

**RECEȚIONAT**

Agenția Națională pentru  
Cercetare și Dezvoltare \_\_\_\_\_

” ” \_\_\_\_\_ 2024

**AVIZAT**

Secția AȘM \_\_\_\_\_

” ” \_\_\_\_\_ 2024

## **RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL**

**pentru etapa 2023**


**privind implementarea proiectului din cadrul  
Programului de Stat (2020-2023)**

**Proiectul: „Comunicarea inteligenței Orașului Modern prin implementarea  
sistemelor inovative a iluminatului public”**

Cifra proiectului 20.80009.0807.33

Prioritatea Strategică IV „Provocări societale”

**Rector U.T.M.** dr. hab. Viorel BOSTAN  
(numele, prenumele)

  
(semnătura)

**Consiliul științific UTM** dr. hab. Vasile TRONCIU  
(numele, prenumele)

  
(semnătura)

**Conducătorul proiectului** dr. Victor GROPA  
(numele, prenumele)

  
  
(semnătura)

Chișinău 2024

## 1. Scopul etapei 2023 conform proiectului depus la concurs

*Realizarea proiectului sistemului de iluminat al grădinii publice*

## 2. Obiectivele etapei 2023

- 1. Inițierea lucrărilor privind realizarea proiectului sistemului de iluminat al grădinii publice*
- 2. Executarea lucrărilor privind realizarea proiectului sistemului de iluminat al grădinii publice*

## 3. Acțiunile planificate pentru realizarea scopului și obiectivelor etapei 2023

1. Modernizarea sistemului de iluminat al grădinii publice, bazat pe utilizarea de corpuri LED conforme prescripțiilor naționale și internaționale în domeniu care să asigure calitatea, eficiența energetică și exploatarea optimă.
2. Asigurarea disponibilității tuturor echipamentelor, utilajelor, instrumentelor necesare pentru desfasurarea lucrărilor de modernizare a sistemului de iluminat al Parcului Dendrologic UTM din sectorul Riscani.
3. Elaborarea schemei de reglare a nivelului de iluminare.
4. Elaborarea schemei de racordare a sistemului de iluminat a grădinii publice la Centrala fotovoltaică din Parcul Dendrologic UTM.
5. Executarea lucrărilor de modernizare a sistemului de iluminat al Parcului Dendrologic UTM din sectorul Riscani, pentru 85 corpuri de iluminat LED.
6. Executarea lucrărilor de reînnoire ale rețelelor electrice aeriene și/sau subterane care alimentează sistemul dat de iluminat al grădinii publice.
7. Incercări reglementare, verificări și întocmirea procesului de dare în exploatare a sistemului de iluminat al grădinii publice.
8. Optimizarea regimurilor de funcționare (de vară, de iarnă) a sistemului de reglare a nivelului de iluminare.

## 4. Acțiunile realizate

1. Au fost analizate proiectele naționale de iluminat al parcurilor publice implementate în diferite localități din Republica Moldova cu scopul de a aprecia valoarea beneficiilor economice și sociale.
2. Au fost elaborate 4 publicații științifice ale cercetătorilor din cadrul echipei de proiect, dintre care 2 lucrări sunt incluse în actualul raport, celelalte 2 regăsindu-se în raportul pe alt proiect de stat, dat fiind faptul că au participat și alți coautori, precum și faptul că conținutul este mai relevant proiectului respectiv.
3. Sistemul demonstrativ de iluminat al parcului public, cu 90 de corpuri LED, este în proces de realizare în campusul UTM din sectorul Râșcani, care urmează a fi supus încercărilor reglementate.
4. A fost elaborat un sistem automatizat, care permite eficientizarea sistemului de iluminat public, bazat pe elemente simple și fiabile, în sensul asigurării nivelului optim de iluminat public reieșind din necesitățile acestuia.

## **5. Rezultatele obținute** (descriere narativă 3-5 pagini)

### **5.1. Analiza proiectelor de iluminat al parcurilor publice**

*Dezvoltarea performanțelor surselor pentru iluminatul artificial exterior a avansat apariția sistemelor de iluminat public și, ca urmare, a apărut necesitatea de a reglementa aspecte calitative și funcționale a domeniului nou apărut. Standardele moderne pentru iluminatul stradal în zonele rezidențiale își iau originea în anii 1980. De atunci, au fost înregistrate progrese majore în înțelegerea nu numai a comportamentului și percepției persoanelor, dar și în domeniul tehnologiilor de iluminat.*

*Spațiile publice, cum ar fi parcuri, grădini publice etc permit o abordare mai flexibilă a sistemului de iluminat datorită în special absenței vehiculelor. Sunt create astfel condiții pentru elaborarea și aplicarea unor scenografii care pot modifica substanțial ambianța respectivului spațiu, dar numai cu condiția existenței unei viziuni integrate, interdisciplinare. Iluminatul acestor spații trebuie să fie conceput în funcție de soluțiile urbanistice alese și de prioritățile spațiale determinate în proiectul de reamenajare, altfel există riscul ca acesta să-i diminueze valoarea sau chiar să o anuleze.*

*La proiectarea unui parc sau squar este necesar să se țină cont de statutul obiectului, de gradul vizitării, de suprafața obiectului, de densitatea copacilor și tufarilor, de numărul de alei și de amplasarea lor, de particularitățile zonelor a parcului (amplasarea băncilor, terenurilor pentru copii, havuzurilor, foișoarelor) și alte nuanțe.*

*Realizarea unor sisteme de iluminat al parcurilor publice se efectuează de către **Autoritățile publice locale** (Fig. 1-4)<sup>1</sup>, fiind responsabile de amenajarea teritoriului gestionat, dar au fost și proiecte finanțate de **Agenția pentru Eficiență Energetică**, cel mai recent fiind cel mun. Strășeni<sup>2</sup>, care a primit premiul „Cel mai bun proiect de eficiență energetică și/sau energie regenerabilă implementat de o femeie” în cadrul prestigioasei competiții „Moldova Eco Energetică” din 2023.*

*Lucrările de reconstrucție în Parcul „La izvor” au fost executate în anul 2018 de către Î.M. Regia „Lumteh”, după o perioadă de circa 25 de ani în care rețeaua de iluminat public n-a funcționat. Pe aleile principale din parc au fost montate 47 de corpuri de iluminat pe bază de LED-uri și trasată circa 1,2 km de linie electrică. De asemenea, au fost înlocuiți 26 de piloni.*

*Proiectul de reabilitare a Parcului „Valea Trandafirilor”<sup>3</sup> realizat în anul 2018 a vizat renovarea rețelei de iluminat public pe bază de LED, restaurarea aleilor pietonale, renovarea havuzului, construcția Skateparkului și trasarea pistelor de bicicliști. Autoritățile municipale au montat 300 de corpuri de iluminat pe bază de LED cu pozarea rețelelor subterane pe o lungime de 6 km și instalarea a 270 de piloni metalici, costul total al lucrărilor este de 13,7 milioane lei.*

*Lucrările de modernizare a Sistemului de Iluminat Public din parcul central al orașului Nisporeni<sup>4</sup> au fost efectuate în cadrul proiectului „Implementarea măsurilor de eficiență energetică în cadrul Sistemului de iluminat Public în Parcul Central” și a presupus instalarea a 84 corpuri de tip LED cu puterea de 20 W, inclusiv echipamentul și utilajul necesar pentru crearea infrastructurii în vederea funcționării SIP din orașul Nisporeni. Proiectul este susținut în cadrul Apelului de Propuneri de Proiecte Pilot și constituie o valoare totală de **1 631 975 lei**.*

<sup>1</sup> <https://visit.chisinau.md/obiective/parcuri/>

<sup>2</sup> <https://aee.md/ro/news/solu-iile-inteligente-aduc-economii-de-60-la-consumul-de-energie-electrica-la-iluminarea-publica-de-la-stra-eni>

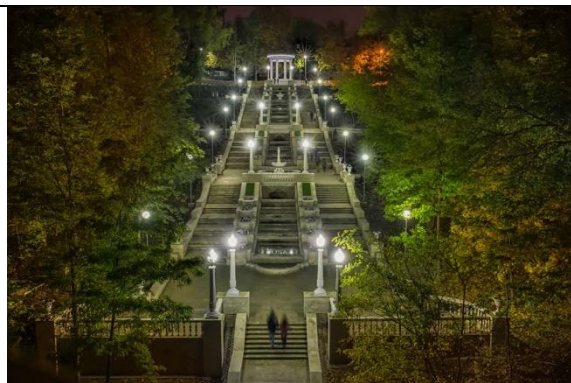
<sup>3</sup> <https://www.jurnal.md/ro/news/0b739cd207ea7bc7/iluminatul-public-din-parcul-valea-trandafirilor-inaugurat-cati-bani-s-au-cheltuit-pentru-lucrari-foto.html>

<sup>4</sup> <https://aee.md/ro/news/inaugurarea-sistemului-de-iluminat-public-din-parcul-central-al-ora-ului-nisporeni>

**Grădina Publică Ștefan cel Mare și Sfânt** este cel mai vechi parc din Chișinău. Timp îndelungat parcul a fost înconjurat de un gard de nuiele. La propunerea arhitectului A. Bernardazzi, a fost decis ca parcul să fie împrejmuit cu un gard de fontă, care a fost montat în anii 1868 – 1869, păstrându-se până în zilele noastre. Parcul are 7 intrări pe întreg perimetrul său. În parc cresc aproximativ 50 de specii de arbuști și arbori, unii dintre ei au atins vârsta de aproape 200 de ani, inclusiv un salcâm gigant.



**Fig.1.** Grădina Publică Ștefan cel Mare și Sfânt



**Fig.2.** Scara Cascadelor din Parcul Valea Morilor

**Parcul Valea Morilor** este un parc din sectorul Buiucani din capitală. Parcul se află pe malul lacului Valea Morilor și se extinde pe o suprafață de 114 hectare, lacul având o suprafață de 34 hectare. Proiectul parcului a fost elaborat sub conducerea renumitului arhitect Robert Kurz. Parcul este renumit și datorită rotondei și Scării Cascadelor, care au fost recent reparate. Scara Cascadelor este formată din 218 trepte și este mai lungă decât renumita scară a Generalului Potemkin din Odesa (care are 200 de trepte).

**Valea Trandafirilor** este un parc renumit, situat în sectorul Botanica. Se întinde pe o suprafață de 145 de hectare (dintre care 9 hectare aparțin lacului). A fost amenajat în anul 1968 pe locul unui deal cultivat mulți ani la rând cu trandafiri de localnici, care pregăteau din petalele trandafirilor renumita dulceață de Chișinău. Pentru copii și adulți funcționează un parc de distracție, unicul din Chișinău în care lucrează și o roată panoramică, de 20 m înălțime, numită “roata dracului” de orășeni.



**Fig.3.** Parcul Valea Trandafirilor



**Fig.4.** Parcul „La Izvor”

**Parcul „La Izvor”** a fost fondat în 1972 alături de strada Calea Ieșilor din sectorul Buiucani și este considerat unul dintre cele mai tinere parcuri din Chișinău. Zona sa se extinde pe o suprafață de 150 hectare. Prima denumire, pe care a purtat-o parcul timp de 20 de ani a fost “Parcul de prietenie între popoare”. Inițial s-a decis să se creeze un loc în care fiecare sculptură, construcție și fiecare metru pătrat ar povesti despre prietenia între popoarele celor 15 republici ale URSS. Principalul punct de atracție al parcului este Insula Poveștilor, situată pe cel mai mare iaz, unde în trecut se organizau activități distractive pentru copii și adulți.



Un sistem autonom de iluminat dotat cu corpuri de iluminat LED și panouri solare a fost instalat în orașul Telenești<sup>5</sup>. Proiectul „Modernizarea sistemului de iluminat public prin montarea și gestionarea instalațiilor autonome de iluminare” a fost realizat în cadrul Apelului de Propuneri de Proiecte nr. 7, în domeniul Surselor de energie regenerabilă privind promovarea tehnologiilor de valorificare a energiei solare prin finanțarea Proiectelor Demonstrative. Valoarea totală a proiectului constituie 231 596,58 lei. În cadrul proiectului au fost instalate corpuri de iluminat autonome, care se alimentează de la soare, 2 piloni dotați cu corpuri de iluminat tip LED de 10 W, panouri solare cu capacitatea de generare până la 100 W, sistem de stocare a energiei, senzori de mișcare și detectare a prezenței care permit utilizarea eficientă a electricității și un software pentru setarea sistemului autonom de funcționare. Pilonii au integrat și un sistem de management al iluminării dotat cu un sistem de dimming cu senzor de mișcare, ce calculează nivelul de încărcare a bateriei și stocare a datelor.

## **5.2. Elaborarea recomandărilor cu privire la reglementarea iluminatului parcurilor publice**

Sistemul de iluminat al grădinii publice trebuie să asigure iluminatul zonelor pietonale, trebuie să-i ajute pe pietoni să distingă obstacolele sau alte pericole de pe drum și să-i identifice pe ceilalți trecători, prietenoși sau altfel, care s-ar afla în imediata apropiere. De aceea, atât iluminarea orizontală, cât și cea verticală sunt importante.

Standardul CIE 115-2010 definește 6 clase pe zone: de la P1 la P6. Alegerea clasei P depinde de importanța zonei în funcție de numărul de utilizatori și de configurația împrejurimilor. În cazul pietonilor, recunoașterea facială este absolut necesară, astfel că trebuie îndeplinite cerințe suplimentare cum ar fi iluminarea verticală minimă ( $E_{v,min}$ ) și iluminarea semi-circulară minimă ( $E_{sc,min}$ ). În tabelul 1 sunt prezentate valorile stabilite pentru criteriile de iluminat corespunzătoare diferitelor clase P, așa cum apar ele în standardul CIE 115-2010.

**Tabelul 1.** Clasele de iluminare pentru circulația pietonilor și traficului cu viteză redusă

Clasa de iluminare	Iluminarea medie orizontală $E_{H,av}$ , lx	Iluminarea minimă orizontală $E_{H,min}$ , lx	Cerința minimă în cazul necesității recunoașterii vizuale	
			Iluminarea minimă verticală $E_{v,min}$ , lx	Iluminarea minimă semi-cilindrică $E_{sc,min}$ , lx
P1	15	3.0	5.0	3.0
P2	10	2.0	3.0	2.0
P3	7.5	1.5	2.5	1.5
P4	5.0	1.0	1.5	1.0
P5	3.0	0.6	1.0	0.6
P6	2.0	0.4	0.6	0.4

Prezentul document are ca scop să ofere instituțiilor cu responsabilități în domeniul iluminatului public un ghid privind condițiile de acceptabilitate și conformitate ale sistemelor de iluminat destinate spațiilor publice exterioare.

O parte din cerințele generale privind amenajarea parcurilor și grădinilor publice pot fi regăsite în Actul normativ în construcții NCM B.01.05:2019.

<sup>5</sup> <https://aee.md/ro/news/sistem-autonom-de-iluminat-instalat-in-ora-ul-telene-ti-cu-suportul-aee>

### 5.3. Realizarea sistemului demonstrativ de iluminat al Parcului Dendrologic al UTM



**Fig.5.** Parcului Dendrologic al UTM

*Sistemul vechi de iluminat al Parcului Dendrologic al UTM a fost alcătuit din 131 de corpuri de iluminat cu puterea 2x11 W, puterea totală fiind 2882 W, care nu au asigurat valorile normative, starea actuală fiind puțin dezavantajată din următoarele motive:*

- 1. Sistemul de iluminat a fost proiectat și realizat în perioada care caracteriza cu deficit în toate, inclusiv, în ceea ce ține de corpuri de iluminat;*
- 2. În pofida faptului că sunt utilizate lămpile LED randamentul corpurilor de iluminat este redus datorită deschiderii reduse a componentei transparente a corpului de iluminat;*
- 3. Deoarece corpurile de iluminat au fost fabricate în atelierul UTM lipsește informația despre tipul curbei fotometrice fără care este imposibilă realizarea calculelor fotometrice;*
- 4. Ponderea iluminării în emisfera de sus a corpurilor de iluminat montate în parcul dendrologic depășește valori admisibile, ceea ce provoacă poluarea luminoasă;*
- 5. Lipsește componenta estetică în construcția corpurilor de iluminat;*
- 6. Construcția corpurilor de iluminat îngreunează efectuarea lucrărilor de mentenanță;*
- 7. Numărul exagerat al corpurilor de iluminat utilizate pentru realizarea sistemului de iluminat;*
- 8. Un număr mare de corpuri de iluminat este ecranat/umbrit de copaci și procesul este în dezvoltare.*

*Conceptul sistemului de iluminat trebuie totalmente să se înscrie în arhitectura și geografia și să devină partea organică a landsaftului. O importanță deosebită se acordă nivelului de iluminare a zonelor cu specificul activităților vizuale și componentei spectrale a fluxului de lumină. În scopul eficientizării consumului de energie electrică sistemul de iluminat trebuie să fie dotat cu sistemul de reglare a nivelului de iluminare în diferite perioade nocturne.*



Sistemul de iluminat propus este alcătuit din 90 corpuri de iluminat de tip ELMOS HD-Y077, cu următoarele caracteristici 60W 4000K 220V 6600Lm 76mm IP65 GRI, puterea totală fiind 5,4 kW. Această creștere a puterii se explica prin asigurarea valorilor normative și extinderea sistemului de iluminat a parcului ( ).

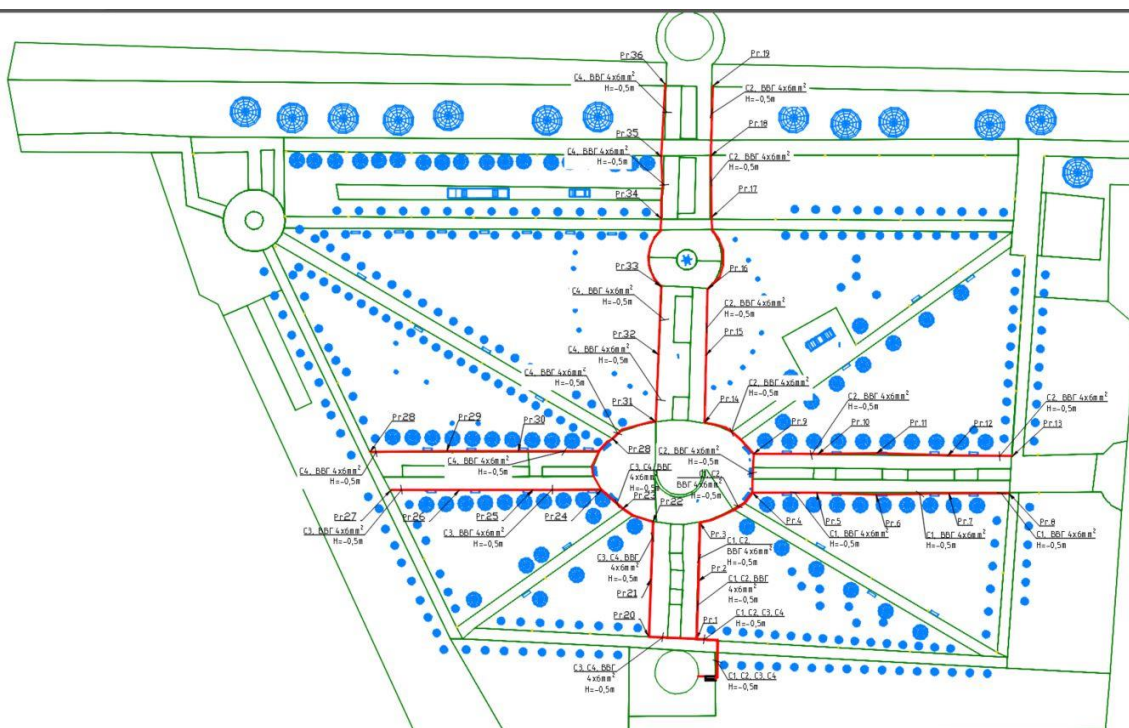


Fig.6. Noul sistem de iluminat al Parcului Dendrologic

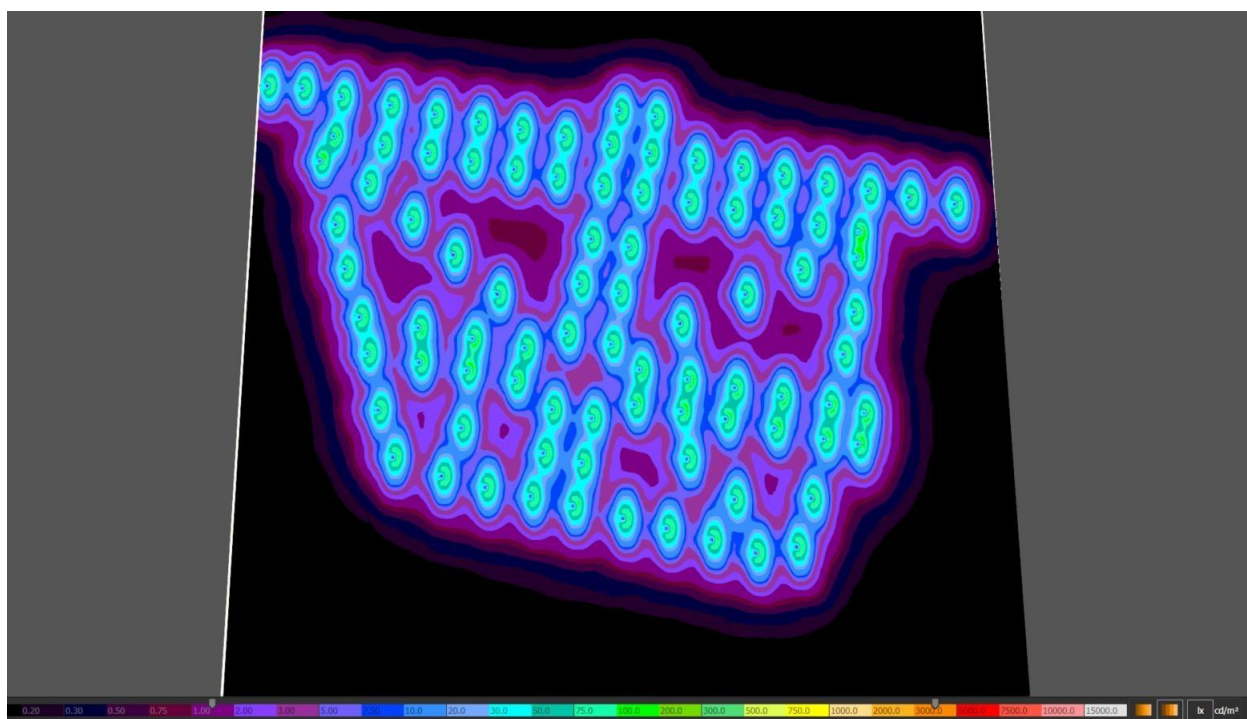


Fig.7. Rezultatul simulării calculelor în programul DIALUX pentru scenariul maxim

Calculule au fost efectuate în programul DIALUX Evo 12 fiind analizate mai multe scenarii de funcționare, cu scopul de a asigura realizarea măsurilor de eficiență energetică. Mai multe informații despre noul sistem sunt prezentate în Anexa 5.

**6. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului (obligatoriu)**

*Realizarea unui sistem de iluminat al parcului public oferă mai multe beneficii localităților, poate crește siguranța publică și poate îmbunătăți condițiile sociale, devenind un loc de agrement și punct turistic. Evident că prin comparația unui parc public care nu dispune de un sistem de iluminat cu altul care dispune, se va constata o majorare a consumului de energie la nivelul localității, însă fără iluminarea parcului public se va produce un efect negativ social, ce va afecta dezvoltarea localității.*

*Noul sistem automatizat de iluminat permite funcționarea independentă a sistemului de iluminat public, bazat pe elemente simple și fiabile, care asigură funcționarea fără implicarea factorului uman în orice anotimp și cu beneficii economice considerabile.*

**7. Colaborare la nivel național și internațional în cadrul implementării proiectului (după caz)**

- *Agentia Nationala pentru Reglementare in Energetica,*
- *Agentia pentru Eficiență Energetică,*
- *VOLTA SRL,*
- *Universitatea Politehnică București,*
- *Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iaș*

**8. Dificultățile în realizarea proiectului (financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc.) (după caz)**

*Resursele umane implicate în proiect nu au îndeplinit exemplar sarcinile planificate, ce a determinat rețineri de timp la realizarea obiectivelor stabilite. Totodată, în realizarea etapei curente s-a intervenit asupra soluției tehnice planificate prin completarea funcționalității acesteia, realizate prin cofinanțare din partea administrației UTM, dar care a condus la modificarea calendarului de executare a sarcinilor planificate.*

**9. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații (obligatoriu)**

*Lista publicațiilor din anul 2023 în care se reflectă doar rezultatele obținute în proiect, perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (a se vedea **Anexa 2**)*

**10. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de prezentări la foruri științifice.**  
(comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor)

**11. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media (Opțional):**

**12. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate în anul 2023 de membrii echipei proiectului (opțional)**

**13. Concluzii**

Conducătorul de proiect  / dr. GROPA Victor

Data: 15.01.2024

LȘ





**Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2023****Comunicarea inteligenței Orașului Modern prin implementarea sistemelor inovative a iluminatului public**Cifrul proiectului **20.80009.0807.33**

Pentru anul 2023 1 pagină

*Spațiile publice, cum ar fi parcurile, grădinile publice etc, permit o abordare mai flexibilă a sistemului de iluminat datorită în special absenței vehiculelor. Sunt create astfel condiții pentru elaborarea și aplicarea unor scenarii care pot modifica substanțial ambianța respectivului spațiu, dar numai cu condiția existenței unei viziuni integrate, interdisciplinare. Iluminatul acestor spații trebuie să fie conceput în funcție de soluțiile urbanistice alese și de prioritățile spațiale determinate în proiectul de reamenajare, altfel există riscul ca acesta să-i diminueze valoarea sau chiar să o anuleze.*

*La proiectarea unui parc public este necesar să se țină cont de statutul obiectului, de gradul vizitării, de suprafața obiectului, de densitatea copacilor și tufarilor, de numărul de alei și de amplasarea lor, de particularitățile zonelor a parcului (amplasarea băncilor, terenurilor pentru copii, havuzurilor, foișoarelor) și alte nuanțe. O parte din cerințele generale privind amenajarea parcurilor și grădinilor publice pot fi regăsite în Actul normativ în construcții NCM B.01.05:2019.*

*Sistemul de iluminat exterior trebuie totalmente să se înscrie în arhitectura și geografia și să devină partea organică a landsaftului. O importanță deosebită se acordă nivelului de iluminare a zonelor cu specificul activităților vizuale și componentei spectrale a fluxului de lumină. Sistemul de iluminat al grădinii publice trebuie să asigure iluminatul zonelor pietonale, trebuie să-i ajute pe pietoni să distingă obstacolele sau alte pericole de pe drum și să-i identifice pe ceilalți trecători, prietenoși sau altfel, care s-ar afla în imediata apropiere. În scopul eficientizării consumului de energie electrică sistemul de iluminat trebuie să fie dotat cu sistemul de reglare a nivelului de iluminare în diferite perioade nocturne.*

*Au fost analizate proiectele reale privind sistemele de iluminat al grădinilor publice, inclusiv teritoriul și landsaftul Parcului dendrologic al UTM din campusul Râșcani din perspectiva replanificării sistemului de iluminat al parcului adaptat la infrastructura existentă.*

*Conceptul și schița proiectului sistemului de iluminat al acestui parc public a fost consultat cu conducerea UTM, fiind prezentate spre aprobare diferite soluții tehnologice, care urmau să realizeze mai multe funcții, nu doar cele estetice, precum și asigurarea logistică a găzduirii evenimentelor dedicate științei.*

*Noul sistem de iluminat este alcătuit din 90 corpuri de iluminat de tip ELMOS HD-Y077, puterea totală fiind 5,4 kW, oferind confortul luminos cu un sistem automatizat ce permite reducerea costurilor de exploatare.*

*Calcululele au fost efectuate în programul DIALUX Evo 12 fiind analizate mai multe scenarii de funcționare, cu scopul de a asigura realizarea măsurilor de eficiență energetică.*

*Rezultatele cercetărilor au fost diseminate la diferite evenimente științifice precum conferința internațională CIEM-2023, organizată de Universitatea Politehnica București, și conferința internațională SIELMEN-2023, organizată de Universitatea Tehnică a Moldovei.*

For the year 2023 1 page

*Public spaces, such as parks, public gardens, etc., allow a more flexible approach to the lighting system, mainly due to the absence of vehicles. This creates the conditions for the development and application of scenarios that can substantially change the ambience of the space in question, but only if there is an integrated, interdisciplinary vision. The lighting of these spaces must be designed according to the urban planning solutions chosen and the spatial priorities determined in the redevelopment project, otherwise there is a risk that it will diminish or even cancel out the value of the space.*

*Designing a public park it is necessary to take into account the status of the object, the degree of visitation, the surface area of the object, the density of trees and bushes, the number of paths and their location, the specific features of the park areas (location of benches, children's playgrounds, shrubs, gazebos) and other nuances. Some of the general requirements for landscaping public parks and gardens can be found in the Building Code Act NCM B.01.05:2019.*

*The outdoor lighting system must be totally in keeping with the architecture and geography and become an organic part of the building. Particular importance is attached to the level of illumination of areas with specific visual activities and the spectral composition of the light flow. The public garden lighting system should provide illumination of pedestrian areas, help pedestrians to distinguish obstacles or other hazards on the road and identify other passers-by, friendly or otherwise, who may be in close proximity. In order to make the lighting system more energy efficient, it should be equipped with a system for adjusting the level of lighting at different times of the night.*

*The real projects of the lighting systems of public gardens, including the territory and the land-shelf of the TUM Dendrological Park on the Râșcani campus, were analyzed from the perspective of re-planning the lighting system of the park adapted to the existing infrastructure.*

*The concept and design of the lighting system of this public park was consulted with the management of UTM, and different technological solutions were presented for approval, which would perform several functions, not only aesthetic ones, as well as logistically ensure the hosting of events dedicated to science.*

*The new lighting system consists of 90 luminaires type ELMOS HD-Y077, with a total power of 5.4 kW, providing lighting comfort with an automated system that reduces operating costs.*

*Calculations were simulated in DIALUX Evo 12 software and several operating scenarios were analyzed to ensure that energy efficiency measures were achieved.*

*The research results were disseminated at various scientific events such as the international conference CIEM-2023, organised by the Polytechnic University of Bucharest, and the international conference SIELMEN-2023, organised by the Technical University of Moldova.*

Conducătorul de proiect  / dr. GROPA Victor

Data: 15.01.2024



**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice  
publicate în anul 2023 în cadrul proiectului din Programul de Stat**

**Comunicarea inteligenței Orașului Modern prin implementarea sistemelor inovative a  
iluminatului public**

**1. Monografii** (recomandate spre editare de consiliul științific/senatul organizației din domeniile cercetării și inovării)

1.1. monografii internaționale

1.2. monografii naționale

**2. Capitole în monografii naționale/internaționale**

**3. Editor culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale/internaționale**

**4. Articole în reviste științifice**

4.1. în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS (cu indicarea factorului de impact IF)

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, cu indicarea categoriei

4.4. în alte reviste naționale

**5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale**

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

5.2 culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

**6. Articole în materiale ale conferințelor științifice**

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)

- *Paul Lăcătuș, Mihai Sanduleac, Constantin Ionescu, Gabriela Iordache, Cristina Efremov, Victor Gropa. ASPECTS OF ENERGY RESILIENCE OF THE PROSUMERS BASED ON ELECTRICITY AND HEAT STORAGE. The 11th International Conference on ENERGY and ENVIRONMENT (CIEM-2023), October 26-27, 2023. Bucharest, Romania. DOI: [10.1109/CIEM58573.2023.10349724](https://doi.org/10.1109/CIEM58573.2023.10349724)*

6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)

- *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](https://doi.org/10.1109/SIELMEN59038.2023.10290733)*

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională

6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale



## **7. Teze ale conferințelor științifice**

- 7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare)
- 7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova)
- 7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională
- 7.4. în lucrările conferințelor științifice naționale

Notă: *vor fi considerate teze și nu articole materialele care au un volum de până la 0,25 c.a.*

## **8. Alte lucrări științifice** (recomandate spre editare de o instituție acreditată în domeniu)

- 8.1. cărți (cu caracter informativ)
- 8.2. enciclopedii, dicționare
- 8.3. atlase, hărți, albume, cataloage, tabele etc. (ca produse ale cercetării științifice)

## **9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții**

## **10. Lucrări științifico-metodice și didactice**

- 10.1. manuale pentru învățământul preuniversitar (aprobate de ministerul de resort)
- 10.2. manuale pentru învățământul universitar (aprobate de consiliul științific /senatul instituției)
- 10.3. alte lucrări științifico-metodice și didactice


**Executarea devizului de cheltuieli,  
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2023**

Cifrul proiectului: 20.80009.0807.33

Cheltuieli, mii lei				
Denumirea codurilor economice	Cod		Anul de gestiune	
	Eco (k6)	Aprobat	Modificat +/-	Precizat
Remunerarea muncii angajaților conform statelor	211180	388,7		388,7
Contribuții de asigurări sociale de stat obligatorii (24%)	212100	93,3		93,3
Deplasări de serviciu în interiorul țării	222710			
Deplasări de serviciu peste hotare	222720			
Servicii editoriale	222910			
Servicii de cercetări științifice contractate	222930			
Servicii neatribuite altor aliniate	222990			
Cheltuieli curente neatribuite la alte categorii	281900			
Procurarea mașinilor și utilajelor	314110	65,2		65,2
Procurarea produselor alimentare	333110			
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110			
Procurarea materiale de uz gospodăresc și rechizite de birou	336110			
Procurarea altor materiale	339110			
<b>TOTAL</b>		<b>547,2</b>		<b>547,2</b>

Notă: În tabel se prezintă doar categoriile de cheltuieli din contract ce sunt în execuție și modificările aprobate (după caz)

**Rector U.T.M.**

  
(semnătura)

**dr. hab. Viorel BOSTAN**

(numele, prenumele)

**Contabil (economist)**

  
(semnătura)

**Victoria IOVU**

(numele, prenumele)

**Conducătorul de proiect**

  
(semnătura)

**dr. Victor GROPA**

(numele, prenumele)

Data: 15.01.2024

LS



### Componența echipei proiectului conform contractului de finanțare 2023

Cifrul proiectului 20.80009.0807.33


Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2023						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Gropa Victor	1980	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
2.	Chiorsac Mihail	1948	dr. hab.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
3.	Hlusov Viorica	1980	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
4.	Cozma Ion	1989	<i>f-grad</i>	0,50	03.01.2023	30.06.2023
5.	Puica Tatiana	1988	<i>f-grad</i>	0,50	03.01.2023	31.12.2023
6.	Gorodenco Adrian	1984	<i>f-grad</i>	0,50	03.01.2023	31.12.2023
7.	Iliescu Pavel	1987	<i>f-grad</i>	0,50	03.01.2023	31.12.2023
8.	Josan Marcel	1975	<i>f-grad</i>	0,50	03.01.2023	31.12.2023

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	50,0
--	------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2023					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					

Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	50,0
---	------

Rector U.T.M.

  
(semnătura)

dr. hab. Viorel BOSTAN

(numele, prenumele)

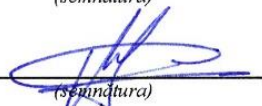
Contabil (economist)

  
(semnătura)

Victoria IOVU

(numele, prenumele)

Conducătorul de proiect

  
(semnătura)

dr. Victor GROPA

(numele, prenumele)

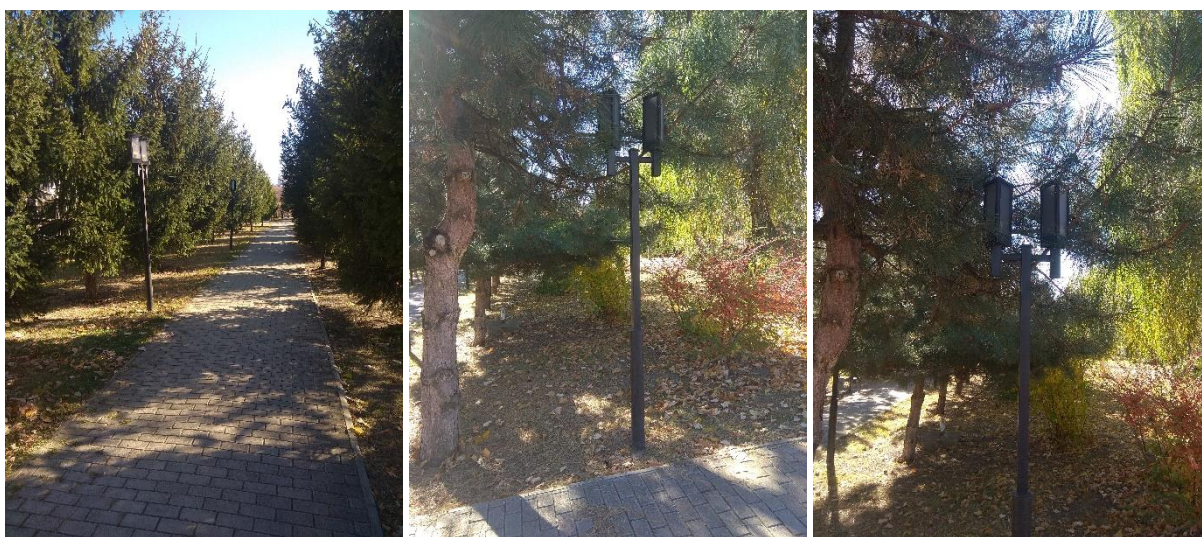
Data:  
LȘ





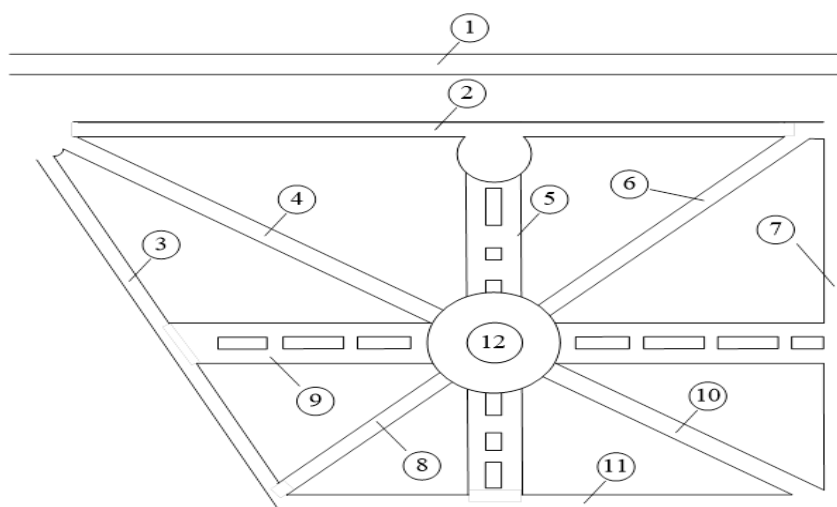
*Analiza detaliată a Sistemului de iluminat existent din Parcul Dendrologic al UTM a scos în evidență următoarele neajunsuri:*

- a) Foarte multe corpuri de iluminat sunt cuprinse de copaci;*
- b) Copacii pin au o coroană dezvoltată în partea de jos, fapt care n-a fost luat în vedere la plantarea copacilor – au fost sădite la distanțe mici unu de altul. Ca urmare, la moment, corpurile de iluminat sunt “cuprinse” de coroana copacilor, care au crescut;*
- c) Sursele de lumină având putere mica (11 W) determină densitatea înaltă de amplasare a corpurilor de iluminat;*
- d) Geometria landşaftului complică rețelele electrice și utilizarea elementelor de reglare a nivelului de iluminare.*



**Fig.A1.** Situațiile descrise din Parcul Dendrologic al UTM

*S-a propus ca la sistemul de iluminat existent să fie adăugată iluminarea aleii centrale Nr. 1 (fig. A2)– principala cale de acces la corpurile de studii.*



**Fig. A2.** Planul general actualizat al parcului dendrologic



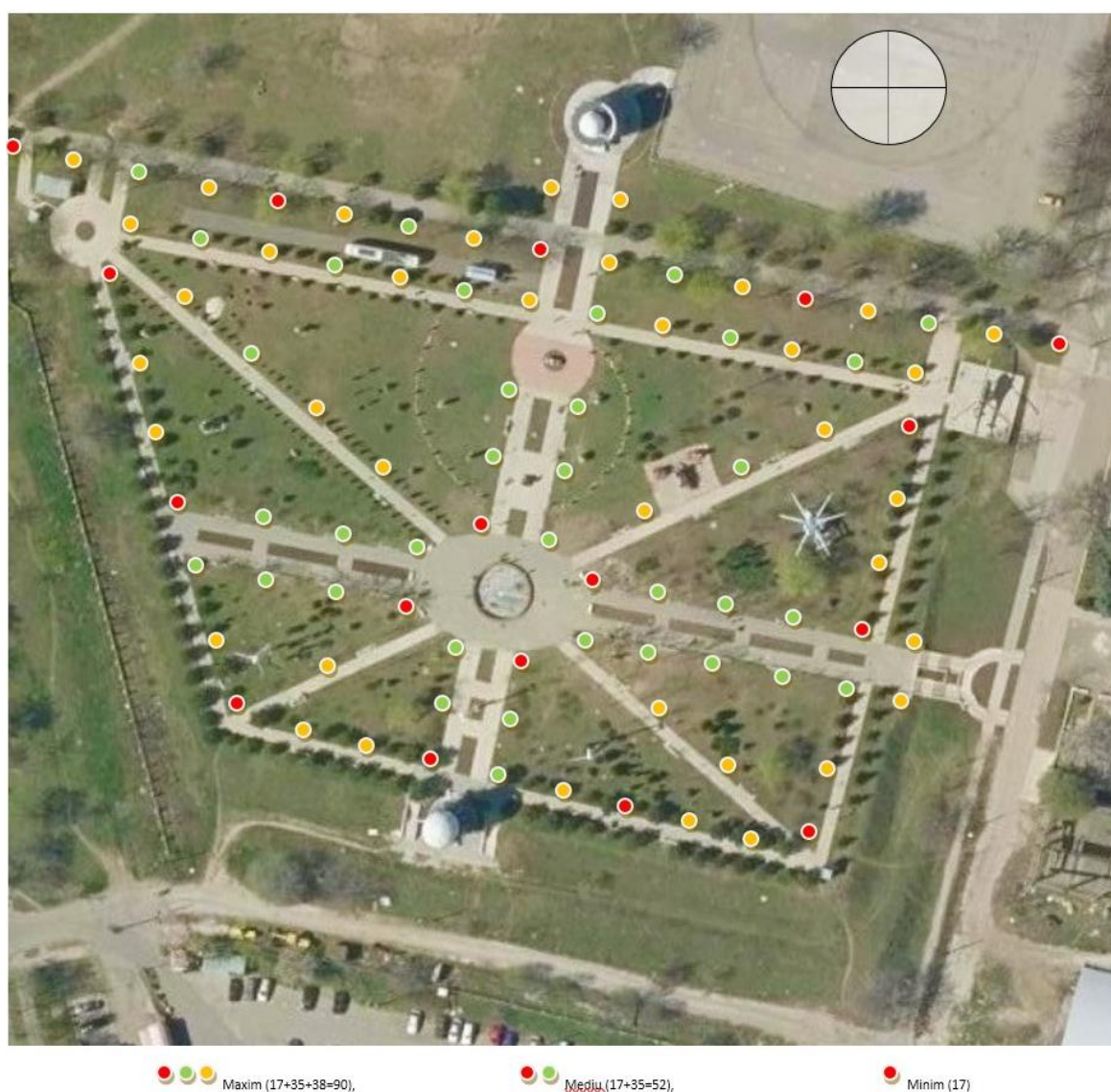
**Fig. A3.** Pilon cu corp de iluminat de tip LED

Deoarece aspectele estetice sunt dominante, problemele ce țin de eficiență energetică trec pe planul doi și vor fi asigurate prin alte mijloace. Trebuie de avut în vedere faptul că la etapa realizării proiectului în țară lipseau corpuri de iluminat performante și, ca urmare, a fost utilizat corpul de iluminat proiectat și produs de Universitatea Tehnică a Moldovei.

Conceptul și schița proiectului sistemului de iluminat al acestui parc public a fost consultat cu conducerea UTM, fiind prezentate spre aprobare diferite soluții tehnologice, care urmau să realizeze mai multe funcții, nu doar cele estetice, precum și asigurarea logistică a găzduirii evenimentelor dedicate științei, precum „**Noaptea Cercetătorilor Europeni**”.

Noul sistem de iluminat este alcătuit din 90 corpuri de iluminat de tip ELMOS HD-Y077, cu următoarele caracteristici 60W 4000K 220V 6600 lm 76mm IP65, puterea totală fiind 5,4 kW, oferind confortul luminos cu un sistem automatizat ce permite reducerea costurilor de exploatare.

Astfel, corpurile de iluminat în aleile 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11 cu distanța dintre copaci de 3 m vor fi montate într-un singur rând, la înălțimea de 2,0 m, corpurile de iluminat în aleile 5 și 9 vor fi montate în două rânduri;



**Fig. A4.** Planul de amplasare a corpurilor de iluminat

Pornind de la faptul că sistemul de iluminat propus va fi dotat cu sistemul de reglare a nivelului de iluminare în perioada nocturnă conform graficului din fig. A5 va avea loc reducerea considerabilă a consumului de energie electrică (de la 2268 kWh până la 817...633 kWh lunar).

	iarna	toamna	primavara	vara
17-18	med			
18-19	max	med		
19-20	max	max	med	
20-21	med	max	max	med
21-22	min	med	max	max
22-23	min	min	med	max
23-24	min	min	min	med
00-01	min	min	min	min
01-02	min	min	min	min
02-03	min	min	min	min
03-04	min	min	min	min
04-05	min	min	min	
05-06	min	min		
06-07	min			

max	<b>5,40</b>	324,0	324,0	324,0	324,0
med	<b>3,12</b>	187,2	187,2	187,2	187,2
min	<b>1,02</b>	306,0	244,8	183,6	122,4
		<b>817,2</b>	<b>756,0</b>	<b>694,8</b>	<b>633,6</b>
nou vs. vechi		<b>-106,8</b>	<b>-36,0</b>	<b>34,8</b>	<b>105,6</b>

sezon	T1 (min)	T2 (med)	T3 (max)	ore	zilnic, kWh
iarna	T1 (min)	17 17 17 17 17 17 17		14	14,28
	T2 (med)		35 35 35 35	4	8,4
	T3 (max)		38 38	2	4,56
		0-1 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-7 7-8 8-9 9-10 10-11 11-12 12-13 13-14 14-15 15-16 16-17 17-18 18-19 19-20 20-21 21-22 22-23 23-24			
toamna	T1 (min)	17 17 17 17 17 17		12	12,24
	T2 (med)		35 35 35 35	4	8,4
	T3 (max)		38 38	2	4,56
		0-1 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-7 7-8 8-9 9-10 10-11 11-12 12-13 13-14 14-15 15-16 16-17 17-18 18-19 19-20 20-21 21-22 22-23 23-24			
primavara	T1 (min)	17 17 17 17 17		10	10,2
	T2 (med)		35 35 35 35	4	8,4
	T3 (max)		38 38	2	4,56
		0-1 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-7 7-8 8-9 9-10 10-11 11-12 12-13 13-14 14-15 15-16 16-17 17-18 18-19 19-20 20-21 21-22 22-23 23-24			
vara	T1 (min)	17 17 17 17		8	8,16
	T2 (med)		35 35 35 35	4	8,4
	T3 (max)		38 38	2	4,56
		0-1 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-7 7-8 8-9 9-10 10-11 11-12 12-13 13-14 14-15 15-16 16-17 17-18 18-19 19-20 20-21 21-22 22-23 23-24			

Fig. A5. Graficul de funcționare diurnă a sistemului de iluminat stradal

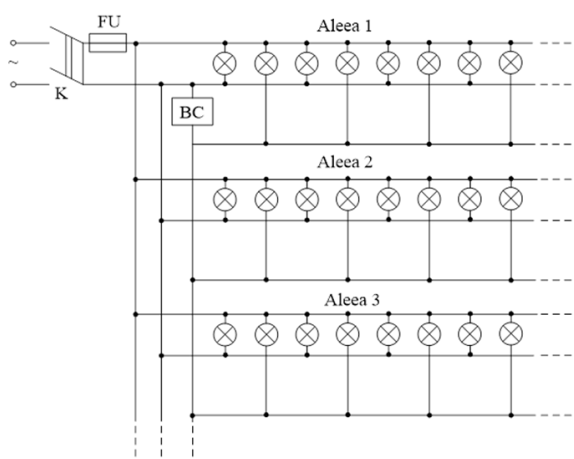
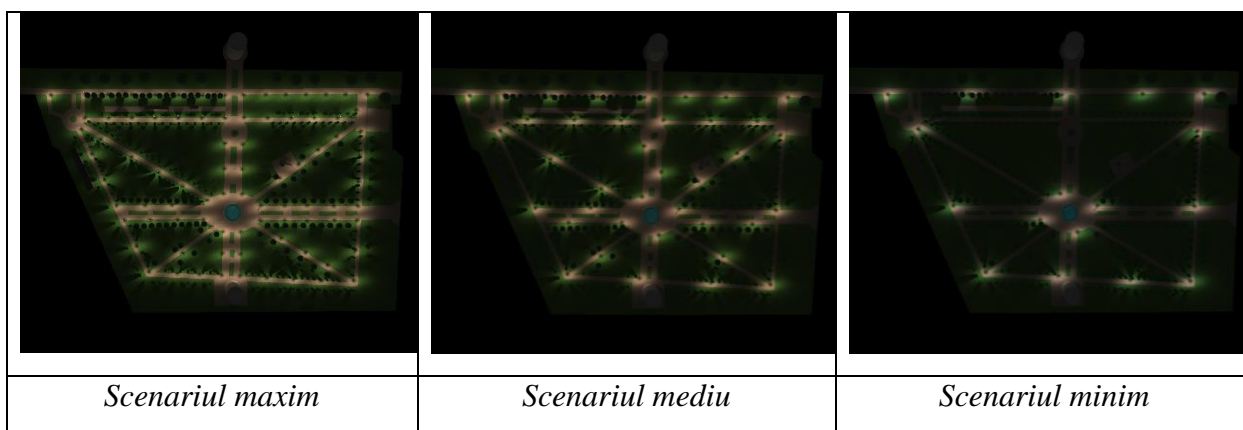


Fig. A6. Schema fragmentară a sistemului de reglare a nivelului de iluminare

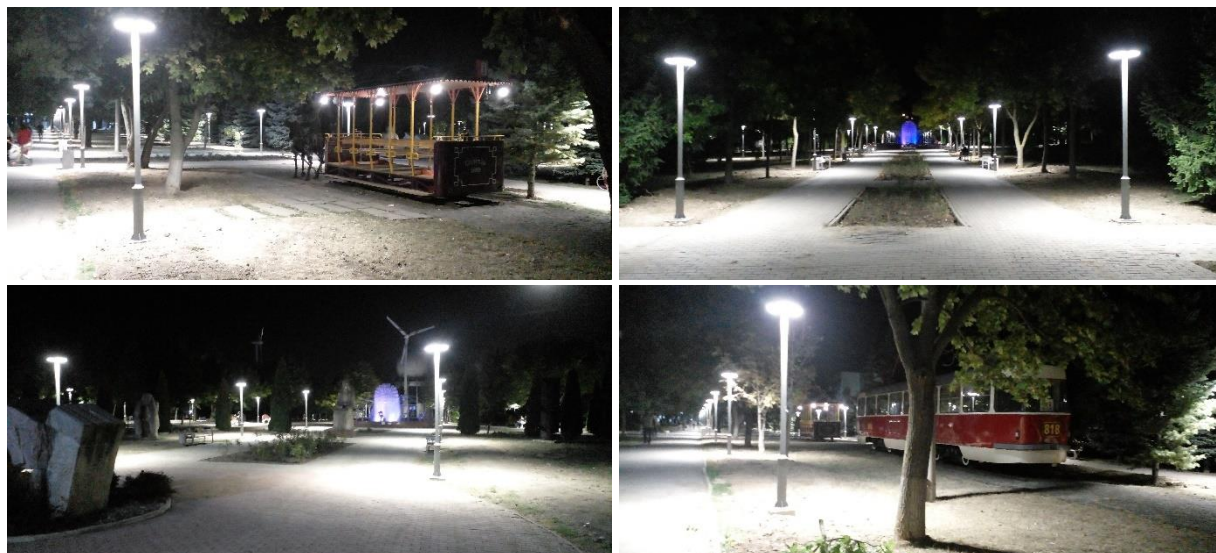


Calculule au fost efectuate în programul DIALUX Evo 12 fiind analizate mai multe scenarii de funcționare, cu scopul de a asigura realizarea măsurilor de eficiență energetică.



**Fig. A7.** Scenariul maxim, mediu și minim simulat în DIALUX Evo 12

La această etapă noul sistem de iluminat al Parcului Dendrologic UTM este deja testat în scenariul maxim de funcționare, fiind desfășurată cu succes ediția din acest an a evenimentului dedicat științei "Noaptea Cercetătorilor Europeni" (utilizând prizele amplasate la baza pilonilor).



**Fig. A8.** Noul sistem de iluminat din Parcul Dendrologic al UTM

Atât proiectul pilot al sistemul de iluminat al parcului public, cât și cel stradal au fost realizate cu componente accesibile, simple în funcționare și fiabile, astfel încât recomandăm preluarea experienței acestor proiecte pilot pentru scalare la nivel național și internațional.

**EXTRAS din Procesul Verbal nr. 1  
al ședinței Consiliului Științific UTM  
din 11 ianuarie 2024**

**Prezenți: 15 membri ai Consiliului științific al UTM** – dr. hab., prof. univ. Tronciu Vasile, dr., conf. univ. Siminiuc Rodica, dr. hab., prof. univ. Bostan Viorel; acad. Bostan Ion; dr. hab., prof. univ. Bugaian Larisa dr. hab., prof. univ. Stoicev Petru; dr. hab., prof. univ. Tatarov Pavel; dr. hab., prof. univ. Valeriu Dulgheru; dr. hab., prof. univ. Rusu Ion; dr. hab., prof. univ. Albu Svetlana; dr., prof. univ. Șontea Victor; dr., conf. univ. Zaporojan Sergiu, dr., conf. univ. Moraru Vasile, dr., conf. univ. Stratan Ion, doctorandă Railean Daniela.

**S-A DISCUTAT:** audierea rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2023 în cadrul proiectului Program de Stat: **20.80009.0807.33 "Comunicarea inteligenței Orașului Modern prin implementarea sistemelor inovative a iluminatului public"**, Conducător de proiect: **dr. Victor Gropa**.

**S-A DECIS:** aprobarea rezultatelor științifice obținute pe parcursul anului 2023 în cadrul proiectului Program de Stat: **20.80009.0807.33 "Comunicarea inteligenței Orașului Modern prin implementarea sistemelor inovative a iluminatului public"**.



Președinte al CȘ UTM,  
Vasile TRONCIU, dr. hab., prof. univ.

Secretar al CȘ UTM,  
Rodica SIMINIUC, dr., conf. univ.