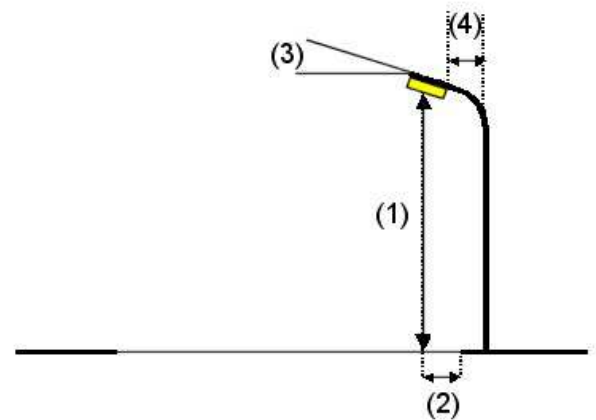
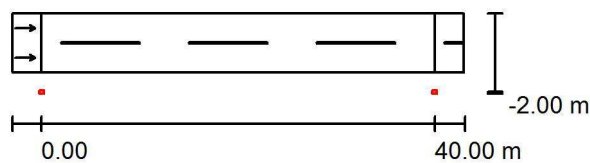
## ME4b 6m - Hrvatskih velikana, Kralja Tomislava, Kralja Zvonimira - NOVO / Planning data

### Street Profile

Roadway 1 (Width: 6.000 m, Number of lanes: 2, tarmac: R3, q0: 0.070)

Maintenance factor: 0.80

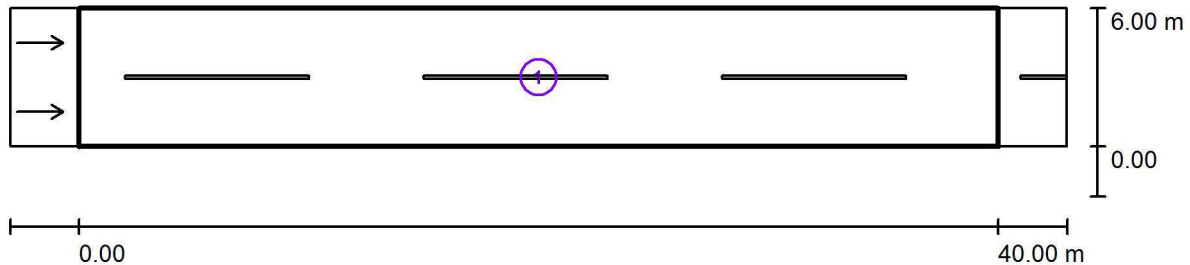
### Luminaire Arrangements



Luminaire:	PHILIPS BGP303 1xLED122-3S/740 DM	
Luminous flux (Luminaire):	10250 lm	Maximum luminous intensities
Luminous flux (Lamps):	12500 lm	at 70°: 586 cd/klm
Luminaire Wattage:	108.0 W	at 80°: 46 cd/klm
Arrangement:	Single row, bottom	at 90°: 0.00 cd/klm
Pole Distance:	40.000 m	Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.
Mounting Height (1):	11.080 m	No luminous intensities above 90°.
Height:	11.000 m	Arrangement complies with luminous intensity class G3.
Overhang (2):	-2.000 m	Arrangement complies with glare index class D.6.
Boom Angle (3):	0.0 °	
Boom Length (4):	3.000 m	

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

## ME4b 6m - Hrvatskih velikana, Kralja Tomislava, Kralja Zvonimira - NOVO / Photometric Results



Maintenance factor: 0.80

Scale 1:329

### Calculation Field List

- 1 Valuation Field Roadway 1  
 Length: 40.000 m, Width: 6.000 m  
 Grid: 14 x 6 Points  
 Accompanying Street Elements: Roadway 1.  
 tarmac: R3, q0: 0.070  
 Selected Lighting Class: ME4b

(All lighting performance requirements are met.)

	$L_{av}$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Calculated values:	0.79	0.58	0.77	11	0.85
Required values according to class:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓	✓	✓	✓

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

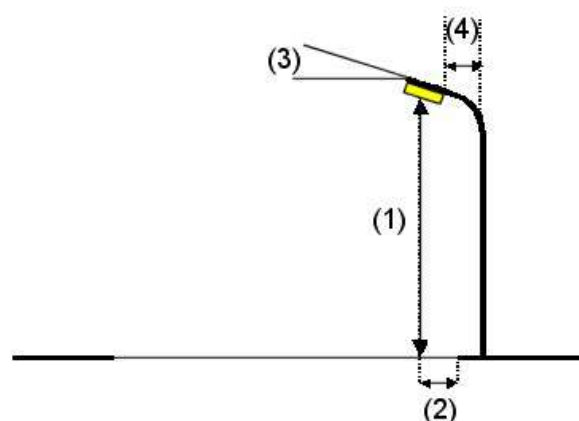
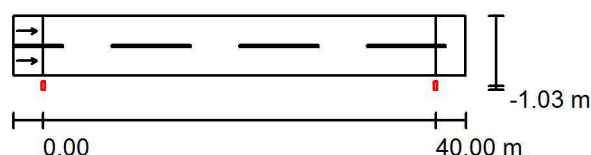
## ME5 6m - Poslovna zona - REFERENTNO / Planning data

### Street Profile

Roadway 1 (Width: 6.000 m, Number of lanes: 2, tarmac: R3, q0: 0.070)

Maintenance factor: 0.67

### Luminaire Arrangements



Luminaire: TEP-Rasvjeta d.o.o. LVC-16 250 T GAMALUX  
 Luminous flux (Luminaire): 22374 lm  
 Luminous flux (Lamps): 33000 lm  
 Luminaire Wattage: 285.0 W  
 Arrangement: Single row, bottom  
 Pole Distance: 40.000 m  
 Mounting Height (1): 10.299 m  
 Height: 10.000 m  
 Overhang (2): -1.000 m  
 Boom Angle (3): 5.0 °  
 Boom Length (4): -0.026 m

Maximum luminous intensities  
 at 70°: 298 cd/klm  
 at 80°: 84 cd/klm  
 at 90°: 11 cd/klm

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

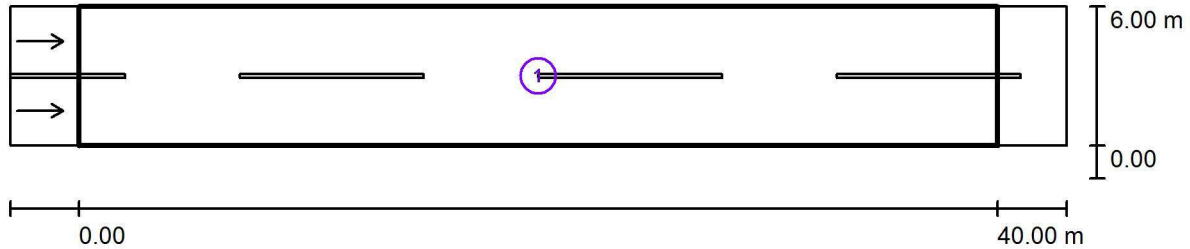
No luminous intensities above 95°.

Arrangement complies with luminous intensity class G3.

Arrangement complies with glare index class D.6.

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

## ME5 6m - Poslovna zona - REFERENTNO / Photometric Results



Maintenance factor: 0.67

Scale 1:329

### Calculation Field List

- 1 Valuation Field Roadway 1  
 Length: 40.000 m, Width: 6.000 m  
 Grid: 14 x 6 Points  
 Accompanying Street Elements: Roadway 1.  
 tarmac: R3, q0: 0.070  
 Selected Lighting Class: ME5

(All lighting performance requirements are met.)

	$L_{av}$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Calculated values:	1.38	0.35	0.60	14	0.81
Required values according to class:	$\geq 0.50$	$\geq 0.35$	$\geq 0.40$	$\leq 15$	$\geq 0.50$
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓	✓	✓	✓

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

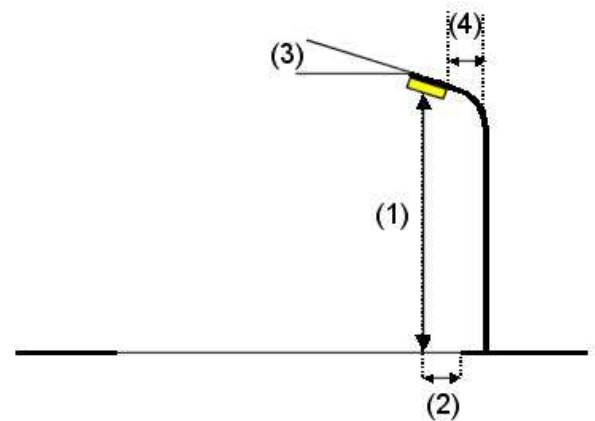
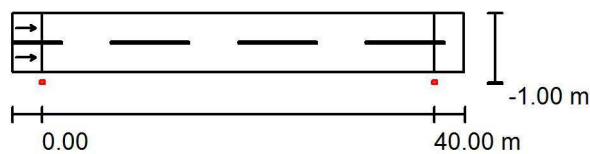
## ME5 6m - Poslovna zona - NOVO / Planning data

### Street Profile

Roadway 1 (Width: 6.000 m, Number of lanes: 2, tarmac: R3, q0: 0.070)

Maintenance factor: 0.80

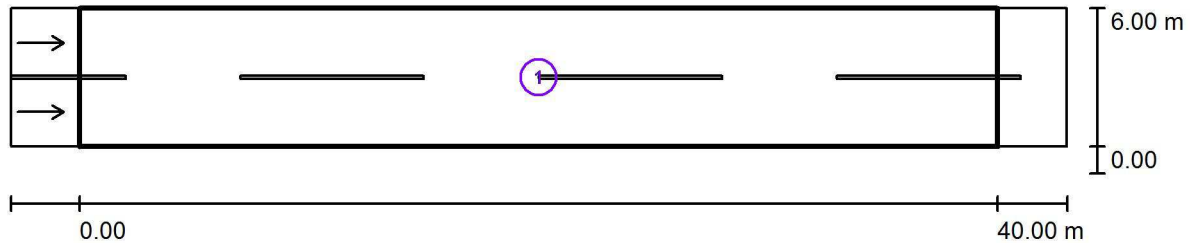
### Luminaire Arrangements



Luminaire:	PHILIPS BGP303 1xLED98-3S/740 DM	
Luminous flux (Luminaire):	8300 lm	Maximum luminous intensities
Luminous flux (Lamps):	10000 lm	at 70°: 597 cd/klm
Luminaire Wattage:	81.0 W	at 80°: 47 cd/klm
Arrangement:	Single row, bottom	at 90°: 0.00 cd/klm
Pole Distance:	40.000 m	Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.
Mounting Height (1):	10.080 m	No luminous intensities above 90°.
Height:	10.000 m	Arrangement complies with luminous intensity class G3.
Overhang (2):	-1.000 m	Arrangement complies with glare index class D.6.
Boom Angle (3):	0.0 °	
Boom Length (4):	0.000 m	

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

### ME5 6m - Poslovna zona - NOVO / Photometric Results



Maintenance factor: 0.80

Scale 1:329

#### Calculation Field List

- Valuation Field Roadway 1  
Length: 40.000 m, Width: 6.000 m  
Grid: 14 x 6 Points  
Accompanying Street Elements: Roadway 1.  
tarmac: R3, q0: 0.070  
Selected Lighting Class: ME5

(All lighting performance requirements are met.)

	$L_{av}$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Calculated values:	0.75	0.58	0.66	12	0.82
Required values according to class:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	≥ 0.50
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓	✓	✓	✓

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

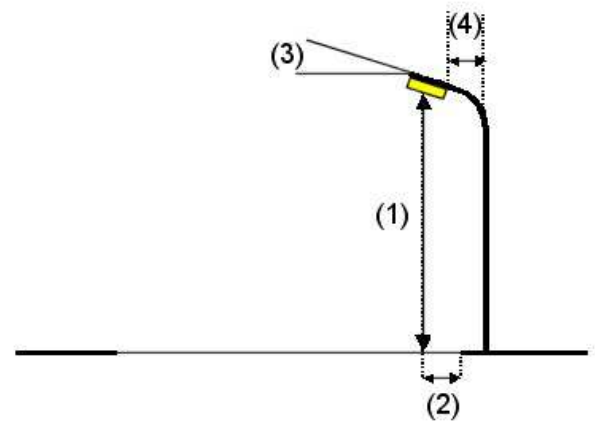
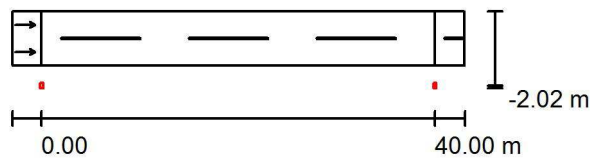
## ME5 5,5m - Brace Radic, Kolodvorska, Marka Kadica, Matije Gupca, Vladimira Nazora - REFERENTNO / Planning data

### Street Profile

Roadway 1 (Width: 5.500 m, Number of lanes: 2, tarmac: R3, q0: 0.070)

Maintenance factor: 0.67

### Luminaire Arrangements



Luminaire:	tep LVC-06 150 T GAMALUX
Luminous flux (Luminaire):	12874 lm
Luminous flux (Lamps):	14500 lm
Luminaire Wattage:	170.0 W
Arrangement:	Single row, bottom
Pole Distance:	40.000 m
Mounting Height (1):	11.239 m
Height:	11.000 m
Overhang (2):	-2.000 m
Boom Angle (3):	5.0 °
Boom Length (4):	2.979 m

#### Maximum luminous intensities

at 70°:	410 cd/klm
at 80°:	106 cd/klm
at 90°:	8.55 cd/klm

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

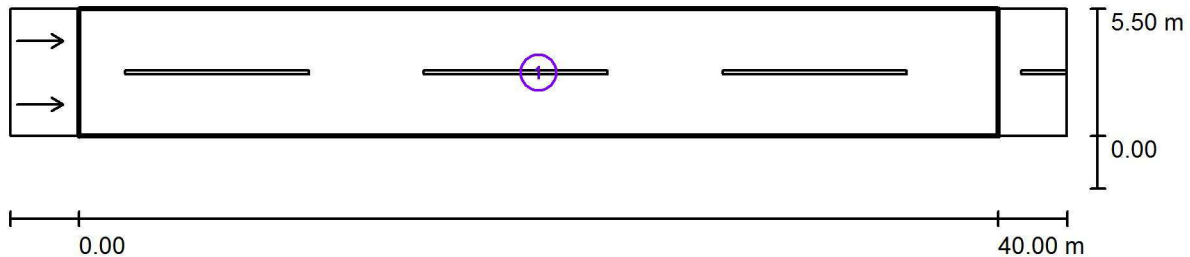
No luminous intensities above 95°.

Arrangement complies with luminous intensity class G2.

Arrangement complies with glare index class D.6.

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

## ME5 5,5m - Brace Radic, Kolodvorska, Marka Kadica, Matije Gupca, Vladimira Nazora - REFERENTNO / Photometric Results



Maintenance factor: 0.67

Scale 1:329

### Calculation Field List

- 1 Valuation Field Roadway 1  
Length: 40.000 m, Width: 5.500 m  
Grid: 14 x 6 Points  
Accompanying Street Elements: Roadway 1.  
tarmac: R3, q0: 0.070  
Selected Lighting Class: ME5

(All lighting performance requirements are met.)

	$L_{av}$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Calculated values:	0.78	0.52	0.67	10	0.80
Required values according to class:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	≥ 0.50
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓	✓	✓	✓

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

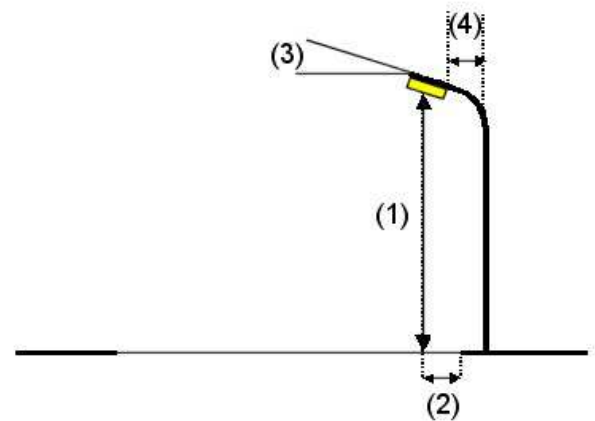
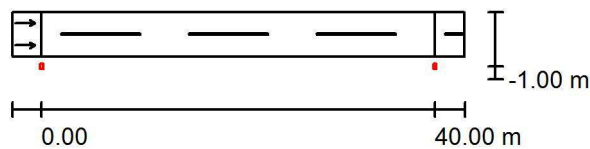
## ME5 4,5m - Bosutska, Nova - REFERENTNO / Planning data

### Street Profile

Roadway 1 (Width: 4.500 m, Number of lanes: 2, tarmac: R3, q0: 0.070)

Maintenance factor: 0.67

### Luminaire Arrangements



Luminaire:	tep LVC-06 150 T GAMALUX
Luminous flux (Luminaire):	12874 lm
Luminous flux (Lamps):	14500 lm
Luminaire Wattage:	170.0 W
Arrangement:	Single row, bottom
Pole Distance:	40.000 m
Mounting Height (1):	11.240 m
Height:	11.000 m
Overhang (2):	-1.000 m
Boom Angle (3):	0.0 °
Boom Length (4):	0.000 m

#### Maximum luminous intensities

at 70°:	393 cd/klm
at 80°:	87 cd/klm
at 90°:	0.00 cd/klm

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

No luminous intensities above 90°.

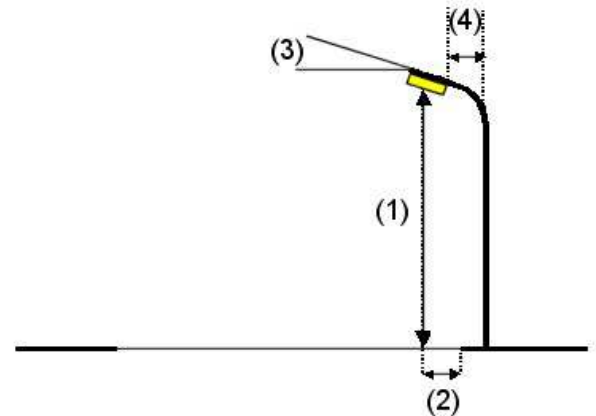
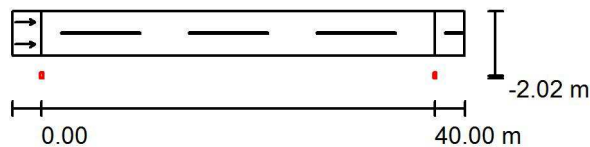
Arrangement complies with luminous intensity class G4.

Arrangement complies with glare index class D.6.

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

## ME5 4,5m - Bosutska, Nova - REFERENTNO / Planning data

### Luminaire Arrangements



Luminaire:	tep LVC-06 150 T GAMALUX
Luminous flux (Luminaire):	12874 lm
Luminous flux (Lamps):	14500 lm
Luminaire Wattage:	170.0 W
Arrangement:	Single row, bottom
Pole Distance:	40.000 m
Mounting Height (1):	11.239 m
Height:	11.000 m
Overhang (2):	-2.000 m
Boom Angle (3):	5.0 °
Boom Length (4):	2.979 m

#### Maximum luminous intensities

at 70°:	410 cd/klm
at 80°:	106 cd/klm
at 90°:	8.55 cd/klm

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

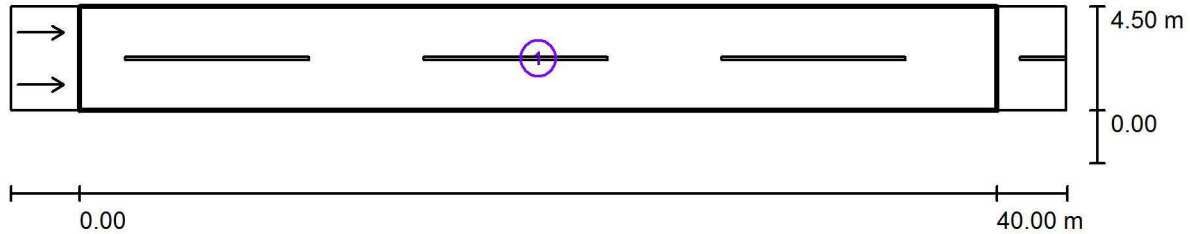
No luminous intensities above 95°.

Arrangement complies with luminous intensity class G2.

Arrangement complies with glare index class D.6.

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

## ME5 4,5m - Bosutska, Nova - REFERENTNO / Photometric Results



Maintenance factor: 0.67

Scale 1:329

### Calculation Field List

- 1 Valuation Field Roadway 1  
 Length: 40.000 m, Width: 4.500 m  
 Grid: 14 x 6 Points  
 Accompanying Street Elements: Roadway 1.  
 tarmac: R3, q0: 0.070  
 Selected Lighting Class: ME5

(All lighting performance requirements are met.)

	$L_{av}$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Calculated values:	1.79	0.57	0.66	11	0.83
Required values according to class:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	≥ 0.50
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓	✓	✓	✓

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

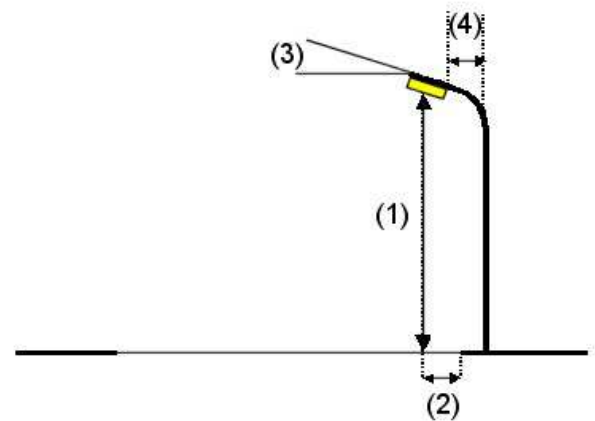
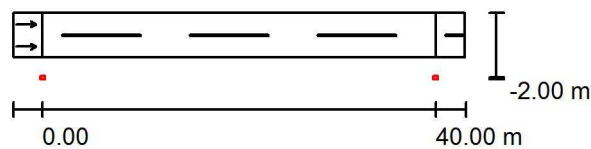
## ME5 4,5m - Bosutska, Nova - NOVO / Planning data

### Street Profile

Roadway 1 (Width: 4.500 m, Number of lanes: 2, tarmac: R3, q0: 0.070)

Maintenance factor: 0.80

### Luminaire Arrangements



Luminaire: PHILIPS BGP303 1xLED73-3S/740 DM

Luminous flux (Luminaire): 6375 lm

Luminous flux (Lamps): 7500 lm

Luminaire Wattage: 58.0 W

Arrangement: Single row, bottom

Pole Distance: 40.000 m

Mounting Height (1): 11.080 m

Height: 11.000 m

Overhang (2): -2.000 m

Boom Angle (3): 0.0 °

Boom Length (4): 3.000 m

Maximum luminous intensities

at 70°: 609 cd/klm

at 80°: 48 cd/klm

at 90°: 0.00 cd/klm

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

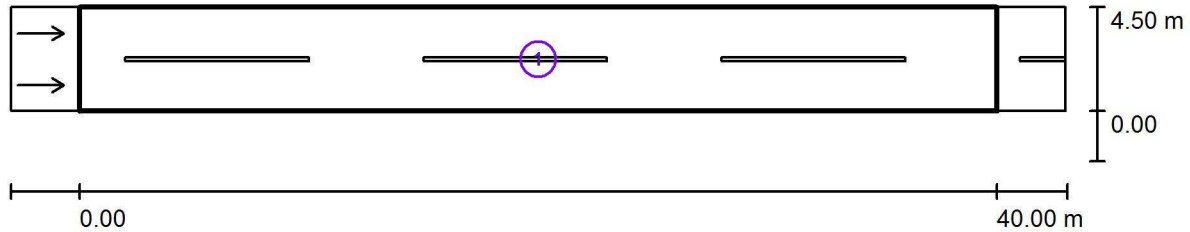
No luminous intensities above 90°.

Arrangement complies with luminous intensity class G3.

Arrangement complies with glare index class D.6.

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

## ME5 4,5m - Bosutska, Nova - NOVO / Photometric Results



Maintenance factor: 0.80

Scale 1:329

### Calculation Field List

- 1 Valuation Field Roadway 1  
 Length: 40.000 m, Width: 4.500 m  
 Grid: 14 x 6 Points  
 Accompanying Street Elements: Roadway 1.  
 tarmac: R3, q0: 0.070  
 Selected Lighting Class: ME5

(All lighting performance requirements are met.)

	$L_{av}$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Calculated values:	0.53	0.67	0.75	10	0.93
Required values according to class:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	≥ 0.50
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓	✓	✓	✓

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

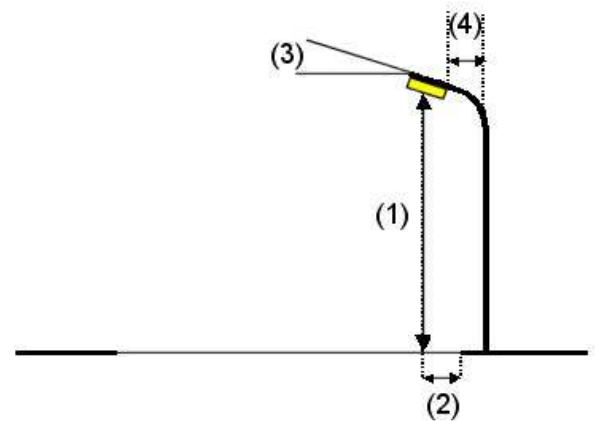
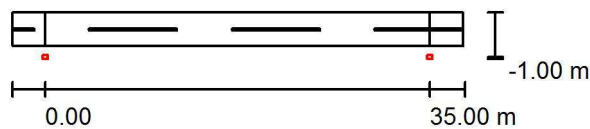
## S5 3m - Bosutska, Grbavica, Josipa Lovretica, put - NOVO / Planning data

### Street Profile

Roadway 1 (Width: 3.000 m, Number of lanes: 2, tarmac: R3, q0: 0.070)

Maintenance factor: 0.80

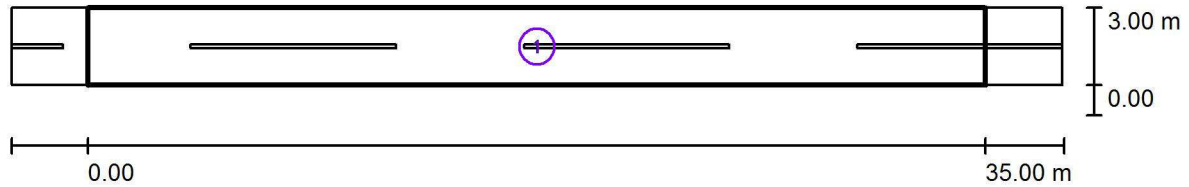
### Luminaire Arrangements



Luminaire:	PHILIPS BGP303 1xLED23-3S/740 DM	Maximum luminous intensities
Luminous flux (Luminaire):	2047 lm	at 70°: 634 cd/klm
Luminous flux (Lamps):	2300 lm	at 80°: 50 cd/klm
Luminaire Wattage:	20.0 W	at 90°: 0.00 cd/klm
Arrangement:	Single row, bottom	Any direction forming the specified angle from the downward vertical, with the luminaire installed for use.
Pole Distance:	35.000 m	No luminous intensities above 90°.
Mounting Height (1):	8.080 m	Arrangement complies with luminous intensity class G3.
Height:	8.000 m	Arrangement complies with glare index class D.6.
Overhang (2):	-1.000 m	
Boom Angle (3):	0.0 °	
Boom Length (4):	0.000 m	

Operator  
Telephone  
Fax  
e-Mail

## S5 3m - Bosutska, Grbavica, Josipa Lovretica, put - NOVO / Photometric Results



Maintenance factor: 0.80

Scale 1:294

### Calculation Field List

- 1 Valuation Field Roadway 1  
 Length: 35.000 m, Width: 3.000 m  
 Grid: 12 x 3 Points  
 Accompanying Street Elements: Roadway 1.  
 Selected Lighting Class: S5  
 Additional ES Lighting Class: ES8

(All lighting performance requirements are met.)  
 (Not all lighting performance requirements are met.)

	$E_{av}$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{min}$ (semi-cyl.) [lx]
Calculated values:	3.98	2.09	0.16
Required values according to class:	$\geq 3.00$	$\geq 0.60$	$\geq 0.75$
Fulfilled/Not fulfilled:	✓	✓	✗