

INVESTITOR: OPĆINA ERNESTINOVO
Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo

GRAĐEVINA: MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE OPĆINE
ERNESTINOVO - NASELJA ERNESTINOVO I DIVOŠ

PROJEKT: GLAVNI PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE

PROJEKTNI URED: Nova-lux d.o.o. Osijek

BROJ PROJEKTA I MAPE: 050/16, MAPA 1

MJESTO I NADNEVAK IZRADE PROJEKTA: Osijek, kolovoz 2017. god.

PROJEKTANT: Zlatko Galić, dipl. ing. el.



E 223

ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

ODGOVORNA OSOBA U PROJEKTNOM UREDU: Zlatko Galić, dipl. ing. el.

Investitor: **OPĆINA ERNESTINOVO**
Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo

Građevina: **MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE OPĆINE ERNESTINOVO - NASELJA ERNESTINOVO I DIVOŠ**

Projekt: **GLAVNI PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE**

Broj: **050/16**

SADRŽAJ

1. PRILOZI

- 1.1. Izvadak iz sudskog registra
- 1.2. Potvrda upisu u imenik ovlaštenih inženjera
- 1.3. Imenovanje projektanta
- 1.4. Izjava o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i propisa
- 1.5. Upute podnositeljima za izradu ponuda na javni poziv fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost radi neposrednog sufinanciranja projekata energetski učinkovite i ekološke javne i vanjske rasvjete

2. TEHNIČKI DIO

- 2.1. Uvod
- 2.2. Opis projekta i ciljevi
- 2.3. Opis lokacije i postojećeg stanja javne rasvjete
- 2.4. Opis planiranih zahvata
- 2.5. Proračuni
- 2.6. Opis projektiranih svjetiljki
- 2.7. Zaključak

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

4. PROGRAM ZAŠTITE OKOLIŠA

5. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

- 5.1. Opći podaci
- 5.2. Pravilnici, tehnički propisi i standardi primijenjeni u izradi dokumentacije
- 5.3. Opis tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite na radu

6. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

- 6.1. Opći podaci
- 6.2. Pravilnici, tehnički podaci i standardi na kojima se zasnivaju mjere zaštite od požara
- 6.3. Požarne opasnosti i mjere za njihovo otklanjanje

7. NACRTI

7.1. Situacijski plan javne rasvjete - projektirano stanje

(list 1-5)

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

E 223

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Galić

Investitor: **OPĆINA ERNESTINOVO**
Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo

Gradjevina: **MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE OPĆINE ERNESTINOVO - NASELJA**
ERNESTINOVO I DIVOŠ

Projekt: **GLAVNI PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE**

Broj: **050/16**

1. PRILOZI

Sadržaj:

- 1.1. Izvadak iz sudskog registra
- 1.2. Potvrda upisu u imenik ovlaštenih inženjera
- 1.3. Imenovanje projektanta
- 1.4. Izjava o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i propisa
- 1.5. Upute podnositeljima za izradu ponuda na javni poziv fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitosti radi neposrednog sufinanciranja projekata energetske učinkovite i ekološke javne i vanjske rasvjete

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

E 223

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Galić

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17) i Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15), te Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina donosi se

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA br. 50/16

Djelatnik **ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.** imenuje se za projektanta za izradu glavnog projekta javne rasvjete za:

Investitor: **OPĆINA ERNESTINOVO**
Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo

Građevina: **MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE OPĆINE ERNESTINOVO - NASELJA ERNESTINOVO I DIVOŠ**

Projekt: **GLAVNI PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE**

Broj: **050/16**

OBRAZLOŽENJE

Imenovani djelatnik ima položen stručni ispit, posjeduje propisani stupanj stručne spreme i stručne prakse prema Zakonu o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15), upisan je u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike prema Statutu hrvatske komore inženjera elektrotehnike (NN br. 137/15), pod rednim brojem 223. rješenjem: klasa UP/I-310-34/99-01/223 čime je stekao pravo na strukovni naziv "ovlašteni inženjer elektrotehnike", izradu i upotrebu pečata.

Prema citiranom Zakonu, projektant je odgovoran da projekt javne rasvjete koji se izrađuje zadovoljava uvjete Zakona o prostornom uređenju i gradnji, posebnih zakona i propisa, ispravnost i potpunost projekta u smislu ispravnosti tehničkih rješenja i troškovnika, računske točnosti, međusobne usklađenosti pojedinih dijelova projekta u projektnom zadatku opisanom u dispozitivu ovog rješenja.

U Osijeku, kolovoz 2017. god.

Direktor:

Zlatko Galić, dipl. ing. el.

NOVA-LUX

d.o.o. za projektiranje i nadzor
Ivana Gundulića 36b, Osijek

Galić

IZJAVA

o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i propisa

Ovlašteni inženjer elektrotehnike:	Zlatko Galić, dipl. ing. el.
Rješenje o upisu u imenik	Klasa: UP/I-310-34/99-01/173
ovlaštenih inženjera elektrotehnike:	Urbroj:314-01-99-1
	od 01. 09. 1999.
Redni broj upisa:	223
Dan upisa:	22. 07. 1999.
Projekt:	GLAVNI PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE
Broj projekta:	050/16
Investitor:	OPĆINA ERNESTINOVO
	Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo
Građevina:	MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE OPĆINE ERNESTINOVO
	- NASELJA ERNESTINOVO I DIVOŠ
Projektant:	Zlatko Galić, dipl. ing. el.

Ovaj projekt je usklađen sa sljedećim propisima:

- Prostornim planom uređenja općine Ernestinovo
- Zakon o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17)
- Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN RH br. 76/13, 30/14)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN RH br. 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13, 14/14)
- Zakon o zaštiti od neionizirajućih zračenja (NN RH br. 91/10)
- Zakon o normizaciji (NN 080/2013).
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
- Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10).
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 088/2012)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN RH br. 23/11)
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN RH br. 146/14).
- Pravilnik o ograničenjima jakosti elektromagnetskih polja za radijsku opremu i telekomunikacijsku terminalnu opremu (NN RH br. 183/04).
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN 075/2013)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN br. 93/08)
- Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN br. 100/99)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN br. 56/99)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08, 33/10).
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN RH br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11).
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 078/2013).
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN br. 155/2009)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV (NN broj 105/10)
- HRN EN 12464-1:2008 Svjetlo i rasvjeta - Rasvjeta radnih mjesta - 1. dio: Unutrasnji radni prostori

- HRN EN 12464-2:2008 Svjetlo i rasvjeta - Rasvjeta radnih mjesta - 2. dio: Vanjski radni prostori
- HRN EN 1838:2008 Svjetlo i rasvjeta - Nužna rasvjeta
- HRN EN 60598-2-22:2008 Svjetiljke za nužnu rasvjetu
- HRN EN 50171:2008 Centralni sustavi napajanja
- HRN EN 50172 Sustavi rasvjete izlaza u nuždi
- HRN EN 40-4:2008 - Rasvjetni stupovi - 4. dio: Zahtjevi za betonske rasvjetne stupove od armiranog i prednapetog betona (EN 40-4:2005+AC:2006)
- HRN EN 40-5:2008 - Rasvjetni stupovi - 5. dio: Zahtjevi za čelične rasvjetne stupove (EN 40-5:2002)
- HRN EN 40-6:2008 - Rasvjetni stupovi - 6. dio: Zahtjevi za aluminijske rasvjetne stupove (EN 40-6:2002)
- HRN EN 40-7:2008 - Rasvjetni stupovi - 7. dio: Zahtjevi za polimerne rasvjetne stupove (EN 40-7:2002)
- HRN HD 384.7.714 S1: 2001 - Električne instalacije zgrada - 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore - 714. odjeljak: Instalacije vanjske rasvjete (IEC 60364-7-714: 1996,MOD;HD 384.7.714 S1: 2000)
- HRN DIN 4844-1 Grafički simboli
- HRN DIN VDE 0833-1:2005 Sustavi za uzbunjivanje zbog požara, provale i prepada - 1.dio : Opći zahtjevi
- HRN DIN VDE 0833-2:2005 Sustavi za uzbunjivanje zbog požara, provale i prepada - 2. dio: Zahtjevi za sustave za požarno uzbunjivanje
- HRN HD 384.1 S2:2008 Električne instalacije zgrada - 1. dio: Područje primjene, predmet i osnovna načela
- HRN HD 384.3 S2:1999 Električne instalacije zgrada - 3. dio: Određivanje općih značajki
- HRN HD 384.4:1999 Električne instalacije zgrada - 4. dio: Sigurnosna zaštita
- HRN EN 62305-1:2008 Zaštita od munje - 1. dio: Opća načela
- HRN EN 62305-2:2008 Zaštita od munje - 2. dio: Upravljanje rizikom
- HRN EN 62305-3:2008/A11:2009 Zaštita od munje - 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život
- HRN EN 62305-4:2008 Zaštita od munje - 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina
- HRN EN 61663-1:2003 Zaštita od munje - Telekomunikacijski vodovi - 1. dio: Instalacije s optičkim vlaknima
- HRN EN 61663-2:2003 Zaštita od munje - Telekomunikacijski vodovi - 2. dio: Vodovi s kovinskim vodičima
- HRN HD 60364-4-41:2007, Niskonaponske električne instalacije - 4-41. dio: Sigurnosna zaštita - Zaštita od električnog udara
- HRN EN 50173-1: 2007 - Informacijska tehnika, Generički sustavi kabliranja - 1. dio: Opći zahtjevi (EN 50173-1: 2007)
- HRN EN 50174-1:2008 - Informacijska tehnologija - Instalacija kabliranja - 1. dio : Specifikacija instalacije i osiguranja kvalitete

U Osijeku, kolovoz 2017.

Ovlašteni inženjer:
Zlatko Galić, dipl. ing. el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

E 223

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Galić

Investitor: **OPĆINA ERNESTINOVO**
Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo

Građevina: **MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE OPĆINE ERNESTINOVO - NASELJA**
ERNESTINOVO I DIVOŠ

Projekt: **GLAVNI PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE**

Broj: **050/16**

2. TEHNIČKI DIO

Sadržaj:

- 2.1. Uvod
- 2.2. Opis projekta i ciljevi
- 2.3. Opis lokacije i postojećeg stanja javne rasvjete
- 2.4. Opis planiranih zahvata
- 2.5. Proračuni
- 2.6. Opis projektiranih svjetiljki
- 2.7. Zaključak

U Osijeku, kolovoz 2017. god.

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

E 223

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Gal

2.1. Uvod

Općina Ernestinovo planira modernizaciju javne rasvjete u naseljima Ernestinovo i Divoš. Modernizacija javne rasvjete izvodi se u svrhu poboljšanja kvalitete, tj. usklađivanja javne rasvjete s normiranim svjetlotehničkim parametrima definiranim normom HRN EN 13201. Osim usklađivanja s navedenom normom svrha projekta je smanjenje svjetlosnog onečišćenja i poboljšanje energetske učinkovitosti javne rasvjete. Planira se modernizacija javne rasvjete u sljedećim ulicama:

ERNESTINOVO	
Frankopanska ulica	Park kod škole
Ulica Vladimira Nazora	Ulica Petra Smajića
Ulica kardinala Alojzija Stepinca	Ulica Matije Gupca
Rokin put	Ulica bana Josipa Jelačića
Školska ulica	Ulica braće Radića
Stadionska ulica	Ulica Ivana Gorana Kovačića
Ulica Nikole Šubića Zrinskog	Sunčana ulica
DIVOŠ	
Ulica Koče Popovića	

Modernizacija rasvjete podrazumijeva zamjenu postojećih neefikasnih svjetiljki koje uzrokuju svjetlosno onečišćenje i ugradnju novih efikasnijih svjetiljki. Provedbom ovog projekta postigle bi se značajne uštede energije, poboljšala bi se kvaliteta rasvjetljenosti šetnica, a i time popravila vizualna slika mjesta i smanjili troškovi održavanja javne rasvjete.

U okviru projekta prikazana je lokacija u sustavu javne rasvjete gdje se planiraju izvršiti radovi, priloženi su detaljna analiza postojećeg stanja, detaljni proračuni referentne potrošnje električne energije, te proračuni postignutih ušteda i smanjenja emisije štetnih plinova. Projektu su priloženi i ekonomsko-financijska analiza s iznosima i strukturom ulaganja, troškovnik opreme i radova.

Projektom modernizacije neće se mijenjati lokacijski uvjeti postojećih građevina javne rasvjete.

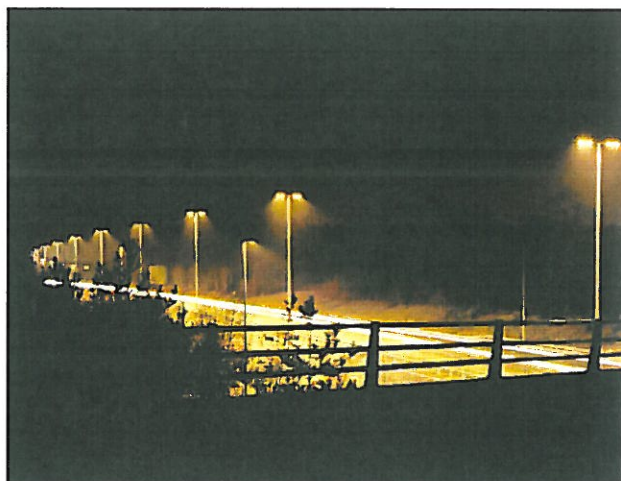
2.2. Opis projekta i ciljevi

Modernizaciju sustava javne rasvjete na predviđenim lokacijama neophodno je izvršiti zbog lošeg stanja postojeće javne rasvjete. Većina rasvjetnih tijela je neekonomična, jer je zbog loših odsijača i optičkih elemenata njihova efikasnost (razina dobivene rasvjetljenosti u odnosu na utrošenu električnu energiju za pojedino rasvjetno tijelo) vrlo mala.

Postojeće svjetiljke instalirane u ulicama s cestama namijenjenim za motorni promet imaju konstrukciju kod koje je žarulja smještena nisko, zbog čega se značajan dio svjetlosnog toka emitira iznad horizonta. Izražen je efekt fiziološkog bliještanja koji ometa vozače i smanjuje sigurnost u prometu. Budući da je značajan dio svjetlosnog toka emitiran prema nebu, svjetiljke uzrokuju svjetlosno onečišćenje. Prema tome, rasvjeta nije usklađena sa Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja, koji zabranjuje korištenje rasvjetnih tijela koja nemaju odgovarajuće odsijače, te uslijed toga nepotrebno osvjetljavaju atmosferu, a pri tome i troše značajan dio energije.

Zamjenom svjetiljki postiže se mnogo veća efikasnost, pa se uz manji utrošak električne energije postiže bolja razina rasvjetljenosti, a uz manje troškove održavanja i bolji vizualni efekt. Ugradnjom novih svjetiljki s visokim stupnjem zaštite od prodora vlage i krutih čestica produljit će se radni vijek svjetlosnih izvora, čime će se smanjiti troškovi održavanja. Pravilnim odabirom novih svjetiljki smanjit će se fiziološko bliještanje i povećati sigurnost u prometu.

Na slici lijevo prikazana je rasvjeta svjetiljkama s neadekvatnim odsijačima i nisko smještenim žaruljama, zbog čega se nepotrebno osvjetljava atmosfera (svjetlosno onečišćenje). Na slici desno prikazana je rasvjeta svjetiljkama čiji odsijači pravilno usmjeravaju svjetlost prema dolje.



Razvojem svjetiljki poboljšavaju se svjetlotekničke karakteristike, čime se uz žarulje manje snage nego kod postojećih svjetiljki postižu bolji svjetloteknički parametri. Time je moguća značajna ušteda u potrošnji električne energije. Manja potrošnja energije znači manje troškove i posredno smanjenje emisije stakleničkih plinova, čime se pridonosi očuvanju okoliša i održivom razvoju.

Na području javne rasvjete je, kao i u ostalim područjima tehnologije i elektrotehnike, došlo do ubrzanog razvoja svjetlotehničke opreme. Ovim projektom je moguće ostvariti poboljšanje sustava javne rasvjete u smislu primjene suvremene, ekonomičnije i kvalitetnije svjetlotehničke opreme. Naime, razvoj rasvjetnih tijela kreće se u pravcu stalnih svjetlotehničkih poboljšanja uporabom raznovrsnih novih materijala kojima je znatno poboljšana kvaliteta odsijača, vodonepropusnost, zaštita od prašine, antivandalska zaštita itd. Ukoliko se izvrše rekonstrukcija i modernizacija rasvjetnih tijela, otvaraju se mogućnosti za postizanje znatnih ušteda ugradnjom u njih suvremenih, izuzetno ekonomičnih svjetlosnih izvora, koji su ujedno neusporedivo boljih svjetlotehničkih karakteristika i dužeg vijeka trajanja. Zbog njihove znatno manje potrošnje električne energije, moguće je izračunati za koliko vremena će se ovakva investicija isplatiti, odnosno otplatiti samu sebe.

Za realizaciju ovakvog projekta preduvjet je da se realizira sustavno i u potpunosti, uključujući sve nabrojane zahvate, jer u suprotnom se ne bi mogle postići željene uštede (primjerice, ugradnjom kvalitetnijih svjetlosnih izvora u postojeća rasvjetna tijela loše kvalitete, ne bi se značajno produžio vijek trajanja, jer i najkvalitetniji svjetlosni izvor ne može postići punu efikasnost u vlažnim uvjetima). Pored toga, od iznimne važnosti je odabir kvalitetnih rasvjetnih tijela i svjetlosnih izvora, koji udovoljavaju tražene standarde u pogledu vodonepropusnosti, antivandalske zaštite, jamstva, kvalitete odsijača i drugih elemenata.

Danas se gradovima predlažu različiti sustavi ušteda u sustavu javne rasvjete: uštede elektroničkim reguliranjem svjetlosnog toka čime se smanjuje svjetlosni tok (ugradnjom regulabilnih prigušnica smanjuje se intenzitet svjetla u rasvjetnim tijelima), sustavi daljinskog upravljanja javnom rasvjetom (kojim se poboljšava i olakšava održavanje), ili čak uštede temeljem polunoćnog režima rada javne rasvjete (npr. gašenje svake druge svjetiljke nakon ponoći) i slični sustavi ušteda. Svi ovi sustavi ne predviđaju zamjenu rasvjetnih tijela i drugih elemenata javne rasvjete, već samo intervencije u svjetlosne izvore: primjerice ugradnja regulabilnih prigušnica kojima se smanjuje svjetlosni tok, ili ugradnja ekonomičnijih svjetlosnih izvora. Nažalost, ugradnja skupih, suvremenih i efikasnijih svjetlosnih izvora neće se isplatiti očekivanim tempom, budući da se njihovom ugradnjom u nekvalitetna rasvjetna tijela njihov radni vijek smanjuje u odnosu na predviđeno, a ujedno se zbog nekvalitete odsijača ili staklene zaštite ne postiže željeno poboljšanje kvalitete rasvijetljenosti. Dakle, takvi projekti mogu dugoročno smanjiti troškove i racionalizirati sustav javne rasvjete, ali velikim dijelom na uštrb kvalitete, odnosno intenziteta rasvijetljenosti, ukoliko se ne instaliraju u rasvjetna tijela s većim stupnjem zaštite.

Nove kvalitetne svjetiljke daju, uz manji utrošak električne energije, usmjereniju i jaču svjetlost, a novi kvalitetni svjetlosni izvori imaju veću efikasnost i luminiscenciju.

2.3. Opis lokacije i postojećeg stanja javne rasvjete

Da bi se odredili potrebni zahvati na modernizaciji javne rasvjete potrebno je detaljno snimiti postojeće stanje. To podrazumijeva prikaz postojeće javne rasvjete na situacijskom planu i detaljni prikaz osnovnih parametara koji se koriste pri svjetlotehničkim proračunima, proračunima energetskih ušteda i određivanju potrebnih zahvata.

U postojećoj rasvjeti najviše su zastupljene urbane svjetiljke proizvođača TEP, tipa Gamalux LVC16 snage 250W i 150W, Etalux LVD01 snage 70W, Sfera L-1111 snage 400W. Većina rasvjetnih tijela u postojećem sustavu javne rasvjete je neekonomična, jer je zbog zastarjelosti i loše kvalitete odsijača i zaštitnih stakala njihova efikasnost mala, odnosno faktor koji prikazuje odnos dobivene rasvijetljenosti i uložene električne energije za pojedino rasvjetno tijelo.

U dijelu ulica u kojima se provodi modernizacija nisu ispunjeni osnovni svjetlotehnički zahtjevi prema normi HRN EN 13201, što je i prikazano u svjetlotehničkom proračunu koji je sastavni dio ovog projekta. U ostalim ulicama je rasvijetljenost (a time i snaga svjetiljke) nepotrebno mnogo viša od rasvijetljenosti preporučene normom HRN EN 13201. Posebno je izražena nejednolikost rasvijetljenosti i luminancije površine.

Na sljedećim fotografijama prikazana je postojeća javna rasvjeta, a u tablici 1 prikazani su detaljni podaci o postojećoj javnoj rasvjeti.



Slika 1. Javna rasvjeta u ulici
Vladimira Nazora u Ernestinovu



Slika 2. Javna rasvjeta u parku
kod škole u Ernestinovu



Slika 3. Javna rasvjeta u ulici
Koče Popovića u Divošu

Tablica 1 - Detaljni prikaz postojeće situacije javne rasvjete

ULICA	DULJINA ULICE (m)	TIP OVJESA	VISINA MONTAŽE (m)	BROJ STUPOVA	BROJ SVJETILJKI	TIP SVJETILJKE	TIP SVJETLOSNOG IZVORA	SNAGA ŽARULJE (W)	SNAGA SVJETILJKE (W)	UKUPNA SNAGA (W)
ERNESTINOVO										
Frankopanska ulica	260	betonski stup + luk	8+1	5	5	TEP Gamalux LVC16	NAVT	150 W	188 W	938 W
Ulica Vladimira Nazora	2420	betonski stup + luk	8+2	60	60	TEP Gamalux LVC16	NAVT	250 W	313 W	18.750 W
	135	betonski stup + luk	8+0,5	5	5	TEP Gamalux LVC16	NAVT	150 W	188 W	938 W
	230	metalni stup	9	6	12	TEP Sfera L-1111	NAVT	400 W	500 W	6.000 W
Ulica kardinala Alojzija Stepinca	320	betonski stup + luk	8+1	6	6	TEP Gamalux LVC16	NAVT	150 W	188 W	1.125 W
Rokin put	375	drveni stup + luk	8+0,5	8	8	TEP Gamalux LVC16	NAVT	150 W	188 W	1.500 W
Školska ulica	665	betonski stup + luk	8+0,5	14	14	TEP Gamalux LVC16	NAVT	150 W	188 W	2.625 W
	150	metalni stup	9	4	8	TEP Sfera L-1111	NAVT	400 W	500 W	4.000 W
Stadionska ulica	315	betonski stup + luk	8+0,5	10	10	TEP Gamalux LVC16	NAVT	150 W	188 W	1.875 W
	130	metalni stup	9	1	2	TEP Sfera L-1111	NAVT	400 W	500 W	1.000 W
Ulica Nikole Šubića Zrinskog	295	betonski stup + luk	8+0,5	6	6	TEP Gamalux LVC16	NAVT	150 W	188 W	1.125 W
Park kod škole	255	metalni stup	6	13	13	TEP Etalux LVD01	NAVT	70 W	88 W	1.138 W
	40	metalni stup + luk	8+1	2	2	CD 1250	NAVT	250 W	313 W	625 W
Ulica Petra Smajića	750	betonski/drveni stup + luk	8+0,5	10	10	TEP Gamalux LVC16	NAVT	150 W	188 W	1.875 W
Ulica Matije Gupca	260	betonski stup + luk	8+0,5	9	9	TEP Gamalux LVC16	NAVT	150 W	188 W	1.688 W
Ulica bana Josipa Jelačića	340	betonski stup + luk	8+0,5	6	6	TEP Gamalux LVC16	NAVT	150 W	188 W	1.125 W

Tablica 1 - Detaljni prikaz postojeće situacije javne rasvjete

ULICA	DULJINA ULICE (m)	TIP OVJESA	VISINA MONTAŽE (m)	BROJ STUPOVA	BROJ SVJETILJKI	TIP SVJETILJKE	TIP SVJETLOSNOG IZVORA	SNAGA ŽARULJE (W)	SNAGA SVJETILJKE (W)	UKUPNA SNAGA (W)
Ulica braće Radića	285	betonski stup + luk	8+0,5	10	10	TEP Gamalux LVC16	NAVT	150 W	188 W	1.875 W
Ulica Ivana Gorana Kovačića	530	betonski stup + luk	8+0,5	13	13	TEP Gamalux LVC16	NAVT	150 W	188 W	2.438 W
Sunčana ulica	260	betonski stup + luk	8+0,5	6	6	TEP Gamalux LVC16	NAVT	150 W	188 W	1.125 W
DIVOŠ										
Ulica Koče Popovića	1160	betonski stup + luk	8+0,5	19	19	SITECO CX	NAVT	150 W	188 W	3.563 W

2.4. Opis planiranih zahvata

U sklopu projekta napravljeni su svjetlotehnički proračuni za karakteristične profile ulice. Na temelju postojećeg stanja i svjetlotehničkog proračuna definirani su potrebni zahvati na rekonstrukciji javne rasvjete.

Projektom se predviđa:

- demontaža 224 postojećih svjetiljki,
- demontaža 200 dotrajalih lukova,
- postavljanje 213 novih svjetiljki.

Snaga novih svjetiljki bit će manja nego kod postojećih - predviđena je ugradnja novih rasvjetnih tijela koja kao svjetlosne izvore koriste LED diode. Zbog toga dodavanje novih svjetiljki neće povećati ukupno angažiranu snagu i nema potrebe za dodatnim radovima, odnosno zamjenom ili dodavanjem napojnih kabela. Budući da neće doći do povećanja priključne snage nije potrebno ishoditi prethodne elektroenergetske suglasnosti.

2.5. Proračuni

Za karakteristične profile ulice i za svaku visinu montaže i snagu svjetiljke napravljeni su svjetlotehnički proračuni za:

- postojeće stanje javne rasvjete,
- simulacija rasvjetne situacije s postojećim svjetilkama uz zadovoljavanje parametara propisanih normom HRN EN 13201,
- simulacija rasvjetne situacije s novim svjetilkama koje su opremljene LED svjetlosnim izvorima uz zadovoljavanje parametara propisanih normom HRN EN 13201.

Simulacijom rasvjetne situacije s postojećim svjetilkama uz zadovoljavanje parametara propisanih normom HRN EN 13201 dobiva se referentna postojeća potrošnja energije koja se koristi u izračunima uštede.

Svjetlotehnički proračuni su napravljeni za 11 tipova ulica. U ostalim ulicama korišteni su jednaki tipovi stupova i svjetiljki. Svjetlotehnički proračuni napravljeni su za najnepovoljnije situacije.

U svrhu odabira optimalnog rješenja za ulice za koje je napravljen svjetlotehnički proračun, izračunati su ušteda, povrat investicije i iznos ukupnih investicijskih sredstava po jedinici očekivanog godišnjeg smanjenja emisije stakleničkih plinova.

Ušteda energije računa se prema izrazu:

$$UFES = \frac{P_{OLD} - P_{NEW} \cdot r}{1000} \cdot n_h$$

gdje je:

P_{OLD}	instalirana snaga žarulje i prigušnice prije primjene EnU
P_{NEW}	instalirana snaga žarulje i prigušnice nakon primjene EnU
n_h	referentni broj radnih sati, $n_h = 4100$ h/god
$r = 1$	rasvjeta bez kontrolne strategije

Za ocjenu energetske prihvatljivosti instalacije potrebno je izračunati faktor SL kada je mjerodavna sjajnost kolnika (kod ME razreda rasvjete) i faktor SE kada je mjerodavna rasvijetljenost prometne površine (kod S razreda rasvjete).

Faktor SL se računa prema sljedećoj formuli:

$$SL = \frac{P_s}{L \cdot S \cdot W_r}$$

gdje je:

$SL \left[W / \left(\frac{cd}{m^2} \cdot m^2 \right) \right]$	faktor energetske učinkovitosti rasvjete za površine čija je kvaliteta rasvjete uvjetovana sjajnošću površine,
$P_s [W]$	ukupno korištena električna snaga koja se upotrebljava za napajanje jednog rasvjetnog mjesta (snaga izvora, snaga predspojne naprave te svi ostali gubici koji se mogu pojaviti),
$L [cd/m^2]$	zahtijevana vrijednost sjajnosti kolnika za odabrani razred rasvjete ME sukladno normi,
$s [m]$	razmak između rasvjetnih mjesta,
$W_r [m]$	širina površine koja se rasvjetljava.

Faktor SE se računa prema sljedećoj formuli:

$$SE = \frac{P_s}{E_{sr} \cdot S \cdot W_r}$$

gdje je:

$SE [W/(lx \cdot m^2)]$	faktor energetske učinkovitosti rasvjete za površine čija je kvaliteta rasvjete uvjetovana rasvijetljenošću površine,
$P_s [W]$	ukupno korištena električna snaga koja se upotrebljava za napajanje jednog rasvjetnog mjesta (snaga izvora, snaga predspojne naprave te svi ostali gubici koje se mogu pojaviti),
$E_{sr} [lx]$	zahtijevana srednja rasvijetljenost površine za odabrani razred rasvjete C, S i P sukladno normi,
$s [m]$	razmak između rasvjetnih mjesta,
$W_r [m]$	širina površine koja se rasvjetljava.

U nastavku projekta prikazani su proračuni snage i utrošene električne energije za rasvjetnu situaciju s postojećim svjetiljkama uz zadovoljavanje parametara propisanih normom HRN EN 13 201. Ovi podatci koriste se kao referentna postojeća potrošnja energije koja se koristi pri izračunu ušteda električne energije i smanjenja emisije stakleničkih plinova.

Osim izračuna referentne postojeće potrošnje napravljen je izračun snage i utrošene električne energije s novim svjetiljkama.

Na temelju dobivenih podataka izračunata je razlika snage, utrošene energije i smanjenje emisije stakleničkih plinova.

Izračuni su prikazani tablično.

Tablica 2 - Podatci za svjetlotehnički proračun

ULICA	TIP SVJETILJKE	SNAGA ŽARULJE (W)	SNAGA SVJETILJKE (W)	KLASA RASVJETE KOLNIKA	KLASA RASVJETE PLOČNIKA	ŠIRINA CESTE (m)	TIP OVJESA	VISINA MONTAŽE (m)	RAZMAK IZMEĐU STUPOVA (m)	TIPOVI PROJEKTIRANOG	TIP NOVE SVJETILJKE	TIP NOVOG OVJESA
ERNESTINOVO												
Frankopanska ulica	TEP Gamalux LVC16	150 W	188 W	S3	-	3	betonski stup + luk	8+1	47	7	PHILIPS BGP303 1xLED84-4S/740 DM11	betonski stup + luk
Ulica Vladimira Nazora	TEP Gamalux LVC16	250 W	313 W	ME4a	-	7,5	betonski stup + luk	8+2	40	2	PHILIPS BGP303 T25 1xLED84-4S/740 DN10	betonski stup + luk
	TEP Gamalux LVC16	150 W	188 W	S3	-	3	betonski stup + luk	8+0,5	42	6	PHILIPS BGP303 1xLED69-4S/740 DM11	betonski stup + luk
	TEP Sfera L-1111	400 W	500 W	ME4a	-	7	metalni stup	9	42	1	PHILIPS BGP303 T25 1xLED99-4S/740 DN10	metalni stup + luk
Ulica kardinala Alojzija Stepinca	TEP Gamalux LVC16	150 W	188 W	S3	-	3	betonski stup + luk	8+1	42	6	PHILIPS BGP303 1xLED69-4S/740 DM11	betonski stup + luk
Rokin put	TEP Gamalux LVC16	150 W	188 W	S3	-	3	drveni stup + luk	8+0,5	43	6	PHILIPS BGP303 1xLED69-4S/740 DM11	drveni stup + luk
Školska ulica	TEP Gamalux LVC16	150 W	188 W	ME5	-	6,6	betonski stup + luk	8+0,5	40	4	PHILIPS BGP303 T25 1xLED54-4S/740 DN10	betonski stup + luk
	TEP Sfera L-1111	400 W	500 W	ME4a	S5	6,6	metalni stup	9	42	1	PHILIPS BGP303 T25 1xLED99-4S/740 DN10	metalni stup + luk
Stadionska ulica	TEP Gamalux LVC16	150 W	188 W	ME5	-	6,6	betonski stup + luk	8+0,5	41	4	PHILIPS BGP303 T25 1xLED54-4S/740 DN10	betonski stup + luk
	TEP Sfera L-1111	400 W	500 W	ME4a	-	6,6	metalni stup	9	42	1	PHILIPS BGP303 T25 1xLED99-4S/740 DN10	metalni stup + luk
Ulica Nikole Šubića Zrinskog	TEP Gamalux LVC16	150 W	188 W	S3	-	4	betonski stup + luk	8+0,5	47	7	PHILIPS BGP303 1xLED84-4S/740 DM11	betonski stup + luk
	TEP Etalux LVD01	70 W	88 W	-	S3	1,5	metalni stup	6	20	9	PHILIPS BDP100 PCC 1xGRN50/830 DRW	metalni stup
Park kod škole	CD 1250	250 W	313 W	-	S3	1,5	metalni stup + luk	8+1	20	4	PHILIPS BDP100 PCC 1xGRN50/830 DRW	metalni stup + luk
Ulica Petra Smajlića	TEP Gamalux LVC16	150 W	188 W	S3	-	4	betonski/ drveni stup +	8+0,5	45	7	PHILIPS BGP303 1xLED84-4S/740 DM11	betonski/ drveni stup +
Ulica Matije Gupca	TEP Gamalux LVC16	150 W	188 W	ME5	-	6,6	betonski stup + luk	8+0,5	38	4	PHILIPS BGP303 T25 1xLED54-4S/740 DN10	betonski stup + luk
Ulica bana Josipa Jelačića	TEP Gamalux LVC16	150 W	188 W	S3	-	4	betonski stup + luk	8+0,5	46	7	PHILIPS BGP303 1xLED84-4S/740 DM11	betonski stup + luk
Ulica braće Radića	TEP Gamalux LVC16	150 W	188 W	S3	-	4	betonski stup + luk	8+0,5	40	6	PHILIPS BGP303 1xLED69-4S/740 DM11	betonski stup + luk
Ulica Ivana Gorana Kovačića	TEP Gamalux LVC16	150 W	188 W	S3	-	3	betonski stup + luk	8+0,5	43	6	PHILIPS BGP303 1xLED69-4S/740 DM11	betonski stup + luk
Šunčana ulica	TEP Gamalux LVC16	150 W	188 W	S3	-	3,5	betonski stup + luk	8+0,5	39	6	PHILIPS BGP303 1xLED69-4S/740 DM11	betonski stup + luk

Tablica 2 - Podatci za svjetlotehnički proračun

ULICA	TIP SVJETILJKE	SNAGA ŽARULJE (W)	SNAGA SVJETILJKE (W)	KLASA RASVJETE KOLNIKA	KLASA RASVJETE PLOČNIKA	ŠIRINA CESTE (m)	TIP OVJESA	VISINA MONTAŽE (m)	RAZMAK IZMEĐU STUPOVA (m)	TIPOVI PROJEKTIRANOG	TIP NOVE SVJETILJKE	TIP NOVOG OVJESA
DIVOŠ												
Ulica Koče Popovića	SITECO CX	150 W	188 W	S3	-	3	betonski stup + luk	8+0,5	80	5	PHILIPS BGP303 1xLED69- 4S/740 DM11	betonski stup + luk

Tablica 3 - Detaljni prikaz simulacije rasvjetne situacije s postojećim svjetiljkama uz zadovoljavanje parametara propisanih normom HRN EN 13201

TIP ULICE	DULJINA ULICE (m)	KLASA RASVJETE	TIP OVJESA	VISINA MONTAŽE (m)	BROJ STUPOVA	BROJ SVJETILJKI	TIP SVJETILJKE	SNAGA ŽARULJE (W)	SNAGA SVJETILJKE (W)	UKUPNA SNAGA (W)
OPĆINA ERNESTINOVO										
TIP 1	510	ME4a	metalni stup	9	11	22	TEP Sfera L-1111	400 W	500 W	11.000 W
TIP 2	2420	ME4a	betonski stup	8+2	60	60	TEP Gamalux LVC16	250 W	313 W	18.750 W
TIP 4	980	ME5	betonski/metalni stup	8+0,5	33	33	TEP Gamalux LVC16	150 W	188 W	6.188 W
TIP 5	1160	S3	betonski stup	8+0,5	19	19	SITECO CX	150 W	188 W	3.563 W
TIP 6	1895	S3	betonski/drveni stup	8+0,5	48	48	TEP Gamalux LVC16	150 W	188 W	9.000 W
TIP 7	1645	S3	betonski/drveni/metalni stup	8+0,5	27	27	TEP Gamalux LVC16	150 W	188 W	5.063 W
TIP 9	255	S3	metalni stup	6	15	15	TEP Etalux LVD01	70 W	88 W	1.313 W
Ukupno	8865				213	224				55 kW

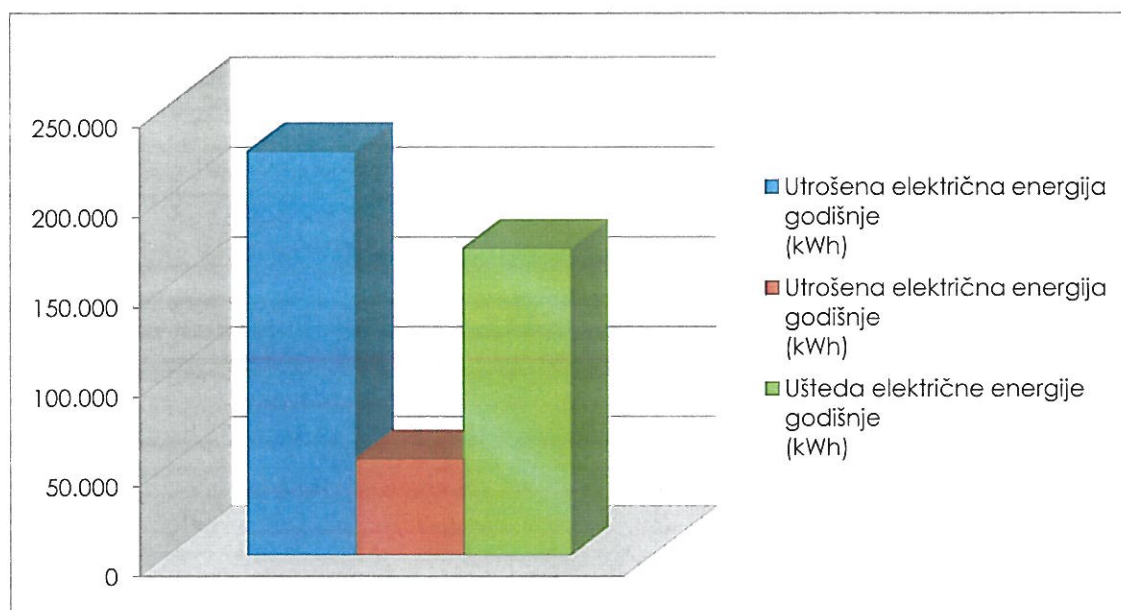
Tablica 4 - Detaljni prikaz projektirane rasvjetne situacije s novim svjetiljkama (LED) uz zadovoljavanje parametara propisanih normom HRN EN 13201

TIP ULICE	KLASA RASVJETE KOLNIKA/ PLOČNIKA	Zahtijevana sjajnost (cd/m2 za ME)/ rasvijetljenost (lx za S klasu)	ZONA ONEČIŠĆENJA	DULJINA ULICE (m)	TIP OVJESA	VISINA MONTAŽE (m)	BROJ STUPOVA	BROJ NOVIH SVJETILJKI	TIP NOVE SVJETILJKE	TIP NOVOG SVJETLOSNOG IZVORA	SNAGA ŽARULJE (W)	SNAGA SVJETILJKE (W)	UKUPNA SNAGA (W)	Širina površine koja se rasvjetljava (m)	Razmak između rasvjetnih mjesta (m)	FAKTOR SL	FAKTOR SE	NAPOMENA
OPĆINA ERNESTINOVO																		
TIP 1	ME4a	0,75	E2	510	metalni stup	9+2	11	11	PHILIPS BGP303 T25 1xLED99-4S/740 DN10	LED	68 W	81 W	890 W	9,0	42	0,285	-	Zamjena postojećih svjetiljki
TIP 2	ME4a	0,75	E2	2420	betonski stup	8+2	60	60	PHILIPS BGP303 T25 1xLED84-4S/740 DN10	LED	60 W	71 W	4.284 W	7,0	40	0,340	-	Zamjena postojećih svjetiljki
TIP 4	ME5	0,50	E2	980	betonski/metalni stup	8+1	33	33	PHILIPS BGP303 T25 1xLED54-4S/740 DN10	LED	40 W	47 W	1.551 W	6,0	40	0,392	-	Zamjena postojećih svjetiljki
TIP 5	S3	7,50	E2	1160	betonski stup	8+0,5	19	19	PHILIPS BGP303 1xLED69-4S/740 DM11	LED	48 W	57 W	1.074 W	4,0	40	-	0,047	Zamjena postojećih svjetiljki
TIP 6	S3	7,50	E2	1895	betonski/drveni stup	8+0,5	48	48	PHILIPS BGP303 1xLED69-4S/740 DM11	LED	48 W	57 W	2.713 W	6,0	40	-	0,031	Zamjena postojećih svjetiljki
TIP 7	S3	7,50	E2	1645	betonski/drveni/ metalni stup	8+0,5	27	27	PHILIPS BGP303 1xLED84-4S/740 DM11	LED	60 W	71 W	1.928 W	6,0	47	-	0,034	Zamjena postojećih svjetiljki
TIP 9	S3	7,50	E2	255	metalni stup	6	15	15	PHILIPS BDP100 PCC 1xGRN50/830 DRW	LED	38 W	45 W	678 W	8,0	20	-	0,038	Zamjena postojećih svjetiljki
Ukupno				8.865			213	213					13,1 kW			0,254	0,021	

Tablica 5 - Izračun ušteda energije

TIP ULICE	REFERENTNO STANJE			PROJEKTIRANO STANJE			UŠTEDE ENERGIJE			
	Ukupna snaga (W)	Broj radnih sati godišnje	Utrošena električna energija godišnje (kWh)	Ukupna snaga (W)	Broj radnih sati godišnje	Utrošena električna energija godišnje (kWh)	Ušteda električne energije godišnje (kWh)	Cijena električne energije (kn/kWh)	Financijske uštede godišnje (kn)	Ušteda električne energije godišnje (%)
OPĆINA ERNESTINOVO										
TIP 1	11.000	4100	45.100	890	4100	3.649	41.451	0,69	28.600,85	92%
TIP 2	18.750	4100	76.875	4.284	4100	17.564	59.311	0,69	40.924,31	77%
TIP 4	6.188	4100	25.369	1.551	4100	6.360	19.009	0,69	13.116,19	75%
TIP 5	3.563	4100	14.606	1.074	4100	4.403	10.203	0,69	7.040,04	70%
TIP 6	9.000	4100	36.900	2.713	4100	11.124	25.776	0,69	17.785,36	70%
TIP 7	5.063	4100	20.756	1.928	4100	7.904	12.852	0,69	8.868,07	62%
TIP 9	1.313	4100	5.381	678	4100	2.781	2.600	0,69	1.794,15	48%
Ukupno	54.875	4100	224.988	13.119	4100	53.786	171.201	0,69	118.128,97	76%

Grafikon 1 – Prikaz utrošene električne energije za postojeće referentno stanje, projektirano stanje i uštedu električne energije



Planirana ušteda električne energije za javnu rasvjetu u Ernestinovu i Divošu obuhvaćenu ovim projektom iznosi 76 %.

Tablica 6 - Izračun smanjenja stakleničkih plinova

ULICA	Ušteda električne energije godišnje (kWh)	Smanjenje CO ₂			Smanjenje SO ₂		Smanjenje NO _x	
		Specifični pretvorbeni faktor emisije CO ₂ (kgCO ₂ /kWh)	Godišnje smanjenje emisije CO ₂ (kg)	Specifični pretvorbeni faktor emisije SO ₂ (gSO ₂ /kWh)	Godišnje smanjenje emisije SO ₂ (kg)	Specifični pretvorbeni faktor emisije NO _x (gNO _x /kWh)	Godišnje smanjenje emisije NO _x (kg)	
OPĆINA ERNESTINOVO								
TIP 1	41.450,51	0,33	13.679	1,07	44,4	0,64	26,5	
TIP 2	59.310,60	0,33	19.572	1,07	63,5	0,64	38,0	
TIP 4	19.008,97	0,33	6.273	1,07	20,3	0,64	12,2	
TIP 5	10.202,95	0,33	3.367	1,07	10,9	0,64	6,5	
TIP 6	25.775,88	0,33	8.506	1,07	27,6	0,64	16,5	
TIP 7	12.852,27	0,33	4.241	1,07	13,8	0,64	8,2	
TIP 9	2.600,22	0,33	858	1,07	2,8	0,64	1,7	
Ukupno	171.201,40	0,33	56.496	1,07	183,2	0,64	109,6	

Iz tablice je vidljivo da bi se realizacijom projekta smanjila emisija štetnih plinova u atmosferu. Planirano smanjenje emisije CO₂ je **56,50 tona** godišnje.

Za modernizaciju rasvjete napravljen je detaljni troškovnik s količinama, jediničnim cijenama i ukupnim cijenama.

Ukupni troškovi modernizacije rasvjete u općini Ernestinovo su **66.9248,00 kn**. Za 213 rasvjetnih mjesta dobivena jedinična cijena investicije po rasvjetnom mjestu je **3.142,01 kn**.

Godišnja ušteda električne energije iznosi 171.210,40 kWh godišnje, pa je odnos ukupno uložених sredstava i očekivane uštede energije 3,91 kn/kWh. Uz planirano smanjenje emisije CO₂ od 56,50 tona godišnje iznos ukupnih investicijskih sredstava po jedinici očekivanog godišnjeg smanjenja emisije stakleničkih plinova je 11.845,84 kn/t_{CO2}. Ako se uzme u obzir financijska ušteda zbog smanjene potrošnje električne energije od 118.128,97 kn godišnje, vrijeme povrata investicije je 5,67 godina. Faktor energetske učinkovitosti instalacije javne rasvjete je SE = 0,021.

Osim uštede električne energije smanjit će se troškovi održavanja pa će vrijeme povrata investicije realno biti kraće od 5,67 godina.

2.6. Opis projektiranih svjetiljki

Ovim projektom energetske učinkovitosti predviđena je zamjena postojećih rasvjetnih tijela efikasnijima, s kvalitetnijim odsijačima, boljom zaštitom od vlage i prašine, te s mogućnošću ugradnje regulacije svjetlosnog toka. Rasvjetna tijela će morati zadovoljavati i kriterije u svezi zasjenjenosti i zaštite od svjetlosnog onečišćenja, odnosno emisija svjetlosnog toka u atmosferu treba zadovoljavati norme koje se danas koriste u projektiranju javne rasvjete. U projektu smo radi mogućnosti obavljanja svjetlotehničkih proračuna za cestovne svjetiljke odabrali svjetiljke proizvođača Philips tipove ClearWay i TownGuide Performer.

Cestocna svjetiljka proizvođača Philips tip ClearWay
BGP303 T25 LED54-4S/740 PSR I DN10 42/60 DDF2

- kućište svjetiljke i nosač izrađeni od tlačno lijevanog aluminija
- stupanj mehaničke zaštite cjelokupne svjetiljke (optičkog dijela svjetiljke i predspoja) min IP66, IK08
- ULOR $\leq 2,5\%$
- klasa električne zaštite: kl. I
- postavljanje na stup/konzolu promjera 42-60mm
- zaštita od prenapona ≥ 3 kV
- raspon radne temperature -30°C do $+35^{\circ}\text{C}$
- zasebni uređaj za prenaponsku zaštitu: kl. II+III (In=5kA, Umax=10kV)
- pasivno hlađenje
- max. udarna površina na vjetar: SCx 0,029m²

Karakteristike LED modula:

- asimetrična uskosnopna optika (DN10)
- kućište za LED module od cca 1800 do 12000 lm
- ukupni svjetlosni tok izvora svjetlosti: min. 5400lm
- svjetlosna iskoristivost LOR: jednaka ili veća od 89%
- svjetlosna iskoristivost LED izvora svjetlosti: 137 lm/W
- svjetlotehnička efikasnost svjetiljke: min 120 lm/W
- ukupna snaga svjetiljke (LED modul+predspoj): max: 40W
- boja svjetlosti maksimalno 4000K
- uzvrat boje (Ra) minimalno 70
- trajnost LED modula i drivera: minimalno 100.000h uz održavanje 80% inicijalnog svjetlosnog toka svih svjetiljki i maksimalni ispad svjetiljki 10% (oznaka L87B10)

Tip BGP303 T25 LED84-4S/740 PSR I DN10 42/60 DDF2
ima sljedeće karakteristike LED modula:

- asimetrična uskosnopna optika (DN10)
- kućište za LED module od cca 1800 do 12000 lm



- ukupni svjetlosni tok izvora svjetlosti: min. 8400lm
- svjetlosna iskoristivost LOR: jednaka ili veća od 88%
- svjetlosna iskoristivost LED izvora svjetlosti: 140 lm/W
- svjetlotehnička efikasnost svjetiljke: min 123 lm/W
- ukupna snaga svjetiljke (LED modul+predspoj): max: 60W
- boja svjetlosti maksimalno 4000K
- uzvrat boje (Ra) minimalno 70
- trajnost LED modula i drivera: minimalno 100.000h uz održavanje 80% inicijalnog svjetlosnog toka svih svjetiljki i maksimalni ispad svjetiljki 10% (oznaka L87B10)

Tip BGP303 T25 LED99-4S/740 PSR I DN10 42/60 DDF2 ima sljedeće karakteristike LED modula:

- asimetrična uskosnopna optika (DN10)
- kućište za LED module od cca 1800 do 12000 lm
- ukupni svjetlosni tok izvora svjetlosti: min. 10000lm
- svjetlosna iskoristivost LOR: jednaka ili veća od 87%
- svjetlosna iskoristivost LED izvora svjetlosti: 147 lm/W
- svjetlotehnička efikasnost svjetiljke: min 127 lm/W
- ukupna snaga svjetiljke (LED modul+predspoj): max: 68W
- boja svjetlosti maksimalno 4000K
- uzvrat boje (Ra) minimalno 70
- trajnost LED modula i drivera: minimalno 100.000h uz održavanje 80% inicijalnog svjetlosnog toka svih svjetiljki i maksimalni ispad svjetiljki 10% (oznaka L87B10)

Dekoratívna svjetiljka proizvođača Philips tip TownGuide Performer BDP100 GRN50/830 DRW PCC GR I 62P DDF2

- kućište svjetiljke izrađen od UV stabilnog polikarbonata, nasad izrađen od tlačno lijevanog aluminija
- stupanj mehaničke zaštite cjelokupne svjetiljke (optičkog dijela svjetiljke i predspoja) min IP66, IK10
- ULOR ≤ 1%
- klasa električne zaštite: kl. I
- postavljanje na stup promjera 60mm
- zaštita od prenapona ≥ 3 kV
- raspon radne temperature -20°C do +35°C
- zasebni uređaj za prenaponsku zaštitu: kl. II+III (In=5kA, Umax=10kV)
- pasivno hlađenje
- max. udarna površina na vjetar: SCx 0,051m²

Karakteristike LED modula:

- cestovna asimetrična širokosnopna optika
- ukupni svjetlosni tok izvora svjetlosti: min. 5277lm
- svjetlosna iskoristivost LOR: jednaka ili veća od 67%



- svjetlosna iskoristivost LED izvora svjetlosti: 139 lm/W
- svjetlotehnička efikasnost svjetiljke: min 93 lm/W
- ukupna snaga svjetiljke (LED modul+predspoj): max: 38W
- boja svjetlosti maksimalno 3000K
- uzvrat boje (Ra) minimalno 80
- trajnost LED modula i drivera: minimalno 100.000h uz održavanje 80% inicijalnog svjetlosnog toka svih svjetiljki i maksimalni ispad svjetiljki 10% (oznaka L80F10)

Tip BDP100 GRN60/830 DRW PCC GR I 62P DDF2ima
sljedeće karakteristike LED modula:

- asimetrična širokosnopna optika
- ukupni svjetlosni tok izvora svjetlosti: min. 6184lm
- svjetlosna iskoristivost LOR: jednaka ili veća od 67%
- svjetlosna iskoristivost LED izvora svjetlosti: 155 lm/W
- svjetlotehnička efikasnost svjetiljke: min 103 lm/W
- ukupna snaga svjetiljke (LED modul+predspoj): max: 40W
- boja svjetlosti maksimalno 3000K
- uzvrat boje (Ra) minimalno 80
- trajnost LED modula i drivera: minimalno 100.000h uz održavanje 80% inicijalnog svjetlosnog toka svih svjetiljki i maksimalni ispad svjetiljki 10% (oznaka L80F10)

Tip BDP100 GRN35/830 DRW PCC GR I 62P DDF2ima
sljedeće karakteristike LED modula:

- cestovna asimetrična širokosnopna optika
- ukupni svjetlosni tok izvora svjetlosti: min. 3519lm
- svjetlosna iskoristivost LOR: jednaka ili veća od 71%
- svjetlosna iskoristivost LED izvora svjetlosti: 135 lm/W
- svjetlotehnička efikasnost svjetiljke: min 96 lm/W
- ukupna snaga svjetiljke (LED modul+predspoj): max: 29W
- boja svjetlosti maksimalno 3000K
- uzvrat boje (Ra) minimalno 80
- trajnost LED modula i drivera: minimalno 100.000h uz održavanje 80% inicijalnog svjetlosnog toka svih svjetiljki i maksimalni ispad svjetiljki 10% (oznaka L80F10)

2.7. Zaključak

Postojeća javna rasvjeta u općini Ernestinovo u mjestima Divoš i Ernestinovo ne ispunjava svjetlotehničke kriterije propisane normom HRN EN 13201, što negativno utječe na sigurnost prometa i vizualnu sliku grada. Osim toga, svjetiljke su neefikasne, zbog čega se troši više energije nego što je potrebno. Zbog same konstrukcije svjetiljki značajan dio svjetlosnog toka se emitira iznad horizonta. Posljedica toga je svjetlosno onečišćenje.

Projektom je planirana zamjena postojećih svjetiljki novim efikasnijim svjetiljkama, čime će se bitno povećati jednakost rasvjetljenosti pločnika. Projektirana javna rasvjeta zadovoljit će kriterije propisane normom HRN EN 13201. Nove svjetiljke konstrukcijski su izvedene tako da minimiziraju svjetlosno onečišćenje i ne uzrokuju neugodno bliještanje, te su efikasnije od postojećih. Manja potrošnja energije znači manju emisiju stakleničkih plinova u atmosferu i manje troškove za energiju.

Postojeće svjetiljke nemaju odgovarajuću zaštitu od prodora krutih čestica i vlage, što uzrokuje češće kvarove žarulja i predspojnih uređaja. Ugradnjom novih svjetiljki odgovarajućeg stupnja zaštite produljio bi se radni vijek ugrađene opreme i smanjili bi se troškovi održavanja javne rasvjete.

Realizacijom projekta modernizacije javne rasvjete uz relativno mala ulaganja postiže se značajno povećanje sigurnosti u prometu, smanjuje se svjetlosno onečišćenje, smanjuje se potrošnja električne energije i poboljšava vizualna slika grada uz vrlo brzi povrat uložених sredstava kroz uštedu u potrošnji električne energije.

Zlatko Galić, dipl. ing. el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

E 223

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Galić

Investitor: **OPĆINA ERNESTINOVO**
Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo

Građevina: **MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE OPĆINE ERNESTINOVO - NASELJA**
ERNESTINOVO I DIVOŠ

Projekt: **GLAVNI PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE**

Broj: **050/16**

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

U Osijeku, kolovoz 2017. god.

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

E 223

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Galić

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Elektromontažni dio

U tijeku izvedbe potrebno je vršiti stalnu kontrolu kvalitete materijala koji se ugrađuje i radova koji se izvode.

Sav materijal koji se ugrađuje mora biti prvoklasne kvalitete i u skladu sa standardima, što treba dokazati tvorničkim atestima.

Svi radovi moraju se izvesti u skladu s ovim projektom i postojećim tehničkim propisima i uobičajenim pravilima tehničke prakse.

Kod preuzimanja materijala treba izvršiti kontrolu kvalitete i usklađenosti sa standardima.

Po završenoj montaži treba izvršiti sva potrebna podešavanja i sljedeća ispitivanja i mjerenja:

- mjerenje otpora uzemljenja
- otpor petlje kvara
- mjerenje otpora izolacije
- mjerenje djelovanja zaštite
- mjerenje rasvjetljenosti.

Mjerenja treba napraviti za sve elektroenergetske kabele. O izvršenim mjerenjima treba priložiti pismene protokole.

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

E 223

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Investitor: **OPĆINA ERNESTINOVO**
Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo

Gradjevina: **MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE OPĆINE ERNESTINOVO - NASELJA**
ERNESTINOVO I DIVOŠ

Projekt: **GLAVNI PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE**

Broj: **050/16**

4. PROGRAM ZAŠTITE OKOLIŠA

U Osijeku, kolovoz 2017. god.

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.

 **ZLATKO GALIĆ**
dipl.ing.el.

E 223 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Galić

4. PROGRAM ZAŠTITE OKOLIŠA

U tijeku izvođenja radova potrebno je po završetku svake faze rada sav otpadni materijal i smeće sakupiti i odvesti na za to predviđenu deponiju. Nakon demontaže postojećih svjetiljki je potrebno stare žarulje odgovarajuće ekološki zbrinuti.

U toku eksploatacije električna instalacija neće utjecati na zagađenje okoliša.

PROJEKTANT:

Zlatko Galić, dipl.ing.el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

E 223

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

G. Galić

Investitor: **OPĆINA ERNESTINOVO**
Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo

Gradjevina: **MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE OPĆINE ERNESTINOVO - NASELJA ERNESTINOVO I DIVOŠ**

Projekt: **GLAVNI PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE**

Broj: **050/16**

5. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

Sadržaj:

- 5.1. Opći podaci
- 5.2. Pravilnici, tehnički propisi i standardi primijenjeni u izradi dokumentacije
- 5.3. Opis tehničkih rješenja za primjenu mjera zaštite na radu

U Osijeku, kolovoz 2017. god.

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.
 **ZLATKO GALIĆ**
dipl.ing.el.
E 223 OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Gal

5. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

(Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14))

5.1. Opći podaci

Investitor:	OPĆINA ERNESTINOVO
Građevina:	Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE OPĆINE ERNESTINOVO - NASELJA ERNESTINOVO I DIVOŠ
Projekt:	GLAVNI PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE
Broj projekta:	050/16
Projektant:	Zlatko Galić, dipl.ing.el.

5.2. Pravilnici, tehnički propisi i standardi primijenjeni u izradi dokumentacije

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17)
- Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14)
- Zakon o zaštiti od neionizirajućih zračenja (NN RH br. 91/10)
- Zakon o normizaciji (NN 080/2013).
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
- Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 088/2012)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN RH br. 23/11)
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN RH br. 98/11)
- Pravilnik o ograničenjima jakosti elektromagnetskih polja za radijsku opremu i telekomunikacijsku terminalnu opremu (NN RH br. 183/04)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN 075/2013)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN br. 93/08)
- Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN br. 100/99)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN br. 56/99)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08, 33/10).
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN RH br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11).
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 078/2013)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN br. 155/2009)

- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV (NN broj 105/10)
- HRN EN 12464-1:2008 Svjetlo i rasvjeta - Rasvjeta radnih mjesta - 1. dio: Unutrasnji radni prostori
- HRN EN 12464-2:2008 Svjetlo i rasvjeta - Rasvjeta radnih mjesta - 2. dio: Vanjski radni prostori
- HRN EN 1838:2008 Svjetlo i rasvjeta - Nužna rasvjeta
- HRN EN 60598-2-22:2008 Svjetiljke za nužnu rasvjetu
- HRN EN 50171:2008 Centralni sustavi napajanja
- HRN EN 50172 Sustavi rasvjete izlaza u nuždi
- HRN EN 40-4:2008 – Rasvjetni stupovi – 4. dio: Zahtjevi za betonske rasvjetne stupove od armiranog i prednapetog betona (EN 40-4:2005+AC:2006)
- HRN EN 40-5:2008 – Rasvjetni stupovi – 5. dio: Zahtjevi za čelične rasvjetne stupove (EN 40-5:2002)
- HRN EN 40-6:2008 – Rasvjetni stupovi – 6. dio: Zahtjevi za aluminijske rasvjetne stupove (EN 40-6:2002)
- HRN EN 40-7:2008 – Rasvjetni stupovi – 7. dio: Zahtjevi za polimerne rasvjetne stupove (EN 40-7:2002)
- HRN HD 384.7.714 S1: 2001 – Električne instalacije zgrada – – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 714. odjeljak: Instalacije vanjske rasvjete (IEC 60364-7-714: 1996,MOD;HD 384.7.714 S1: 2000)
- HRN DIN 4844-1 Grafički simboli
- HRN DIN VDE 0833-1:2005 Sustavi za uzbunjivanje zbog požara, provale i prepada – 1.dio : Opći zahtjevi
- HRN DIN VDE 0833-2:2005 Sustavi za uzbunjivanje zbog požara, provale i prepada -- 2. dio: Zahtjevi za sustave za požarno uzbunjivanje
- HRN HD 384.1 S2:2008 Električne instalacije zgrada - 1. dio: Područje primjene, predmet i osnovna načela
- HRN HD 384.3 S2:1999 Električne instalacije zgrada - 3. dio: Određivanje općih značajki
- HRN HD 384.4:1999 Električne instalacije zgrada - 4. dio: Sigurnosna zaštita
- HRN EN 62305-1:2008 Zaštita od munje - 1. dio: Opća načela
- HRN EN 62305-2:2008 Zaštita od munje - 2. dio: Upravljanje rizikom
- HRN EN 62305-3:2008/A11:2009 Zaštita od munje - 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život
- HRN EN 62305-4:2008 Zaštita od munje - 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina
- HRN EN 61663-1:2003 Zaštita od munje - Telekomunikacijski vodovi - 1. dio: Instalacije s optičkim vlaknima
- HRN EN 61663-2:2003 Zaštita od munje – Telekomunikacijski vodovi – 2. dio: Vodovi s kovinskim vodičima
- HRN HD 60364-4-41:2007, Niskonaponske električne instalacije – 4-41. dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara
- HRN EN 50173-1: 2007 – Informacijska tehnika, Generički sustavi kabliranja – – 1. dio: Opći zahtjevi (EN 50173-1: 2007)
- HRN EN 50174-1:2008 – Informacijska tehnologija - Instalacija kabliranja - 1. dio : Specifikacija instalacije i osiguranja kvalitete

5.3. Opis tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu

RJEŠENJE ZA PRIMJENU MJERA ZAŠTITE NA RADU ZA JAVNU RASVJETU

Zaštita od električnog udara predviđena je u skladu s HRN HD 60364-4-41:2007, Niskonaponske električne instalacije – 4-41. dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara.

Zaštita od direktnog udara provodi se izoliranjem (za vodiče i kabele te postavljanjem u zatvorena kućišta (nezaštićena oprema u stupovima javne rasvjete).

Zaštita od indirektnog udara je predviđena na sljedeći način:

- automatskim isključenjem napajanja pomoću automatskih osigurača za stupove javne rasvjete, a prema HRN HD 60364-4-41

Razvod javne rasvjete je predviđen u sistemu TN-C sa zajedničkim zaštitnim nultim vodičem (PEN) te ovaj vodič u svakom stupu treba spojiti s metalnom masom stupa, a svaki stup se priključuje i na uzemljenje kao zaštita od atmosferskog pražnjenja.

U svjetilkama na stupu masu treba priključiti na zaštitni vodič (PE), a razvod u stupu je u sistemu TN-S.

Kabelska mreža nalazi se u cijelosti u zemlji tako da ne predstavlja opasnost za ljude i stvari dok je u pogonu.

Opasnost može nastati pri raznim zemljanim radovima i nehotičnom oštećenju kabela. Ova opasnost se otklanja postavljanjem mehaničke zaštite i plastične trake za upozorenje, a trasa se ucrtava u katastar podzemnih instalacija.

Rad u beznaponskom stanju na kabelskim vodovima provodi se tako da se prije početka rada u beznaponskom stanju načini sljedeće:

1. Isključenje - vidljivi prekid
2. Sprječavanje slučajnog ponovnog uključenja
3. Utvrđivanje beznaponskog stanja
4. Uzemljenje i kratko spajanje
5. Ograđivanje od dijelova pod naponom

PROJEKTANT:
Zlatko Galić, dipl. ing. el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

E 223

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Galić

Investitor: **OPĆINA ERNESTINOVO**
Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo

Građevina: **MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE OPĆINE ERNESTINOVO - NASELJA**
ERNESTINOVO I DIVOŠ

Projekt: **GLAVNI PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE**

Broj: **050/16**

6. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Sadržaj:

- 6.1. Opći podaci
- 6.2. Pravilnici, tehnički propisi i standardi na kojima se zasnivaju mjere zaštite od požara
- 6.3. Požarne opasnosti i mjere za njihovo otklanjanje

U Osijeku, kolovoz 2017. god.

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

E 223

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Galić

6. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

(Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10))

6.1. Opći podaci

Investitor:	OPĆINA ERNESTINOVO
Građevina:	Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE OPĆINE ERNESTINOVO - NASELJA ERNESTINOVO I DIVOŠ
Projekt:	GLAVNI PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE
Broj projekta:	50/16
Projektant:	Zlatko Galić, dipl.ing.el.

6.2. Pravilnici, tehnički propisi i standardi na kojima se zasnivaju mjere zaštite od požara

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17)
- Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14)
- Zakon o zaštiti od neionizirajućih zračenja (NN RH br. 91/10)
- Zakon o normizaciji (NN 080/2013).
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
- Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN RH br. 5/10)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 088/2012)
- Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN RH br. 23/11)
- Pravilnik o zaštiti od elektromagnetskih polja (NN RH br. 98/11)
- Pravilnik o ograničenjima jakosti elektromagnetskih polja za radijsku opremu i telekomunikacijsku terminalnu opremu (NN RH br. 183/04)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine (NN 075/2013)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN br. 93/08)
- Pravilnik o zaštiti od požara u gostiteljskih objekata (NN br. 100/99)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN br. 56/99)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN RH br. 87/08, 33/10).
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN RH br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11).
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 078/2013)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN br. 155/2009)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnih izmjeničnih

napona iznad 1 kV (NN broj 105/10)

- HRN EN 12464-1:2008 Svjetlo i rasvjeta - Rasvjeta radnih mjesta - 1. dio: Unutrasnji radni prostori
- HRN EN 12464-2:2008 Svjetlo i rasvjeta - Rasvjeta radnih mjesta - 2. dio: Vanjski radni prostori
- HRN EN 1838:2008 Svjetlo i rasvjeta - Nužna rasvjeta
- HRN EN 60598-2-22:2008 Svjetiljke za nužnu rasvjetu
- HRN EN 50171:2008 Centralni sustavi napajanja
- HRN EN 50172 Sustavi rasvjete izlaza u nuždi
- HRN EN 40-4:2008 – Rasvjetni stupovi – 4. dio: Zahtjevi za betonske rasvjetne stupove od armiranog i prednapetog betona (EN 40-4:2005+AC:2006)
- HRN EN 40-5:2008 – Rasvjetni stupovi – 5. dio: Zahtjevi za čelične rasvjetne stupove (EN 40-5:2002)
- HRN EN 40-6:2008 – Rasvjetni stupovi – 6. dio: Zahtjevi za aluminijske rasvjetne stupove (EN 40-6:2002)
- HRN EN 40-7:2008 – Rasvjetni stupovi – 7. dio: Zahtjevi za polimerne rasvjetne stupove (EN 40-7:2002)
- HRN HD 384.7.714 S1: 2001 – Električne instalacije zgrada – – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 714. odjeljak: Instalacije vanjske rasvjete (IEC 60364-7-714: 1996,MOD;HD 384.7.714 S1: 2000)
- HRN DIN 4844-1 Grafički simboli
- HRN DIN VDE 0833-1:2005 Sustavi za uzbunjivanje zbog požara, provale i prepada – 1.dio : Opći zahtjevi
- HRN DIN VDE 0833-2:2005 Sustavi za uzbunjivanje zbog požara, provale i prepada – 2. dio: Zahtjevi za sustave za požarno uzbunjivanje
- HRN HD 384.1 S2:2008 Električne instalacije zgrada - 1. dio: Područje primjene, predmet i osnovna načela
- HRN HD 384.3 S2:1999 Električne instalacije zgrada - 3. dio: Određivanje općih značajki
- HRN HD 384.4:1999 Električne instalacije zgrada - 4. dio: Sigurnosna zaštita
- HRN EN 62305-1:2008 Zaštita od munje - 1. dio: Opća načela
- HRN EN 62305-2:2008 Zaštita od munje - 2. dio: Upravljanje rizikom
- HRN EN 62305-3:2008/A11:2009 Zaštita od munje - 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život
- HRN EN 62305-4:2008 Zaštita od munje - 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina
- HRN EN 61663-1:2003 Zaštita od munje - Telekomunikacijski vodovi - 1. dio: Instalacije s optičkim vlaknima
- HRN EN 61663-2:2003 Zaštita od munje – Telekomunikacijski vodovi – 2. dio: Vodovi s kovinskim vodičima
- HRN HD 60364-4-41:2007, Niskonaponske električne instalacije – 4-41. dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara
- HRN EN 50173-1: 2007 – Informacijska tehnika, Generički sustavi kabliranja – – 1. dio: Opći zahtjevi (EN 50173-1: 2007)
- HRN EN 50174-1:2008 – Informacijska tehnologija - Instalacija kabliranja - 1. dio : Specifikacija instalacije i osiguranja kvalitete

6.3. Požarne opasnosti i mjere za njihovo otklanjanje

Požarne opasnosti na javnoj rasvjeti su znatno smanjene budući da je najveći dio položen pod zemljom. Iznad zemlje se nalaze samo stupovi javne rasvjete.

Opasnosti mogu nastati uslijed pregrijavanja vodova i pražnjenja atmosferskog elektriciteta.

Zaštita od pregrijavanja vodova i opreme ostvarena je izborom i osiguranjem korištenja u granicama nazivnih vrijednosti struje i napona. Zaštita od kratkog spoja i preopterećenja predviđena je rastavnim osiguračima za svaki strujni krug.

Projektant:
Zlatko Galić, dipl. ing. el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

E 223

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Galić

Investitor: **OPĆINA ERNESTINOVO**
Vladimira Nazora 64, 31215 Ernestinovo

Građevina: **MODERNIZACIJA JAVNE RASVJETE OPĆINE ERNESTINOVO - NASELJA**
ERNESTINOVO I DIVOŠ

Projekt: **GLAVNI PROJEKT MODERNIZACIJE JAVNE RASVJETE**

Broj: **050/16**

7. NACRTI

Sadržaj:

7.1. *Situacijski plan javne rasvjete – projektirano stanje*

(list 1-5)

U Osijeku, kolovoz 2017. god.

PROJEKTANT:
ZLATKO GALIĆ, dipl. ing. el.



ZLATKO GALIĆ
dipl.ing.el.

E 223

OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Galić