


GLAVNI PROJEKT – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT MAPA I		 TESLA FUNDOVIŠE OD DOBROG IMENA		
Građevina: Javna rasvjeta Općine Cetingrad – modernizacija uporabe građevine – FAZA I Lokacija: Općina Cetingrad – naselje Cetingrad				
Investitor: Općina Cetingrad, Trg hrvatskih branitelja 2, 47222 Cetingrad	Projektant: Goran Ribić, mag.ing.el.	T.D. 044/16	Datum: 06.2016.	Rev: 00
	Suradnici: B.B., A.B., Ž.A.		Z.O.P. ---	

C01 TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA RASVJETU I PRORAČUNI

1.1. Općenito

Kroz ovaj projekt modernizacije javne rasvjete naglasak je na svjetlotehničkim karakteristikama i energetskim karakteristikama koje su svedene pod zajednički nazivnik „Tehnički zahtjevi za rasvjetu“, a podrazumijevaju svjetlotehničke proračune i razne energetske proračune za koje se koristi termin “Bilanca energetskih pokazatelja i indikatora kvalitete ulaganja”.

U kontekstu važeće zakonske regulative iz područja građenja i elektrotehnike u ovom projektu daju se i potrebni elektrotehnički proračuni.

1.2. Elektrotehnički proračuni

Standardni elektrotehnički proračuni daju se u formi uvjeta koji se moraju na terenu provjeriti mjerenjem nakon izvođenja radova pošto se cjelokupna elektrotehnička instalacija (mreža) zadržava u postojećem stanju.

Naravno, u slučaju da određena izmjerena veličina nije unutar proračunom zadane vrijednosti, izvođač mora o tome obavijestiti nadzornog inženjera te se trebaju na relaciji izvođač – projektant – nadzor – predstavnik HEP-a – investitor dogovoriti i odraditi korektivne mjere.

Kako se ovim projektom vrši modernizacija postojeće uporabe građevine i kako je dosadašnja praksa pokazala da korektivne mjere nisu bile potrebne za očekivati je da odstupanja izmjerenih veličina od onih zadanih proračunom neće biti.

1.3. Tehnički zahtjevi za rasvjetu

ENERGETSKE KARAKTERISTIKE

U ocjenu energetske prihvatljivosti instalacije javne rasvjete provodi se izračun faktora SL i SE.

Faktor SL [$W/((cd/m^2) \cdot m^2)$] u ocjeni energetske prihvatljivosti instalacije uvodi se kada je mjerodavna sjajnost kolnika (ME razred rasvjete sukladno normi EN 13201-2:2003).

Faktor SE [$W/(lx \cdot m^2)$] u ocjeni energetske prihvatljivosti instalacije javne rasvjete uvodi se kada je mjerodavna rasvijetljenost prometne površine (S razred rasvjete sukladno normi EN 13201-2:2003).

Granična vrijednost faktora SL iznosi $0,974 W/((cd/m^2) \cdot m^2)$, a faktora SE iznosi $0,064 W/(lx \cdot m^2)$.

Prihvatljivim će se smatrati odabrane svjetiljke čiji faktori energetske učinkovitosti budu manji od 80% graničnih vrijednosti.

SVJETLOTEHNIČKE KARAKTERISTIKE

Preporučene vrijednosti rasvijetljenosti prometnica prikazane su u sljedećim tablicama:



Građevina: Javna rasvjeta Općine Cetingrad – modernizacija uporabe građevine – FAZA I
Lokacija: Općina Cetingrad – naselje Cetingrad

Investitor: Općina Cetingrad, Trg hrvatskih branitelja 2, 47222 Cetingrad	Projektant: Goran Ribić, mag.ing.el.	T.D. 044/16	Datum: 06.2016.	Rev: 00
	Suradnici: B.B., A.B., Ž.A.		Z.O.P. ---	

Rasvijetljenost prometnica s motornim pogonom

HRN EN 13201-2:2003	Klasa prometnice	ME 1	ME 2	ME 3a	ME 3b	ME 3c	ME 4a	ME 4b	ME 5	ME 6	
srednja razina Lm (cd/m ²)	minimalno	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,75	0,75	0,5	0,3	
	dozvoljena odstupanja (%)	u naselju	+30	+30	+30	+30	+30	+20	+20	+20	+20
		izvan naselja	+20	+20	+15	+15	+15	+15	+15	+15	+15
opća jednolikost U _o	minimalno	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,35	0,35	
srednja jednolikost U _I	minimalno	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4	
dozvoljeno blještanje TI (%)		max.	10	10	15	15	15	15	15	15	
faktor rasvijetljenosti okoliša SR	minimalno	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	dozvoljena odstupanja (%)	u naselju	+30	+30	+20	+20	+20	+20	+20	+20	+20
		izvan naselja	+20	+20	+10	+10	+10	+10	+10	+10	+10

Rasvijetljenost za pješačke i biciklističke staze na nogostupima, zaustavne trake i ostale zone uz prometnicu rezidencijalne ceste i ulice, pješačke zone, parkirališta, školska igrališta

Klasa	Horizontalna rasvijetljenost											
	E _{sr} [lx]	E _{min} [lx]	E _{sr-max} [lx]	E _s [lx]	E _{min} [lx]	E _{sr-max} [lx]	E _{sr} [lx]	E _{min} [lx]	E _{sr-max} [lx]	E _{sr} [lx]	E _{min} [lx]	E _{sr-max} [lx]
	E1			E2			E3			E4		
S1	15,0	5,0	18,0	15,0	5,0	23,4	15,0	5,0	30,4	15,0	5,0	39,5
S2	10,0	3,0	12,0	10,0	3,0	15,6	10,0	3,0	20,3	10,0	3,0	26,4
S3	7,5	1,5	9,0	7,5	1,5	11,7	7,5	1,5	15,2	7,5	1,5	19,8
S4	5,0	1,0	6,0	5,0	1,0	7,8	5,0	1,0	10,1	5,0	1,0	13,2
S5	3,0	0,6	3,6	3,0	0,6	4,7	3,0	0,6	6,1	3,0	0,6	7,9
S6	2,0	0,6	2,4	2,0	0,6	3,1	2,0	0,6	4,1	2,0	0,6	5,3
S7	<ul style="list-style-type: none"> potreban svjetlotehnički proračun u projektu konačna odluka o prihvatljivosti projektnog rješenja za razred S7 slijedi prema ocjeni Fonda 											

Na predmetnom zahvatu u prostoru moderniziraju se postojeće svjetiljke koje rasvijetljavaju rezidencijalne prometnice gdje je predviđeno prometovanje motornih vozila brzinama ispod 40 km/h (male brzine prema normi HRN EN 13 201, $v \leq 40$ km/h). Uz motorna vozila, zabilježeno je kretanje pješaka i biciklista u malim količinama. Prema navedenom, u skladu sa normom, predmetne prometnice, nogostupi i sl. obrađuju se KLASAMA S.

Prema uvjetima zadanim od strane FZOEU, koji se temelje na normi cestovne rasvjete HRN EN 13 201 te na temelju odabranih svjetiljaka u LED tehnologiji, svjetlotehničkim proračunima dokazuje se da je moguće postići usklađenost sa uvjetima natječaja FZOEU-a različitim udaljenostima svjetiljke od ruba prometnice, uz konstantne iznose udaljenosti između rasvjetnih tijela i konstantne visine montaže rasvjetnih tijela. Stoga se daju dva proračuna za prometnice u KLASI S, jedan se odnosi za udaljenosti s kojima se postiže minimalna srednja rasvijetljenost (E_s [lx]), dok se drugim proračunom postiže maksimalna dozvoljena srednja rasvijetljenost (E_{s-max} [lx]). U projektu se koriste krakovi takovih duljina da se rasvjetno tijelo može dovesti u raspon zadan minimalnom i maksimalnom srednjom rasvijetljenošću, uz zadovoljenu vrijednost minimalne rasvijetljenosti (E_{min} [lx]), sve u skladu s propozicijama natječaja FZOEU-a.

Građevina: Javna rasvjeta Općine Cetingrad – modernizacija uporabe građevine – FAZA I
Lokacija: Općina Cetingrad – naselje Cetingrad

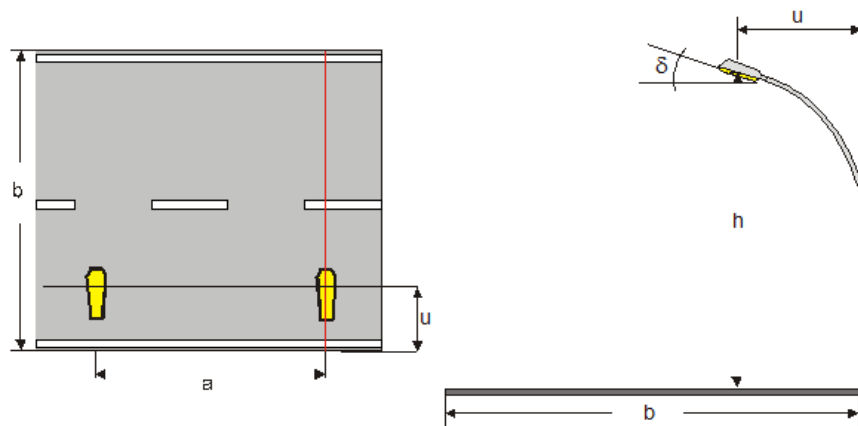
Investitor: Općina Cetingrad, Trg hrvatskih branitelja 2, 47222 Cetingrad	Projektant: Goran Ribić, mag.ing.el.	T.D. 044/16	Datum: 06.2016.	Rev: 00
	Suradnici: B.B., A.B., Ž.A.		Z.O.P. ---	

Proračun rasvjete izvršen je uz pomoć verificiranog računalnog programa

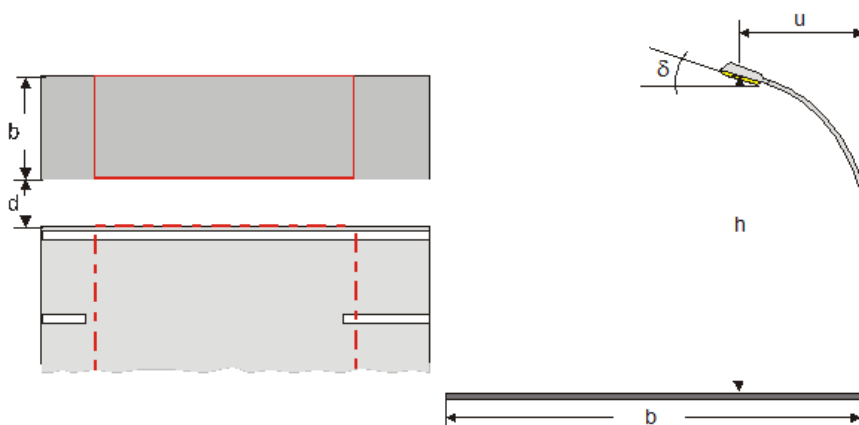
RELUX
light simulation tools

„ReluxPro - 2012.1.1.1“, a rezultati su prikazani u nastavku. Proračun je izvršen prema normi HRN EN 13 201.


1.2. Opis osnovnih ulaznih podataka



- a – razmak između svjetiljki
- b – širina kolnika
- u – udaljenost svjetiljke od ruba
- h – visina izvora svjetlosti
- δ - nagib svjetiljke



- b – širina pješačko biciklističke staze
- d – udaljenost do ceste
- u – udaljenost svjetiljke od ruba
- h – visina izvora svjetlosti
- δ – nagib svjetiljke

GLAVNI PROJEKT – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT MAPA I		 TESLA FUNDOVIŠE OD DOBROG IMENA		
Građevina: Javna rasvjeta Općine Cetingrad – modernizacija uporabe građevine – FAZA I Lokacija: Općina Cetingrad – naselje Cetingrad				
Investitor: Općina Cetingrad, Trg hrvatskih branitelja 2, 47222 Cetingrad	Projektant: Goran Ribić, mag.ing.el.	T.D. 044/16	Datum: 06.2016.	Rev: 00
	Suradnici: B.B., A.B., Ž.A.		Z.O.P. ---	

Visina stupova u odnosu na razinu prometnice, razmak između dva stupa te udaljenost stupa od ruba prometnice nije u potpunosti unificiran kod sustava javne rasvjete sa svjetiljkama na stupovima NN mreže jer se tokom izgradnje NN mreže HEP-a više vodila briga o priključenju potrošača, a manje o sustavu javne rasvjete. Iz tog razloga su kod proračuna rasvjete uzeti karakteristični slučajevi odnosno uprosiječene visine stupova, razmaci između stupova te udaljenost stupa od ruba prometnice što se pokazalo kao optimalni oblik proračuna u kombinaciji s krakovima koji se na licu mjesta prilagođavaju za svaki stup zasebno.

Svjetlotehnički proračuni su rađeni za prometnice koje su klasificirane u razred **ME5, S3 i S4**.

VAŽNO:

Rezultati svjetlotehničkog proračuna usklađeni su s temeljnim ciljevima projekta, odnosno dopuštenim odstupanjima u smjeru viših svjetlotehničkih vrijednosti u odnosu na minimalna propisana normom HR EN 13201 ovisno o vrsti prometnice.

Svjetlotehnički proračun predstavlja matematički model na temelju kojeg se izračunavaju vrijednosti za koje se očekuje da će biti ostvarene i utvrđene mjerenjem nakon izvođenja radova.

Znači, projektant pomoću proračuna dimenzionira odnosno procjenjuje kolika će biti neka svjetlotehnička veličina u nekom konkretnom slučaju.

Izvođač, nakon izvedenih radova vrši mjerenje i utvrđuje da li je proračunata vrijednost jednaka izmjerenoj vrijednosti.

Kako svako mjerenje ima neku svoju toleranciju +/- tako i proračun, iako matematički 100% točan, predstavlja samo jednu pojednostavljenu vrijednost (procjenu) koja u sebi sadrži toleranciju +/- u odnosu na stvarno stanje koje će se ostvariti nakon izvođenja radova.

Matematički modeli po kojim se vrše svjetlotehnički proračuni u svojoj suštini zasnivaju se na raznim pojednostavljenjima jer je nemoguće proračunom obuhvatiti ama baš sve detalje koji postoje u realnosti te iz tog razloga moraju se rezultati proračuna tumačiti s određenom +/- tolerancijom.

Temeljem svega navedenog, kod vrednovanja rezultata proračuna potrebno je uvažiti određenu toleranciju dobivenih vrijednosti te ni u kojem slučaju ne smije se pridavati važnost određenoj proračunatoj vrijednosti, ako ona u malome odstupa u odnosu na max. ili min. zadanu vrijednost!

