

Нормативни изисквания за ефективност в уличното осветление

инж. Димчо Михайлов - Български институт по стандартизация
д-р инж. Мони Монева - Председател на ТК 54

БДС EN 13201 „Улично осветление“

Част 1: “Избор на класове на осветление”;

Част 2: “Изисквания към светлотехническите показатели”;

Част 3: “Изчисляване на светлотехническите показатели”;

Част 4: “Методи за измерване на светлотехническите показатели;

Част 5: „Показатели за енергийна ефективност“

БДС EN 13201 „Улично осветление“

Част 5: „Показатели за енергийна ефективност“

- **Специфична мощност D**

(показва консумираната мощност за единица осветена площ от пътното платно и единица осветеност);

- **Индикатор за енергопотребление ECl_y**

(показва потреблението на ел.енергия през годината, дори когато светлотехническите показатели се променят през нощта или сезоните).

Специфична мощност D , $W \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$

$$D = \frac{P}{\sum_{j=1}^n \overline{E}_j \cdot A_j} \quad (1)$$

където:

P е системната мощност на осветителната уредба, W;

\overline{E}_j - средната хоризонтална осветеност на осветената зона "j", lx;

A_j - площта на осветената зона "j" m².

$$P = \sum_{k=1}^{lp} P_k + P_{ad}$$

където:

P_k е работната мощност на светещата точка 'k' (светлинен източник, ПРА, индивидуални модули за управление, фотоклетки и др.);

P_{ad} - пълната мощност на всички устройства извън P_k (групови модули за управление, централизиран контролер, фотоклетка или система за управление и др.).

Системната мощност може да се изчисли и за представителен участък от уличната осветителна уредба.

$$\overline{E} = \frac{\overline{L}}{Q_0} \quad (3)$$

където:

L е средната яркост предписана в БДС EN 13201-2;

Q_0 - среден яркостен коефициент на конкретната пътна настилка.

Индикатор за енергопотребление $ECl_y, \text{kWh}\cdot\text{m}^{-2}$

$$ECl_y = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m P_{ik} t_{ik}}{1000 \sum_{i=1}^n A_i} \quad (4)$$

където:

P_{ik} е активната мощност, използвана за осветяване на зона "i" за време t_{ik} , W;

t_{ik} - продължителността на периода "k", през който е консумирана мощността за осветяването на зона "i", h;

A_i - площта на осветената зона "i", m^2 .

Област на приложение

- **D** и **EScy** са приложими за всички светлотехнически класове от БДС EN 13201-2;
- **s D** и **EScy** може да се сравнява енергоефективността на различни технически решения и технологии за един и същи проект;
- максимална енергоефективност се постига ако се осигури “точното ниво” на осветление в “точния момент” от време за “точния период” на работа;
- “референтните стойности” на енергоефективност **D** и **EScy** ще се дефинират следвайки технологичното развитие на осветителите и уредбите.

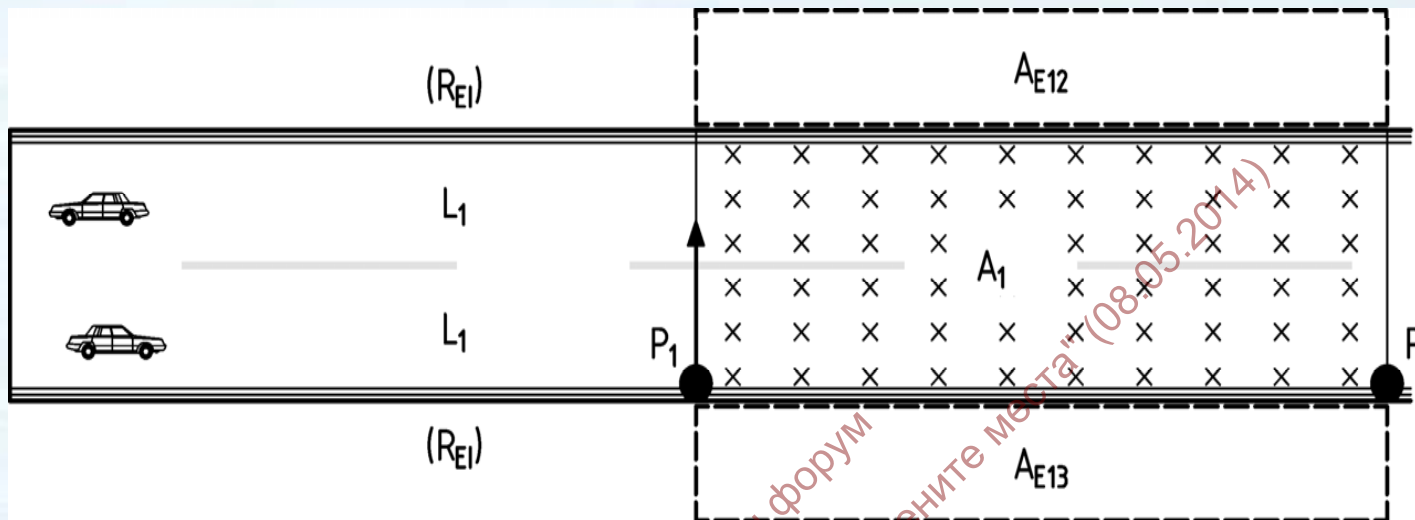
Важно

- всички изисквания в БДС EN 13201-2 трябва да бъдат изпълнени без компромиси за енергоикономии;
- **D** и **ESly** на уредби с различни геометрии и показатели не могат да бъдат сравнявани;
- **D** и **ESly** не трябва да се използват директно за оразмеряване на захранващата ел. мрежа;
- **D** и **ESly** не вземат под внимание различията в типа на осветителя.

Приложение А

За целите на едно коректно сравнително оценяване от проектантите, строителите и административните органи това приложение дефинира геометричните параметри за 8 типа на подреждането на осветителите за улици с различни ширини на пътното платно. Препоръчва се сравнението и съпоставянето да се извършва при следните приемания:

- общ експлоатационен фактор 0,8;
- пътна настилка клас C2, $Q=0,07$;
- работната мощност трябва да съответствува на основният светлотехнически клас на улицата;
- P_{ad} е приета за нулева.



$$P = P_1$$

$$D = \frac{P}{(E_1 \cdot A_1) + (E_{EI2} \cdot A_{EI2}) + (E_{EI3} \cdot A_{EI3})}$$

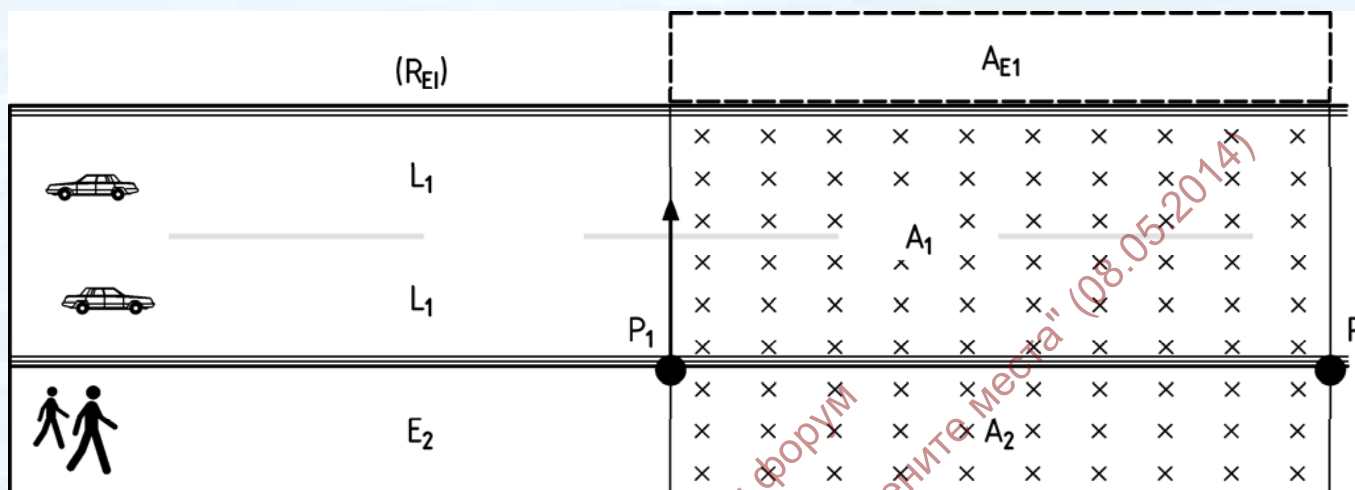
$$E_1 = \frac{L_1}{Q_0} \quad E_{EI2} = \frac{L_1}{Q_0} \cdot R_{EI} \quad E_{EI3} = \frac{L_1}{Q_0} \cdot R_{EI}$$

Фиг. 1 Едностранно подреждане - Основен път

Таблица 1 - Едностранно подреждане

Геометрия за оценяване на специфичната мощност D

Lighting class according to EN 13201-2	Road-width m	Number of lanes	Luminaire height m	Overhang m	Spacing m
M1	8	2	10	0	40
M2	7	2	10	0	40
M3	7	2	8	0	36
M4	7	2	8	0	36
M5	7	2	7	0	32
M6	6	2	7	0	32



$$P = P_1$$

$$D = \frac{P}{(E_1 \cdot A_1) + (E_2 \cdot A_2) + (E_{EI} \cdot A_{EI})}$$

$$E_1 = \frac{L_1}{Q}$$

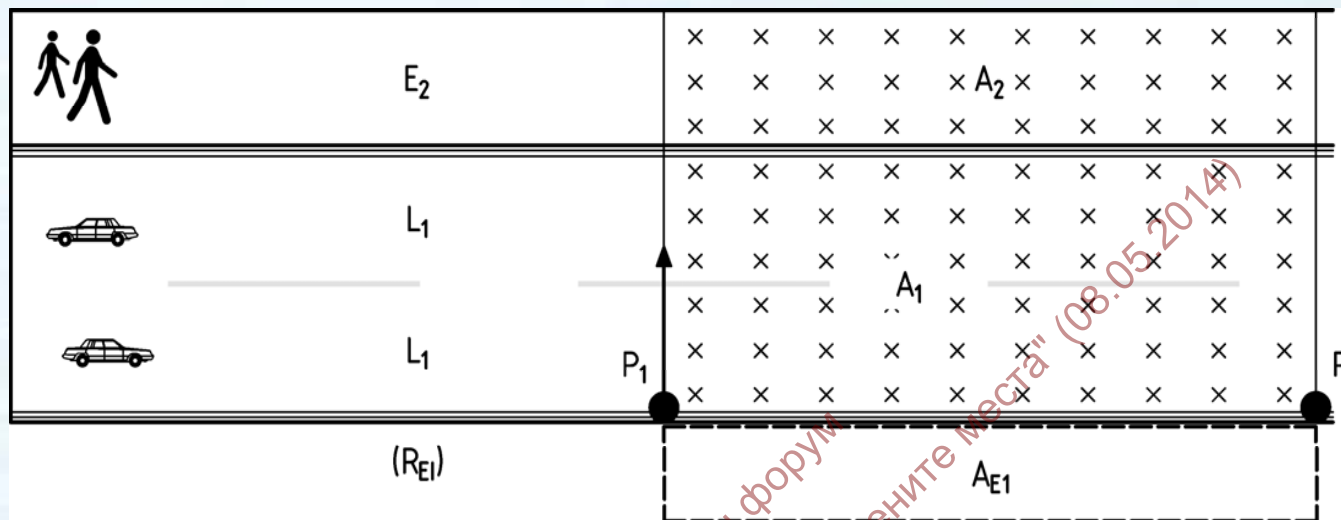
$$E_{EI} = \frac{L_1}{Q_0} \cdot R_{EI}$$

Фиг. 2 Еднострaнно подреждане - Основен път и пешеходна пътека

Таблица 2 - Едностранно подреждане

Геометрия за оценяване на специфичната мощност D

Lighting class of carriageway according to EN 13201-2	Road-width m	Number of lanes	Class of footpath according to EN 13201-2	Width of footpath m	Luminaire height m	Overhang m	Spacing m
M1	8	2	P1	3,5	10	0	40
M2	7	2	P2	3,5	10	0	40
M3	7	2	P3	3,5	8	0	36
M4	7	2	P4	3,5	8	0	36
M5	7	2	P5	3,5	7	0	32
M6	6	2	P6	2,5	7	0	32



$$D = \frac{P}{(E_1 \cdot A_1) + (E_2 \cdot A_2) + (E_{EI} \cdot A_{EI})} \quad P = P_1$$

$$E_1 = \frac{L_1}{Q_0}$$

$$E_{EI} = \frac{L_1}{Q_0} \cdot R_{EI}$$

Фиг. 3 Едностранно подреждане - Основен път и пешеходна пътека

Таблица 3 - Едностранно подреждане

Геометрия за оценяване на специфичната мощност D

Lighting class according to EN 13201-2	Road-width m	Number of lanes	Luminaire height m	Overhang m	Spacing m
M1	8	2	10	0	40
M2	7	2	10	0	40
M3	7	2	8	0	36
M4	7	2	8	0	36
M5	7	2	7	0	32
M6	6	2	7	0	32



$$P = P_1$$

$$D = \frac{P}{(E_1 \cdot A_1) + (E_2 \cdot A_2) + (E_3 \cdot A_3)}$$

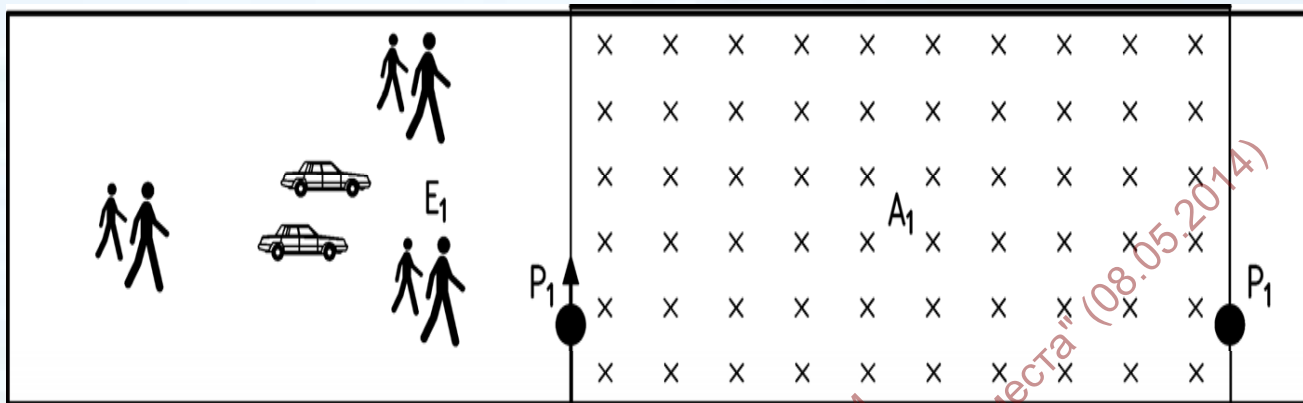
$$E_1 = \frac{L_1}{Q_0}$$

Фиг. 4 Еднострaнно подреждане – Основен път и пешеходни пътеки

Таблица 4 - Едностранно подреждане

Геометрия за оценяване на специфичната мощност D

Lighting class of carriageway according to EN 13201-2	Road-width m	Number of lanes	Class of footpath according to EN 13201-2	Width of footpath m	Luminaire height m	Overhang m	Spacing m
M1	8	2	P1	3,5	12	0	40
M2	7	2	P2	3,5	10	0	40
M3	7	2	P3	3,5	10	0	36
M4	7	2	P4	3,5	10	0	36
M5	7	2	P5	3,5	10	0	36
M6	6	2	P6	2,5	8	0	32



$$P = P_1$$

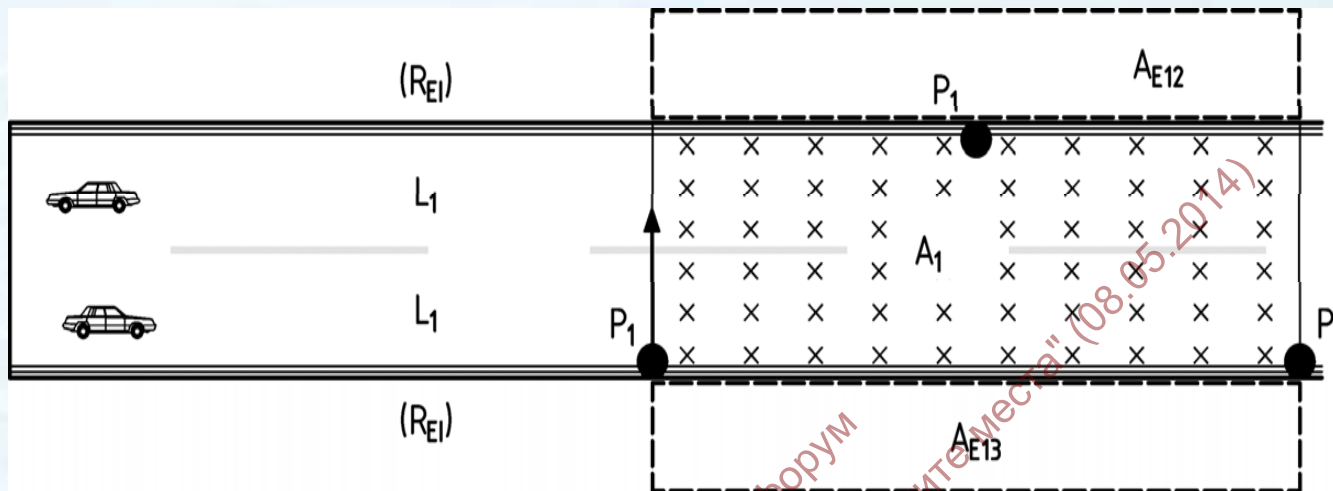
$$D = \frac{P}{(E_1 \cdot A_1)}$$

Фиг. 5 Еднострaнно подреждане – Зона със смесено движение

Таблица 5 - Едностранно подреждане

Геометрия за оценяване на специфичната мощност D

Road-width m	Lighting class according to EN 13201-2	Luminaire height m	Overhang m	Spacing m
8	P1	8	1,5	32
8	P2	8	1,5	32
8	P3	8	1,5	32
6	P4	6	1,5	32



$$P = 2 \cdot P_1$$

$$D = \frac{P}{(E_1 \cdot A_1) + (E_{EI2} \cdot A_{EI2}) + (E_{EI3} \cdot A_{EI3})}$$

$$E_1 = \frac{L_1}{Q_0}$$

$$E_{EI} = \frac{L_1}{Q_0} \cdot R_{EI}$$

Фиг. 6 Двустранно шахматно подреждане – Основен път

