

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII  
AL REPUBLICII MOLDOVA**

**Universitatea Tehnică a Moldovei  
Facultatea Energetică și Inginerie Electrică  
Departamentul Energetică**

**Admis la susținere**

**Șef departament:**

**HLUSOV Viorica, conf. univ., dr.**

**„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2020**

**Contribuția driverelor în eficientizarea consumului de energie  
electrică în sistemele de iluminat cu utilizarea  
LED-urilor  
Teză de master**

**Student:**

\_\_\_\_\_

**ȘVEȚ Liviu,  
gr. EE-19M**

**Conducător:**

\_\_\_\_\_

**MOGOREANU Nicolae  
conf. univ., dr.**

**Chișinău, 2020**

## ADNOTARE

**Autor** – ȘVETȚ Liviu. **Titlul** – *Contribuția driverelor în eficientizarea consumului de energie electrică în sistemele de iluminat cu utilizarea LED-urilor.*

**Structura lucrării:** lucrarea conține o introducere, patru capitole, concluzii, bibliografie din 14 titluri și 1 link-uri utilizate, 63 pagini, 44 figuri, 9 tabele.

**Cuvinte-cheie:** lumina, iluminatul stradal, eficiență energetică, consum energetic, iluminatul artificial, driver LED, dimmer.

**Problematika studiului:** modernizarea sistemului de iluminat actual pentru a obține economii a energiei electrice și realizarea unui iluminat sigur. Elaborarea unui plan de eficiență energetică care poate fi implementat în orașul Chișinău.

**Obiectivele studiului:** reducerea la maxim posibil a consumului energiei electrice fără a modifica factorul confortului, menținerea fluxului de lumină prezent în cadrul iluminatului stradal. Reducerea consumului de energie electrică prin implementarea dimmerului.

**Rezultate obținute:** în urma elaborării studiului s-a demonstrat că este posibil reducerea consumului energiei electrice în sistemele de iluminat stradal prin implementarea dimmerului, din municipiul Chișinău. Sistemul de iluminat stradal este modernizat, modul de modernizare fiind înlocuirea corpurilor de lumină DNAT cu corpuri LED. La rândul său LED-urile sunt înzestrate cu dimmer pentru deconectarea treptată a corpului de lumină, ca rezultat obținem economie de energie electrică.

## ABSTRACT

**Author** – ȘVEȚ Liviu. **Title** – *The contribution of drivers in the efficiency of electricity consumption in lighting systems with the use of LED-s.*

**Thesis structure:** the paper contains an introduction, four chapters, conclusions, bibliography of 14 titles and 1 links used, 63 pages, 44 figures, 9 tables.

**Keywords:** light, street lighting, energy efficiency, energy consumption, artificial lighting, LED driver, dimmer.

**Study issues:** modernizarea sistemului de iluminat actual pentru a optine economii a energiei electrice și realizarea unui iluminat sigur. Elaborarea unui plan de eficiența energetică care poate fi implimentat în orașul Chișinău.

**The study's objectives:** minimizing electricity consumption without changing the comfort factor, maintaining the flow of light present in street lighting. Reducing electricity consumption by implementing the dimmer.

**Result obtained:** following the elaboration of the study, it was demonstrated that it is possible to reduce the electricity consumption in street lighting systems by implementing the dimmer in Chisinau. The street lighting system is modernized, the modernization mode being the replacement of DNAT light fixtures with LED luminaires. In turn, the LED-s are equipped with a dimmer for the gradual disconnection of light bodies, as a result we opt for electricity savings.

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE</b> .....	9
<b>1. ASPECTE GENERALE A ILUMINATULUI ELECTRIC</b> .....	11
1.1. Iluminatul artificial.....	11
1.2. Eficiența energetică a surselor de lumină .....	13
1.3. Sisteme de iluminat electric cu LED-uri .....	16
1.4. Mărimi fotometrice .....	18
1.5. Ce sunt driverele LED.....	21
1.6. Driverele LED protejează LED-urile de supraîncălzire .....	22
1.7. Eficiența luminoasă LED-uri.....	23
<b>2. CE REPREZINTĂ LED-urile</b> .....	24
2.1. Sursele de lumenă artificială LED .....	24
2.2. Avantajele iluminatului cu LED .....	26
<b>3. ILUMINATUL STRADAL CU LED-uri</b> .....	28
3.1. Sistemul de iluminat central .....	28
3.2. Elementele de bază a sistemului de gestionare a iluminatului stradal .....	29
<b>4. PARTEA ECONOMICĂ A PROIECTULUI</b> .....	37
4.1. Prezentarea proiectului .....	37
4.2. Structura costului sistemului de iluminat .....	45
4.3. Aprecierea economică a proiectului.....	46
<b>CONCLUZII</b> .....	62
<b>BIBLIOGRAFIE</b> .....	63

## INTRODUCERE

Lumina, ca fenomen al naturii, prin diversitatea efectelor provocate este una dintre componentele vitale ale naturii, omul fiind doar componenta ei și are o importanță deosebită:

- **pentru plante** - furnizarea de aspecte energetice (hrană, căldură) prin reacția fotosintezei, pentru care lumina este una dintre condițiile prealabile;
- **pentru faună** - deoarece toate speciile au organele vizuale - una dintre condițiile vitale pentru asigurarea continuității existenței;
- **pentru societatea civilă** - crearea unor condiții vizuale confortabile necesare existenței și dezvoltării unei persoane (muncă, studiu, odihnă, divertisment, mișcare etc.)

Este incontestabil că odată cu apariția pe Pământ a „homo sapiens” și-a început activitățile determinate de dorința de a asigura o existență mai confortabilă. Pentru a atinge acest obiectiv, comunitățile de „homo sapiens” au folosit fenomenele naturii, amplasarea naturală și obiectele înconjurătoare în diferite scopuri funcționale. Pentru că și în acea perioadă omul căuta modalități de a prelungi lumina zilei, descoperirea luminii artificiale sub formă de ruguri a devenit primul fenomen natural care a fost pus în slujba comunității umane și a contribuit foarte mult la dezvoltarea acesteia.

Nivelul de iluminare și calitatea acestuia determină în mare măsură calitatea informațiilor obținute și, ca rezultat, determină eficiența și calitatea activităților umane (industriale, științifice, culturale, școlare, de sănătate, transport, comerciale, de agrement etc.). Iluminatul de calitate are, de asemenea, un efect psihologic important, există mai multe posibilități și oferte de odihnă și distracție cu efecte benefice asupra nivelului de sănătate, crește eficiența muncii, reduce oboseala.

Aspectele legate de crearea unui mediu luminos confortabil nu ar trebui separate de aspectele economice și mai ales de costurile energiei electrice consumate. În acest sens, iluminatul electric este unul dintre consumatorii de energie electrică, în care este necesar să se analizeze împreună aspecte ale iluminatului, energiei, aspectelor economice și estetice.

În timp ce costul energiei electrice consumate este important, scăderea nivelurilor de iluminare sau scăderea nivelurilor de calitate pentru a reduce consumul global de energie electrică are ca rezultat costuri mult mai mari ca urmare a costurilor indirecte. Reducerea facturii de energie în cazul instalațiilor de iluminat poate fi realizată numai atunci când parametrii de iluminare specificați sunt

pe deplin respectați și implementați. Economii semnificative în facturile de energie pot fi realizate printr-o gestionare adecvată și respectarea acestei condiții de bază.

Se poate înțelege că realizarea unui mediu de iluminare confortabil cu un consum minim de energie, cu cea mai intensă utilizare a luminii naturale și cu investiții minime este un criteriu pentru evaluarea unui sistem de iluminat modern și eficient. În funcție de locația de instalare a sistemului de iluminat: în interior sau în exterior, sunt necesare cerințe diferite.

Lumina naturală și artificială este componenta vieții fără de care existența și evoluția umană ar fi imposibile. În absența iluminării naturale, continuarea vieții umane este facilitată de prezența iluminării artificiale atât în interiorul cât și în exteriorul clădirilor.

În tehnologia iluminatului, iluminatul urban a ocupat un loc special datorită influenței sale asupra vieții urbane. Acesta este un subiect interesant din punct de vedere practic, cu o bază teoretică clar definită, care face obiectul studiului și cercetării oamenilor de știință din țară și din străinătate. Iluminatul urban bine conceput are un efect benefic atât asupra siguranței locuitorilor orașului, cât și asupra economiei. Siguranța civilă implică o reducere a numărului de accidente rutiere pe timp de noapte, fapt demonstrat în timp de cercetările efectuate de experți din diferite țări.

De asemenea, din aceste studii rezultă că siguranța cetățenilor este mai mare în acele locuri în care iluminatul urban este realizat în mod corespunzător (întinericul promovează agresiunea împotriva oamenilor). Într-un oraș modern, evidențiind ansamblurile arhitecturale cu ajutorul tehnologiei de iluminat, acesta poate fi un punct de atracție pentru mulți vizitatori, ceea ce duce la dezvoltarea turismului.

Până în 1989, soluțiile de iluminare a arterelor de circulație erau standardizate fără controlul lor calitativ și cantitativ, iar sistemele de iluminat decorativ practic nu existau. După 1989, locul iluminării artificiale în viața socială, spirituală și economică a țării a fost revizuit, ceea ce a subliniat marea îngrijorare a autorităților locale și centrale din această zonă.

Cu toate acestea, realizarea iluminatului urban în orașele țării noastre atinge încă nivelul standardelor internaționale.

## BIBLIOGRAFIE

1. Surse de lumină LED și corpuri LED <https://volta.md/produs/corp-led>
2. Protocolul Nr. 1994 din 17.12.1994 al Cartei Energetice privind eficiența energetică și aspectele ecologice conexe.
3. Hotărârea Nr.102 din 05.02.2013 cu privire La Strategia energetică a Republicii Moldova până în anul 2030.
4. Legea Nr. 139 din 19.07.2018 cu privire la eficiența energetică.
5. A. Guțu, L. Tcaci "Eficiența energetică", Chișinău 2012.
6. V. Arion "Strategii și politici energetice", Chișinău 2004.
7. Mogoreanu N., *Iluminatul electric*, Editura Lumina, Chișinău, 2013.
8. Manganelli M., Consalvi R., *Design and energy performance assessment of high- efficiency lighting systems*, IEEE 15th International Conference on Environment and Electrical Engineering, Roma 2015, rap.292.
9. *Light and lighting – Basic terms and criteria for specifying lighting requirements*, EN 12665.[1.1]
10. *Road lighting – Part 1: Selection of lighting classes*, CEN/TR 13201-1:2004.[1.2]
11. Kreith F., Goswami Y., *Energy Efficiency and Renewable Energy*, Taylor&Francis Group, London 2007.[1.3]
12. *Road lighting – Part 2: Performance requirements*, EN 13201-2:2003.[1.4]
13. Jeandel A., *Technical Report. Energy Efficient Solutions for Existing Communities. Energy Efficiency Technologies, Annex II*, WEC Knowledge Network, July 2013.[1.7]
14. Sanseverino E.R.ș.a., *Smart City and Public Lighting*, , IEEE 15<sup>th</sup> International Conference on Environment and Electrical Engineering, Roma, 2015, rap. 196.
15. Pellegrino A.ș.a., *Lighting control and monitoring for energy efficiency: a case study focused on the interoperability of building management systems*, IEEE 15<sup>th</sup> International Conference on Environment and Electrical Engineering, Roma, 2015, rap. 222.