

ЕНЕРГИЕН ФОРУМ 2024

МЕТОДИКА ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА НОРМАЛИЗИРАНТА БАЗОВА ЛИНИЯ НА УЛИЧНИТЕ ОСВЕТИТЕЛНИ УРЕДБИ

Христо Василев, Радослав Кючуков

Abstract: METHODOLOGY FOR DETERMINING THE NORMALIZED BASE LINE OF STREET LIGHTING DEVICES. Through the normalized baseline, projects for the modernization of the external artificial lighting systems are implemented. In this situation, the municipalities are placed in the conditions for an equal start.

Autors: Prof. PhD Christo Vasilev, Technical Univetrity – Sofia, Prof. PhD Radoslav Kyuchukov, “Angel Kanchev” University of Ruse.

Keywords: methodology normalized base line, street lighting.

ВЪВЕДЕНИЕ

Външното изкуствено осветление е важен фактор за:

- подобряване безопасността на пътното движение;
- екстериора на населените места;
- намаляване на енергийните разходи на общините;
- ограничаване на криминалните прояви в тъмната част на денонощието.

Незадоволителното външно осветление на населените места допринася, макар и макар и в малка степен, за обезлюдяването им.

По представителна експертна оценка консумацията на електрическа за осветление в България е 14.03 % от общото електропотребление. Относителният дял на електропотреблението за улично осветление е 11.5 % - в рамките на общото електропотребление за осветление [1].

Актуално е обръщането към енергийната ефективност на външното изкуствено осветление [2].

Целта на настоящата работа е да се предложи методика, съгласно която всички общини, подготвящи проекти за

модернизация на системите за външно изкуствено осветление, да бъдат поставени в условията за равен старт.

ИЗЛОЖЕНИЕ

1. Определяне на нормализираната базова линия

Какво представлява нормализираната базова линия? Това е количествената оценка на „прогнозните“ годишни енергийни разходи (MWh/год) на дадена община за външно изкуствено осветление (над 95% това са разходи са за улично осветление) при условие, че показателите на „прогнозните“ осветителни уредби отговарят на изискванията на стандарта и че използваните осветители към момента на изграждането на уличното осветление са били едно от най-добрите технически решения. Общинските съществуващи улични осветителни уредби, които ще бъдат предложени от общините за модернизация, са изпълнени основно с улични осветители с натриеви лампи високо налягане (НЛВН), осветители са компактни луминесцентни лампи (КЛЛ), светодиодни (LED) осветители и много малка част (под 5%) с осветители с живачни лампи (ЖЛ). Има една група от общини, които поради невъзможност да си заплащат енергийните разходи за улично осветление, през последните няколко години преустроиха уличните си осветители с високомощни НЛВН, като монтираха в оптичните им системи LED ретрофит лампи с мощност 20-30W. В тези случаи, преустроените улични осветители светят, но не „осветяват“ и реализираните показатели са с един порядък по-ниски от нормените. Преди около 15 години бяха реализирани първите улични осветителни уредби с LED осветители в страната, като светлинният добив на този тип осветители беше под 100 lm/W и гаранционните срокове на осветителите бяха 2 години. Към настоящия момент, тези осветителни уредби могат да се определят като неефективни и имат необходимост от енергийно им саниране. Основната част от осветителните уредби в страната (които предстоят да се санират) са с НЛВН и поради това, като базови осветители при определянето на нормализираната базова линия ,се приемат тези с НЛВН.

2. Обхват на нормализирането

2.1. Нормализиране по мощността на осветителите за различните категории улици:

M6 – НЛВН 50 (62) W – 0.3 cd/m²;

M5 – НЛВН 70 (84) W - 0.5 cd/m²;

M4 - НЛВН 100 (118) W – 0.75 cd/ m²;

M3 – 2 броя НЛВН 150(170) W – 1 cd/ m².

2.2. Нормализиране като се монтират осветители на всеки стълб.

2.3. Нормализиране, като се приема целонощно светене на уличното осветление –

$$T_{\text{год}} = 4150 \text{ h/год.}$$

Нормализираната оценка се формира на базата на реално монтираните осветители, респ. на тяхната инсталирана мощност – по данни от собственика на системата за външно изкуствено осветление, потвърдени от енергийния одитор при проведеното обследване.

3. Примерна реализация на определяне на нормализираната базова линия

В примерно населено място „Х“ има 170 броя улични стълба, които са разпределени по светлотехническите класове на отделните улици по следния начин:

- обслужващи улици, клас М6 – 100 стълба, на които са монтирани 34 броя улични осветители с НЛВН 70(85*) W т.е. през два стълба на третия стълб има осветител;
- събирателни улици клас М5 – 50 стълба, на които са монтирани 25 броя улични осветители с НЛВН 70 (85)W т.е. през стълб;
- главна улица клас М4 – 20 стълба, на които са монтирани 20 броя улични осветители с НЛВН 100 (118) W.

Забележка: В скобите са посочени пълните мощности на осветителите, като са отчетени загубите в ПРА (пусково-регулираща апаратура).

Съществуващото улично осветление в населеното място, поради недостиг на средства работи около 5 h след включването на осветлението от програмирания контролер, т.е. годишната

продължителност на светене на уличното осветление в това населено място е 1825 h.

В таблица 1 са представени резултатите от изчисляването на базовата линия, нормализираната базова линия и очакваното годишно потребление на енергия след изпълнението на енергоспестяващите мерки, предписани в енергийния одит [3,4].

Таблица 1. Данни от приложение на процедура за нормализация

№ по ред	Показател	Съществуващо положение, т.е. базова линия	Нормализирана базова линия	Решение на базата на мерките за енергийно спестяване
1	2	3	4	5
1	Брой и мощност на осветителите на обслужващите улици - М6	34 бр. x 0.085 kW = 2.89 kW	100 бр. x 0.068 kW = 6.2 kW	100 бр. x 0.009 kW = 0.95 kW**
2	Брой и мощност на осветителите на събирателните улици - М5	25 бр. x 0.085 kW = 2.125 kW	50 бр. x 0.085 kW = 4.25 kW	50 бр. x 0.018 kW = 0.9 kW
3	Брой и мощност на осветителите на главните - М5	20 бр. x 0.118 kW = 2.36 kW	20 бр. x 0.118 kW = 2.36 kW	20 бр. x 0.03 kW = 0.6 kW
4	Инсталирана мощност и годишна консумация на енергия	Р _{ИГ} = 7.375 kW Т _{Год} = 1825 h Е _{Год} = 7.35 kW x 1825 h = 13.4 MWh/год.	Р _{ИГ} = 12.81 kW Т _{Год} = 4150 h Е _{Год} = 53.16 MWh/год.	Р _{ИГ} = 2.45 kW Т _{Год} = 4050 h Е _{Год} = 9.92 MWh/год.
5	-	-	ΔЕ _{Год} = 53.16 - 9.92	= 43.24 MWh/год

^{**}Посочената мощност на един уличен осветител от 9.5 W е получена като средноаритметична стойност на мощностите на осветителите за осветяване на улици клас М6 с ширини 5 m , 5.5 m и 6 m.

При тези условия максимален брой точки по позиция 2 и 3 от методиката за оценка на проектите на отделните общини ще получат общински проекти, които са приложили улични осветители с максимален светлинен добив, оптимално светло разпределение, „приемливи“ цени на осветителите, разходите за демонтаж и монтаж и други компоненти, и естествено гаранционен срок ≥ 5 години. За да има интерес от страна на електромонтажните фирми за участие в изпълнението на обществените поръчки от общините, трябва да се предвиди печалба отговаряща на пазарните условия за електромонтажни дейности в страната. Гаранционен срок от 5 години се признава, ако използваните осветители отговарят на стандартије от серията EN 61000, EN 61547, БДС EN 60598, БДС EN 60598.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приложението на методология, съгласно нормализирана базова линия, осигурява коректна оценка на ефективността на енергийните спестявания в системите за външно изкуствено осветление. Позволява постигането на обективност при общинското енергийно планиране в условията на равностойни изходни позиции.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Алексиев И., Р. Кючуков. Енергийна ефективност на външното изкуствено осветление. Методология на обследването. Варна, Сборник доклади, Енергиен форум 2018
- [2] ПРОЦЕДУРА BG-RRP-4.028 - ПОДКРЕПА ЗА ЕНЕРГИЙНО ЕФЕКТИВНИ СИСТЕМИ ЗА УЛИЧНО ОСВЕТЛЕНИЕ - ПОКАНА 2.
- [3] Василев Х. , Р. Кючуков. МЕТОДИКА ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА НОРМАЛИЗИРАНАТА БАЗОВА ЛИНИЯ НА УЛИЧНИТЕ ОСВЕТИТЕЛНИ УРЕДБИ. Национален семинар "Потенциални възможности за намаляване на инвестиционните и енергийните

разходи при санирането и изграждането на нови светодиодни улични осветителни уредби“. София, Технически университет - София, Национален център за върхови постижения в областта на мехатрониката и чистите технологии в кампуса, Камара на енергийните одитори ,Български национален комитет по осветление, КИИП– София град .

[4] БДС EN 60598-1:2015. Осветители. Част 1: Общи изисквания и изпитвания (IEC 60598 - 1:2014, с промени).

АВТОРИ

Проф. д-р инж. Христо Василев, Технически университет - София
Доц. д-р инж. Радослав Кючуков, Русенски университет „Ангел Кънчев“