



# SIST EN 13201: Cestna razsvetljava

## Je res ta standard vsega kriv?

doc. dr. Matej B. Kobav

Univerza v Ljubljani  
Fakulteta *za elektrotehniko*  
*Laboratorij za razsvetljavo in fotometrijo*

---



# Uvod

---

- Imamo **preveč** osvetljene ceste? **Da, a ne vse!**
- Imamo **narobe** osvetljene ceste? **Da, a ne vse!**

## V Mariboru po treh letih zgrajena limbuška obvoznica

Maribor, 12. septembra - V Mariboru so danes za promet odprli novo zgrajeno cesto, znano kot podajšek Ceste proletarskih brigad proti Limbušu oziroma limbuška obvoznica. Slaba dva kilometra dolgo cesto so začeli graditi pred dobrimi tremi leti in predstavlja novo mestno vpadnico iz smeri Ruš, s čimer naj bi se prometno razbremenilo stanovanjske soseske na Studencih.



Je res **SIST EN 13201** vsega kriv?



# Namen standardov

---

**Namen standardov** je vzpostaviti enotne specifikacije, smernice ali merila za določeno področje ali izdelek.

- **Zagotavljanje kakovosti:** Standardi določajo minimalne zahteve in specifikacije za izdelke, storitve in procese.
- **Vzpostavljanje enotnosti:** Standardi omogočajo enotno razumevanje in uporabo na določenem področju ali med različnimi ponudniki.
- **Povečanje varnosti:** Standardi vključujejo smernice za varno oblikovanje in izdelavo izdelkov ter postopke za obvladovanje tveganj. S tem prispevajo k večji varnosti in zdravju uporabnikov.
- **Olajšanje primerjave:** Standardi omogočajo primerjavo izdelkov in storitev ter oceno njihove ustreznosti glede na določene merila.
- **Spodbujanje inovacij:** Standardi lahko spodbujajo inovacije tako, da določajo minimalne zahteve, hkrati pa puščajo prostor za izboljšave in nove tehnologije.
- **Zmanjšanje tržnih ovir**
- **Povečanje učinkovitosti**

Vir:





# Standard SIST EN 13201: Cestna razsvetljava

---

## 5 zvezkov:

- SIST TP CEN/TR 13201-1:2014: Cestna razsvetljava - 1. del: Smernice za izbiro svetlobnotehničnih razredov
- SIST EN 13201-2:2016: Cestna razsvetljava - 2. del: Zahtevane lastnosti
- SIST EN 13201-3:2016: Cestna razsvetljava - 3. del: Izračun lastnosti
- SIST EN 13201-4:2016: Cestna razsvetljava - 4. del: Metode za merjenje lastnosti razsvetljave
- SIST EN 13201-5:2016: Cestna razsvetljava - 5. del: Kazalniki energijske učinkovitosti





# SIST TP CEN/TR 13201-1:2014

---

- Določanje svetlobnotehničnih razredov
- Subjektivna presoja posameznika!
- Uporaba ni obvezna, ker je TP/TR (informativnega značaja)





# Vplivni parametri

M razred	C razred	P razred
<ul style="list-style-type: none"><li>• za voznike motornih vozil</li><li>• na prometnicah</li></ul>	večinoma motorni promet konfliktna področja na prometnicah	večinoma za pešce in kolesarje motorna vozila ob zmanjšani hitrosti
<ul style="list-style-type: none"><li>• zmerna do visoka hitrost</li></ul>	križanje prometnih tokov s pešci/kolesarji	hitrost je znatno nižja
<ul style="list-style-type: none"><li>• upoštevamo:<ul style="list-style-type: none"><li>• funkcijo ceste,</li><li>• hitrost,</li><li>• traso,</li><li>• gostoto prometa,</li><li>• sestavo prometa.</li></ul></li></ul>	povečana možnost trčenj med vozili ali med vozili in pešci/kolesarji	







# Vplivni parametri

M razred	C razred	P razred
Predvidena hitrost ali omejitev hitrosti	Predvidena hitrost ali omejitev hitrosti	Potovalna hitrost
Gostota prometa	Gostota prometa	Prometnost površine
Sestava prometa	Sestava prometa	Sestava prometa
Ločitev smernih vozišč	Ločitev smernih vozišč	
Pogostost vozlišč, križišč		
Parkirana vozila	Parkirana vozila	Parkirana vozila
Svetlost okolice	Svetlost okolice	Svetlost okolice
Zahtevnost navigacije	Zahtevnost navigacije	Prepoznavanje obrazov



# Gostota prometa

## M razred

Gostota prometa		Avtoceste, ceste z več voznimi pasovi	Ceste z dvema voznima pasovoma	
	Velika	> 65 % največje zmogljivosti	> 45 % največje zmogljivosti	1
	Zmerna	35 % – 65 % največje zmogljivosti	15 % – 45 % največje zmogljivosti	0
	Majhna	< 35 % največje zmogljivosti	< 15 % največje zmogljivosti	-1

## C razred

Gostota prometa	Velika		1
	Zmerna		0
	Majhna		-1

## P razred

Prometnost površine	Zelo zasedeno		1
	Običajno		0
	Mirno (majhna gostota prometa)		-1

**Glede na gostoto prometa imam lahko 3 ST razrede!**

*Zakaj samo 2-stopenjska regulacija???*





# Gostota prometa

## M razred

		Avtoceste, ceste z več voznimi pasovi	Ceste z dvema voznima pasovoma	
Gostota prometa	Velika	> 65 % največje zmogljivosti	> 45 % največje zmogljivosti	1
	Zmerna	35 % – 65 % največje zmogljivosti	15 % – 45 % največje zmogljivosti	0
	Majhna	< 35 % največje zmogljivosti	< 15 % največje zmogljivosti	-1



## C razred

Gostota prometa	Velika		1
	Zmerna		0
	Majhna		-1

## P razred

Prometnost površine	Zelo zasedeno		1
	Običajno		0
	Mirno (majhna gostota prometa)		-1

**Si lahko  
pomagamo s  
PLDP?**

**PLDP je:**

***Povprečni  
Letni  
Dnevni  
Promet***



# Gostota prometa

Parameter	Možnosti	Opis	Utežni faktor
Projektirana hitrost ali hitrostna omejitev	Zelo visoka	$v \geq 100$ km/h	3
	Visoka	$70$ km/h $< v < 100$ km/h	2
	Zmerna	$40$ km/h $< v \leq 70$ km/h	0
	Nizka	$v \leq 40$ km/h	-1
Obseg prometa	Visok		1
	Zmeren		0
	Nizek		-1
Sestava prometa	Mešana z visokim deležem motornih vozil		2
	Mešana		1
	Samo motorna vozila		0
Ločena smerna vozišča	Ne		1
	Da		0
Parkirana vozila	So		1
	Jih ni		0
Svetlost okolice	Visoka	Izložbena okna, osvetljeni reklamni panoji, športna igrišča, bencinski servisi, skladišča	1
	Zmerna	Običajne razmere	0
	Nizka		-1
Zahtevnost navigacije	Zelo zahtevna		2
	Zahtevna		1
	Enostavna		0

**Točkovnik za C razred**



## Priročnik za cestno razsvetljava v območju prehodov za pešce in/ali kolesarje

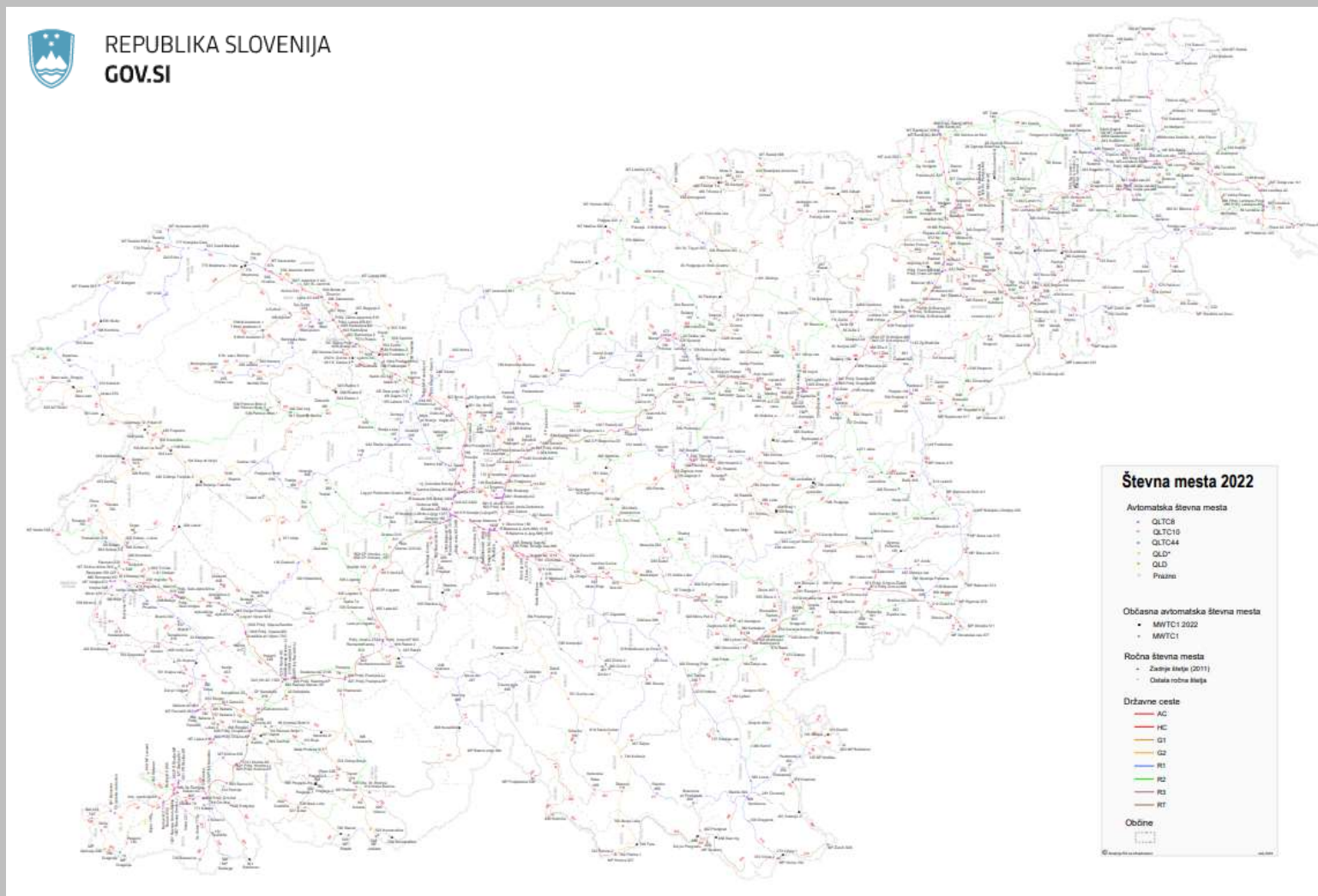
Kategorija ceste	visok	zmeren	nizek
G1	> 9.000	6.000–9.000	< 6.000
G2	> 9.000	5.500–9.000	< 5.500
R1	> 8.000	3.500–8.000	< 3.500
R2	> 7.500	3.000–7.500	< 3.000
R3	> 7.000	2.000–7.000	< 2.000
TR	> 5.000	2.000–5.000	< 2.000

**PLDP – povprečni letni dnevni promet**



# Gostota prometa

Števena mesta  
(952 v letu 2022)





# PLDP – povprečni letni dnevni promet

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Kat. cest	Šte v.	Štev. odseka	Prometni odsek	Stac. začetka	Stac. konca	Števno mesto	Ime števnege mesta	Vsa vozila (PLDP)	Motorji	Osebnna vozila	Avtobusi	Lah. tov. < 3,5t	Sr. tov. 3,5-7t	Tež. tov. nad 7t	Tov. s prik.	Vlačilci	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	Radeljska 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	Brestrnica	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 Ptujška	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	7.950	792	Njiverce	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

<https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/DRSI/Dokumenti-DRSI/SECIA/PLDP/PLDP.pdf>







# PLDP – povprečni letni dnevni promet

*Dnevne obremenitve – zanima nas večerni/nočni čas*

Števno mesto: 273 CIKAVA PREGLED DNEVNIH OBREMENITEV ZA OBDOBJE OD 01.01.2019 DO 31.12.2019 vsa vozila, obe smeri, leto 2019

Dan	Januar	Februar	Marec	April	Maj	Junij	Julij	Avgust	September	Oktober	November	December
1	4.337	10.268	15.542	17.890	4.845	10.839	10.690	14.278	7.518	17.622	6.324	7.455
2	5.283	9.627	10.100	17.484	5.079	7.938	10.205	14.130	10.900	17.575	9.892	17.778
3	15.184	6.723	7.661	17.480	12.124	17.989	10.924	8.406	16.071	17.575	6.826	17.573
4	15.817	16.922	17.682	17.558	8.493	16.944	16.197	6.962	17.013	18.739	16.806	17.637
5	9.413	16.988	17.186	17.590	6.075	17.924	16.196	13.856	17.371	10.906	17.691	16.188
6	6.695	17.192	17.134	10.679	17.902	18.038	9.285	13.738	17.432	7.886	16.382	16.118
7	16.422	18.428	17.679	7.443	17.653	17.896	8.308	13.901	10.047	16.945	16.237	10.928
8	16.203	8.221	18.781	16.048	17.874	11.121	15.806	14.157	8.733	17.916	16.895	7.560
9	15.060	9.325	10.303	17.553	16.188	8.881	15.469	14.358	17.814	17.831	11.509	17.722
10	16.626	8.388	7.539	17.410	19.154	18.543	15.555	8.572	16.762	18.814	7.721	17.832
11	17.083	17.263	17.540	17.481	11.575	17.417	15.610	6.500	17.030	19.398	16.960	18.074
12	10.524	17.014	16.992	16.281	6.804	18.068	15.515	14.207	17.747	12.072	17.382	17.710
13	8.963	17.332	17.161	10.867	17.924	18.008	8.218	14.217	17.728	7.822	17.796	17.197
14	16.796	17.405	17.485	7.331	17.573	17.878	6.495	15.420	10.005	16.487	16.074	10.945
15	15.830	17.668	16.371	16.426	17.800	10.988	14.987	5.785	7.889	18.195	19.902	7.374
16	17.026	10.839	10.906	17.830	18.018	7.702	14.615	12.609	17.536	18.496	11.722	16.263
17	15.796	7.665	7.738	16.387	16.443	17.762	14.762	8.442	17.289	18.897	7.203	17.867
18	15.094	17.198	17.179	16.072	11.227	17.552	14.454	6.836	18.161	19.128	16.288	16.496
19	10.171	16.881	17.289	16.857	7.290	17.733	14.656	15.827	18.013	11.569	17.796	19.041
20	6.531	17.100	17.602	10.549	18.471	17.898	8.413	15.580	18.888	7.750	17.466	20.085
21	16.637	17.248	17.429	6.119	17.701	17.085	8.294	16.079	10.141	16.850	17.948	12.055
22	16.360	17.769	17.891	7.527	17.750	9.440	14.336	17.144	7.235	16.132	16.184	7.444
23	15.150	10.003	10.524	16.288	16.269	6.477	13.975	16.564	17.840	10.557	10.984	18.956
24	16.268	8.814	7.756	16.348	16.370	14.832	14.286	9.279	17.709	16.535	7.263	15.546
25	16.801	15.886	17.882	16.356	10.852	5.750	13.782	7.741	17.381	19.446	17.601	5.162
26	9.888	14.937	17.291	19.072	7.709	15.858	14.181	17.320	17.632	12.292	17.308	6.009
27	6.539	15.475	17.352	6.325	16.309	15.166	8.238	17.067	17.962	8.035	17.748	13.345
28	16.118	15.691	17.792	8.988	17.447	17.731	5.816	16.958	10.708	17.246	17.774	9.294
29	12.789		18.288	15.189	17.676	10.260	14.105	17.032	7.487	16.852	10.888	7.047
30	15.679		11.164	15.251	17.703	10.226	13.773	17.881	18.005	19.851	11.409	14.558
31	15.612		7.620		16.682		14.546	9.902		7.888		10.827
Skupaj	411.346	363.813	459.796	448.037	453.228	426.284	404.715	400.514	448.636	491.068	454.389	436.418
Povpr.	13.269	14.065	14.832	14.888	14.620	14.210	13.095	12.820	14.890	15.641	15.146	14.078

Povprečni dnevni promet obdobja

Obdobja	14.319	Povprečje:	16.964
Urti:	596	Torek:	16.169
Posruti:	13.254	Sreda:	16.375
Čvrni sč:	14.883	Četrtek:	16.351
Po do Pe:	16.548	Petek:	16.687
So in Ne:	8.726	Sobota:	10.253
Prazniki:	5.916	Nedelja:	7.199

Porazdelitev 24-urnega prometa na posamezne dele dneva

	24 / 0h-23h	0h do 6h	06h do 18h	18h do 24h
Vsi dnevi:	1.069095	0.7980856	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

Maksimalni promet obdobja

Po do Pe:	20.085	Dne:	20.12.2019	
So in Ne:	12.292	Dne:	26.10.2019	
Urti:	1.826	Dne:	04.11.2019 Ura:	15



**Urne obremenitve**

**Dnevne obremenitve**





# Sestava prometa

Parameter	Možnosti	Opis	Utežni faktor
Projektirana hitrost ali hitrostna omejitev	Zelo visoka	$v \geq 100$ km/h	3
	Visoka	$70$ km/h $< v < 100$ km/h	2
	Zmerna	$40$ km/h $< v \leq 70$ km/h	0
	Nizka	$v \leq 40$ km/h	-1
Obseg prometa	Visok		1
	Zmeren		0
	Nizek		-1
Sestava prometa	Mešana z visokim deležem motornih vozil		2
	Mešana		1
	Samo motorna vozila		0
Ločena smerna vozišča	Ne		1
	Da		0
Parkirana vozila	So		1
	Jih ni		0
Svetlost okolice	Visoka	Izložbena okna, osvetljeni reklamni panoji, športna igrišča, bencinski servisi, skladišča	1
	Zmerna	Običajne razmere	0
	Nizka		-1
Zahtevnost navigacije	Zelo zahtevna		2
	Zahtevna		1
	Enostavna		0

**Točkovnik za C razred**

- *Je v nočnem času res mešan promet?*
- *Koliko je ponoči pešcev in kolesarjev?*

Parameter	Možnosti	Opis	Utežni faktor
Projektirana hitrost ali hitrostna omejitev	Zelo visoka	$v \geq 100$ km/h	3
	Visoka	$70$ km/h $< v < 100$ km/h	2
	Zmerna	$40$ km/h $< v \leq 70$ km/h	0
	Nizka	$v \leq 40$ km/h	-1
Obseg prometa	Visok		1
	Zmeren		0
	Nizek		-1
Sestava prometa	Mešana z visokim deležem motornih vozil		2
	Mešana		1
	Samo motorna vozila		0
Ločena smerna vozišča	Ne		1
	Da		0
Parkirana vozila	So		1
	Jih ni		0
Svetlost okolice	Visoka	Izložbena okna, osvetljeni reklamni panoji, športna igrišča, bencinski servisi, skladišča	1
	Zmerna	Običajne razmere	0
	Nizka		-1
Zahtevnost navigacije	Zelo zahtevna		2
	Zahtevna		1
	Enostavna		0





# Primer slabe prakse



$$SUV=0+1+1+1+0+0+1=4$$

$$C=6-SUV=6-4=2$$

**C2**

$$SUV=0+0+0+0+0+0+0=0$$

$$C=6-SUV=6-0=6$$

**C5**

Parameter	Možnosti	Opis	Utežni faktor
Projektirana hitrost ali hitrostna omejitev	Zelo visoka	$v \geq 100$ km/h	3
	Visoka	$70 \text{ km/h} < v < 100$ km/h	2
	Zmerna	$40 \text{ km/h} < v \leq 70$ km/h	0
	Nizka	$v \leq 40$ km/h	-1
Obseg prometa	Visok		1
	Zmeren		0
	Nizek		-1
Sestava prometa	Mešana z visokim deležem motornih vozil		2
	Mešana		1
	Samo motorna vozila		0
Ločena smerna vozišča	Ne		1
	Da		0
Parkirana vozila	So		1
	Jih ni		0
Svetlost okolice	Visoka	Izložbena okna, osvetljeni reklamni panoji, športna igrišča, bencinski servisi, skladišča	1
	Zmerna	Običajne razmere	0
	Nizka		-1
Zahtevnost navigacije	Zelo zahtevna		2
	Zahtevna		1
	Enostavna		0



# Primer slabe prakse



Class	Horizontal illuminance	
	$\bar{E}$ [minimum maintained] lx	$U_o$ [minimum]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

$$\text{SUV} = 0 + 1 + 1 + 1 + 0 + 0 + 1 = 4$$

$$\text{C} = 6 - \text{SUV} = 6 - 4 = 2$$

**C2**

$$\text{SUV} = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$$

$$\text{C} = 6 - \text{SUV} = 6 - 0 = 6$$

**C5**



# Kdo je kriv?

---

Standard? Ne!

Uporabnik? **Da!**

Kdo je uporabnik standarda?

Projektant, revizor, nadzornik!

Kdo je to lahko?

Pooblaščen inženir, nadzorni inženir

IZS je edina organizacija, ki ima v rokah škarje in platno!





# Kaj narediti?

---

**Izdelati nacionalno TP (zvezek 1):**

- **Objektivna presoja vplivnih parametrov**
- **Omejitev svetlobnotehničnih razredov za posamezen tip ceste**

**Podati jasna navodila, da če je ST razred v času največjega prometa npr. C5 ali M6, se lahko v času prve redukcije zmanjšajo zahtevane vrednosti na 50%, v času druge redukcije pa na 20%.**



---

# Hvala!

# Vprašanja?