

## SISTEM AUTOMATIZAT DE ILUMINAT PUBLIC STRADAL CU CORPURI DE TIP LED CONECTATE LA UN SISTEM TRIFAZAT

Iulian ROTARI

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA BUCUREȘTI, Facultatea Energetică

Iulian Rotari, [iulian.rotari@ee.utm.md](mailto:iulian.rotari@ee.utm.md)

Îndrumătorul **Victor GROPA**, dr., lect. univ.,  
Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Energetică și Inginerie Electrică,  
Departamentul Energetică, Chișinău, Republica Moldova

Îndrumătorul **Nicolae MOGOREANU**, dr., conf. univ., Post-Mortem,  
Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Energetică și Inginerie Electrică,  
Departamentul Energetică, Chișinău, Republica Moldova

**Rezumat.** Dezvoltarea unui sistem de iluminat stradal modern poate aduce mai multe beneficii autorităților orașului, cum ar fi economii și gestionare mai eficientă a banilor publici. Iluminatul stradal inteligent pe baza de LED poate reduce facturile la utilități, poate crește siguranța publică, poate îmbunătăți condițiile de trafic și poate monitoriza parametrii de mediu. Iluminatul stradal reprezintă aproximativ 40% din consumul mediu de energie electrică al unui oraș iar becurile cu LED-uri pot reduce consumul de energie pentru iluminatul stradal cu până la 50%.

**Cuvinte cheie:** iluminat eficient, bandă LED, consolă.

### Introducere

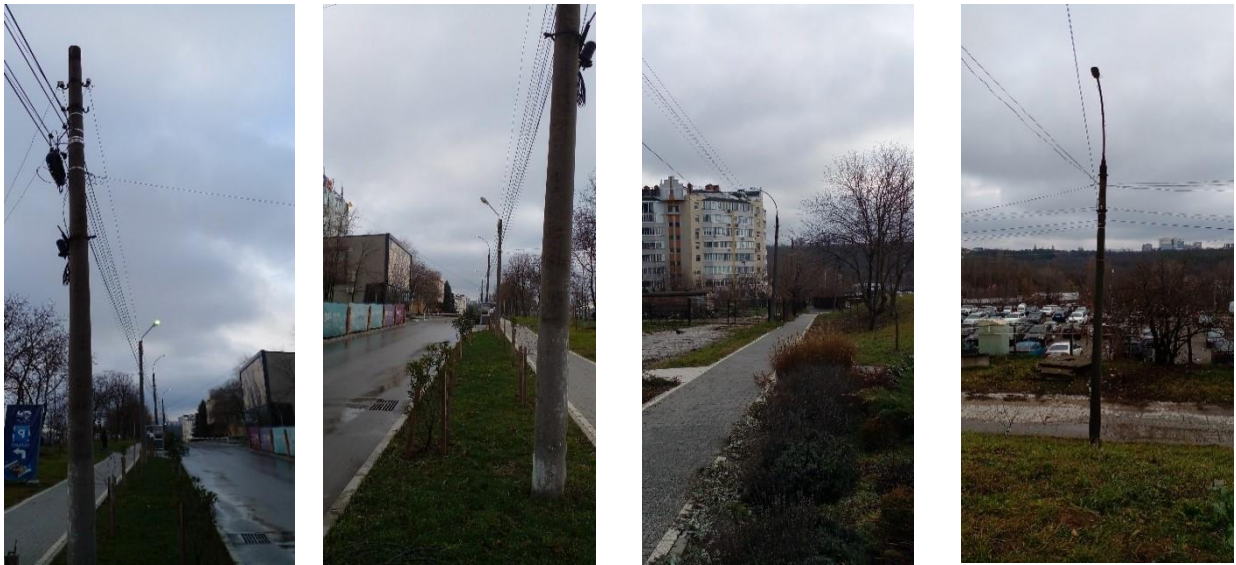
Iluminatul public stradal se realizează pentru iluminatul căilor de circulație publică, străzi, trotuare, piețe, intersecții, treceri pietonale, poduri, pasaje, pasaje sub și supraterane, aleilor și zonelor pietonale, grădinilor, parcurilor dar și pentru punerea în valoare a monumentelor, ansamblurilor arhitecturale, clădirilor și construcțiilor și/sau a spațiilor publice cu valoare monumentală și de interes patrimonial amplasate în localități.

### Sistemul de iluminat public stradal amplasat în campusul UTM din sectorul Râșcani

Sistemul de iluminat public stradal amplasat în campusul UTM (în fața blocurile UTM 3, 6 și 5) din sectorul Râșcani este montat pe 13 piloni (înălțimea de 10 m) a liniei electrice aeriene cu lungimea totală 600 m și poate fi utilizat pentru a ilumina străzi înguste, cu două benzi de circulație pe sens (străzi cu sens unic) sau cu o bandă pe sens (străzi cu două sensuri) [1].

Dotarea sistemului de iluminat stradal cu cel mai primitiv sistem de reglare a nivelului de iluminare ar permite reducerea consumului de energie electrică cu 15 – 20 %. Sistemul de iluminat stradal din campusul Râșcani a UTM Fig. 1 a fost realizat în mod similar ca și unele sisteme de iluminat din țară, cu distanțe relative mari între piloni (distanța maximă între 2 piloni este de 50 m), existența acestei infrastructuri a servit ca premise pentru a implementa noua soluție tehnologică, elaborată în primul an de desfășurare a proiectului de cercetare „Comunicarea inteligenței Orașului Modern prin implementarea sistemelor inovative a iluminatului public” 20.80009.0807.33 [1].

Experiența practică indică necesitatea de a solicita de la proiectanți/executanți prezentarea pașapoartelor corpurilor de iluminat utilizate sau de obligat proiectantul de a prezenta rezultatele testărilor corpurilor de iluminat de un Centru Metrologic autorizat în cazul în care nu vor prezenta pașapoartele corpurilor de iluminat și curbele fotometrice ale acestora [1].



**Figura 1. Sistemul vechi de iluminat stradal din campusul Râșcani al UTM**

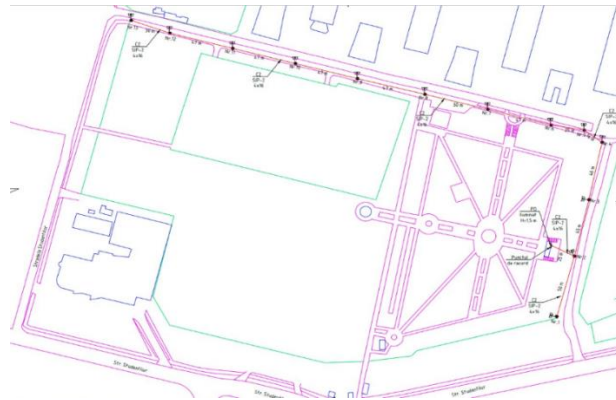
Sistemul de iluminat stradal existent al UTM a fost alcătuit din 17 piloni cu 17 corpuri de iluminat de tip ЖKY dotate cu lămpi de tip ДНАТ cu puterea 400 W montate la înălțimea de 10 m Fig. 2, astfel puterea electrică totală a sistemului vechi de iluminat constituind:

$$P_{inst} = Nr_{\cdot CorpIL} \cdot P_{nomCIL} = 17 \cdot 0,4 = 6,8 kW ; \quad (1)$$

unde:  $P_{inst}$  - puterea instalată a corpurilor sistemului de iluminat stradal vechi din campusul UTM Râșcani, kW.

$Nr_{\cdot CorpIL}$  – numărul corpurilor de iluminat,

$P_{nomCIL}$  – puterea nominală a unui corp de iluminat, kW.



**Figura 2. Planul de amplasare a sistemului de iluminat public stradal experimental**

$$W_a = P_{inst} \cdot T_{func} = 6,8 \cdot 4000 = 28200 kWh / an. ; \quad (2)$$

unde:  $W_a$  - energia activă consumată anual de sistemul de iluminat, kWh.

$T_{func}$  – timpul de funcționare a sistemul de iluminat pe parcursul anului h/an.

În anul 2019 aceste corpuri de iluminat au fost înlocuite cu corpuri de iluminat de tip LED cu puterea 180 W, iar puterea electrică totală a sistemului înouit s-a redus la:

$$P_{inst} = Nr_{\cdot CorpIL} \cdot P_{nomCIL} = 17 \cdot 0,18 = 3,06 kW ; \quad (3)$$

$$W_a = P_{inst} \cdot T_{func} = 3,06 \cdot 4000 = 12240 \text{ kWh / an.}; \quad (4)$$

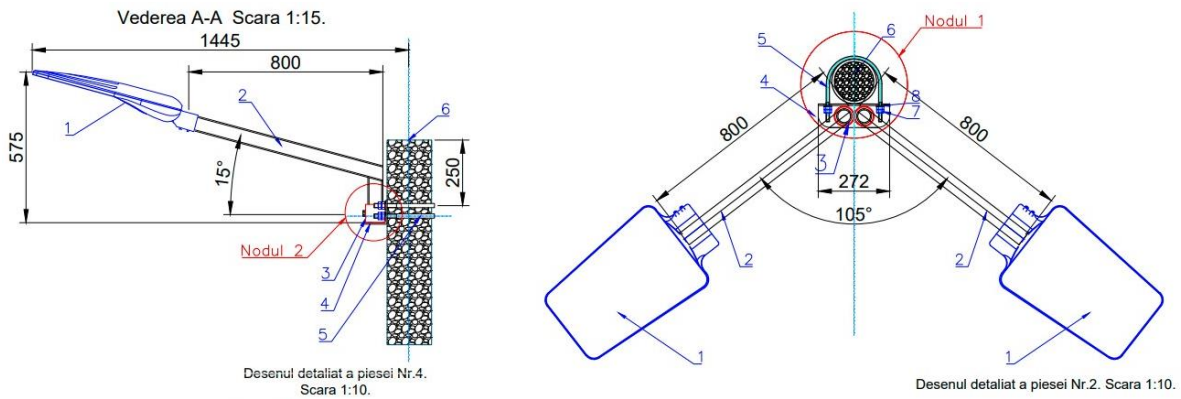
Echipa de proiect a conlucrat cu compania LED Market și a reușit să elaboreze un **corp de iluminat nou**, cu benzi electronice de tip LED cu circuite separate Fig. 3, ce permite controlul individual al acestora, cu scopul reducerii consumului de energie electrică în orele în care nu exista flux mare de transport și al pietonilor. De remarcat că deconectarea totală a acestora nu este recomandată pe motiv de asigurare a securității populației, iar conectarea la detectarea mișcării va conduce la creșterea numărului ciclurilor de conectare/deconectare pe durata de funcționare [2].



**Figura 3. Corpul de iluminat stradal de tip LED elaborat și conectarea separată a benzilor LED**

Un alt element inovativ al proiectului îl constituie elaborarea unei **console duble** Fig. 4, fabricat la Centrul Etalon al UTM, ce pot fi amplasate pe pilonii existenți, utilizați pentru distribuția energiei electrice, cu posibilitatea modificării unghiului dintre brațele consolei în sensul asigurării nivelului de iluminat necesar [1]. Pe fiecare pilon vor fi montate două corpuri de iluminat cu puterea 0,14 kW fiecare, iar puterea totală va constitui:

$$P_{inst} = Nr \cdot Corp_{pl} \cdot P_{nomCIL} = 26 \cdot 0,14 = 3,64 \text{ kW}; \quad (5)$$



**Figura 4. Noua consolă dublă cu unghi adaptabil între brațe**

Pornind de la faptul că sistemul de iluminat proiectat va fi dotat cu sistemul de reglare a nivelului de iluminat în perioada nocturnă în raport:

$$W_a(40\%) = P_{inst40\%} \cdot T_{func40\%} = 3,64 \cdot 1600 = 5824 \text{ kWh / an.}; \quad (6)$$

$$W_a(60\%) = P_{inst60\%} \cdot T_{func} = 1,82 \cdot 2400 = 4368 \text{ kWh / an.}; \quad (7)$$

unde:  $W_a(40\%)$  - energia consumată aferentă 40% din timpul total de funcționare a sistemului de iluminat;

$P_{inst40\%}$  – puterea instalată a sistemului de iluminat aferentă 40% din timpul total de funcționare a sistemului de iluminat;

$T_{inst40\%}$  – timpul de funcționare a sistemului de iluminat în regimul 1;

$W_a(60\%)$  - energia consumată aferentă 40% din timpul total de funcționare a sistemului de iluminat;

$P_{inst60\%}$  – puterea instalată a sistemului de iluminat aferentă 60% din timpul total de funcționare a sistemului de iluminat;

$T_{inst60\%}$  – timpul de funcționare a sistemului de iluminat în regimul 2;

Astfel, consumul total de energie electrică de către sistemul de iluminat proiectat:

$$W_{total} = W_{total}(40\%) + W_{total}(60\%) = 5824 + 4368 = 10192 \text{ kWh/ an.}; \quad (8)$$

În rezultat s-a obținut o reducere a consumului de 2,5 ori [3].

În Fig. 5 este prezentată modelarea în softul DIALux a sistemului de iluminat stradal din fața blocurilor 3, 6 și 5 în regim maxim, atât ca imagine standard (imaginea din stânga) cât și ca diagrama culorilor false în care fiecare culoare reprezintă un anumit nivel de iluminare.

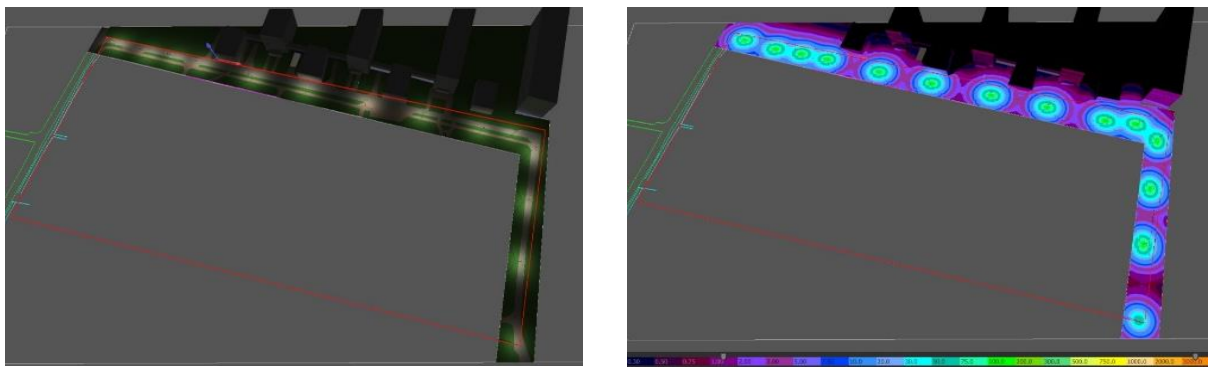


Figura 5. Rezultatul simulării în DIALux Evo

Schema de alimentare a sistemului de iluminat stradal cu posibilitatea modificării nivelului de iluminat prin deconectarea benzilor LED ale corpurilor de iluminat, ce permite reducerea consumului de energie electrică pentru anumite perioade de funcționare Fig. 6.

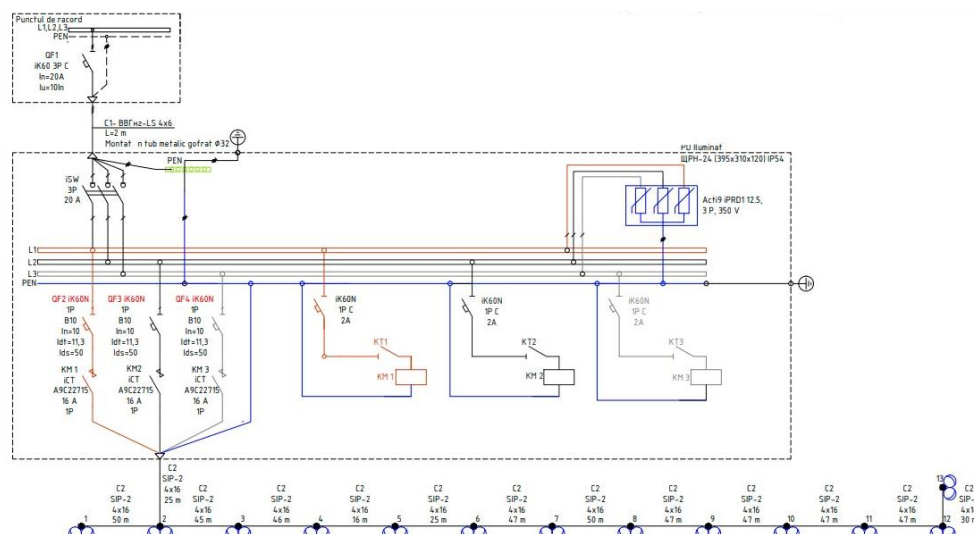


Figura 6. Schema de alimentare a sistemului de iluminat stradal

În imaginea de mai jos (Fig. 7) este prezentat procesul de montare a consolei proiectate și construite și a corpurilor de iluminat propuse pentru a micșora consumul total de energie electrică consumată.



**Figura 7. Sistemul nou de iluminat stradal din campusul Râșcani al UTM**

#### **Concluzii:**

Sistemele de iluminat electric artificial la fel ca și alte sisteme ingineresti necesită soluții pentru a micșora consumului de energie electrică a acestora. În lucrarea dată au fost prezentate soluțiile aplicate în practică atât pentru a asigura nivelul de iluminat necesar chiar și când distanța dintre piloni este de circa 50 m prin utilizarea consolei elaborate și construite a cărei unghi dintre brațe poate fi reglat în dependență de necesitate. Totodată, a fost propusă utilizarea corpului de iluminat cu conectarea separată a benzilor LED (o soluție relativ simplă și eficientă) și, respectând regimurile de funcționare în dependență de orele admisibile pentru vizitare a campusului Râșcani poate fi obținută o reducere anuală a consumului de energie electrică de circa 2,5 ori. Ambele soluții sunt simple ca construcție și aplicare și, cel mai important, pot fi confecționate sau asamblate în Republica Moldova fapt ce ar avea și un anumit impact pozitiv asupra economiei naționale.

#### **Referințe**

- [1] Program de stat 20.80009.0807.33. Comunicarea inteligenței Orașului Modern prin implementarea Sistemelor Inovative a iluminatului public.
- [2] Nicolae Mogoreanu. *Iluminatul electric*. ISBN 978-9975-64-341-1. Chișinău, 2013.
- [3] Victor Gropa, Mihai Sănduleac, Nicolae Mogoreanu, Radu Porumb, Iulian Rotari. *Practical aspects of implementing street and park lighting projects*. International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN 2023), October 11-13, 2023. Chișinău. DOI: 10.1109/SIELMEN59038.2023.10290733