

<b>GLAVNI PROJEKT – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT MAPA I</b>		<b>TESLA®</b>		
Građevina: Javna rasvjeta Općine Vidovec – modernizacija uporabive građevine Lokacija: Općina Vidovec				
Investitor: Općina Vidovec, Trg sv. Vida 9, 42205 Vidovec	Projektant: Goran Ribić, mag.ing.el.	T.D. 045/15	Datum: 10.2015.	Strana: 104/227
	Suradnici: B.B., A.B., Ž.A., D.Š.		Z.O.P. ---	

## C01 TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA RASVJETU I PRORAČUNI

### 1.1. Općenito

Kroz ovaj projekt modernizacije javne rasvjete naglasak je svjetlotehničkim karakteristikama i energetskim karakteristikama koji su svedeni 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 uporabive 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:



<b>GLAVNI PROJEKT – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT MAPA I</b>							<b>TESLA®</b>					
Građevina: Javna rasvjeta Općine Vidovec – modernizacija uporabive građevine Lokacija: Općina Vidovec												
Investitor: Općina Vidovec, Trg sv. Vida 9, 42205 Vidovec						Projektant: Goran Ribić, mag.ing.el.			T.D. 045/15	Datum: 10.2015.	Strana: 105/227	
						Suradnici: B.B., A.B., Ž.A., D.Š.			Z.O.P. ---			

#### Rasvjetljenost 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 <sup>2</sup> )	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 Uo	minimalno		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,35	0,35
srednja jednolikost UI	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
faktor rasvjetljenosti 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

Rasvjetljenost 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 rasvjetljenost											
	E <sub>sr</sub> [lx]	E <sub>min</sub> [lx]	E <sub>sr-max</sub> [lx]	E <sub>s</sub> [lx]	E <sub>min</sub> [lx]	E <sub>sr-max</sub> [lx]	E <sub>sr</sub> [lx]	E <sub>min</sub> [lx]	E <sub>sr-max</sub> [lx]	E <sub>sr</sub> [lx]	E <sub>min</sub> [lx]	E <sub>sr-max</sub> [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"> <li>potreban svjetlotehnički proračun u projektu</li> <li>konačna odluka o prihvatljivosti projektnog rješenja za razred S7 slijedi prema ocjeni Fonda</li> </ul>											



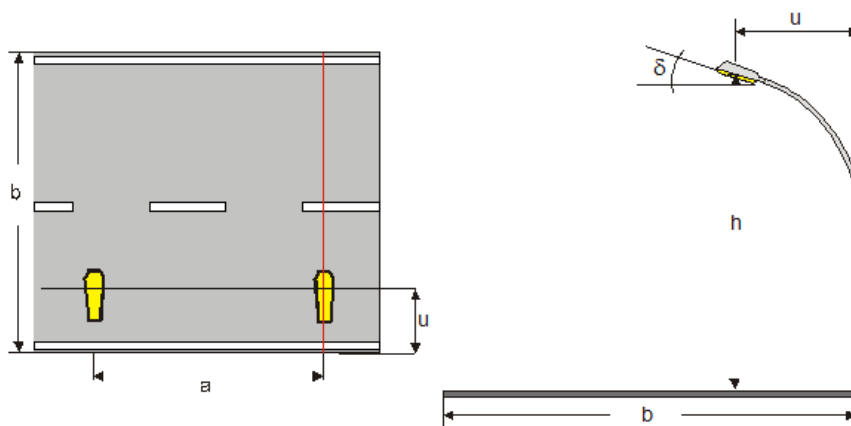
GLAVNI PROJEKT – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT MAPA I		TESLA®		
Građevina: Javna rasvjeta Općine Vidovec – modernizacija uporabive građevine Lokacija: Općina Vidovec				
Investitor: Općina Vidovec, Trg sv. Vida 9, 42205 Vidovec	Projektant: Goran Ribić, mag.ing.el.	T.D. 045/15	Datum: 10.2015.	Strana: 106/227
Suradnici: B.B., A.B., Ž.A., D.Š.		Z.O.P. ---		

Proračun rasvjete izvršen je uz pomoć verificiranog računalnog programa

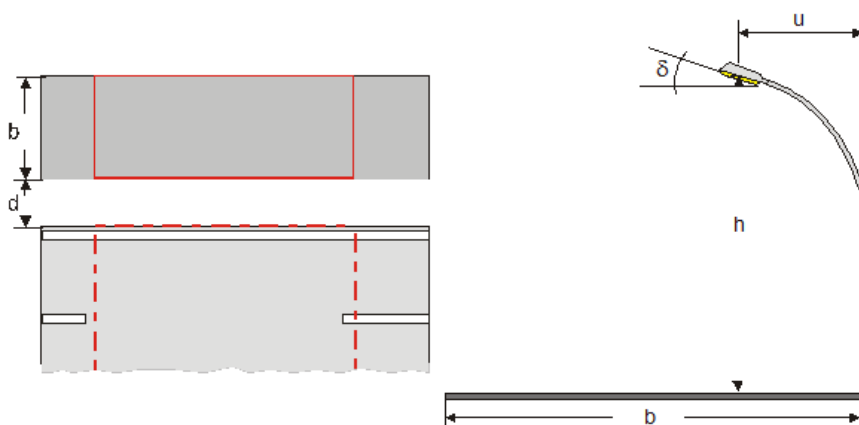
**RELUX®**  
light simulation tools

„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



<b>GLAVNI PROJEKT – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT MAPA I</b>			<b>TESLA®</b>	
Građevina: Javna rasvjeta Općine Vidovec – modernizacija uporabive građevine Lokacija: Općina Vidovec				
Investitor: Općina Vidovec, Trg sv. Vida 9, 42205 Vidovec	Projektant: Goran Ribić, mag.ing.el.	T.D. 045/15	Datum: 10.2015.	Strana: 107/227
	Suradnici: B.B., A.B., Ž.A., D.Š.		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 uzete 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 prilagođavanu za svaki stup zasebno.

Svjetlotehnički proračuni su rađeni za prometnice koje su klasificirane u razrede **ME4b, ME5, ME6 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!

