

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	str. 1/22
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

SADRŽAJ
PROJEKTA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI NA INSTALACIJI
JAVNE RASVJETE U OPĆINI VRHOVINE S TROŠKOVNIKOM
PRILOG „E“ – EVBR: 21a e oglasnik N-02-V-118895-090511

- 1.0 DOKUMENTACIJA**
 - 1.1 Izvod iz sudskog registra
 - 1.2 Program kontrole i osiguranja kakvoće
 - 1.3 Rješenje o imenovanju projektanta
 - 1.4 Izjava o zaštiti na radu
 - 1.5 Isprava o zaštiti od požara
- 2.0 TEHNIČKI OPIS**
 - 2.1. OPIS POSTOJEĆEG STANJA
 - 2.2 DEFINIRANJA KLASA JAVNE RASVJETE
 - 2.3 SVJETLOTEHNIČKO RJEŠENJE
 - 2.4 ELEKTROENERGETSKO RJEŠENJE
 - 2.5 ZAKLJUČAK
- 3.0 TROŠKOVNIK**
- 4.0 NACRTI**
 - 4.1 Svjetiljka AMBAR
 - 4.2 Svjetiljka NANO

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	str. 2/22
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

Investitor : OPĆINA VRHOVINE

Faza : PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI NA SUSTAVU JAVNE RASVJETE

1.0 DOKUMENTACIJA

Projektant

Ljubomir PERUŠIĆ ing.el.

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine	str. 3/22
	Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

1.2 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

Na temelju članka 82. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, NN100/04), Zakona o zaštiti na radu (NN 59/96) i Zakona o zaštiti od požara (NN 58/93) daje se prikaz tehničkih rješenja zaštite na radu i zaštite od požara na električnoj instalaciji javne rasvjete **U OPĆINI VRHOVINE**

1.2.1 PRIKAZ PRIMJENJENIH ZAKONA, PROPISA I PRAVILNIKA

1. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, NN100/04)
2. Zakon o zaštiti na radu (NN 59/96)
3. Zakon o zaštiti od požara (NN 58/93)
4. Zakon o normizaciji (NN 55/96)
5. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu n.n. mreža i pripadajućih transformatorskih stanica (NN 55/96)
6. Pravilnik o tehničkim propisima za specijalnu zaštitu elektroenergetskih postrojenja od požara (NN 55/96)
7. Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (NN 55/96)
8. Pravilnik o standardima za električne instalacije u zgradama (NN 55/96)
9. Tehnički propisi o gromobranima (NN 55/96)
12. Pravila i mjere sigurnosti pri radu na EEN postrojenjima distribucije električne energije (HEP, 1994.god.)
11. Zakon o sigurnosti u prometu (NN 86/92.)
12. Publikacija CIE N° 115 – 1995
13. Europske norme EN13201:2003

Prije puštanja objekta u pogon potrebno je izvesti slijedeće zaštitne mjere i radnje:

1. Sve kabelaške trase obilježiti odgovarajućim oznakama (metalne pločice ili betonski stupići)
2. Na sve kabele postaviti prikladne metalne natpisne pločice s naznakom vrste, presjeka i mjesta priključenja
3. Prije puštanja u pogon, ovlaštena tehnička ustanova treba izvršiti sve propisane preglede i ispitivanja, i to :

PREGLEDI

1. Način zaštite od el. udara (pregrade i razmaci)
2. Mjere zaštite od širenja vatre (prouzročene pregrijavanjem vodiča)
3. Podešenje uređaja za zaštitu
4. Rasklopni uređaj
5. Izbor opreme prema specifičnim vanjskim utjecajima
6. Prepoznavanje neutralnog i zaštitnog vodiča
7. Opremljenost shemama, tablicama i oznakama
8. Oznaka strujnih krugova, osigurača i stezaljki
9. Solidnost spajanja vodiča
10. Pristupačnost i prostor za rad

1.2.2 ISPITIVANJA

1. Uređivanje neprekinutosti zaštitnog vodiča glavnog i sporednog izjednačenja potencijala
2. Mjerenje otpora izolacije vodiča u električnoj instalaciji (N.C5.225)
3. Provjeravanje ispravnosti zaštite električnim rastavljanjem strujnih krugova
4. Ispitivanje i kontrola funkcionalnosti rada razvodnih uređaja i ploča
5. Posebni standardi ispravnosti uređaja za isključivanje:

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine	str. 4/22
	Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

- Mjerenje otpora uzemljivača N-B2.762
- Mjerenje impedancije petlje kvara N-B2.763
- Provjera djelovanja uređaja D.S. N-B2.764 (ukoliko se u instalaciji TN-S kao zaštita od indirektnog dodira koristi zaštitni uređaj diferencijalne struje)

1.2.3 RADOVI NA ODRŽAVANJU EL. POSTROJENJA

Pregled, popravak i čišćenje dijelova el. razvoda treba vršiti u skladu s internim tehničkim pravilnikom nadležnog distributera el. energije, a koji koristi odnosno održava objekt. Tom prilikom treba koristiti odgovarajuću zaštitnu opremu koja je pravilnikom predviđena, uz prethodno osiguranje radnog mjesta primjenom slijedećih pravila sigurnosti :

- vidljivo odvojiti od napona
- spriječiti ponovno uključenje
- utvrditi beznaponsko stanje
- uzemljiti i kratko spojiti
- ograditi od dijelova pod naponom

1.2.4 UVJETI ZA IZVOĐENJE

Ovi uvjeti su sastavni dio ovog projekta i kao takvi obavezuju investitora i izvođača da se pri izradi projektnih instalacija, pored ostalog, pridržavaju i ovih uvjeta jer isti sadrže neke elemente koji nisu navedeni u tehničkom opisu i ostalim dijelovima projekta, a važni su za izvođenje radova.

Opći uvjeti

Cjelokupnu električnu instalaciju treba izvesti prema priloženim nacrtima, troškovniku, tehničkom opisu, ovim uvjetima i važećim tehničkim propisima navedenim u poglavljima ovog projekta.

Svi materijali upotrebljeni za ovu instalaciju moraju biti standardne kvalitete i izrađeni prema standardima JUS, VDE ili DIN.

Prije početka radova izvođač je dužan da se detaljno upozna sa projektom i da sve eventualne primjedbe pravovremeno dostavi investitoru, odnosno nadzornom inženjeru.

Investitor je dužan da tijekom čitave izgradnje objekta osigura stručni nadzor nad izvođenjem radova.

Izvođač je dužan prije početka radova provjeriti projekt, te ukoliko uoči da su potrebne izvjesne izmjene, o tome treba obavijestiti nadzornog inženjera i od njega pribaviti potrebnu suglasnost.

Na osnovu projekta izvođač će obilježiti trase cjelokupne instalacije na samom objektu, pa će tek po pregledu i dobivanju suglasnosti od strane nadzorne službe početi s radom.

Tijekom izvođenja radova izvođač je dužan da sva nastala odstupanja trase od onih predviđenih projektom unese u projekt, a po završetku radova treba investitoru predati projekt stvarno izvedenog stanja.

Za vrijeme izvođenja radova izvođač je dužan voditi ispravan građevinski dnevnik , sa svim podacima koji ovakav dnevnik predviđa. Svi zahtjevi i priopćenja, kako od strane nadzornog inženjera, tako i od strane izvođača radova moraju se unijeti u dnevnik.

Za ispravnost izvedenih radova izvođač garantira dvije godine računajući od dana ishođenja uporabne dozvole.

Sve kvarove i oštećenja koja bi se u tom razdoblju pojavili zbog primjene loših materijala ili nesolidne izvedbe, izvođač je dužan otkloniti bez prava na naknadu.

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	str. 5/22
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

Tehnički uvjeti

Tehnički uvjeti za izvođenje sadržani su u dijelu tehničkog opisa za pojedinu vrstu instalacija, a u cijelosti u navedenim tehničkim pravilnicima, propisima i uputstvima, kao i u sklopu "Prikaza tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu", stav "Prikaz primjenjenih propisa i pravilnika", pa ih ovdje nismo posebno navodili.

Poznavanje navedenih propisa, pravilnika, uputstava i preporuka zakonska je obaveza svakog izvođača.

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	str. 6/22
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

Temeljem članka 179. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine" broj 76/2007, NN 100/04) i Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (N.N. br.47/98),te Pravilnika o izradi i kontroli tehničke dokumentacije donosi se

RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Djelatnik **Ljubomir Perušić ing.el.** imenuje se projektantom projekta energetske učinkovitosti za :

GRAĐEVINU : **JAVNA RASVJETA U OPĆINI VRHOVINE**
INVESTITOR : **OPĆINA VRHOVINE**

OBRAZLOŽENJE

Imenovani djelatnik ima položen stručni ispit broj E-2305 , posjeduje propisani stupanj stručne spreme i stručne prakse u skladu sa čl. 2 Zakona o Hrvatskoj komori Arhitekata i inženjera u graditeljstvu (N.N. br. 47/98) ,upisan je u imenik ovlaštenih inženjera graditeljstva shodno članku 4 , 14 i 20 Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (N.N. br. 40/99) razred elektrotehnike , pod rednim brojem 306 rješenjem :klasa UP/I-310-34/99-01/306 čime je stekao pravo na strukovni naziv " ovlaštenu inženjer elektrotehnike " , izradu i upotrebu pečata.

Prema odredbi članka 20 stavak 2. citiranog Zakona, projektant je odgovoran da projekt električnih instalacija koji se izrađuje zadovoljava uvjete Zakona o gradnji, posebnih zakona i propisa , ispravnost i potpunost projekta u smislu ispravnosti tehničkih rješenja i troškovnika, računске točnosti, međusobne usklađenosti pojedinih dijelova projekta u projektom zadatku opisanom u dispozitivu ovog rješenja.

Direktor :

Ljubomir Perušić ing.el.

Zagreb, lipanj 2008. godine

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine	str. 7/22
	Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

U skladu sa člankom 3. Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog odnosno idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (Narodne NovineRH broj 98/99) izdaje se

IZJAVA br. 39/08

PROJEKTANT **Ljubomir Perušić ing.el.**
Ovlašteni inženjer elektrotehnike
Klasa: UP/I-310-34/99-01/306
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 1999-09-01

PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI NA SUSTAVU JAVNE RASVJETE U OPĆINI VRHOVINE

T.D. **39/08**

KOJOM POTVRĐUJEMO DA JE PROJEKT USKLAĐEN SA :

1. ZAKONOM O PROSTORNOM UREĐENJU I GRADNJI (N.N. broj 76/07)

- članak 49 ;50(NN 100/04) na osnovi kojih su izdana imenovanja
- članak 208 na osnovi kojeg su izdana Izjava o usklađenosti sa odredbama posebnih zakona i drugih propisa
- članak 200 o opremanju i označavanju projekta

2. ZAKONOM O ZAŠTITI NA RADU (N.N. br.59/96)

- članak 93 stavak 4 na osnovi kojeg je izrađena izjava o da su u glavnom projektu primjenjena tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu

3. ZAKONOM O ZAŠTITI OD POŽARA (N.N. br.58/93)

- članak 14 stavak 2 na osnovi kojeg je izrađen prikaz primjenjenih mjera zaštite od požara
- članak 14 stavak 3 i 4 na osnovi kojeg je nakon provjere glavnog projekta izdana ISPRAVA kojom se potvrđuje da su mjere zaštite od požara primjenjene u glavnom projektu izrađene sukladno sa Zakonom o zaštiti od požara, uvjetima uređenja prostora, tehničkim normativima i drugim propisima kao sastavni dio glavnog projekta .

4. ZAKONOM O NORMIZACIJI (NN broj 55/96)

Projektant :

Ljubomir Perušić ing.el. v.r.

Direktor :

Ljubomir Perušić ing.el. v.r.

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	str. 8/22
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

Temeljem članka 93, stavak 4. Zakona o zaštiti na radu ("Narodne novine" broj 59/96 i 94/96), te članka 82 Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine" broj 76/2007, NN 100/04) izvršena je provjera tehničke dokumentacije i izdaje se:

IZJAVA BROJ : 39/08 -E1– Z/N/R

kojom se potvrđuje da PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI električnih instalacija za :

Investitor: OPĆINA VRHOVINE

Građevina: JAVNA RASVJETA U OPĆINI VRHOVINE

T.D. 39/08

sadrži tehnička rješenja za primjenu svih pravila zaštite na radu glede opasnosti i štetnosti koje proizilaze iz procesa rada kojima projektirani objekt mora udovoljavati za vrijeme izvedbe radova i korištenja instalacija nakon izvedbe .

Projektant

Ljubomir PERUŠIĆ ing.el. v.r.

Zagreb, lipanj 2008

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	str. 9/22
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

Na temelju članka 14 stavak 3 i 4 Zakona o zaštiti od požara (N.N. broj 58/93) , te članka 82 Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine" broj 76/2007, NN 100/04) izvršena je provjera tehničke dokumentacije i izdaje se :

ISPRAVA BROJ : 39/08 – Z/P

kojom se potvrđuje da PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI električnih instalacija za :

Investitor: OPĆINA VRHOVINE

Građevina: JAVNA RASVJETA U OPĆINI VRHOVINE

T.D. 39/08

sadrži tehnička rješenja za primjenu svih pravila zaštite od požara kojima projektirana instalacija treba udovoljavati za vrijeme izgradnje i upotrebe.

Direktor

Ljubomir Perušić ing.el. v.r.

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	str. 10/22
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

Investitor : OPĆINA VRHOVINE

Faza : PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI NA SUSTAVU JAVNE RASVJETE

2.0 TEHNIČKI OPIS

Projektant

Ljubomir PERUŠIĆ ing.el. v.r.

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine	str. 11/22
	Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

2.1. OPIS POSTOJEĆEG STANJA

Nakon obilaska mjesta Vrhovine a na temelju utvrđenog postojećeg stanja javne rasvjete zaključujemo slijedeće :

- Gotovo 95 % javne rasvjete nalazi se na drvenim ili betonskim stupovima zračne distributivne mreže
- Ostatak od približno 5% su mjesta gdje su svjetiljke montirane na čelične stupove
- Sve postojeće svjetiljke su tehnološki zastarjele i ne zadovoljavaju kriterije glede **svjetloonečišćenja** budući da je kvocijent isijavanja proizvedenog svjetlosnog toka u smjeru neba znatno veći od dopuštenih 3 %.Svjetiljke su sa ovalnim zaštitnim pleksi pokrovima i montirane su pod kutem od 15⁰ . U najvećem broju slučajeva riječ je o svjetiljkama tipa Gamalux
- Kao izvor svjetlosti prevladava Natrij visokog tlaka u odnosu na Visokotlačni živim izvor svjetlosti
- Raspored svjetiljki po stupovima zračne distributivne mreže u većini slučajeva je da su svjetiljke montirane na svaki drugi stup dok ima znatni postotak montaže i na svaki treći pa i četvrti stup.Takav način realizirane postojeće javne rasvjete svodi se na **orientacionu rasvjetu** i nema uporišta u teoriji javne rasvjete budući da je u potpunosti zanemaren segment sigurnosti sudionika u prometu (pješaci,biciklisti,auti)

2.1.1 TABLICA POSTOJEĆIH ELEMENATA JAVNE RASVJETE

MJESTO ILI NAZIV ULICE	BROJ SVJETILJKI	TIP I SNAGA IZVORA (W)	UKUPNI BROJ STUPOVA	RASPORED SVJETILJKI PO STUPU
ZALUŽNICA	21	16xNAVT150 5xVTFE 125	63	Svaki 3.
VRHOVINE	31	NAVT 150	62	Svaki 2.
SEOCI	12	NAVT 150	48	Svaki 4.
VARAT	6	VTFE 125	24	Svaki 4.
S.S.KRANJČEVIĆ	5	NAVT 150	20	Svaki 4.
ČORCI	7	NAVT 150	28	Svaki 4.
GORNJE VRHOVINE	23	NAVT 150	46	Svaki 2.
KRST	7	NAVT 150	21	Svaki 3.
RUDOPOLJE	10	VTFE 250	30	Svaki 3.
D.B.POTOK	11	NAVT 150	33	Svaki 3.
G.B.POTOK	29	NAVT 150	58	Svaki 2.
BIGE	5	NAVT 150	10	Svaki 2.
VUKMIROVIĆI	3	NAVT 150	9	Svaki 3.
Σ	170	30,24 **	452	

**** u iznosu snage uključena potrošnja predspojnih naprava**

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	str. 12/22
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

Općina VRHOVINE ima trenutno instaliranih 170 kom svjetiljki prema gornjoj specifikaciji kojima je zajednička karakteristika da su tehnički dotrajale i zastarjele te da imaju pretežito ugrađene izvore svjetlosti Natrija visokog tlaka a na manjem dijelu instalacije i Visokotlačne živine izvore svjetlosti koji se kao izvor svjetlosti **napuštaju** zbog neefikasnosti kao i zbog štetnosti ugrađenih živinih elemenata velikog postotka budući da se žarulje ne mogu adekvatno zbrinuti nakon što pregore.

Nadalje treba reći da postojeći sustav javne rasvjete NE ZADOVOLJVA važeće svjetlotehničke norme EN 13201 budući da su svjetiljke montirane na svaki treći stup a na jednom dijelu i na svaki četvrti stup što se u biti svodi na orjencionu rasvjetu gdje je zbog pojava tamnih dijelova prometnica praktički nemoguće na vrijeme opaziti prepreku na cesti (pješak,biciklista,zaprežno vozilo i slično) pa samim time postoji velika vjerojatnost za prometne nesreće .

Od zatečene instalacija javne rasvjete kroz ovaj projekt zadržavaju se stupovi kao i postojeća kabela mreža odnosno zračna mreža dok se postojeće svjetiljke demontiraju i zamjenjuju sa novim suvremenijim i efikasnijim svjetiljkama koje udovoljavaju strogim svjetlotehničkim zahtjevima glede raspodjele svjetla (cut-off karakteristike) .

Vrlo je važno pripomenuti da se prema novim EU normama MORAJU primjenjivati takove svjetiljke koje imaju vrlo mali kvocjent emitiranja svjetlosnog toka u smjeru neba (**manji od 3%**) što nije slučaj sa postojećim svjetiljkama koje su poluzasjenjenog tipa (semi cut-off) što konkretno znači da je kvocjent emitiranja svjetlosnog toka u smjeru neba **daleko veći od dopuštenih 3%**.

Moramo znati da je područje Općine Vrhovine u srcu Like i da je to dio netaknute prirode gdje se još održava koliko toliko autothoni životinjski svijet kojeg nesmiemo uništiti primjenom neadekvatnih svjetiljki.

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine	str. 13/22
	Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

2.2 DEFINIRANJA KLASA JAVNE RASVJETE

Definiranje klasa javne rasvjete utvrđuje se na temelju preporuka za javnu rasvjetu CIE N^o115/1995 i na temelju Europskih normi pr EN 13201/1998. Na temelju spomenutih normi izvršena je klasifikacija postojećih prometnica prema opterećenosti motornim i pješačkim prometom te prema smještaju i važnosti prometnice unutar područja u kojem se nalaze i to kako slijedi :

MJESTO ILI NAZIV ULICE	KLASA JAVNE RASVJETE	ZAHTJEVI KLASJE JAVNE RASVJETE
ZALUŽNICA	S2	Esr= 10 Lx Emin = 3 Lx
VRHOVINE	ME3b	Lm = 1,0 cd/m ² , jL = 40% jLu = 60% , TI =15
SEOCI	S4	Esr= 5 Lx Emin = 1 Lx
VARAT	S4	Esr= 5 Lx Emin = 1 Lx
S.S.KRANJČEVIĆ	S4	Esr= 5 Lx Emin = 1 Lx
ČORCI	S4	Esr= 5 Lx Emin = 1 Lx
GORNJE VRHOVINE	ME3b	Lm = 1,0 cd/m ² , jL = 40% jLu = 60% , TI =15
KRST	S2	Esr= 10 Lx Emin = 3 Lx
RUDOPOLJE	S2	Esr= 10 Lx Emin = 3 Lx
D.B.POTOK	S2	Esr= 10 Lx Emin = 3 Lx
G.B.POTOK	S2	Esr= 10 Lx Emin = 3 Lx
BIGE	S2	Esr= 10 Lx Emin = 3 Lx
VUKMIROVIĆI	S2	Esr= 10 Lx Emin = 3 Lx

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine	str. 14/22
	Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

2.3 SVJETLOTEHNIČKO RJEŠENJE

Na temelju izvršene klasifikacije prometnica izvršeni su svjetlotehnički proračuni sa svjetiljkama zasjenjene karakteristike (cut-off) temeljem kojih se definira novi sustav javne rasvjete općine Vrhovine koji će zadovoljiti sve gore navedene zahtjeve kako glede ostvarenih svjetlotehničkih rezultata tako i glede svjetloonečišćenja.

Proračuni su izvršeni na temelju postojećih međurazmaka stupova između 28 – 30 m te visine montaže svjetiljke na prosječno 7,0 m od razine kolnika i na udaljenosti svjetiljke od ruba kolnika od 0,5 m.

MJESTO ILI NAZIV ULICE	KLASA JAVNE RASVJETE	ZAHTJEVI KLASJE JAVNE RASVJETE	OSTVARENI SVJETLOTEHNIČKI REZULTATI	UKUPAN BROJ SVJETILJKI	MONTAŽA NA STUPOVE
ZALUŽNICA	S2	Esr= 10 Lx Emin = 3 Lx	Esr= 10 Lx Emin = 5 Lx	63	Svaki stup
VRHOVINE	M3b	Lm = 1,0 cd/m ² jL = 40% jLu = 60% TI =15	Lm = 1,5 cd/m ² , jL = 25% jLu = 60% TI =6,1	62	Svaki stup
SEOCI	S4	Esr= 5 Lx Emin = 1 Lx	Esr= 6 Lx Emin = 1 Lx	24	Svaki drugi stup
VARAT	S4	Esr= 5 Lx Emin = 1 Lx	Esr= 6 Lx Emin = 1 Lx	12	Svaki drugi stup
S.S.KRANJČEVIĆ	S4	Esr= 5 Lx Emin = 1 Lx	Esr= 6 Lx Emin = 1 Lx	10	Svaki drugi stup
ČORCI	S4	Esr= 5 Lx Emin = 1 Lx	Esr= 6 Lx Emin = 1 Lx	14	Svaki drugi stup
GORNJE VRHOVINE	M3b	Lm = 1,0 cd/m ² jL = 40% jLu = 60% TI =15	Lm = 1,5 cd/m ² , jL = 25% jLu = 60% TI =6,1	46	Svaki stup
KRST	S2	Esr= 10 Lx Emin = 3 Lx	Esr= 10 Lx Emin = 5 Lx	21	Svaki stup
RUDOPOLJE	S2	Esr= 10 Lx Emin = 3 Lx	Esr= 10 Lx Emin = 5 Lx	30	Svaki stup
D.B.POTOK	S2	Esr= 10 Lx Emin = 3 Lx	Esr= 10 Lx Emin = 5 Lx	33	Svaki stup
G.B.POTOK	S2	Esr= 10 Lx Emin = 3 Lx	Esr= 10 Lx Emin = 5 Lx	58	Svaki stup
BIGE	S2	Esr= 10 Lx Emin = 3 Lx	Esr= 10 Lx Emin = 5 Lx	10	Svaki stup
VUKMIROVIĆI	S2	Esr= 10 Lx Emin = 3 Lx	Esr= 10 Lx Emin = 5 Lx	9	Svaki stup

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	str. 15/22
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

Svjetiljke

Za navedenu mrežu javne rasvjete odabrane su trenutno jedne od efikasnijih svjetiljki koje zadovoljavaju **stroge kriterije glede zasjenjenosti (cut-off) kao i glede svjetlosnog onečišćenja.**

Svjetiljke su modernog dizajna, adaptabilne u prostoru u koji se ugrađuju a predviđene su sa jednim tipom izvora svjetlosti i to Natrij visokog tlaka i sa dvije razine snage izvora svjetlosti i to 70W i 100W. U svjetiljke na glavnoj prometnici kroz općinu Vrhovine, koje su predviđene za izvor svjetlosti snage 100W, ugrađene su regulabilne prigušnice koje se potpuno automatski uključuju u reducirani sistem rasvjete kojom prigodom se svjetlosni tok izvora svjetlosti smanji sa 100% na približno 50% nazivnog svjetlosnog toka a angažirana snaga rasvjete u tom reduciranom režimu smanji se za približno 40% nazivne snage svjetiljke

Predviđene svjetiljke za glavnu prometnicu i za sve ostale prometne pravce na području općine Vrhovine su poznate svjetske firme Schreder. Projektant se odlučio za svjetiljke navedenih proizvođača iz razloga što polučuju dobre svjetlotehničke rezultate, imaju mali kvocjent emitiranja svjetlosnog toka u smjeru neba i na kraju što imaju najbolji odnos uložene cijene i dobivene kvalitete.

Predviđeno je jamstvo proizvođača na svjetiljke od min. 10 godina.

Izvor svjetlosti

Kao izvor svjetlosti odabrane su visokotlačne natrijeve žarulje snage 70W odnosno 100 W povećanog svjetlosnog toka. Visokotlačne natrijeve žarulje su trenutno najekonomičniji i najbolji izvori svjetla i nalaze se u stalnom razvoju i u aktivnoj su primjeni na instalacijama javne rasvjete.

Žarulje se odlikuju velikim svjetlosnim tokom i vrlo dobro iskoristivošću (preko 100 lm/W). Koeficijent reprodukcije boje je dobar i imaju veliku trajnost od 20.000-28.000 sati rada.

Najveća pozornost treba biti posvećena pravovremenoj zamjeni izvora svjetlosti. Izvor svjetlosti treba promijeniti kad svjetlosni tok padne ispod 80% nazivnog svjetlosnog toka za ugrađeni izvor svjetlosti.

Predviđeno je jamstvo proizvođača žarulja na 16.000 sati rada (cca.4 godine)

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine	str. 16/22
	Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

2.4 ELEKTROENERGETSKO RJEŠENJE

2.4.1 PODACI O POSTOJEĆOJ POTROŠNJI

MJESTO ILI NAZIV ULICE	BROJ SVJETILJKI	TIP I SNAGA IZVORA (W)	UKUPNA SNAGA (kW)
ZALUŽNICA	21	16xNAVT150 5xVTFE 125	2,80 0,69
VRHOVINE	31	NAVT 150	5,43
SEOCI	12	NAVT 150	2,10
VARAT	6	VTFE 125	0,82
S.S.KRANJČEVIĆ	5	NAVT 150	0,88
ČORCI	7	NAVT 150	1,23
GORNJE VRHOVINE	23	NAVT 150	4,03
KRST	7	NAVT 150	1,23
RUDOPOLJE	10	VTFE 250	2,66
D.B.POTOK	11	NAVT 150	1,93
G.B.POTOK	29	NAVT 150	5,08
BIGE	5	NAVT 150	0,88
VUKMIROVIĆI	3	NAVT 150	0,53
Σ	170		30,24 **

**** u iznosu snage uključena potrošnja predspojnih naprava**

Broj sati rada JR/ godina	4100,00
Cijena električne energije kn/kWh	0,58 kn
Ukupna postojeća instalirana snaga (kW)	30,24
Ukupna postojeća potrošnja kWh/godina	123.984
Sveukupna postojeća potrošnja kn/ godina	71.910,72 kn

Ukupna potrošnja CO₂: 37,5 t

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine	str. 17/22
	Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

2.4.2 PODACI O PROJEKTIRANOJ POTROŠNJI

MJESTO ILI NAZIV ULICE	BROJ SVJETILJKI	TIP I SNAGA IZVORA (W)	UKUPNA PUNA SNAGA (kW)	UKUPNA REDUCIRANA SNAGA (kW)
ZALUŽNICA	63	NAVT 70	5,23	3,90
VRHOVINE	62	NAVT 100	7,13	3,84
SEOCI	24	NAVT 70	1,99	1,49
VARAT	12	NAVT 70	0,99	0,74
S.S.KRANJČEVIĆ	10	NAVT 70	0,83	0,62
ČORCI	14	NAVT 70	1,16	0,87
GORNJE VRHOVINE	46	NAVT 100	5,29	2,85
KRST	21	NAVT 70	1,74	1,74
RUDOPOLJE	30	NAVT 70	2,49	1,30
D.B.POTOK	33	NAVT 70	2,74	2,05
G.B.POTOK	58	NAVT 70	4,81	3,60
BIGE	10	NAVT 70	0,83	0,62
VUKMIROVIĆI	9	NAVT 70	0,75	0,56
Σ	392		35,98 **	24,18 **

**** u iznosu snage uključena potrošnja predspojnih naprava**

	PUNA SNAGA	REDUCIRANA SNAGA
Broj sati rada JR/ godina	1640,00	2640,00
Cijena električne energije kn/kWh	0,58 kn	0,58 kn
Ukupna instalirana snaga (kW)	35,98	24,18
Ukupna potrošnja kWh/godina	59.007,20	63.835,20
Sveukupna potrošnja kn/ godina	34.224,17 kn	37.024,42 kn

Ukupna potrošnja CO₂:19,3 t

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine	str. 18/22
	Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

2.5 ZAKLJUČAK

Nakon izvršene analize postojeće instalacije javne rasvjete i novoprojektirane instalacije javne rasvjete za usporedbu možemo uzeti SAMO energetske učinke kao i učinke u održavanju javne rasvjete dok svjetlotehničke učinke ne možemo uspoređivati budući da postojeća instalacija javne rasvjete **NE ZADOVOLJAVA VAŽEĆE SVJETLOTEHNIČKE KRITERIJE KAO I KRITERIJE SVJETLOONEČIŠĆENJA !**

Ušteda u održavanju temelji se na sljedećim činjenicama:

- kod starih svjetiljaka mali servis potreban je svake 2. godine, a veliki servis svake 4. godine,
- kod novih svjetiljaka mali servis potreban je svake 4. godine, a veliki servis svake 8. godine,

2.5.1 SUMARNA TABELA

	POSTOJEĆI SUSTAV	PROJEKTIRANI SUSTAV	
	PUNA SNAGA	PUNA SNAGA	REDUCIRANA SNAGA
Broj sati rada JR/ godina	4100,00	1640,00	2640,00
Cijena električne energije kn/kWh	0,58 kn	0,58 kn	0,58 kn
Ukupna instalirana snaga (kW)	30,24	35,98	24,18
Ukupna potrošnja kWh/godina	123.984,00	59.007,20	63.835,20
Sveukupna potrošnja kn/ godina	71.910,72 kn	34.224,17 kn	37.024,42 kn
Σ	71.910,72 kn	71.248,59 kn	

UKUPNA UŠTEDA CO₂: 18,2 t


Iz gornjeg izračuna zaključujemo da je planirana novo instalirana snaga veća u punoj snazi za 5,74kW međutim u reduciranom režimu koji je u funkciji duže od punog režima novo predviđena snaga gotovo je identična postojećoj.


2.5.2 ZAKLJUČAK

Modernizacijom rasvjete prema ovom projektu energetske učinkovitosti te ugradnjom predloženih svjetiljaka polučili bi se slijedeći pozitivni učinci :

- povećanje prosječne rasvijetljenost odnosno usklađivanje rasvijetljenosti sa važećim normama
- povećanje sigurnosti sudionika u prometu (motorna vozila, pješaci, zaprežna vozila i t.d.)
- korištenje ekološki prihvatljivih izvora svjetlosti,
- eliminacija svjetlosnog onečišćenja,
- smanjenje troškova održavanja,
- neznatno povećanje instalirane snage rasvjetnog sustava
- porast kvalitete života stanovnika na području lokalne samouprave.

Projektant


Ljubomir Perušić ing.el.


Ljubomir Perušić
ing. el.
Ovlašteni inženjer elektrotehnike
IPT-INŽENJERING d.o.o.
Zagreb
E 306

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	str. 19/22
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

Investitor : OPĆINA VRHOVINE

Faza : PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI NA SUSTAVU JAVNE RASVJETE

3.0 TROŠKOVNIK

Projektant

Ljubomir PERUŠIĆ ing.el.

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine	str. 20/22
	Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

3.0. TROŠKOVNIK

Izvedbe modernizacije instalacije javne rasvjete na području Općine Vrhovine

1. Elektromontažni materijal

Br	OPIS STAVKE	J.m.	Količi na	Jed. cijena	Ukupna cijena
1.	Nabava i prijevoz standardne svjetiljke NaV-T 100, izvedbe sa ravnim zaštitnim staklom otpornosti na udarce IK 08 prema IEC-EN 62262, cut-off izvedbe sa ugrađenim prespojivim predspojnim spravama (100W/70 W koja se automatski prebacuje na nižu snagu nakon 4,5 sati rada nakon uključanja), optički blok sa mogućnošću ugađanja na više pozicija (regulacija izlaznog svjetlosnog toka) uz zadržavanje stupnja IP66 zaštite.Svjetlotehnička Iskoristivost svjetiljke > 77% i ULOR <0,1% u maksimalni nagib od + 5 ⁰ .Svjetiljka treba biti kompenzirana na $\cos\varphi = 0,95$, komplet sa ugrađenim automatskim osiguračem, ugrađenim izvorom svjetlosti NaV-T 100W/OSRAM SUPER 4Y min.10.700 lm. Zaštita svjetiljke IP-66. Optičke komponente i grlo u dugotrajnoj sealsafe IP-66 zaštiti prema IEC – EN 60598 normama.Jamstvo na optiku svjetiljke 20 god. Gornjem opisu jednakovrijedan je sljedeći proizvod : Svjetiljka AMBAR/NaV-T 100(Schreder)	kom	108		
2.	Dobava i isporuka svjetiljke sa polu zakrivljenim zaštitnim staklom otpornosti na udarce IK 08 prema IEC-EN 62262, sa ugrađenom predspojnom spravom 70W, optički blok sa mogućnošću ugađanja na više pozicija (regulacija izlaznog svjetlosnog toka) uz zadržavanje stupnja IP66 zaštite.Svjetlotehnička Iskoristivost svjetiljke > 77% i ULOR <0,1% uz nagib svjetiljke max +5 ⁰ kompenzirarana na $\varphi = 0,95$, Zaštita kompletne svjetiljke u IP-66 zaštiti prema IEC – EN 60598 normama, komplet sa ugrađenom izvorom svjetlosti NaV-T70W/OSRAM SUPER 4Y, min.6600 lm, mogućnost montaže na karak promjera fi 42-60 mm. Gornjem opisu jednakovrijedan je sljedeći proizvod : Svjetiljka NANO 1/NaV-T 70(Schreder)	kom	284		
3.	Nabava i prijevoz kraka za montažu svjetiljke na postojeće drvene ili betonske stupove dužine 500 mm s mogućnošću inklinacije -5 ⁰ do +5 ⁰ Krakovi se isporučuju sa izvedenom antikorozivnom zaštitom postupkom vrućeg cinčana(debljina cink nanosa 80 μ) uz zadovoljenje ISO 14001 standarda u proizvodnji Gornjem opisu jednakovrijedan je sljedeći proizvod: DALEKOVOD krak tip NA/O	kom	392		

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine	str. 21/22
	Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

4.	Nabava i prijevoz natikača kao MPN 10 za spajanje svjetiljke za betonski i drveni stup	kom	392		
5.	Nabava i prijevoz utikača kao MPU 29 za spajanje svjetiljke za betonski i drveni stup	kom	392		
6.	Nabava i prijevoz spojnice ZOS1 (2 kom/svjetiljka)	kom	392		
7.	Nabava i prijevoz ostalog sitnog materijala max. 10 % investicije elektro materijala stavki 1-6	pauš			
Elektromontažni materijal ukupno					

2. Elektromontažni radovi

Br	OPIS STAVKE	Jed mjer	Količi na	Jed. cijena	Ukupna cijena
1.	Isključenje napojnih kabela javne rasvjete na pojnim točkama (TS) za vrijeme demontaže postojećih svjetiljki i prije montaže novih svjetiljki. Nakon završetka montaže i spajanja svjetiljki ponovno uključivanje napojnih kabela u pojnoj točki	kom	5		
2.	Demontaža postojećih svjetiljki sa postojećih stupova visine 7-8 m uz pomoć hidrauličke dizalice u cijelosti te odvoz istih na deponiju investitora. U cijeni stavke uključena demontaža postojećih stupnih spojnih kabela .	kom.	170		
3.	Montaža na krak na postojeće betonske ili drvene stupove uz pomoć hidrauličke dizalice svjetiljki, provlačenje spajnog kabela PP00Y 3x2,5 (2m/svjetiljka) te izvršenje svih potrebnih spojeva i ugradnja izvora svjetlosti	kom	392		
4.	Ispitivanje cjelokupne instalacije javne rasvjete , puštanje u pogon i probni rad.	pauš	1		
5.	Nazočnost predstavnika DP Elektra u tijeku izvođenja radova	kom	1		
6.	Ostali sitni neimenovani radovi max. 20% investicije elektroradova stavke 1-5	pauš alno			
Elektromontažni radovi ukupno		KN			

4 Svjetlotehnička mjerenja

1.	Svjetlotehnička mjerenja s atestiranim svjetlotehničkim instrumentom prema HRN EN 13201 normama kako slijedi. - Luminancije na 2 profila - Rasvjetljenosti na 5 profila	komplet	1		
----	---	---------	---	--	--

REKAPITULACIJA					
1.	Elektromontažni materijal	kn			
2.	Elektromontažni radovi	kn			

IPT Inženjering d.o.o. Zagreb, Našička 47	Investitor: Općina Vrhovine Građevina: JAVNA RASVJETA Sadržaj: Zamjena svjetiljaka javne rasvjete na postojećim stupovima (modernizacija javne rasvjete)	str. 22/22
Projektant: Ljubomir Perušić ing.el.	PROJEKT ENERGETSKE UČINKOVITOSTI	BP 39/08

3.	Projektantski nadzor	kn			
4.	Svjetlotehnička mjerenja	kn			
	SVEUKUPNO :	kn			