



# PRIROČNIK ZA CESTNO RAZSVETLJAVO V OBMOČJU PREHODOV ZA PEŠCE IN/ALI KOLESARJE

***UL FE***

***Laboratorij za razsvetljavo in fotometrijo***

prof. dr. Grega Bizjak univ. dipl. inž. el.

**doc. dr. Matej B. Kobav univ. dipl. inž. el.**




# Razlog za študijo

DRSI na podlagi izkušenj preglednikov/nadzornikov (DRI) ugotovi potrebo po ureditvi področja.

## Glavni (opaženi) vzroki:

- svetlobno onesnaženje (mediji),
- pomanjkanje formalnega izobraževanje/preskusov znanja,
- različni pristopi projektantov/dobaviteljev razsvetljave,
- neustrezni vhodni podatki (PLDP),
- različno vrednotenje (izračuni, meritve)
- neupoštevanje SIST EN 13201 (predvsem prvi del – določanje svetlobnotehničnih razredov),
- manjko literature v slovenskem jeziku,
- tudi pomanjkanje znanja s strani nadzornikov

7205	 <p>Poudarjen prometni znak z opozorilnimi lučmi</p>	<p>7205-1</p> <p>Opisni prometni znak, ki se ga postavlja z opozorilnimi lučmi (7205) mora biti nameščen na kontrastni platišče svetlobe odselečka B. Klase I svetilnice o prometni signalizaciji in prometni oprepi na cestah (skladni kol 10), ki 99% S) luči pa na kontrastni šini postajali.</p> <p>Vrednosti opozorilnih luči se odlikuje od višjega razreda prometnega znaka, ki se ga postavlja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- velikostni razred 3: <math>\Phi</math> 230 mm (+10%),</li> <li>- svetilni razred 4: <math>\Phi</math> 300 mm (+15%).</li> </ul>
------	---	--

(4) Opozorilne luči na prometnem znaku 7205 in 7205-1 morajo biti skladne s standardom **SIST EN 12352**; Oprema za nadzor in vodenje cestnega prometa – Svetlobne signalne naprave (SSN). Opozorilne luči morajo ustrezati naslednjim razredom oziroma zahtevam:

- način utripanja: sočasno utripanje obeh luči,
- barva svetlobe: **C rumena 1**,
- frekvenca utripanja: **razred F2** pri normalnem delovanju, **razred F4** pri koničnem delovanju (neupoštevanje prometnih pravil),
- trajanje prižgane faze: **razred O1**,
- kot sevanja: **razred L9** za luči premera  $\Phi$  300 mm, **razred L8** za luči premera  $\Phi$  200 mm,
- svetilnost: **razred L9M** za luči premera  $\Phi$  300 mm, **razred L8M** za luči premera  $\Phi$  200 mm. Svetilnost se uravnava s samodejno napravo, občutljivo na svetlobo iz okolice. Dovoljena nižja vrednost svetilnosti v nočnem času mora biti za luči  $\Phi$  300 mm v skladu z **razredom L9L**, za luči  $\Phi$  200 mm pa z **razredom L8L**.



# Izdelan dokument

---

<https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/DRSI/Dokumenti-DRSI/Navodila-gradiva/Prometna-signalizacija/Prirocnik-za-cestno-razsvetljavo-v-obmocju-prehodov-za-pesce-in-ali-kolesarje.pdf>



razsvetljava prehodi za pešce in kolesarje



Vse

Slike

Novice

Zemljevidi

Videoposnetki

Več

Orodja

Približno 13.400 rez. (0,42 sek.)

<https://www.gov.si> › [DRSI](#) › [Prometna-signalizacija](#) ▾ PDF

**Priročnik za cestno razsvetljavo v območju prehodov za pešce ...**

Uvod. **Prehodi za pešce in/ali kolesarje** so površine, na katerih se srečajo različne skupine udeležencev v prometu. Na eni strani motorna vozila ter na drugi ...

27 strani



# Izdelan dokument

---

- izdaja marec 2019,
- dokument je „živ“,
- z uporabo dokumenta (na terenu) je bilo podanih že nekaj dopolnitev/sprememb,
- do konca leta 2022 se predvideva novelacija,
- vertikalne osvetljenosti,
- poskusi na UL FE s testno stezo.

Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo  
Direkcija RS za infrastrukturo  
Tržaška cesta 19  
1000 Ljubljana

## Priročnik

za cestno razsvetljavo v območju  
prehodov za pešce in/ali kolesarje

Ljubljana, marec 2019

Pripravi: Laboratorij za razsvetljavo in fotometrijo na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani



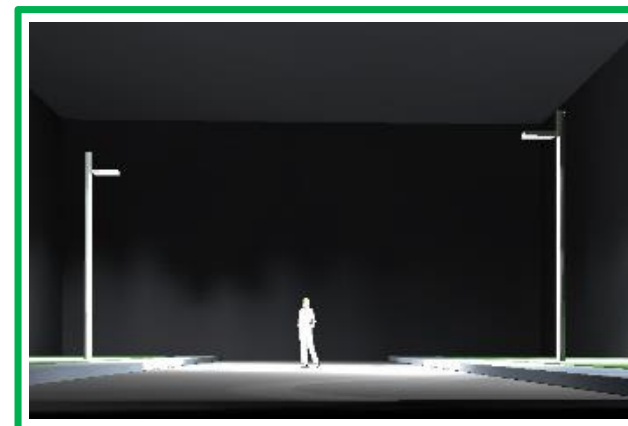
# Vsebina

---

- Uvod
- Uporaba pozitivnega kontrasta
- Horizontalna in vertikalna osvetljenost prehoda
- Tehnične rešitve razsvetljave prehoda za pešce in/ali kolesarje
- Kako izvesti razsvetljavo prehoda za pešce in/ali kolesarje
- Preverjanje ustreznosti lastnosti razsvetljave prehoda za pešce in/ali kolesarje
- Literatura

**Recept za projektiranje od začetka do konca.**

**S primeri!**





# Glavne težave

---

## Določanje svetlobnotehničnega razred ceste

Izbira razreda (vrsta površine):

**M – ceste za motorni promet,**

C – konfliktna področja,

P – površine za pešce in počasni promet.





# Glavne težave

## M – ceste za motorni promet

### Kriteriji:

- predvidena hitrost vožnje,
- **gostota prometa,**
- sestava prometa,
- ločitev vozniških pasov,
- gostota križišč/odceпов,
- parkirana vozila,
- svetlost okolice,
- zahtevnost navigacije.

Parameter	Options	Description <sup>a</sup>		Weighting Value <sup>b</sup>
Design speed or speed limit	Very high	$v \geq 100$ km/h		2
	High	$70 < v < 100$ km/h		1
	Moderate	$40 < v \leq 70$ km/h		-1
	Low	$v \leq 40$ km/h		-2
Traffic volume		Motorways, multilane routes	Two lane routes	
	High	> 65 % of maximum capacity	> 45 % of maximum capacity	1
	Moderate	35 % - 65 % of maximum capacity	15 % - 45 % of maximum capacity	0
	Low	< 35 % of maximum capacity	< 15 % of maximum capacity	-1
Traffic composition	Mixed with high percentage of non-motorised			2
	Mixed			1
	Motorised only			0
Separation of carriageway	No			1
	Yes			0



# Glavne težave

## M – ceste za motorni promet

### Gostota prometa

Razvrstili smo ceste glede na PLDP

Traffic volume		Motorways, multilane routes	Two lane routes	
	High	> 65 % of maximum capacity	> 45 % of maximum capacity	
Moderate	35 % - 65 % of maximum capacity	15 % - 45 % of maximum capacity		0
Low	< 35 % of maximum capacity	< 15 % of maximum capacity		-1

Kategorija ceste	visok	zmeren	nizek
G1	> 9.000	6.000–9.000	< 6.000
G2	> 9.000	5.500–9.000	< 5.500
R1	> 8.000	3.500–8.000	< 3.500
R2	> 7.500	3.000–7.500	< 3.000
R3	> 7.000	2.000–7.000	< 2.000
TR	> 5.000	2.000–5.000	< 2.000





# Glavne težave

## PLDP

Imamo  
števna mesta.

Znamo  
uporabljati  
podatke?

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Kat. cest	Šte v. odseka	Štev. odseka	Prometni odsek	Stac. začetka	Stac. konca	Števno mesto	Ime števnege mesta	Vsa vozila (PLDP)	Motorji	Osebna vozila	Avtobusi	Lah. tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik.	Vlačici	Dnevni NOO	Tip
205	HC	H7	0815	A5 - DOLGA VAS	0	1.502			5.450	30	2.985	21	294	45	50	315	1.710	1.666	PLDP
206	HC	H7	0817	DOLGA VAS - RONDO DOLGA VAS	0	2.024			4.345	30	1.915	20	295	40	25	315	1.705	1.651	PLDP
207	G1	1	0240	MP VIČ - DRAVOGRAD	0	3.590	663	MT Vič	2.848	78	2.084	5	240	34	21	62	324	291	PLDP
208	G1	1	0241	DRAVOGRAD - RADLJE	0	16.005	60	Gortina	7.870	95	6.530	47	695	114	94	60	235	422	WIM
209	G1	1	0242	RADLJE	0	2.686	923	Radejska obvoznica	6.115	67	5.065	17	529	102	91	53	191	247	PLDP
210	G1	1	0243	RADLJE - BREZNO	0	9.127	605	Brezno	4.789	63	3.909	38	451	78	44	44	162	205	PLDP
211	G1	1	0244	BREZNO - RUTA	0	9.569	573	Ožbalt	4.475	63	3.605	39	429	81	48	47	163	211	PLDP
212	G1	1	0245	RUTA - SELNICA	0	10.500	600	Zgornji Boč	4.895	64	3.963	39	483	63	70	40	173	140	DIST
213	G1	1	0245	SELNICA - MB(OTOK)	10.500	19.220	61	Brestnica	8.819	84	7.583	65	633	132	90	49	183	175	DIST
214	G1	1	0245	MB (OTOK) - MB (KOROŠKI MOST)	19.220	20.688	900	MB Kamnica	14.231	101	12.657	76	924	124	111	49	189	186	WIM
215	G1	1	0326	MB (KOR. MOST - C. PROLE. BRIGAD)	0	2.014	18	MB Koroški most	24.199	114	22.203	96	1.266	156	109	55	200	322	PLDP
216	G1	1	0364	MB (C. PROLE. BRIGAD - TRŽAŠKA C.)	0	2.227			27.000	115	24.680	140	1.400	240	110	85	230	411	PLDP
217	G1	1	0246	MB (TRŽAŠKA) - MIKLAVŽ	0	3.532	19	MB Plujška	21.811	105	19.209	167	1.483	257	123	95	372	543	PLDP
218	G1	2	1290	SL.BISTRICA - PRAGERSKO	0	3.925	196	Devina	8.800	80	7.042	32	750	213	127	123	433	578	WIM
219	G1	2	0392	PRAGERSKO - ŠIKOLE	0	5.323	641	Šikole 2	5.589	55	4.204	22	528	177	102	108	393	506	DIST
220	G1	2	0393	ŠIKOLE - KIDRIČEVO	0	6.850	426	Šikole 3	6.557	62	5.075	23	570	178	147	92	410	530	DIST
221	G1	2	0393	KIDRIČEVO - HAJDINA	6.850	7.960	792	Njverce	11.653	74	9.803	50	832	200	180	102	412	579	DIST
222	G1	2	0395	PTUJ(TURNIŠČE - BUDINA)	0	1.642	670	Ptuj jezero	25.525	136	21.927	124	1.836	368	203	212	719	906	PLDP



# Glavne težave

PLDP

Imamo  
števna mesta.

Znamo  
uporabljati  
podatke??

Jih ne  
uporabljamo,  
ker so  
plačljivi?

PREGLED DNEVNIH OBREMENITEV ZA OBDOBJE OD 01.01.2019 DO 31.12.2019

Števno mesto: 273 CIKAVA												vsa vozila, obe smeri, leto 2019				
Dan	Januar	Februar	Marec	April	Maj	Junj	Julij	Avgust	September	Oktober	November	December				
1	4.237	10.288	15.842	17.870	4.245	10.839	16.890	14.278	7.519	17.822	8.224	7.455				
2	5.283	9.927	10.150	17.654	5.078	7.536	15.258	14.136	16.860	17.678	8.852	17.278				
3	15.184	6.723	7.681	17.480	12.124	17.959	15.924	8.408	16.871	17.575	8.828	17.573				
4	16.817	16.922	17.662	17.658	8.493	17.844	16.197	6.652	17.013	16.738	18.856	17.837				
5	9.413	16.585	17.188	17.590	8.025	17.824	16.196	13.858	17.371	10.908	17.881	16.189				
6	6.695	17.152	17.134	10.875	17.952	16.638	9.255	13.736	17.432	7.686	18.352	16.118				
7	16.422	10.428	11.879	7.843	17.853	17.086	8.381	13.881	10.647	10.948	18.237	10.828				
8	10.203	6.221	16.761	18.048	17.374	11.121	15.805	14.157	6.733	17.915	18.876	7.580				
9	15.886	6.135	10.943	17.583	18.188	8.881	15.469	14.388	17.814	17.021	13.509	17.222				
10	16.625	6.386	7.539	17.410	15.154	16.543	10.555	8.072	16.762	16.614	7.721	17.832				
11	17.083	17.203	17.560	17.451	11.775	17.417	17.610	6.200	17.030	19.308	18.050	16.074				
12	10.124	17.014	16.802	10.201	8.284	10.088	15.515	14.207	17.747	12.072	17.382	17.710				
13	5.953	17.132	17.161	10.267	17.524	16.568	9.218	14.217	17.728	7.923	17.256	17.197				
14	16.798	17.488	17.489	7.111	17.423	17.106	8.348	15.420	10.888	10.487	18.674	10.848				
15	10.830	17.568	18.371	18.436	17.800	10.560	14.987	5.785	7.890	18.195	15.252	7.374				
16	17.878	10.118	10.881	17.036	18.016	7.780	14.815	12.858	17.526	10.458	11.722	16.783				
17	15.795	7.565	7.738	18.307	18.443	17.762	14.792	8.442	17.289	18.697	7.203	17.267				
18	15.854	17.166	17.178	18.072	11.227	17.950	14.414	8.136	16.161	18.128	18.281	16.486				
19	10.171	16.891	17.289	18.857	7.259	17.733	14.656	15.827	16.013	11.569	17.258	19.241				
20	6.831	17.350	17.802	10.948	18.471	17.886	8.433	15.950	16.888	7.750	17.456	20.058				
21	16.837	17.288	17.429	6.119	17.701	17.589	6.284	16.079	10.141	18.890	17.048	12.055				
22	16.390	17.788	17.681	7.127	17.770	8.440	14.338	17.144	7.285	18.132	18.184	7.464				
23	15.150	10.003	10.524	18.238	18.289	8.477	13.975	16.364	17.840	18.597	10.284	18.888				
24	16.268	6.814	7.765	18.248	18.378	14.832	14.288	9.278	17.708	18.535	7.283	16.545				
25	16.801	15.086	17.982	18.285	10.372	8.790	13.792	7.781	17.381	18.448	17.381	6.162				
26	9.888	14.937	17.281	19.072	7.789	15.858	14.181	17.320	17.832	12.282	17.328	8.888				
27	6.035	15.476	17.363	6.325	18.308	16.165	8.238	17.007	17.582	8.035	17.748	15.345				
28	16.118	15.891	17.082	8.988	17.447	17.731	8.818	16.958	10.281	17.288	17.774	8.284				
29	12.788	16.288	15.105	17.076	10.260	14.105	17.032	7.487	16.802	18.888	7.647					
30	15.879	11.184	15.251	17.190	10.228	13.773	17.381	16.088	18.851	11.469	14.588					
31	15.612		7.820		18.082		14.548		9.302		7.688					
Skupaj	411.348	383.813	458.786	416.037	683.228	476.784	404.718	402.514	448.828	481.088	454.388	438.418				
Povpr.	13.208	14.065	14.832	14.868	14.220	14.270	13.055	12.920	14.895	15.841	15.146	14.078				

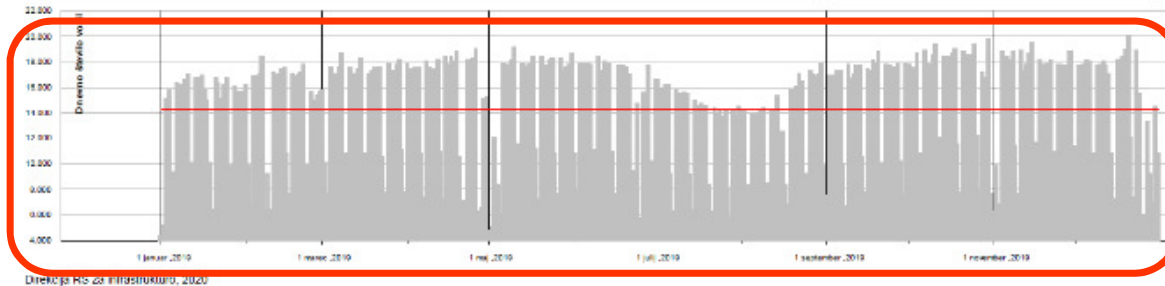
Povprečni dnevni promet obdobja			
Obdobje:	14.318	Ponedeljek:	16.964
Utr:	695	Torek:	16.188
Poludni:	13.254	Sreda:	16.375
Izven-ost:	14.803	Četrtek:	16.351
Po do Pe:	16.648	Petek:	16.887
So in Ne:	8.738	Sobota:	10.253
Pravzoki:	5.808	Nedelja:	7.188

Porazdelitev 24 urnega prometa na posamezne dele dneva					
	24 h	06 do 18 ure	06 do 18 ure	18 do 22 ure	06 do 22 ure
Vsi dnevi:	1.084.088	0.1084088	0.1492184	0.1894248	0.6383568
Po do Pe:	1.030.648	0.7901444	0.1414484	0.0623843	
Sobote:	1.038.818	0.7452118	0.1773872	0.0774210	
Nedelje:	1.077.017	0.7278451	0.1884880	0.0721888	

Maksimalni promet obdobja			
Po do Pe:	20.085	Dan:	20.12.2019
So in Ne:	12.282	Dan:	28.10.2019
Utr:	1.828	Utr:	04.11.2019
Utr:	15	Utr:	15





# Glavne težave

## PLDP

Imamo številna mesta.

Znamo uporabljati podatke??

Jih ne uporabljamo, ker so plačljivi?

### Porazdelitev 24 urnega prometa na posamezne dele dneva

	24 / 6h-22h	Od 6 do 18 ure	Od 18 do 22 ure	Od 22 do 6 ure
Vsi dnevi:	1,069095	0,7860856	0,1492850	0,0646294
Po do Pe:	1,066546	0,7961444	0,1414613	0,0623943
Sobote:	1,083918	0,7452118	0,1773672	0,0774210
Nedelje:	1,077817	0,7282451	0,1995560	0,0721989

<b>14.319</b>	<b>93,5%</b> <b>16 ur</b>	<b>78,6%</b> <b>12 ur</b>	<b>14,9%</b> <b>4 ure</b>	<b>6,5%</b> <b>8 ur</b>
---------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	----------------------------

<b>PLDP</b>	<b>20.090</b>	<b>22.511</b>	<b>12.825</b>	<b>2.776</b>
-------------	---------------	---------------	---------------	--------------



**3-stopenjska  
REGULACIJA**



# Glavne težave

---

## M – ceste za motorni promet

Iz določenega/izbranega M razreda določimo (glede na svetlobnost vozišča) ustrezen C razred.

Svetlobnotehnični razred M			M1	M2	M3	M4	M5	M6
Svetlobnotehnični razred C, če je $Q_0 \leq 0,05 \text{ cd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$			C0	C1	C2	C3	C4	C5
Svetlobnotehnični razred C, če je $0,05 \text{ cd m}^{-2} \text{ lx}^{-1} < Q_0 \leq 0,08 \text{ cd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$		C0	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Svetlobnotehnični razred C, če je $Q_0 > 0,08 \text{ cd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C5	C5



# Glavne težave

## Horizontalna in vertikalna osvetljenost prehoda

Svetlobnotehnični razred	Horizontalna osvetljenost	Vertikalna osvetljenost
	$E_h$ (lx) (povprečna vzdrževana vrednost)	$E_v$ (lx) (povprečna vzdrževana vrednost)
C0	50	100
C1	30	75
C2	20,0	50,0
C3	15,0	30,0
C4	10,0	20,0
C5	7,50	15,0

Enakomernost horizontalne osvetljenosti ( $U_0$ ) mora biti vsaj 0,4.  
Minimalna vertikalna osvetljenost mora biti vsaj 5 lx.

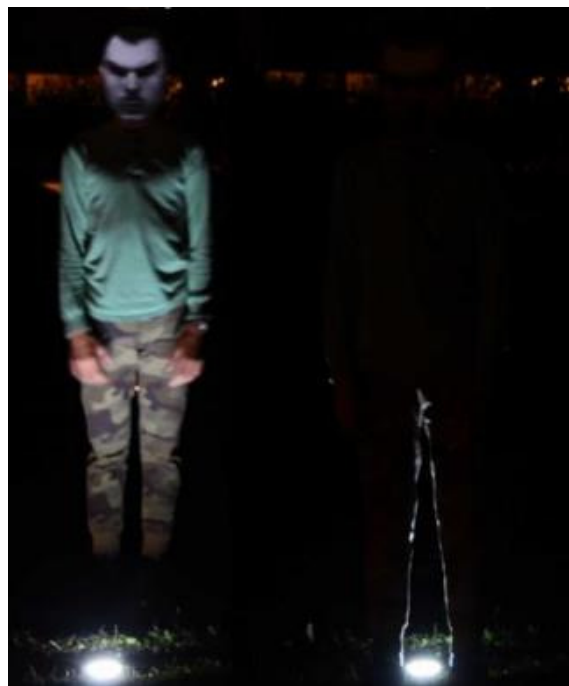




# Glavne težave

---

## Horizontalna in vertikalna osvetljenost prehoda

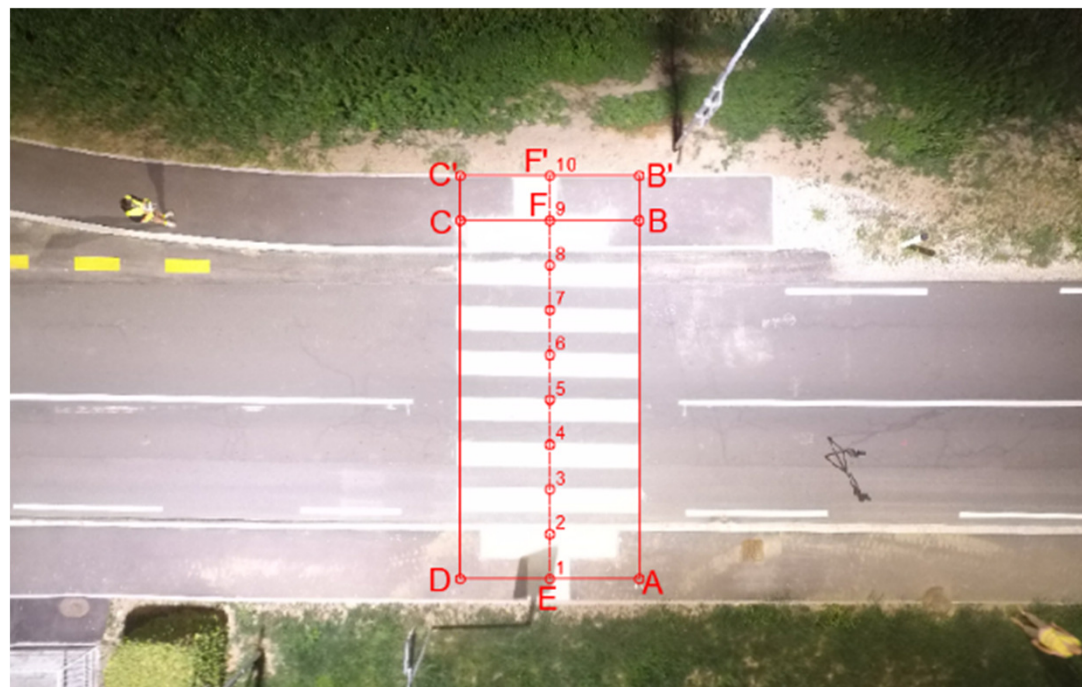
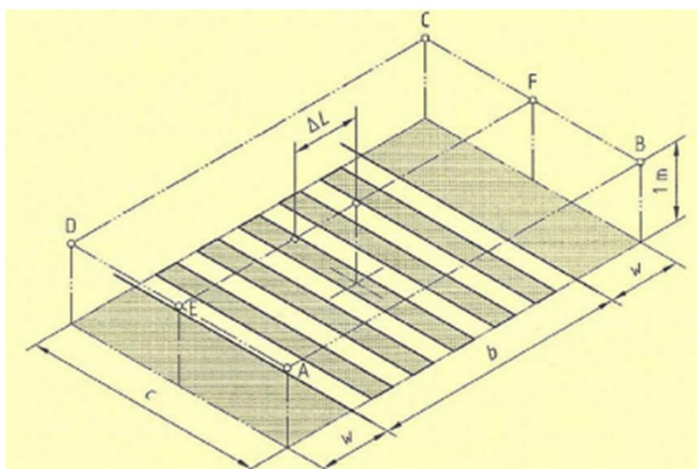




# Meritve

## Horizontalna in vertikalna osvetljenost prehoda

Zagotavljanje primerljivih in ponovljivih meritev!

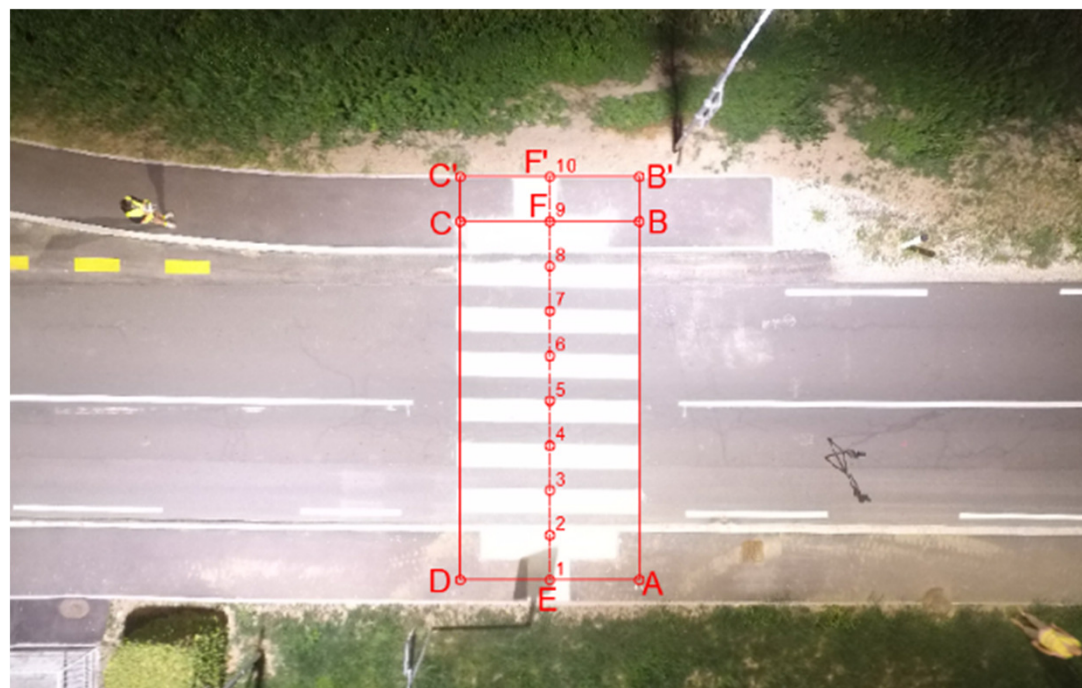




# Meritve

Horizontalna in vertikalna osvetljenost prehoda

**Zagotavljanje  
primerljivih in  
ponovljivih meritev!**





# Meritve

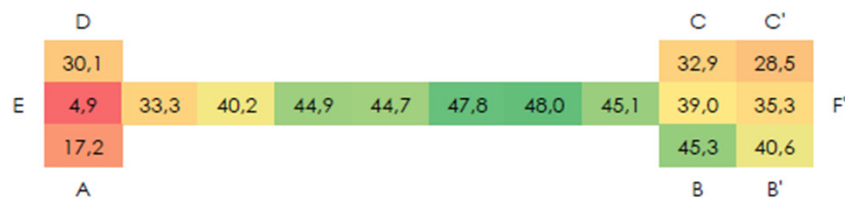
---

**Horizontalna** in **vertikalna** osvetljenost prehoda



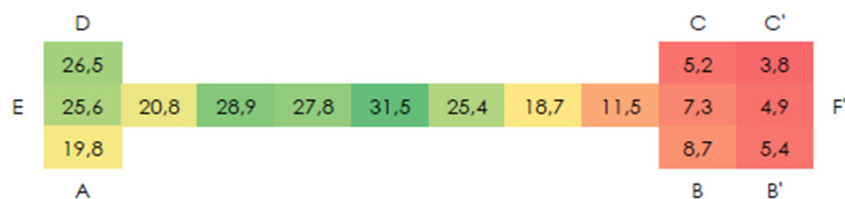


# Meritve - rezultati

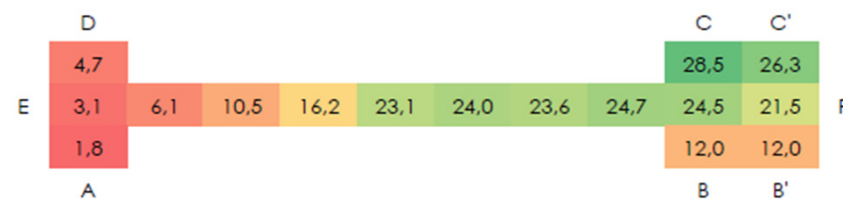


## Horizontalna osvetljenost

Minimalna vrednost (lx): 4,9  
 Maksimalna vrednost (lx): 48,0  
 Srednja vrednost (lx): 36,1  
 Enakomernost: 0,14



Minimalna vrednost (lx): 3,8  
 Maksimalna vrednost (lx): 31,5  
 Srednja vrednost (lx): 17,0  
 Enakomernost: 0,22



Minimalna vrednost (lx): 1,8  
 Maksimalna vrednost (lx): 28,5  
 Srednja vrednost (lx): 16,4  
 Enakomernost: 0,11

## Vertikalna osvetljenost prehoda (obe smeri)



# Meritve – rezultati - povzetek

	Prehod čez R2-440, odsek 1296 Cankova – Kuzma, v km 8,195 (Večeslavci jug)	Zahteve za C5	Zahteve za C4
Horizontalna osvetljenost [lx]	<b>43,8</b>	<b>7,5</b>	10,0
Vertikalna osvetljenost proti Kuzmi [lx]	15,8	15,0	20,0
Vertikalna osvetljenost proti Cankovi [lx]	15,4	15,0	20,0
Vertikalna osvetljenost [lx]	15,6	15,0	20,0
Enakomernost horizontalne osvetljenosti	0,63	0,40	0,40





# Zaključek

- odlično sprejet dokument,
- potreben je podoben dokument za vso javno/cestno razsvetljavo in za izvedbe meritve osvetljenosti in svetlosti na cestah in drugih površinah,
- zmanjševanje vrednosti (vertikalne) osvetljenosti,
- nujne so povratne informacije s terena.





---

# Hvala

# Vprašanja?