

1. Scopul proiectului

Prezentarea și răspunderea la modificările pe care le-a produs în modul de viață, societate și afaceri realitățile din orașul inteligent, reieșind din problemele creșterii economice, dezvoltării sociale, progresului, transferului tehnologic, serviciilor inteligente, smart specialization – necesitate de noi forțe de muncă care va putea să utilizeze/ integreze tehnologiile performante.

2. Obiectivele proiectului 2020–2023

- 1. Elaborarea caietului de sarcini privind iluminatul public al unei zone arhitecturale.*
- 2. Dezvoltarea conceptului și elaborarea proiectelor sistemelor inteligente de iluminat public.*
- 3. Realizarea proiectului sistemului de iluminat public stradal.*
- 4. Realizarea proiectului sistemului de iluminat al grădinii publice.*

3. Rezultate planificate conform proiectului depus

- 1.1. Analiza experienței privind elaborarea și realizarea proiectelor sistemelor de iluminat public.*
- 1.2. Elaborarea propunerilor privind adaptarea cadrului normativ european în Republica Moldova.*
- 2.1. Analiza proiectelor reale privind sistemele de iluminat public.*
- 2.2. Elaborarea proiectelor sistemelor de iluminat public stradal din scuarul corpurilor de studii UTM și a parcului dendrologic din campusul Râșcani.*
- 3.1. Inițierea lucrărilor privind realizarea proiectului sistemului de iluminat public stradal.*
- 3.2. Executarea lucrărilor privind realizarea proiectului sistemului de iluminat public stradal.*
- 4.1. Inițierea lucrărilor privind realizarea proiectului sistemului de iluminat al grădinii publice.*
- 4.2. Executarea lucrărilor privind realizarea proiectului sistemului de iluminat al grădinii publice.*

4. Rezultatele obținute (descriere narativă 3-5 pagini)

În ultimii 10 – 12 ani, s-au făcut eforturi de ameliorare a iluminatului public stradal și extindere a scării de acțiune și spre spații pietonale și mixte din zonele centrale ale localităților și zonele de locuințe. În aceste din urmă zone, în puține cazuri, amplasarea și selecția corpurilor de iluminat s-a realizat potrivit unui proiect de iluminat, iar corpurile de iluminat utilizate, de cele mai multe ori, au fost lipsite de un sistem optic adaptat, care să genereze un iluminat confortabil.

Merită de remarcat că în urma unor analize ample care au fost efectuate în baza proiectelor pilot implementate și anume experienței comunităților, autorităților și organizațiilor din Republica Moldova, care au introdus elemente specifice „orașului inteligent” - Soluții de Iluminat Public Inteligent, s-a concluzionat că Republica Moldova șchiopătează atât pe segmentul lipsei standardelor și actelor normative adecvate zilei de azi în domeniul utilizării Soluțiilor Inteligente de Iluminat public stradal, precum și lipsa forței de muncă calificate care să poată utiliza eficient tehnologiile inovative.

Starea tehnică deplorabilă a sistemelor de iluminat stradal și rutier din Republica Moldova, gradul de uzură fizică și morală a majorității sistemelor existente, necesită eforturi investiționale importante pentru reabilitarea acestora. În același timp este necesară conștientizarea faptului că absorbția și implementarea investițiilor respective, în scopul dezvoltării acestor infrastructuri impune cunoașterea problematicii, familiarizarea cu cele mai noi concepte și viziuni privind modernizarea sistemelor de iluminat stradal și, evident, presupune un anumit nivel de cunoștințe atât tehnice cât și manageriale în acest domeniu.

Rețelele electrice de iluminat în perioada sovietică erau proiectate reieșind din geometria rețelelor electrice de distribuție cu tensiunea 0,4 kV cu utilizarea corpurilor de iluminat produse în URSS diversitatea cărora era foarte redusă. Ca urmare, primele rețele a sistemelor de iluminat au fost destul de simple deoarece în modul redus repetau geometria rețelelor rurale de distribuție a energiei electrice.

Corpurile de iluminat de producție sovietică au fost dotate exclusiv cu balasturi electromagnetice, acestea având un consum propriu de energie electrică destul de mare, care cu timpul crește, pe lângă risipa de energie sub formă de căldură, acestea provoacă deteriorări de ordin termic și altor elemente ale corpurilor de iluminat.

Utilizarea corpurilor de iluminat menționate fără a introduce în sistemul de iluminat elemente de control și reglare a nivelului de iluminare generau consumul majorat de energie electrică, pe de o parte, pe de altă parte, în majoritatea cazurilor, sistemele de iluminat nu erau dotate cu sisteme de evidență. Acest lucru permitea gestionarilor sistemului de iluminat (gestionarului de rețele electrice) să aplice metode "neloiale" de economisire a energiei electrice, care compromiteau esența iluminatului stradal, cum ar fi introducerea în funcționare doar 60% sau chiar 30% din capacitatea instalată a sistemului de iluminat, unul dintre motive ar fi "vandalismul".

După privatizarea și separarea proprietăților rețelelor electrice de distribuție, utilizarea pilonilor rețelelor de joasă tensiune a fost condiționată de obținerea acordului proprietarului. Exploatarea, modernizarea și dezvoltarea rețelelor de distribuție este condiționată de planurile de extindere a rețelelor și aspectele ce țin de concepția sistemelor de iluminat. Acestea, ca și în trecut, au rămas nefiind prioritare.

La momentul actual și în viitor concepția geometriei rețelelor de iluminat va fi determinată de geometria rețelelor electrice de distribuție deoarece, în scopul reducerii costurilor, pilonii sunt comuni. Se instalează suplimentar un anumit număr de piloni doar în zonele publice (primărie, școală, centru comercial, policlinică). Cu toate aceste eforturi de umanizare a iluminatului, comunele și orașele mici în Republica Moldova, au un iluminat eterogen, discordant și lipsit de identitate.

Ceea ce ține de concepția componentei inteligente a sistemului de iluminat ea va fi determinată doar de posibilitățile financiare ale solicitantului proiectului, care trebuie convins că intelectualizarea sistemului reduce suficient costurile funcționale.

*Analiza cadrului normativ național indică necesitatea abrogării actului normativ NCM C.04.02:2017/A1:2018 „Exigențe funcționale. Iluminatul natural și artificial” și instituirea de către Institutul de Standardizare a unui grup de lucru care va determina politica statului cu privire la standardizarea în domeniul iluminatului. În **Anexa 6** fiind propuse o serie de argumente cu privire la cadrul legal tematic existent, care au fost adresate Guvernului Republicii Moldova.*

Institutul de Standardizare a Republicii Moldova a aprobat utilizarea în calitate de acte normative în domeniul iluminatului un pachet de standarde utilizate de către țările Comunității Europene, care acoperă practic tot spectrul de sisteme de iluminat și care trebuie pus în aplicare la nivel de țară.

Sistemele moderne de iluminat stradal urmăresc satisfacerea unor cerințe de utilitate publică comunității locale precum:

- Ridicarea gradului de civilizație, a confortului și a calității vieții;*
- Creșterea gradului de securitate individuală și colectivă în cadrul comunității locale;*
- Asigurarea siguranței circulației rutiere și pietonale în perioada nocturnă.*

Potrivit datelor anului 2013 furnizate de către Biroul Național de Statistică, mai mult de o treime din orașele Moldovei nu dispuneau de un sistem de iluminat stradal funcțional, iar an de an, mai multe străzi rămâneau în beznă din cauza defecțiunilor la rețeaua de electricitate. Orașele cu cele mai multe străzi iluminate erau Chișinău, Bălți, Cahul, Drochia, Soroca, și Comrat. În același timp, orașele Florești și Glodeni erau iluminate în proporție de până la 15 la sută.

Către anul 2017 primăria Chișinău pledează pentru înlocuirea treptată a corpurilor de iluminat existente cu cele de tip LED pe sectorul iluminatului public din capitală, pentru a reduce din consumul de curent electric. În perioada ianuarie-octombrie 2017 au fost executate lucrări de exploatare și întreținere a rețelelor electrice în sumă de 20 milioane 400 mii lei. Totodată, consumul de energie electrică în perioada de referință a fost de 52 milioane 500 mii lei.

Agentia pentru Eficienta Energetica (AEE) a finanțat proiecte în suma totală de circa 50 mln lei în cadrul Apelului de propuneri de proiecte nr. 5, sub formă de granturi, cu contribuția beneficiarilor de cel puțin 25% din costul total, care a permis dezvoltarea și reabilitarea sistemelor de iluminat public stradal și a fost adresat reprezentanților autorizați ai obiectivelor de menire socială, aflate în proprietate publică centrală și locală. Majoritatea proiectelor s-au finalizat, iar cele mai remarcabile exemple sunt proiectele de iluminat public stradal din orașele Rezina, Nisporeni, Soldanesti, Singerei, Hincesti, Cantemir sau din localități mai mici precum Rezeni, Risipeni, Rogojeni, Greblesti și altele.

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 se realizează 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), prezentat detaliat în **Anexa 7**.

Corpurile de iluminat dezvoltate în cadrul proiectului permit conectarea individuală a benzilor LED, ce oferă posibilitatea de a asigura controlul nivelului de iluminat.

Consola elaborată permite instalarea a 2 corpuri de iluminat, bazate pe tehnologia LED, cu amplasare pe pilonii existenți, utilizați pentru distribuția energiei electrice, cu posibilitatea modificării unghiului dintre brațele consolei în sensul asigurării nivelului de iluminat necesar.

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.

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.

Realizarea unor sisteme de iluminat al parcurilor publice se efectuează de către Autoritățile publice locale, fiind responsabile de amenajarea teritoriului gestionat, dar au fost și proiecte finanțate de Agenția pentru Eficiență Energetică, cel mai recent fiind cel mun. Strășeni, 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.

Sistemul 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 landşaftului. O importanță deosebită se acordă nivelului de iluminare a zonelor cu specificul activităților vizuale și componenței 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, puterea totală fiind 5,4 kW. Această creștere a puterii se explica prin asigurarea valorilor normative și extinderea sistemului de iluminat a parcului.

*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. Mai multe informații despre noul sistem sunt prezentate în **Anexa 8**.*

5. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului

Realizând calcululele fotometrice a sistemelor de iluminat exterior (iluminatul stradal, grădinilor publice) a fost atrasă atenția deosebită coeficientului de depreciere, de care, în mare măsură, depinde consumul de energie electrică de către sistemul de iluminat. Ca urmare a fost adresată o scrisoare către Comisia Internațională de Iluminat cu sediul în Vienna pentru a atrage atenția la acest factor de importanță mondială.

Dezvoltarea unui sistem de iluminat stradal modern poate aduce mai multe beneficii autorităților orașului, 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%.

Noua consolă elaborată permite instalarea a 2 corpuri de iluminat, bazate pe tehnologia LED, cu amplasare pe pilonii existenți utilizați pentru distribuția energiei electrice, cu posibilitatea modificării unghiului dintre brațele consolei în sensul asigurării nivelului de iluminat necesar.

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.

6. Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului (opțional)

Laboratoarele Facultății Energetică și Inginerie Electrică amplasate în campusul Centru, precum și spațiile în aer liber din campusul Râșcani din preajma blocurilor de studii și parcul Dendrologic al Universității Tehnice a Moldovei.

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

- *Agentia Nationala pentru Reglementare in Energetica,*
- *Agenția pentru Eficiență Energetică,*
- *Institutul de Standardizare din Moldova,*
- *Institutul de Energetică AȘM,*
- *VOLTA SRL,*
- *LED Market SRL,*
- *Comisia Internațională de Iluminat cu sediul în Vienna,*
- *Universitatea Politehnică București,*
- *Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași.*

8. Dificultățile în realizarea proiectului

Financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc. (după caz)

Procedură dificilă privind modificarea echipei de cercetători pe parcursul anului.

Achiziția materialelor necesare pentru proiect este foarte rigidă și nu permite procurarea altor materiale care rezultă din cursul cercetării, decât cele incluse în devizul inițial.

Conflictul regional a afectat planul de realizare a lucrărilor de construcție, cauzând întârzieri la nivel de aprobare a unor decizii și de executare ale unor elemente componente din sistemul demonstrativ de iluminat public stradal, amplasat în campusul Râșcani al UTM.

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 pentru anii 2020-2023 în care se reflectă doar rezultatele obținute în proiect, perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (a se vedea **Anexa nr.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)

Lista forurilor la care au fost prezentate rezultatele obținute în cadrul proiectului de stat (Opțional) se va prezenta separat (conform modelului) pentru:

- **Manifestări științifice internaționale (în străinătate)**
 - *Nicolae Mogoreanu, Nicolae Golovanov, Victor Gropa. REGARDING THE VALUES MODIFICATION OF THE DEPRECIATION FACTOR IN PHOTOMETRIC CALCULATIONS OF THE LIGHTING SYSTEMS. Forumul Regional al Energiei pentru Europa Centrală și de Est - FOREN 2022, 12 - 15 iunie 2022, Vox Maris Grand Resort, Costinesti.*
 - *Gropa Victor, dr.conf.; Conferința internațională EPE-2022; organizată la Iași în octombrie 2022 (discuții).*
- **Manifestări științifice internaționale (în Republica Moldova)**

- *Gropa Victor, dr.conf.; Conferința internațională SIELMEN-2021; Organizată de UCV, UT Iași și UTM la Chișinău pe 7-8 octombrie 2021 (discuții).*
- *Gropa Victor, dr.conf.; Conferința internațională SIELMEN-2023; Organizată de UCV, UT Iași și UTM la Chișinău pe 11-13 octombrie 2023.*

- Manifestări științifice naționale
- Manifestări științifice cu participare internațională

11. Aprecierii și recunoașterea rezultatelor obținute în proiect (premiu, medalii, titluri, alte aprecieri). (Opțional)

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

- Emisiuni radio/TV de popularizare a științei
 - *Gropa Victor / Radio Studentus: Comunicare în Campus / Proiecte în curs de realizare*
 - *Gropa Victor / Interviu la TV8 / Eficiența energetică*
- Articole de popularizare a științei
 - *Mogoreanu Nicolae / Экономическое обозрение Логос пресс / НАРЭ в условиях Молдовы не может быть независимым и высокопрофессиональным*

13. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate pe parcursul anilor 2020-2023 de membrii echipei proiectului (Opțional)

14. Materializarea rezultatelor obținute în proiect (cu specificarea aplicării în practică)

Analiza situației curente în domeniul iluminatului stradal a condus spre necesitatea unei adresări către prim-ministrul Republicii Moldova privind organizarea certificării în domeniul iluminatului.

Rezultatele curente ale cercetării sunt incluse în conținutul disciplinelor „Utilizarea Energiei Electrice” și „Eficiența energetică a proceselor tehnologice” predate studenților Facultății Energetică și Inginerie Electrică a Universității Tehnice a Moldovei atât la Ciclul I (Licență), cât și la Ciclul II (Masterat).

Manualul „Iluminat electric” (autor N.Mogoreanu) a fost transmis bibliotecilor colegiilor de profil.

Modernizarea sistemului de iluminat public stradal în campusul UTM din sectorul Riscani, ce conține 26 corpuri de iluminat de tip nou, ce permit optimizarea consumului de energie electrică, amplasate pe console noi cu 2 brate, concepute astfel pentru a putea regla unghiul dintre brate.

Modernizarea sistemului de iluminat al Parcului Dendrologic UTM din sectorul Riscani, ce conține 90 corpuri de iluminat LED și executarea lucrărilor de reînnoire ale rețelelor electrice aeriene și/sau subterane care alimentează sistemul dat de iluminat al grădinii publice.

15. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei

- Membru/președinte al comitetului organizatoric/științific, al comisiilor, consiliilor științifice de susținere a tezelor (Opțional)
 - *Mogoreanu Nicolae / Consiliul științific specializat: D 221.01-41 / 23.12.2020 / membru,*
 - *Gropa Victor / Consiliul științific specializat: D 221.01-23-96 / 28.12.2023 / membru,*
 - *Gropa Victor / Consiliul științific specializat: D 221.01-23-97 / 28.12.2023 / membru.*
- Redactor / membru al colegiilor de redacție al revistelor naționale / internaționale (Opțional)

16. Recomandări, propuneri.

17. Concluzii

Acest program de stat a permis analiza situației curente cu privire la realizarea măsurilor de eficiență energetică, prin implementarea sistemelor de iluminat public, identificând carențe ale cadrului legal național în domeniul iluminatului.

În cadrul proiectului a fost efectuată o cercetare cu privire la factorul de depreciere, adresată Comisiei Internaționale de Iluminat cu sediul în Vienna, ce ar permite o micșorare considerabilă a consumului de energie electrică la nivel global.

Fiind un proiect de cercetare a fost posibilă dezvoltarea a două sisteme demonstrative de iluminat public (stradal și al parcului public), amplasate în campusul Râșcani a UTM, ce conțin corpuri de iluminat de tip nou, consolă dublă pentru corpuri de iluminat stradal cu unghi ajustabil între brațe și sistem automatizat de reglare a nivelului de iluminare.

Conducătorul de proiect  dr. Victor GROPA

Data: 15.01.2024

LȘ



Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect perioada 2020-2023 (obligatoriu)**Comunicarea inteligenței Orașului Modern prin implementarea sistemelor inovative a iluminatului public****Cifrul proiectului 20.80009.0807.33**

Limba română 1 pagină

Analiza cadrului normativ național existent indică necesitatea abrogării actului normativ NCM C.04.02:2017/A1:2018 și instituirea de către Institutul de Standardizare a unui grup de lucru care va determina politica statului cu privire la standardizarea în domeniul iluminatului.

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.

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 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%. În plus, acestea permit orașelor să regleze culoarea, intensitatea și unghiul iluminării stradale.

Principalele probleme care împiedică implementarea proiectelor de iluminat public stradal, nu numai în țara noastră ci și în întreaga lume sunt: bugetul limitat, apoi capacitatea redusă a sistemului sau a rețelei electrice de a permite instalarea sistemelor de iluminat public stradal. În alte state mai există și problema protecției vieții private.

Sistemul de iluminat public stradal amplasat în campusul UTM din sectorul Râșcani se realizează 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).

Corpurile de iluminat dezvoltate în cadrul proiectului permit conectarea individuală a benzilor LED, ce oferă posibilitatea de a asigura controlul nivelului de iluminat.

Consola elaborată permite instalarea a 2 corpuri de iluminat, bazate pe tehnologia LED, cu amplasare pe pilonii existenți, utilizați pentru distribuția energiei electrice, cu posibilitatea modificării unghiului dintre brațele consolei în sensul asigurării nivelului de iluminat necesar.

Sistemul de iluminat proiectat permite reglarea nivelului de iluminat în perioada nocturnă astfel că consumul anual de energie electrică va constitui circa 10 mii kWh, ceea ce reprezintă o reducere de 18 mii kWh față de sistemul de iluminat public stradal vechi.

Noul sistem de iluminat al Parcului Dendrologic al UTM 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.

Rezultatele cercetărilor au fost diseminate la diferite evenimente științifice precum conferința internațională FOREN, organizată de Comitetul Național Român – Consiliul Mondial al Energiei și la Regional South-East European Conference (RSEEC 2022), conferința internațională CIEM-2023, organizată de Universitatea Politehnică București, și conferințele internaționale SIELMEN, edițiile 2021 și 2023, organizate de Universitatea Tehnică a Moldovei.

Limba engleză 1 pagină

The analysis of the existing national normative framework indicates the need to repeal the normative act NCM C.04.02: 2017 / A1: 2018 and the establishment by the Standardization Institute of a working group that will determine the state policy regarding standardization in the field of lighting.

Smart LED street lighting can reduce utility bills, increase public safety, improve traffic conditions and monitor environmental parameters. The development of a modern street lighting system can bring several benefits to city authorities, such as savings and more efficient management of public money. Street lighting accounts for approximately 40% of the average city's electricity consumption and LED bulbs can reduce street lighting energy consumption by up to 50%. In addition, they allow cities to regulate the color, intensity and angle of street lighting.

The main problems that prevent the implementation of public street lighting projects, not only in our country but also in the whole world, are: the limited budget, then the reduced capacity of the system or the electrical network to allow the installation of public street lighting systems. In other countries, there is also the problem of the protection of private life.

Local public street lighting system placed in the UTM campus in the Râșcani sector is carried out on 13 pylons (height of 10 m) of the overhead power line with a total length of 600 m and can be used to illuminate narrow streets, with two traffic lanes in each direction (one-way streets) or with one lane per direction (two-way streets).

The lighting fixtures developed within the project allow the individual connection of LED strips, which offers the possibility to ensure the control of the lighting level.

New developed console allows the installation of 2 lighting fixtures, based on LED technology, with placement on the existing pylons, used for the distribution of electricity, with the possibility of changing the angle between the console arms in order to ensure the necessary lighting level.

The designed lighting system allows the adjustment of the lighting level during the night so that the annual electricity consumption will be about 10000 kWh, which represents a reduction of 18000 kWh compared to the old public street lighting system.

The new lighting system of the TUM Dendrological Park on the Râșcani campus 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.

The research results were disseminated at various scientific events such as the FOREN international conference, organized by the Romanian National Committee - World Energy Council and at the Regional South-East European Conference (RSEEC 2022), the international conference CIEM-2023, organized by the Polytechnic University of Bucharest, and the international conference SIELMEN-2023, organized by the Technical University of Moldova.

**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate pentru anii 2020-2023 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. Capitle în monografiile 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)

- Sanduleac Mihai; Ionescu Constantin; Mandiș Alexandru; Gropa Victor; Efremov Cristina; Sanduleac Vlad. *SOLUTIONS FOR DIGITAL INTERACTION OF A RESILIENT ENERGY COMMUNITY IN A SERVICE-ORIENTED FRAMEWORK. Proceedings of the 2022 International Conference on Electrical and Power Engineering (EPE 2022), October 20-22, 2022. Iași.*
- 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

Sunt în elaborare 3 brevete de invenții (corp de iluminat stradal, consola cu 2 brate, sistem automatizat al nivelului de iluminare)

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

Volumul total al finanțării proiectului 2020-2023

Cifrul proiectului: 20.80009.0807.33

Anul	Finanțarea planificată (mii lei)	Finanțarea Executată (mii lei)	Cofinanțare (mii lei)
2020	469,8	469,8	
2021	469,8	469,8	
2022	469,8	469,8	
2023	547,2	547,2	
Total	1956,6	1956,6	

Conducătorul de proiect


(semnătura)

dr. Victor GROPA

(numele, prenumele)

Data: 15-01-2024

LS



Componența echipei pe parcursul anilor 2020-2023

Cifrul proiectului 20.80009.0807.33

Componența echipei proiectului conform contractului de finanțare 2020

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru a. 2020						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Mogoreanu Nicolae	1944	dr.	0,5	03.01.2020	31.12.2020
2.	Secieru Vitalie	1975	dr.	0,5	03.01.2020	31.12.2020
3.	Gropa Victor	1980	dr.	0,5	03.01.2020	31.12.2020
4.	Radilov Tudor	1986	dr.	-	03.01.2020	31.12.2020
5.	Dobrea Ina	1970	f-grad	-	03.01.2020	31.12.2020
6.	Vasilos Elena	1984	f-grad	-	03.01.2020	31.12.2020
7.	Ghertescu Cornel	1969	f-grad	-	03.01.2020	31.12.2020
8.	Puica Tatiana	1988	f-grad	0,5	03.01.2020	31.12.2020
9.	Cozma Ion	1989	f-grad	0,5	03.01.2020	31.12.2020
10.	Tintiuc Iurie	1980	f-grad	0,5	03.01.2020	31.12.2020
11.	Iliescu Pavel	1987	f-grad	0,25	03.01.2020	31.12.2020
12.	Josan Marcel	1975	f-grad	0,5	03.01.2020	31.12.2020

Pondere tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	33
---	-----------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2020					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.	Hlusov Viorica	1980	dr.	0,25	01.09.2020

Pondere tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	30,7
--	-------------

Componența echipei proiectului conform contractului de finanțare 2021

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru a. 2021						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Mogoreanu Nicolae	1944	dr.	0,50	04.01.2021	31.12.2021
2.	Hlusov Viorica	1980	dr.	0,50	04.01.2021	31.12.2021
3.	Gropa Victor	1980	dr.	0,50	04.01.2021	31.12.2021
4.	Radilov Tudor	1986	dr.	-	04.01.2021	31.12.2021
5.	Dobrea Ina	1970	f-grad	-	04.01.2021	31.12.2021
6.	Vasilos Elena	1984	f-grad	-	04.01.2021	31.12.2021
7.	Ghertescu Cornel	1969	f-grad	-	04.01.2021	31.12.2021
8.	Puica Tatiana	1988	f-grad	0,50	04.01.2021	31.12.2021
9.	Rotaru Adrian	1987	f-grad	0,50	04.01.2021	31.12.2021
10.	Tintiuc Iurie	1980	f-grad	0,50	04.01.2021	31.12.2021
11.	Iliescu Pavel	1987	f-grad	0,25	04.01.2021	31.12.2021
12.	Josan Marcel	1975	f-grad	0,50	04.01.2021	31.12.2021

Pondere tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	33,3
--	-------------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2021					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării

Pondere tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	33,3
---	-------------

Componența echipei proiectului conform contractului de finanțare 2022

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru a. 2022						
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	03.01.2022	31.12.2022
2.	Hlusov Viorica	1980	dr.	0,50	03.01.2022	31.12.2022
3.	Cozma Ion	1989	f-grad	0,50	03.01.2022	31.12.2022
4.	Radilov Tudor	1986	dr.	-	03.01.2022	31.12.2022
5.	Dobrea Ina	1970	f-grad	-	03.01.2022	31.12.2022
6.	Vasilos Elena	1984	f-grad	-	03.01.2022	31.12.2022
7.	Ghertescu Cornel	1969	f-grad	-	03.01.2022	31.12.2022
8.	Puica Tatiana	1988	f-grad	0,50	03.01.2022	31.12.2022
9.	Rotaru Adrian	1992	f-grad	0,50	03.01.2022	31.12.2022
10.	Gorodenco Adrian	1984	f-grad	0,50	03.01.2022	31.12.2022
11.	Iliescu Pavel	1987	f-grad	0,50	03.01.2022	31.12.2022
12.	Josan Marcel	1975	f-grad	0,50	03.01.2022	31.12.2022

Pondere tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare	58,3
---	-------------

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2022					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării

Pondere tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării	58,3
--	-------------

Componența echipei proiectului conform contractului de finanțare 2023

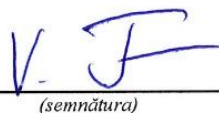
Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2023						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1.	Gropa Victor	1980	dr.	0,50	03.01.2023	31.12.2023
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	f-grad	0,50	03.01.2023	30.06.2023
5.	Puica Tatiana	1988	f-grad	0,50	03.01.2023	31.12.2023
6.	Gorodenco Adrian	1984	f-grad	0,50	03.01.2023	31.12.2023
7.	Iliescu Pavel	1987	f-grad	0,50	03.01.2023	31.12.2023
8.	Josan Marcel	1975	f-grad	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

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:

15.01.2024

LȘ



**Formular privind raportarea indicatorilor în cadrul proiectului Programe de Stat
pentru perioada 2020 – 2023, cifra 20.80009.0807.33**

Indicator 1	Rezultat				Indicator 2	Rezultat				Indicator 3	Rezultat			
	2020	2021	2022	2023		2020	2021	2022	2023		2020	2021	2022	2023
Nr. de cereri de brevete înregistrate în cadrul proiectului de cercetare finanțat	0	0	0	0	Nr. de brevete obținute în cadrul proiectului de cercetare finanțat	0	0	0	0	Procentul lucrărilor științifice aplicate în practică, din totalul lucrărilor publicate în cadrul proiectului de cercetare finanțat	0	0	30%	100%
Total	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	30%	100%

Conducător de proiect _____

(Nume, prenume, Semnătura)

dr. Victor GROPA

Data 15.01.2024

LS



Aprecierile actelor normative ale Republicii Moldova în domeniul iluminatului artificial

Reglementarea valorilor iluminării naturale și artificiale se realizează prin acte normative fotometrice și norme de execuție a instalațiilor de iluminat, care în procesul exploatării vor asigura nivelurile calitative și cantitative caracteristice activităților practicate. Normele și regulile iluminatului sunt impuse de acte cu aprobare la nivel național, la baza lor fiind cercetările în domeniul fizicii radiațiilor, fiziologiei vederii, igienei muncii, tehnicii în domeniul iluminatului, fiind luate în considerație date experimentale și experiența exploatării și funcționării, posibilitățile economice și resursele materiale și energetice ale țării. Este necesar de menționat faptul că pe parcursul aplicării normelor în iluminatul electric, datorită performanțelor în știința și producerea surselor electrice de lumină și a energiei electrice, acestea au fost modificate periodic în sensul creșterii eficienței luminoase, asigurării confortului vizual și în prezent corespund totalmente cerințelor fiziologice și tehnologice.

Deoarece de la 70% până la 90% din volumul total de informație omul îl obține prin organul de vedere și, ca urmare, atât volumul, cât și calitatea acestei informații în mare măsură sunt determinate de calitatea condițiilor vizuale. Din aceste motive, scopul principal al actelor normative în domeniul iluminatului (actele naționale cu execuție obligatorie) este crearea ambientului luminos, care va asigura eficiența activității vizuale în conformitate cu cerințele fiziologice ale vederii, igienei muncii, protecției muncii etc., cu minim de energie electrică utilizată.

Specificațiile tehnice a unui proiect se vor baza doar pe standardele naționale și internaționale, pe reglementările tehnice și normativele naționale, după caz.

***Standardul** este o specificație tehnică aprobată de către un organism desemnat de standardizare în vederea utilizării repetate sau permanente, care este obligatorie și care se încadrează în una dintre următoarele categorii:*

- a) **standard internațional** – standard adoptat de un organism internațional de standardizare și pus la dispoziția publicului;*
- b) **standard european** – standard adoptat de un organism european de standardizare și pus la dispoziția publicului;*
- c) **standard național** – standard adoptat de un organism național de standardizare și pus la dispoziția publicului.*

*În domeniul iluminatului, specialiștii din Republica Moldova se conduc de **Actul normativ NCM C.04.02 – 2017**, care nu are statut de standard.*

Având în vedere creșterea semnificativă a utilizării iluminatului electric pe plan internațional, în anul 1900 la Congresul Internațional privind Gazele Naturale (se utiliza doar pentru iluminatul urban) a fost creată Comisia Internațională de Fotometrie. Mai târziu (1913, Berlin), având în vedere gradul sporit de implementare a iluminatului electric, prin hotărârea Congresului Electrotehnic Internațional, Comisia Internațională de Fotometrie a fost transformată în Comisia Internațională de Iluminat (CIE) -

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE (CIE)

INTERNATIONAL COMMISSION ON ILLUMINATION

INTERNATIONALE BELEUCHTUNGS KOMMISSION,

obligățiile de bază fiind direcționate spre elaborarea și aprobarea cadrului normativ-regulatoriu privind iluminatul electric.

Pe lângă Comisia Internațională de Iluminat, în a. 1961 a fost instituit Comitetul European de Standardizare

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION - (CEN)

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Membrii CEN sunt autoritățile naționale de standardizare din următoarele țări: Austria, Belgia, Bulgaria, Croația, Cipru, Republica Cehă, Danmarca, Estonia, Finlanda, Franța, Germania, Grecia, Ungaria, Islanda, Irlanda, Italia, Latvia, Lituania, Luxemburg, Malta, Olanda, Norvegia, Polonia, Portugalia, Republica Macedonia de Nord, România, Serbia, Slovacia, Slovenia, Spania, Suedia, Elveția, Turcia și Marea Britanie.

La începutul anilor '20 ai secolului trecut au fost întreprinse primele încercări de a reglementa valorile caracteristice iluminatului. Pornind de la faptul că nivelul caracteristicilor vizuale și perceperea psihologică a ambientului sunt determinate, în mare măsură, de lumina suprafețelor de lucru, a câmpului vizual în ansamblu și a obiectelor în acest câmp, lumina ar fi fost cea mai potrivită mărime supusă reglementării.

În realitate așa și este – în câmpul vizual, de regulă, se află suprafețe staționare sau obiecte în mișcare cu diferiți factori a luminanței, ceea ce provoacă dificultăți în aprecierea corectă și rapidă a situației și crește oboseala fizică și vizuală a lucrătorilor.

Reglementarea pe criteriul luminanței ar însemna că, de exemplu, la citire valoarea iluminării ar fi trebuit să fie determinată de calitatea hârtiei, pe care a fost imprimată cartea. Din aceste motive în practica mondială a iluminatului reglementarea se realizează prin stabilirea nivelului de iluminare, valoarea impusă fiind determinată și de capacitățile de reflexie ale suprafețelor de lucru.

Reglementarea iluminatului diferă considerabil de reglementarea altor factori fizici ai mediului, de exemplu a temperaturii. Omul se simte confortabil în limitele 18-22 °C și reglementarea regimului termic al încăperilor nu întâmpină dificultăți. Ce ține de reglementarea nivelului de iluminare lucrurile nu sunt așa de simple. Este posibil, însă nu se recomandă, a citi un text de carte la un nivel al iluminării 0,1 lx; este posibil, și iarăși nu se recomandă să se facă același lucru într-o zi senină la soare, când valoarea iluminării atinge 50 000 lx. Determinarea valorii optime a nivelului de iluminare în aceste limite este o problemă foarte complicată și în pofida faptului că au fost realizate mii de studii la stabilirea valorilor normative (în toate domeniile) este prezent și factorul subiectiv.

Normele în domeniul iluminatului din anul 1925 au fost în permanentă creștere și apropiere de valorile determinate de fiziologia ochiului. Creșterea a fost determinată, în special, de gradul de dezvoltare a surselor electrice de lumină.

*În anul 2001 a fost aprobat noul standard pentru țările Comunității Europene în domeniul iluminatului industrial - EN 12464-1: **Lumina și Iluminat. Iluminarea locurilor de muncă. Locuri de muncă în aer liber.***

Treptat în sprijinul specialiștilor în domeniul iluminatului au venit următoarele standarde:

1. EN 12464-2:2007: Lumina și Iluminat. Iluminarea locurilor de muncă. Locuri de muncă în aer liber în anul 2013 a fost aprobat în calitate de standard național SM SR EN 12464-2:2013: **Lumina și Iluminat. Iluminarea locurilor de muncă. Locuri de muncă în aer liber**

Acest standard european specifică cerințele de iluminare pentru locurile de muncă în aer liber, care răspund nevoilor de confort și performanță vizuală. Sunt luate în considerație toate sarcinile obișnuite vizuale. Standardul nu se aplică iluminatului de urgență, nu oferă soluții specifice și nici

nu restricționează libertatea proiectantului de a explora noi tehnici, concomitent nu restricționează utilizarea echipamentelor inovatoare.

2. SM SR CEN/TR 13201-1: 2017. Iluminat public. Partea 1: Selectarea claselor de iluminat

Acest standard oferă orientări suplimentare cu privire la selectarea și aplicarea claselor de iluminat și alte aspecte conexe. Este aplicabil la instalațiile de iluminat destinate furnizării unei vizibilități bune pentru utilizatorii spațiilor publice în aer liber și zonelor de trafic în timpul orelor de întuneric pentru a contribui la asigurarea siguranței în trafic și cea publică.

Parametrii utilizați în acest document permit:

a) descrierea situației sistemului de iluminat în termeni de:

- geometria zonei;
- destinația zonei;
- influența mediului înconjurător;

b) o abordare specifică pentru măsurile ce trebuie să fie întreprinse pentru a permite utilizarea eficientă a energiei.

Acest document nu conține criteriile în baza cărora poate fi luată decizia optimă privind asigurarea iluminatului calitativ a unei zone concrete.

3. SM SR EN 13201-2: 2017. Iluminat public. Partea 2: Cerințe de performanță

Standardul stabilește cerințele de performanțe fotometrice a sistemelor de iluminat stradal având ca scop asigurarea condițiilor vizuale pentru participanții la traficul rutier. Standardele de performanță sunt trasate prin intermediul claselor de iluminat ce sunt definite de un set de cerințe fotometrice care vizează cerințele lumino tehnice ale participanților la trafic în anumite zone rutiere și de mediu. Clasele de iluminat sunt definite cu luarea în considerație a standardelor de iluminat stradal din țările UE, care vizează armonizarea cerințelor. Cu toate acestea, unele clase și subclase de iluminat reflectă, în anumite cazuri, situații particulare și abordările naționale determinate de tradiții, condiții climatice sau de altă natură.

4. SM SR EN 13201-3: 2017. Iluminatul public. Partea 3: Calculul performanțelor

Standardul definește și descrie regulile și procedurile matematice care trebuie respectate la calcularea performanțelor fotometrice a sistemelor de iluminat stradal. Metodele de calcul descrise de acest standard asigură posibilități de a calcula parametrii de calitate ai iluminatului stradal conform unor proceduri uniformizate, astfel încât rezultatele obținute din diferite surse fiind cu o bază comună. Standardul conține: regulile matematice pentru efectuarea calculelor; calculul parametrilor fotometrici; calculul caracteristicilor de calitate, etc.

5. SM SR EN 13201-4: 2017. Iluminatul public. Partea 4: Metode de măsurare a performanțelor fotometrice

Standardele respective definesc procedurile pentru efectuarea măsurătorilor fotometrici și celor asociați sistemelor de iluminat stradal. Scopul acestora este de a stabili reguli și proceduri pentru măsurarea nivelurilor de iluminare asigurate de sistemele de iluminat stradal, de a selecta corect modalitatea de apreciere a luminanței și intensității luminoase. Acestea se referă la: condițiile de măsurare; măsurările non-fotometrice; măsurarea luminanței; raportul de testare și exemple de rapoarte de testare.

6. SM EN 13201-5: 2017 Iluminat public. Partea 5: Indicatorii de performanță

7. CIE 115: 2010 Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic

Aceste standarde sunt o revizuire și actualizare a CIE 115-1995 "Recomandări pentru iluminatul căilor de circulație pentru transport motorizat și trafic pietonal".

Din momentul aprobării (1995), aspectele de eficiență energetică și cele legate de mediu au devenit mult mai actuale și importante și, în același timp, s-au îmbunătățit suficient performanțele lămpilor și a corpurilor de iluminat. Prin implementarea dispozitivelor electronice de control și gestionare au apărut posibilități de diversificare a concepțiilor sistemelor de iluminat pentru căi de circulație cu trafic motorizat, zone conflictuale și zonele pietonale.

De exemplu, utilizarea sistemelor flexibile de gestionare cu reacția, să admitem, la intensitatea traficului motorizat, sau la condițiile meteo, CIE 115: 2010 oferă posibilitatea de a utiliza sisteme de iluminat adaptive.

Valorile parametrilor luminotehnici pentru clasele de iluminat similare (Capitolul 3), fiind mai riguroase comparativ cu cele naționale (NCM C.04.02-2017).

8. CIE 140 (2000): Road Lighting Calculations

9. CIE 136 (2000): Guide to the Lighting of Urban Areas

Republica Moldova nu dispune de acte normative proprii în domeniul iluminatului și, în principiu, nici nu este necesar de a depune eforturi pentru a le elabora deoarece doar fiziologia ochiului determină valorile normative, aspectele tehnice, calitative, cantitative și economice fiind pe planul doi, ceea ce în lume deja este realizat și aprobat prin încercări de lungă durată. Deoarece fiziologia ochiului uman este absolut identică rămâne de a prelua rezultatele trecute prin încercări și modificări periodice a standardelor în vigoare. Este necesar de menționat faptul că CEN-ul a aprobat acte normative pentru toate formele și domeniile de utilizare a luminii artificiale: rezidențial, exterior (urban, rural, stradal, arhitectural), industrial (exterior, interior), publicitar, teatral, studiouri artistice, de arte plastice, tele etc., expoziții, competiții sportive, grădinile publice etc.

Istoria actelor normative în domeniul iluminatului începe în perioada când de electricitate nu se știa, unica sursă fiind Soarele. Arhitecții și constructorii de atunci proiectau clădirile cu un grad înalt sub diferite forme de deschidere la lumina naturală și expuse optim față de Soare, principii de care se ține cont și astăzi. Odată cu apariția iluminatului artificial constructorii de clădiri, la acea etapă, au fost cei mai pregătiți pentru a reglementa noul domeniu apărut. Anume din acest motiv, primele acte privind problemele normative în iluminatul artificial au văzut lumina sub denumirea „Строительные Нормы и Правила (СНП) – Norme și Reguli în Construcții”.

Pentru efectuarea calculelor sistemelor de iluminat specialiștilor din Republica Moldova li se recomandă utilizarea diferitor ediții a standardului postsovietic “Reguli și Norme în Construcții: Partea II – Norme de proiectare, Capitolul 4 – Iluminatul natural și artificial” care, din punct de vedere al valorilor reglementate, în mare măsură, se înscriu în limitele impuse de diferite ediții a normativului european EN 12464-1:2013.

CHuII-ul a fost un document complet pentru calculele iluminatului interior, a cărui utilizare reușită necesită o oarecare pregătire și o experiență în domeniul calculelor fotometrice și a proiectării sistemelor de iluminat. Din acest punct de vedere cu **EN 12464 -1: 2013** se operează mult mai ușor.

Este necesar de menționat faptul că astăzi abaterile valorilor normative în domeniul iluminatului din țările industrial dezvoltate nu sunt importante și variază într-un sens sau altul de la domeniu la domeniu.

Domeniul iluminatului artificial din anii '70- '80 ai secolului trecut s-a dezvoltat foarte rapid. În această perioadă au apărut noi tehnologii luminotehnice, cerințe și concepții, care trebuiau asigurate și reglementate, însă nu se regăsesc în CHuII II - 4 – 95. Până-n prezent fără reglementări depline rămân o parte din sistemele de iluminat public, exterior, rutier, iluminatul grădinilor publice etc.

Valorile normative ale nivelurilor de iluminare trebuie analizate și din punct de vedere economic. Îmbunătățirea nivelului de iluminare are o influență deosebită nu doar asupra factorilor de

fiziologie și igienă, sau a reducerii nivelului de oboseală, în majoritatea situațiilor odată cu creșterea confortului vizual crește considerabil și productivitatea muncii (cu 5-20%).

Actul normativ actual (NCM C.04.02 - 2017) în domeniul iluminatului este o ușoară modificare a Normativului în construcții NCM C.04.02 - 2005, care este o translare a ediției oficiale MSN 2.04-05-95 (СНУП II-05-95), aprobat de către Consiliul Interstatal privind Normativele - CSI (Межгосударственный Совет по Нормативам - СНГ) în calitate de act normativ interstatal în domeniul iluminatului, Republica Moldova în acea perioadă fiind membru CSI.

Actul normativ, în sensul Legii nr. 317-XV, din 18.07.2003, este actul juridic, emis de Guvern sau de alte autorități ale administrației publice centrale și locale în temeiul normelor constituționale și legale, care stabilește reguli obligatorii de aplicare repetată la un număr nedeterminat de situații identice.

Elaborarea proiectului de act normativ prevede următoarele trepte:

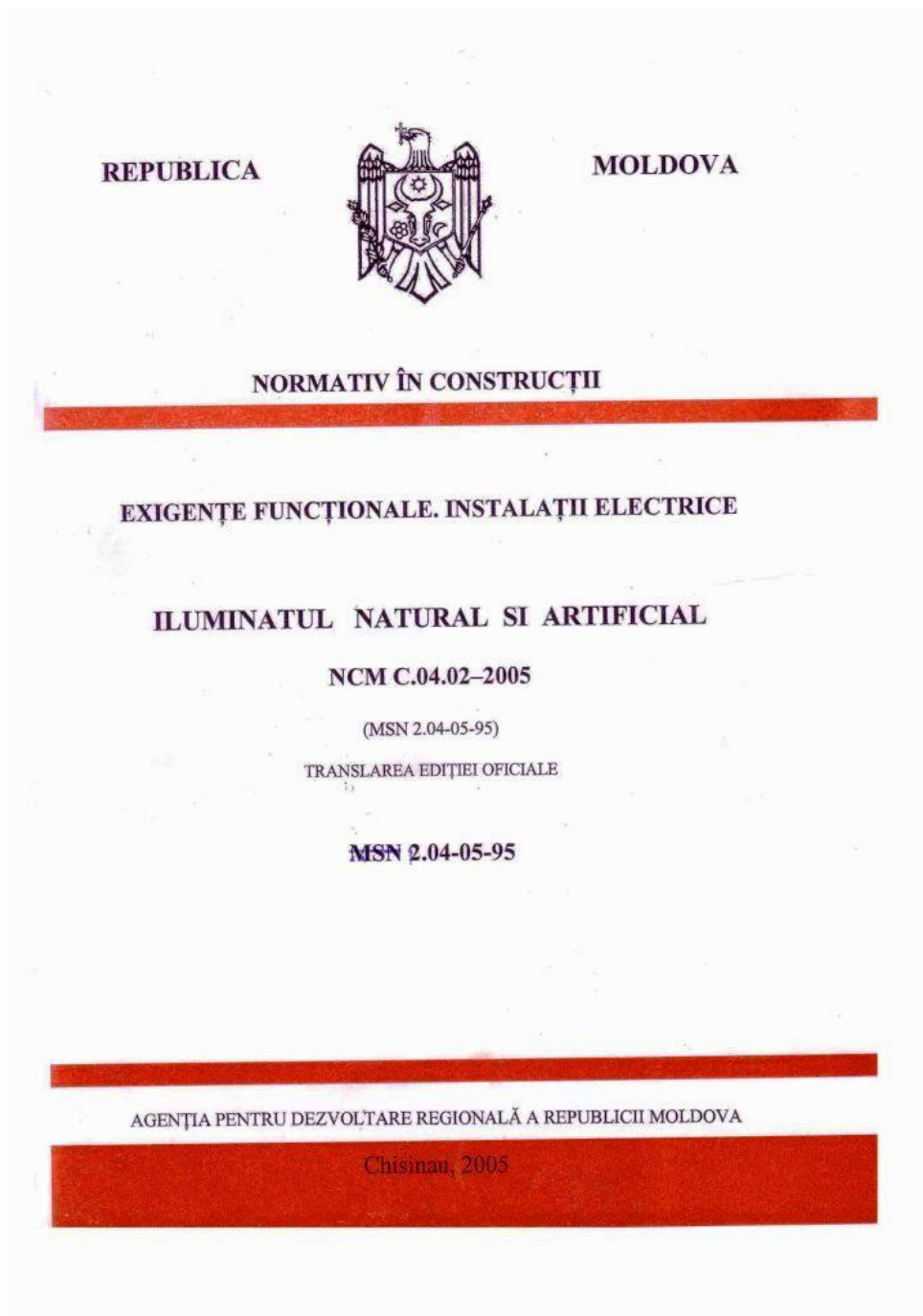
- Articolul 28. Programele de elaborare
- Articolul 29. Inițierea elaborării
- Articolul 30. Modul de elaborare
- Articolul 31. Termenul de elaborare
- Articolul 32. Etapele principale ale elaborării
- Articolul 33. Examinarea propunerilor, documentarea și luarea deciziei
- Articolul 34. Asigurarea tehnică, organizatorică și financiară a procesului
- Articolul 35. Determinarea conceptelor și noțiunilor ce vor fi utilizate în proiect
- Articolul 36. Întocmirea textului
- Articolul 37. Fundamentarea
- Articolul 38. Avizarea și consultarea publică
- Articolul 39. Termenul de avizare
- Articolul 40. Avizul autorităților și instituțiilor interesate
- Articolul 41. Expertiza
- Articolul 42. Definitivarea
- Articolul 43. Varianta finală
- Articolul 44. Prezentarea proiectului de act normativ autorității publice spre emitere
- Articolul 45. Condiții suplimentare de prezentare a proiectului de act normativ spre examinare
- Articolul 46. Limbajul și expresia juridică

Niciuna din aceste prevederi legislative, care reglementează procesele de elaborare și aprobare a actelor normative n-au fost respectate.

Să analizăm coperta și prima pagină a actului normativ NCM C.04.02 – 2005:

1. „*Iluminatul natural și artificial*”. Corect ar fi “*Iluminatul artificial și natural*”, din motiv că:
 - a. din punct de vedere al iluminatului artificial, iluminatul natural pe perioada luminoasă este luat în calcul la proiectarea sistemului de iluminat doar ca factor de reducere a consumului de energie electrică;
 - b. iluminatul artificial, spre deosebire de cel natural, este un sistem mult mai inteligent și terenul de reglementări este mult mai vast;

2. Pe copertă este scris “*Translarea ediției oficiale MCH 2.04-05-95*”. Deoarece are loc doar translarea unui text oficial cum se explică prezența frazei “*Elaborat de ...*”;
3. Lista celor implicați în “*elaborare*” și “*acceptare*” cuprinde 25 de persoane din care doar trei, fiind studenți, au studiat cursul de “*Iluminat electric*”, în volum de 28 de ore fără lucrări de laborator, iluminatul fiind ocolit în activitatea lor profesională;



ELABORAT de dr.ing.O.Nisemboim, arh.V.Rejep, arh.S.Trifan, dr.ing. N.Grozavu, dr.ing.I.Ovrucischi, ing.Gh.Ciobîrca.

ACCEPTAT de Comitetul Tehnic C.04 „Exigențe funcționale” și Comitetul Tehnic G.01 „Instalații electrice”.

CT-C.04

Președinte:

Arh.S.Trifan

Firma de proiectare „Magic” VS SRL

Secretar:

Ing.L.Gusin

Departamentul Construcțiilor Dezvoltării Teritoriului

Membrii:

Arh.V.Șutilo

Firma de proiectare „Haitec Patent-Pol”

Arh.V.Rejep

Institutul de proiectare „Urbanproiect”

Ing.Iu.Sulima

Institutul de proiectare „Ruralproiect”

Ing.T.Iordachi

Institutul de proiectare „Urbanproiect”

Arh.V.Cioban

Institutul de proiectare „Ruralproiect”

Ing.M.Chiașco

Firma de proiectare ARD SRL

Arh.A.Lîsîi

Firma de proiectare „Zikkurat-construct”SRL

CT-G.01

Președinte:

Ing.Gr.Ciobîrca

Institutul de proiectare „Energoproiect”

Secretar:

Ing.Gh.Comendant

Compania de Stat „Moldenergo”

Membrii:

Ing.S.Berezovschi

Institutul de proiectare „Urbanproiect”

Ing.P.Guzun

Institutul de proiectare „Iprocom”

Ing.V.Popescu

Institutul de proiectare „Acvaproiect”

Ing.A.Oleinic

Institutul de proiectare „Print”

Dr.ing.I.Proțuc

Universitatea Tehnică a Moldovei

Ing.A.David

Inspectoratul de Stat pentru supravegherea calității construcțiilor

Ing.L.Divigul

Ministerul Energeticii

Ing.I.Frunza

Institutul de proiectare „Industrialproiect”

APROBAT de Directorul general al Departamentului Construcțiilor și Dezvoltării Teritoriului prin ordinul nr.59 din 24 mai 2006 cu aplicarea din 01 iulie 2006

Odată cu intrarea în vigoare a prezentului normativ se abrogă CHuП II-4-79 «Естественное и искусственное освещение».

4. Odată cu intrarea în vigoare a prezentului act normativ se abrogă CHuП II - 4 – 79, *Строительные Нормы и Правила*”;

La momentul aprobării MCH 2.04-05-95 în vigoare a fost CHuП II - 4 – 95, ediția precedentă fiind CHuП II - 4 – 85 și apoi doar CHuП II - 4 – 79, toate fiind un document oficial străin. Cum poate fi abrogat de un director general al Departamentului sau de un ministru un act normativ care aparține statului străin, aprobat de o structură interstatală ierarhic mult mai superioară.

Ar fi fost corect “să fie încetată utilizarea actului pe teritoriul R. Moldova”.

„Actul normativ cu **statut de standard NCM C.04.02-2005 (MCH 2.04-05-95) Iluminatul natural și artificial** se referă la proiectarea sistemelor de iluminat artificial interior în fază de construcție sau reconstrucție, pentru zone din exterior, pentru executarea lucrărilor în afara clădirilor, pentru terenurile din interiorul întreprinderilor industriale și agricole, pentru căile ferate, pentru iluminatul exterior a localităților urbane și rurale”.

În lista standardelor aprobate sau înregistrate de Institutul de Standardizare acest document „cu **statut de standard** ” nu se regăsește.

În a. 2017 Institutul Național de Cercetări și Proiectări „Urbanproiect” a elaborat actul normativ, sub denumire nouă în domeniul iluminatului,

„**NCM C.04.02: 2017 – Exigențele funcționale. Iluminatul natural și artificial**” - sub conducerea dlui V. Didenco.

„ELABORAT de către "Institutul Național de Cercetări și Proiectări „Urbanproiect”, conducătorul temei – V. Didenco”.

Din punct de vedere al reglementărilor, **NCM C.04.02: 2017 nu se deosebește de NCM C.04.02-2005**, care este o translație a unui act oficial străin, și în acest caz cine sunt autorii reali ai actelor normative respective?

Noul act a fost aprobat de *Comitetul tehnic în construcții CT-CC (01-04) "Clădiri și funcționalitatea lor"*, în care conducătorul și 13 membri nu au studii electrotehnice și, ca urmare, în domeniul iluminatului artificial, fapt, care nu poate fi ascuns.

Prin ordinul Ministrului dezvoltării regionale și construcțiilor, nr. 71 din 03.07.2017, noul act normativ în domeniul iluminatului **NCM C.04.02: 2017** a fost aprobat și pus în aplicare din 14 iulie 2017.

În decembrie 2018 actul normativ **NCM C.04.02: 2017** a fost aprobat de Ministerul Economiei și Infrastructurii sub alt număr **NCM C.04.02: 2017/A1:2018** cu aceeași denumire „*Exigențe funcționale. Iluminatul natural și artificial*”.

Varianta **NCM C.04.02: 2017/A1:2018** se deosebește de **NCM C.04.02: 2017** doar printr-un Amendament de jumătate de pagină absolut inutil.

§ Privind denumirea actului normativ NCM C.04.02:2017 – Exigențe funcționale. Iluminatul natural și artificial

1. Actul normativ în cauză trebuie să fie o culegere de norme, parametri, exprimate prin valori numerice concrete privind domeniul iluminatului artificial aprobat la nivel de stat. Anume această culegere de norme, parametri, valori numerice etc. și trebuie să asigure marea diversitate de „Exigențe funcționale”.

Ca urmare, sintagma „Exigențe funcționale” este de prisos în denumirea actului deoarece nu pot fi supuse reglementării prin valori numerice concrete.

2. Să analizăm ce este/trebuie să fie primar și ce secundar în acest act: - Iluminatul natural sau iluminatul artificial? Istoria iluminatului natural cunoaște mii de ani și el, iluminatul natural, când a apărut ca domeniu de activitate, a fost trecut pe seama constructorilor deoarece doar ei determinau expunerea la Soare prin amplasarea clădirii, numărul și dimensiunile geamurilor etc. Și constructorii, cu timpul, au transformat în știință domeniul iluminatului natural.

3. A apărut iluminatul artificial, care în scurt timp a demonstrat exigențele sale funcționale, care este mult superior de științele în domeniul iluminatului natural. Din punctele de vedere a

posibilităților de scenarii luminotehnice și a siguranței funcționale aceste două forme de iluminat sunt complementare, cel artificial fiind mult mai superior și diversitatea scenariilor reglementate de un șir de standarde și norme mărturisește acest lucru.

4. Planurile de instruire a specialiștilor în domeniul construcțiilor nu conține cursul „Iluminatul electric”, ca urmare absolvenții nu cunosc nici unitățile de măsură în domeniul iluminatului și specificul mulțimii de surse de lumină artificială. Planurile de instruire a arhitecților prevăd 10 ore pentru iluminatul arhitectural și de design.
5. Din care motive trebuie de depus eforturi enorme la determinarea Coeficientului Iluminării Naturale, când el, iluminatul natural, oricum nu va asigura valori normative și confortul luminos așteptat pe toată perioada zilei de muncă. Ca urmare, este necesar iluminatul artificial și nu pentru 50 % deoarece restul nu va fi asigurat de iluminatul natural, ci pentru 100 % a valorii normative și pentru toată perioada diurnei. Din punct de vedere al iluminatului artificial lumina naturală este văzută, și cu succes utilizată, în scopul reducerii consumului de energie electrică în perioada respectivă a diurnei de iluminatul artificial.
6. Ca urmare, varianta nouă a documentului în cauză trebuie să apară sub denumită **„Iluminatul artificial”**.
7. Nici-un act normativ în domeniul iluminatului artificial al CE nu conține în denumirea sa sintagma „iluminatul natural.”

§ Contracopertă

Cuvinte cheie: proiectarea iluminării, indicii normați de iluminare, de luminozitate, iluminatul natural, iluminatul artificial, iluminatul de sus, lateral și combinat, coeficientul iluminării naturale (CIN), iluminatul comasat.

- a) Nu “proiectarea iluminării”, ci proiectarea sistemelor de iluminat (iluminarea (lumina) este un fenomen al naturii, care nu poate fi proiectat;
- b) Nu “indicii normați de iluminare” – ci “valorile normative ale nivelului de iluminare”;
- c) Nu “de luminozitate” - ci “de lumananță” - sunt noțiuni diferite;
- d) Nu există „iluminatul comasat”-- în domeniul iluminatului nu există o astfel de noțiune. În marea diversitate de noțiuni prezente în actul normativ în cauză cu cuvântul „iluminat” sunt tocmai 17 noțiuni în care „iluminatul comasat” nu se regăsește.

Preambul NCM C.04.02:2017.

- a) ELABORAT de către " Institutul Național de Cercetări și Proiectări „Urbanproiect”, conducătorul temei – V. Didenco;

Actul NCM C.04.02:2017 nicicum n-a fost “elaborat” de “Urbanproiect” și nu este altceva decât 95 % preluare din CHuII II - 4 – 95, ediția precedentă fiind CHuII II - 4 – 85 și apoi CHuII II - 4 – 79; NCM C.04.02-2005 fiind varianta CHuII a anului 1995.

Era normal să fie scris “alcătuit de...” cu trimiterea obligatorie la actul original.

- b) APROBAT ȘI PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministrului dezvoltării regionale și construcțiilor nr. 71 din 03.07.2017 (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2017, nr. 244-251, art. 1254), cu aplicare din 14 iulie 2017.

Actul normativ NCM C.04.02:2017 - Exigențe funcționale. Iluminatul natural și artificial, în esența sa, este un document oficial interramural și, ca urmare, trebuia să fie aprobat prin hotărâre de Guvern, sau prin ordinul Institutului de Standardizare și nu de un conducător al unei ramuri.

Cum a apărut NCM C.04.02-2005 (MCH 2.04-05-95).

Odată cu dispariția URSS a fost instituită Comunitatea Statelor Independente (CSI), pe lângă care au fost înființate un șir de structuri interstatale, printre care și „Межгосударственный Совет по Нормативам – (MCH) – Consiliul Interstatal privind Normele”; R. Moldova, la vremea cea, fiind membru cu drepturi depline. În a. 2005 acest MCH a aprobat în baza CHuII II - 4 – 95 (proprietatea intelectuală a Rusiei) și nu CHuII II - 4 – 79, cum se scrie în NCM C.04.02-2005, deoarece a fost abrogat odată cu aprobarea CHuII II - 4 – 95, **în calitate de act normativ interstatal în domeniul iluminatului și pentru utilizatorii din R. Moldova.**

Greșesc cei care scriu în NCM C.04.02-2005 „...a fost **elaborat** de dr. ing. O. Nisemboim, arh. V. Rejep, arh. S. Trifan, dr. ing. N. Grozavu, dr. ing. I. Ovrucischi, ing. Gr. Ciobârca” din care nici unu în cariera sa nu s-a evidențiat în domeniul iluminatului artificial.

§ Compartimentul 1. NCM C.04.02-2017. Domeniul de aplicare

1. Prezentul document normativ în construcții se aplică la proiectarea, construirea, exploatarea iluminării încăperilor clădirilor în construcție și reconstrucție și a construcțiilor de diferită destinație, a locurilor de producere a lucrărilor din exteriorul clădiri, a terenurilor întreprinderilor industriale și agricole, a căilor ferate de acces, a iluminatului exterior urban, a orașelelor și localităților rurale, a tunelurilor de transport auto, precum și controlului asupra stării acestora în procesul de exploatare. Proiectarea instalațiilor de iluminat local, furnizate în complex cu strungurile, mașinile și mobilierul industrial, trebuie executată de asemenea în corespundere cu prezentul document normativ.

- a. Domeniul poate fi formulat prin fraza următoare: “Prezentul act normativ se aplică la proiectarea sistemelor de iluminat interior și exterior”;

Specialiștii din domeniu pentru care este scris acest act cunosc marea diversitate de sisteme de iluminat.

- b. “...a tunelurilor de transport auto, precum și controlului asupra stării acestora în procesul de exploatare.”

În Republica Moldova există vre-un tunel de transport auto? și ce este cu “controlul asupra stării...” într-un act cu statut de standard?

- c. “Proiectarea instalațiilor de iluminat local, furnizate în complex cu strungurile, mașinile și mobilierul industrial, trebuie executată de asemenea în corespundere cu prezentul document normativ”.

Este o prevedere încurcată, dar mulțimea de alte sisteme de iluminat conform căror acte normative vor fi proiectate?

2. Prezentul document normativ nu se aplică la proiectarea iluminatului **minelor subterane**, ... stațiilor și căilor ferate, ... precum și la proiectarea iluminatului tehnologic special și a iluminatului de pază la utilizarea mijloacelor tehnice de pază.

- a) Există și mine supraterane?

- b) Din care motive normativele nu pot fi utilizate pentru proiectarea sistemului de iluminat al clădirilor stațiilor căilor ferate?

- c) Ce este “iluminatul tehnologic special”?

- d) Cum de înțeles fraza: “... iluminatului de pază la utilizarea mijloacelor tehnice de pază”. și de ce nu se aplică?

1. În baza prezentului document normativ se elaborează standardele organizațiilor, care iau în considerație particularitățile specifice ale proceselor tehnologice și a soluțiilor constructive a clădirilor și construcțiilor, care se aprobă în ordinea stabilită.

În Republica Moldova practic lipsește potențialul intelectual necesar pentru elaborarea unui act normativ în domeniul iluminatului la nivel național, iar actul în cauză prevede elaborarea normelor în domeniul iluminatului la nivele ramurale. Practica mondială nu cunoaște așa politici de reglementare în domeniul iluminatului.

§ Compartimentul 2. NCM C.04.02-2017. Referințe normative

Conform normelor trimiterile bibliografice nu se fac în formă de listă “În prezentul document normativ se fac referiri la următoarele documente normative” ci la actul concret în locul respectiv al textului.

NCM B.01.05:2016	Urbanism. Sistematizarea și amenajarea localităților urbane și rurale
CP C.04.04-2012	Proiectarea sistemelor de iluminat de siguranță în clădiri și construcții
NCME.03.02-2014	Пожарная безопасность зданий и сооружений
NCME.04.03-2008	Conservarea energiei în clădiri
NCMG.01.02:2014	Proiectarea și montarea instalațiilor electrice în clădirile locative și sociale
СтпП 2.05.09-90	Трамвайные и троллейбусные линии
ПУЭ	Правила устройства электроустановок
SM EN 1838:2014	Aplicații ale iluminatului. Iluminatul de siguranță
SM SR EN 12464-1:2013	Lumină și iluminat. Iluminatul locurilor de muncă. Partea 1: Locuri de muncă interioare
SM SR EN 12464-2:2015	Lumină și iluminat. Iluminatul locurilor de muncă. Partea 2: Locuri de muncă exterioare
SM SR EN 13201-2:2011	Iluminatul public. Partea 2: Cerințe de performanță
SM SR EN 60598-2-22-2010	Corpuri de iluminat. Partea 2-22. Condiții de calcul. Corpuri de iluminat pentru iluminatul de siguranță
SM SR EN 60598-2-22-2015	Corpuri de iluminat. Partea 2-22. Cerințe particulare. Corpuri de iluminat pentru iluminatul de siguranță
SM SR EN 61140:2010	Protecție împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice
SM GOST R12.4.026-2006	Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний
SM GOST 26824:2012	Здания и сооружения. Методы измерения яркости
GOST 21.607-82	Система проектной документации для строительства. Электрическое освещение территории промышленных предприятий. Рабочие чертежи

GOST 21.608-84	Система проектной документации для строительства. Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи
GOST 24940-96	Здания и сооружения. Методы измерения освещенности
RT DSE 1.01-2005	Reguli generale de apărare împotriva incendiilor în Republica Moldova

Bibliografia:

[1] CIE 136 -2000 Guide to the lighting of urban areas. Technical report.

[2] CR 14380 -2003 Lighting applications -Tunnel lighting. CEN report.

~~[3] МУ 5046-89 Профилактическое ультрафиолетовое облучение людей (с применением искусственных источников ультрафиолетового излучения).~~

[4] СП 23-102-2003 Естественное освещение жилых и общественных зданий

~~[5] Ordinul guvernului Republicii Moldova № 102 om 05.02.2013 «Strategia energetică a Republicii Moldova până în anul 2030»;~~

~~[6] Hotărârea guvernului Republicii Moldova № 113 om 07.02.2013 «Planul național de acțiuni în domeniul eficienței energetice»~~

Din cele 18 denumiri de referințe normative prezentate în lista “Referințe normative”, 13 nu au nimic cu normele în domeniul iluminatului artificial, ca și pozițiile 3, 5 și 6 din Bibliografie. În textul actului în cauză în limba română nu se regăsește nici-o trimitere bibliografică.

§ Compartimentul 3. NCM C.04.02-2017. Termeni și definiții

În prezentul document normativ sunt utilizate următoarele noțiuni și definiții:

- Din care motive în denumirea capitolului este utilizat cuvântul “Termeni”, iar în textul capitolului acesta este înlocuit cu “noțiuni” și unde este corect?
- În capitolul în cauză, de regulă, se plasează denumirile parametrilor supuși reglementării de acest act și a celor aferente lor. Nu se plasează denumiri (de ex. Fundal), sintagme (de ex. Ecran parasolar sau Diodă luminescentă) ceea ce deja face parte din bagajul de informații profesionale ale utilizatorilor;

Privind Coeficientul de iluminare naturală, cel mai important parametru în cazul utilizării iluminatului natural.

8.(numărul de ordine în actul normativ) **Coeficient de iluminare naturală (CIN):** Raportul iluminării naturale, create în oarecare punct al planului dat în interiorul încăperii de lumina cerului (nemijlocit sau după reflectări), către valoarea simultană a iluminării orizontale exterioare, create de lumina bolții cerești complet deschise, **se exprimă în procente.**

26. Indice de calcul CIN e_p : Indice obținut prin metoda de calcul la proiectarea iluminatului natural sau combinat a încăperilor **se exprimă în procente** și se determină:

Din formulele (ocupă 1,5 pagini) prin care se determină CIN e_p nu este clar cum se obțin procentele.

L – este cantitatea porțiunii bolții cerești, văzute prin golul de lumină din punctul de calcul;

Simbolul L în domeniul iluminatului deja este ocupat la scară internațională - este Luminanța. Din definiția noțiunii nu este clar cum se obține „cantitatea porțiunii bolții cerești”?

În textul actului normativ nu se regăsește noțiunea „**Indice de calcul CIN e_p** ”, în tabelul 1 în coloanele 12-15 este prezent sub simbolul „CIN e_n , %” indicele fiind n (natural) utilizând grafia chirilică.

Privind mulțimea de coeficienți:

τ_1 – coeficient de transfer a luminii de către material;

τ_2 – coeficient care ține cont de pierderi de lumină în cercevelele golurilor de lumină;

τ_3 – coeficient care ține cont de pierderi de lumină în construcții portante;

τ_4 – coeficient care ține cont de pierderi de lumină în construcții parasolare;

τ_5 – coeficient care ține cont de pierderi de lumină în plasa de protecție, instalată sub felinare.

1. În luminotehnică nu există noțiunea „pierderi de lumină”;

2. Proprietățile fotometrice a materialelor se apreciază prin:

a) Factorul (coeficientul) de transmisie – τ ;

b) Factorul (coeficientul) de absorbție – α ;

c) Factorul (coeficientul) de reflexie – r .

3. Ce este cu „...felinare” și „plasa de protecție”?

Se propune lista noțiunilor, care, cu siguranță, trebuie omise:

10. Coeficientul de rezervă K_r (pentru iluminat artificial): Coeficient de calcul, care ține cont de deprecierea iluminării sau a luminozității în procesul de exploatare a instalației de iluminat, în rezultatul poluării și schimbării nerecuperabile a proprietăților de reflexie și transmisie a elementelor optice a corpurilor de iluminat, deprecierea fluxului luminos și ieșirea din funcțiune a surselor de lumină, de asemenea poluarea suprafețelor încăperii, pereților exteriori ai clădirii sau ai construcției, părții carosabile a drumului sau a străzii.

Coeficientul de rezervă K_r este invers proporțional **coeficientului de exploatare**, utilizat în practica europeană SM SR EN 12464-1.

Ce este „Coeficientul de exploatare” ? Cum se definește?

15. Diodă luminescentă (LED): Sursa de lumină, bazată pe emisia radiației necoerente în diapazonul vizibil a lungimilor de unde la trecerea curentului electric prin dioda semiconductoare.

Este o definiție absolut greșită.

26. Indice de calcul CIN (Coeficientul Iluminării Naturale) e_p :

Definiția cuprinde 1,5 pagini, 7 formule bietajate cu 22 de indici utilizați. Ce este „ p ” „ e_p ”? Nu este pentru act normativ.

Pozițiile: **34, 38, 39, 40, 43, 44, 53, 47, 48, 59, 60, 63, 65, 66, 67, 70, 72,73, 75, 77, 82, și 83** care cu siguranță trebuie omise deoarece nu au conținut regulatoriu sau sunt definite incorect.

Compartimentul 3. „Termeni și definiții” conține 97 de noțiuni din care trebuie lăsate doar vre-o 10 deoarece documentul este adresat persoanelor cu pregătirea respectivă din domeniu:

Cele vre-o zece noțiuni rămase trebuie completate cu următoarele, care lipsesc și sunt parametri supuși reglementării:

➤ **Iluminarea E** unei suprafețe este raportul dintre valorile finite ale fluxului luminos și mărimea suprafeței. Unitatea de măsură a nivelului de iluminare este luxul (lx);

- **Luminanța L** este o măsură a senzației de strălucire a unei suprafețe care emite sau reflectă lumină, asupra ochiului uman, determinând fenomenul de orbire. Unitatea de măsură a luminanței este – cd/m^2 , se numește nit, (nt);
- **Sistemul de iluminat general** – rezultă prin dispunerea corpurilor de iluminat aproximativ uniform în partea superioară a încăperii;
- **Sistemul de iluminat local** – este o variantă a iluminatului general, care are funcții limitate fără a asigura condiții vizuale necesare realizării proceselor tehnologice, obținută prin dispunerea suplimentară a corpurilor de iluminat doar în anumite zone în care sunt necesare valori mai ridicate ale iluminării;
- **Sistemul de iluminat combinat** – este un sistem mixt, în care sistemul de iluminat general este completat cu cel local sau cu cel de lucru în scopul asigurării nivelului de iluminare mai ridicat, corespunzător activităților realizate în această zonă;
- **Iluminatul de lucru** – se obține prin amplasarea corpurilor de iluminat în imediata apropiere a zonelor în care se realizează procesul tehnologic sau activitățile de producere rezultând valori mari ale iluminării pe suprafețele limitate. Iluminatul de lucru nu se folosește izolat, ci ca suplimentare a iluminatului general, dimensionat, în acest caz, pentru valori mai mici ale iluminării medii în întreaga încăpere;
- **Sistemul de iluminat de siguranță** – intră în funcție în caz de avarie și, ca urmare, a dispariției iluminării funcționale. Pornind de la numărul de angajați, suprafața spațiilor deconectate și din punct de vedere funcțional acest sistem trebuie:
 - să asigure 5 % din valoarea normată a iluminării în cazul când este necesar de a continua provizoriu cu finalizarea accelerată a operațiunilor tehnologice în scopul diminuării prejudiciilor și a activităților de importanță vitală;
 - să asigure nivelul de iluminare a căilor de evacuare a personalului nu mai mic decât 0,5 lx;
- **Indicele de redare a culorilor R_a** - gradul de corespundere a percepțiilor vizuale ale obiectivului color, iluminat de sursa de lumină investigată și sursa standardă la anumite condiții de observare;
- **Coeficientul de rezervă K_r** - ține cont de deprecierea fluxului de lumină sau a luminanței suprafețelor în procesul de exploatare a instalației de iluminat, în rezultatul poluării și schimbării nerecuperabile a proprietăților fotometrice a elementelor optice a corpurilor de iluminat, defectării surselor de lumină, poluării suprafețelor încăperii;
- **Iluminare cilindrică E_c** - caracteristica de saturație cu lumină a încăperii, determinată ca densitatea medie a fluxului de lumină pe suprafața cilindrului, amplasat vertical în încăpere, raza și înălțimea căruia tind spre zero;
- **Iluminare semicilindrică** - criteriul de evaluare a distincției fețelor trecătorilor din întâmpinare. Se determină ca densitatea medie a fluxului luminos pe suprafața semicilindrului amplasat vertical pe linia longitudinală a drumului, la înălțime de 1,5 m, raza și înălțimea căruia tind spre zero.
- **Temperatura de culoare** a unei surse de lumină se difenește ca fiind temperatura corpului negru (în K), a cărui radiație are aceeași culoare cu cea a sursei de lumină analizate.

§ Compartimentul 4. NCM C.04.02-2017. Prevederi generale

4.1. **Indicii normați** de iluminare a încăperilor în prezentul document se prezintă în punctele cu valori minime pe planul de lucru pentru diferite surse de lumină, cu excepția cazurilor stipulate.

a) Nu este de înțeles “Indicii normați ... în puncte cu valori minime”;

b) “Indicii normați ... pentru diferite surse de lumină”.

De când valorile “indiciilor normați” depind de tipul sursei de lumină?

c) “...cu excepția cazurilor stipulate.” Lipsește trimiterea la cazuri?

Valorile normate a luminozității și iluminării îmbrăcămintelor rutiere se stabilesc în prezentul normativ pentru orice surse de lumină.

Prin ce se deosebesc “Indicii normați” de “Valorile normate”?

Valorile normate de iluminare în lux, care se deosebesc printr-o treaptă, trebuie stabilite conform scalei: 0,2; 0,3; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 750; 1000; 1250; 1500; 2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000.

1. Standardul EN 12464-1. 2019: Lumina și Iluminat. Iluminarea locurilor de muncă. Locuri de muncă în aer liber recomandă altă scală:

20 - 30 - 50 - 75 - 100 - 150 - 200 - 300 - 500 - 750 - 1 000 - 1 500 - 2 000 - 3 000 - 5000.

Valorile normate de iluminare a suprafeței în kd/m^2 care se deosebesc printr-o treaptă, trebuie stabilite conform scalei: 0,2; 0,3; 0,4; 0,6; 0,8; 1; 2; 3; 5; 8; 10; 12; 15; 20; 25; 30; 50; 75; 100; 125; 150; 200; 400; 500; 750; 1000; 1500; 2000; 2500.

1. Ceva nu este în regulă „iluminare în lux” și tot „iluminare a suprafeței în kd/m^2 ” ci cd/m^2 ?

2. Nu „iluminare în lux” ci „iluminare în lx”.

Pentru iluminatul natural în prezentul act normativ sunt prezentate valorile coeficientului de iluminat natural (CIN).

De ce lipsește trimiterea concretă la numărul § sau a tabelului respectiv al actului?

4.2. Cerințele pentru iluminarea încăperilor întreprinderilor industriale (CIN, iluminatul normat, **combinații admise ale indicilor de orbire** și coeficientului de pulsație a iluminării) trebuie stabilit conform tabelului 1 ținând cont de cerințele art. 7.2.1 și 7.2.2.

a. Cerințele pentru nivelul de iluminare într-un act normativ trebuie exprimate în valori concrete și fără trimiteri peste trei trepte;

b. Cum de înțeles “Cerințele pentru iluminarea încăperilor ... trebuie stabilit conform tabelului 1 ținând cont de cerințele art. 7.2.1 și 7.2.2.”? Cerințele ținând cont de cerințele?

c. Ce este “combinații admise ale indicilor de orbire”?

7.2.1. Alegerea surselor de iluminat conform caracteristicilor de culoare pentru încăperi de producere trebuie efectuată în baza anexei E ținând cont de pct 7.1.3 și 7.1.4. Pentru sisteme de iluminat general al încăperilor industriale de producere trebuie utilizate surse eficiente energetic de iluminat cu descărcare și de tip LED.

a) Se alege corpuri de iluminat și nu ”surse de iluminat”, corect “surse de lumină”;

b) În cazul lămpilor electrice se utilizează criteriul “eficiența luminoasă” și nu “eficiențe energetic”;

c) Prevederea în cauză se referă doar la sistemul de iluminat general, da cu mulțimea de alte sisteme de iluminat cum rămâne?

d) “...utilizate surse ... descărcare și de tip LED”. La realizarea sistemelor de iluminat se utilizează corpuri de iluminat și nu surse. Proiectantul este absolut liber în alegerea

corpurilor de iluminat cu condiția de a respecta cerințele, care sunt subiectul reglementării.

7.1.3 Pentru iluminatul artificial trebuie utilizate surse de lumină eficiente energetic, preferând acelea, cu eficacitatea luminoasă și durată de viață mai mare, pentru puteri egale a surselor de iluminat, cu excepție încăperilor cu cerințe tehnologice speciale.

Este o prevedere declarativă, încurcată și lipsită de caracter normativ și de sens.

7.1.4 Pentru iluminatul general și local al încăperilor trebuie utilizate surse de lumină cu temperatura de culoare de la 2400 K până la 6800 K.

Intensitatea radiației ultraviolete în gama lungimelor de unde electromagnetice 320 - 400 nm nu trebuie să depășească $0,03 \text{ W/m}^2$. Prezența în spectrul radiației a undelor sub 320 nm nu se admite.

Eficacitatea luminoasă a surselor de iluminat pentru iluminatul artificial general al încăperilor, cu indicii de culoare minim admisibili, nu trebuie să fie mai mici decât valorile prezentate în tabelul 6.

- a. "Pentru iluminatul general și local ..." da cum rămâne cu alte sisteme de iluminat?
- b. Este o prevedere declarativă și lipsită de caracter normativ.
- c. Prevederea se referă producătorilor de surse de lumină cu descărcarea electrică în formă de arc și ei au rezolvat problema. Există prevederi normative privind montarea lor - distanța dintre suprafața de lucru și sursa de lumină cu descărcare în formă de arc electric să nu fie mai mică de 7 m.
- d. Tabelul 1 conține informații incorecte și departe de realitate, care trebuie omis.

4.3. Cerințele pentru iluminarea încăperilor clădirilor de locuit, sociale și administrative (CIN, iluminatul normat, iluminatul cilindric, indicele unificat de disconfort și coeficientul de pulsație a iluminării) trebuie stabilite conform tabelului 2 și anexa G.

1. Cum de înțeles fraza "Cerințele ... trebuie stabilite conform...." Valorile normative deja sunt stabilite și grupate în tabelul 2 și Anexa G. Ce mai trebuie de stabilit? Trebuie doar de respectat normele aprobate și publicate în actele oficiale.
2. Privind tabelul 2. Cerințe privind iluminatul încăperilor clădirilor de locuit și publice
 - a) Nivelul de Iluminare a încăperilor de locuit nu se reglementează, se reglementează doar nivelul de iluminare a locurilor de uz comun;
 - b) Criteriile stabilite în colonițele 1 și 2 sunt străine activităților practice în încăperile de locuit, sociale și administrative (în denumirea tabelului 2 în loc de sociale și administrative este scris "publice");
 - c) Colonița 1 a tabelului 2. „Caracteristica activității vizuale”: Cum de tratat următoarele forme de activități vizuale în cazul clădirilor de locuit și publice?
 - De precizie foarte mare: de la 0,15 până la 0,30 mm;
 - De precizie mare: de la 0,30 până la 0,50 mm;
 - La saturația înaltă a încăperii cu lumină;
 - La aglomerația mare a oamenilor;
 - Orientarea generală în zone de circulație:
 - d) Ce este cu circulația în cazul clădirilor de locuit și publice?
 - e) Toate valorile necesare pentru realizarea calculelor pot fi găsite în Anexa G a actului.

3. Din actul normativ examinat trebuie de omis și Tabelul 1 — **Cerințe pentru iluminatul încăperilor întreprinderilor industriale**

Propunerea de omitere se motivează prin următoarele:

1. Denumirea tabelului nu este corectă. **“Cerințele”** nu pot fi apreciate prin valori măsurabile, actul normativ este o culegere de parametri măsurabili impuși domeniului.
Corect ar fi: **“Valorile normative a nivelului de iluminare a încăperilor industriale și a coeficientului iluminării naturale”**.
2. Tabelul 1 conține greșeli terminologice insuportabile, conținutul tabelului se deosebeste de cel original (CHuII II - 4 – 95). În acest scop se prezintă fragmentul tabelului 1 din NCM C.04.02:2017.

Cerințe pentru iluminatul încăperilor întreprinderilor industriale

Fragment al tabelului 1

Iluminatul artificial				
Iluminarea, lx			Combinarea mărimilor normate al indicelui unificat de disconfort UGR și a coeficientului de pulsație	
Iluminatul combinat		Pentru sistemul de iluminat general		
Total	Iluminatul în comun		UGR, maxim	Kp, %, maxim
7	8	9	10	11
5 000	500	-	22	10
4 500	500	-	19	20
4 000	400	1 250	22	10
3 500	400	1 000	19	10
2 500	350	750	22	10

În domeniul iluminatului nu există noțiunile de **“iluminatul total”** și **“iluminatul în comun”**. În lista noțiunilor ale actului nici nu se regăsesc aceste noțiuni fiind prezentă doar noțiunea de **“iluminatul combinat”** cu definiția absolut greșită:

48. Iluminat combinat: Iluminat în care iluminarea naturală insuficientă conform normelor se completează cu cea artificială.

Mai jos urmează același fragment al tabelului 1 din actul originalul CHuII II - 4 – 95, care a stat la baza NCM C.04.02-2005 și, ca urmare, NCM C.04.02-2017.

Iluminatul artificial	
Nivelul de iluminare, lx	
Iluminatul combinat	Iluminatul general
6	7
5 000	1 500
4 000	1 250
2 500	750
1 500	400

4.4. La proiectarea iluminatului natural, artificial și combinat, pentru compensarea deprecierei iluminării în procesul de exploatare trebuie introdus coeficientul de rezervă K_r , conform tabelului 3.

- Denumirea tabelului 3 este „Coeficienții de siguranță ...”, însă în textul tabelului 3 se scrie „coeficientul de rezervă”, care variantă este corectă?;
- Sistemul de iluminat natural nu se proiectează separat, el (sistemul) nu este altceva decât parte componentă a proiectului clădirii (încăperii);
- „La proiectarea iluminatului ... artificial ... trebuie introdus coeficientul de rezervă ...”. Nu „la proiectarea”, ci „la calcularea nivelului de iluminare” și nu „trebuie introdus” deoarece în formula de calcul al nivelului de iluminare K_r deja este prezent, din tabelul 3 se alege doar valoarea coeficientului;

4.5. Cerințele privind insolația și protecția parasolară a încăperilor se execută în conformitate cu NCM B.01.05.

Este o prevedere dintr-un alt act normativ și prezența ei în actul normativ în cauză este absolut inutilă.

4.7. Iluminatul artificial și combinat trebuie proiectat ținând cont de cerințele privind radiația ultravioletă, conform indicațiilor metodice în vigoare [3].

7.1.4. Pentru iluminatul general și local al încăperilor trebuie utilizate surse de lumină cu temperatura de culoare de la 2400 K până la 6800 K. Intensitatea radiației ultraviolete în gama de unde 320-400 nm nu trebuie să depășească 0,03 W/m². Prezența în spectrul radiației a undelor sub 320 nm nu se admite.

- Indicațiile în cauză ([3] МУ 5046-89 Профилактическое ультрафиолетовое облучение людей (с применением искусственных источников ультрафиолетового излучения) se referă la iradiere ultravioletă care se utilizează doar în scopuri terapeutice (tratament medical și nicicum în scopul asigurării condițiilor vizuale în încăperi);
- Lămpile cu descărcare în formă de arc electric sunt cea mai importantă și unica sursă de lumină artificială care pe lângă spectru optic iradiază parțial și în spectru ultraviolet.

3. Problema prezenței iradierii ultraviolete se rezolvă prin domeniile de aplicare și modalitățile de utilizare a corpurilor de iluminat dotate cu lămpi cu descărcare:
- Se utilizează pentru iluminatul exterior, care necesită înălțimi mari de montaj a corpurilor de iluminat (peste 7 m);
 - În cazul iluminatului industrial interior când poate fi asigurată distanța dintre sursa de lumină și suprafața de lucru de la 7 m. în sus. Cercetările au demonstrat faptul că stratul de aer de la 7 m în sus îndeplinește funcția de filtru pentru iradierea ultravioletă și, ca urmare, intensitatea iradierii ultraviolete pe suprafața de lucru are valori normative admisibile.

4.8. La proiectarea iluminatului artificial trebuie urmate cerințele ПУЭ și NCM G.01.02.

Actul în cauză (ПУЭ – Правила Устройства Электроустановок – Normele de Amenajare a Instalațiilor Electrice) nu are nimic comun cu calcule fotometrice și reglementări.

§ Compartimentul 5. NCM C.04.02-2017. Iluminatul natural

Informațiile din acest capitol, ca și din **Cap. 6. Iluminatul combinat**, nu au nimic comun cu iluminatul artificial și trebuie să se regăsească și se regăsesc în **СП (Строительные Правила) 23-102-2003. Естественное освещение жилых и общественных зданий.**

5.1. Încăperile cu prezența permanentă a oamenilor trebuie să aibă, de regulă, iluminare naturală

Fără iluminare naturală se admite proiectarea încăperilor, care sunt determinate corespunzătoare pentru proiectarea clădirilor și construcțiilor, de documentele normative privind proiectarea constructivă a clădirilor și construcțiilor a unor sectoare industriale aparte, aprobate în modul corespunzător, precum și a încăperilor, amplasarea cărora este permisă la etajele din subsol a clădirilor și construcțiilor.

- Sintagme de tipul “de regulă” nu se utilizează în acte normative;
- Nu “a oamenilor” ci “a personalului”;
- Propoziția nu este de caracter normativ și nici nu poate fi înțeleasă.

5.2. Iluminatul natural se divizează în iluminat lateral, de sus și combinat (de sus și lateral). Prevederea este de manual și nu de caracter normativ.

5.3. **Valorile normate CIN eN pentru clădiri cu diferită orientare a golurilor de lumină pe direcțiile orizontului, trebuie determinate cu expresia:**

$$eN = eHmN, \quad (1)$$

unde: N este numărul grupei de aprovizionare cu lumină naturală conform tabelului 4;

eH - valoarea CIN conform tabelelor 1 și 2;

mN - coeficientul climei de lumină conform tabelului 4.

Valorile obținute conform formulei (1) trebuie approximate până la partea zecimală. (frază nu este pentru act normativ)

În actul normativ se prezintă doar valorile normative și nu cum se determină valoarea normativă, care deja este determinată și trebuie doar să fie aplicată.

5.4. La iluminatul bilateral al încăperilor de orice destinație, valoarea normată a CIN trebuie să fie asigurată în punctul de calcul în centrul încăperii la intersecția planului vertical al secțiunii

caracteristice și a suprafeței de lucru. În clădiri de locuit și publice, în cazul iluminării unilaterale, indicele normat CIN trebuie asigurat.

5.5. În încăperile de producere cu adâncimea sub 6,0 m, la iluminatul unilateral, se normează valoarea minimă a CIN în punctul situat la intersecția planului vertical al secțiunii caracteristice a încăperii și a suprafeței convenționale de lucru la distanța de 1 m de la perete și linia de îndepărtare maximă a zonei celei mai îndepărtate de golurile de lumină.

În încăperile de producere de gabarite mari cu adâncimea peste 6,0 m pentru iluminatul lateral se normează indicele minim al CIN în punctul pe suprafața de lucru convențională, îndepărtată de golurile de lumină.

1. Propozițiile sunt greu de înțeles și nu au caracter normativ.

2. Despre care iluminat natural se vorbește pentru încăperi la adâncimea de 6,0 m și mai mult?

Deoarece în echipa Proiectului de cercetare nu se regăsesc persoane cu pregătirea profesională respectivă în domeniul iluminatului natural și, având în vedere faptul că subiectul studiului este standardizarea domeniului de iluminat artificial, echipa proiectului se abține de a comenta Capitolele 5 și 6, care țin de iluminatul natural.

Totodată este necesar de menționat faptul că în standardele din pachetul de standarde a CE și cele internaționale privind iluminatul artificial sintagma “iluminatul natural” nu se regăsește.

Privind tabelul 5.1.

1. Locul acestui tabel, ca și a altor, este într-un manual și nu în act normativ;

2. Nu toate informațiile din tabelul 5.1 sunt corecte;

3. Surse de lumină este un domeniu cu o dezvoltare avansată și parametrii caracteristici sunt în permanentă creștere, pe când actul normativ este un document cu o durată de viață mult mai mare;

4. Compararea surselor doar prin cifre din tabel nu este corectă, deoarece fiecare tip de sursă are și o listă de avantaje și o listă de dezavantaje.

Tabelul 5.1. Caracteristici ale surselor de lumină artificială

Sursa de lumină	Puterea nominală [W]	Eficiența luminoasă [lm/W]	Flux luminos [lm]	Durata de viață [ore]
Lampa cu descărcare în vapori de sodiu	100...400	100...130	300...44000	> 24000
Lampa cu LED-uri	15...100	100...160	1500...15000	> 50000
Lampa cu descărcare în halogenuri metalice	50...400	80...130	2000...15000	> 15000
Lampa fluorescentă tubulară	15...80	75...80	1000...6400	>16000
Lampa fluorescentă compactă (CFL)	5...80	60...80	300...7200	> 8000
Lampa cu descărcare în vapori de mercur	100...400	60...80	8000...52000	> 20000
Lampa cu incandescență	15...500	8...20	150...10000	1000

§ Compartimentul 7. NCM C.04.02-2017. Iluminatul artificial

7.1. Noțiuni generale

1. În capitolul 3 „Termeni și definiții” deja sunt prezentate 97 de noțiuni, din care motive a mai apărut încă un compartiment „noțiuni generale”?
2. Ceea ce urmează sub acest capitol nicicum nu poate fi tratat ca „noțiuni”.

7.1.1. Iluminatul artificial se clasifică în iluminat de lucru, de avarie, de pază și de veghe. Iluminatul de avarie se divizează în iluminat de evacuare și de rezervă.

În caz necesar, o parte a corpurilor de iluminat de lucru sau de avarie, pot fi utilizate pentru iluminatul de veghe.

Nu “se clasifică” Iluminatul artificial, se clasifică sistemele de iluminat artificial, lista cărora este mult mai vastă. Tehnica actuală a iluminatului artificial este foarte diversă și se referă la următoarele forme de realizare, determinate de scopurile lumino tehnice propuse:

- 1) rezidențial;
- 2) exterior (urban, rural, stradal, arhitectural);
- 3) industrial (exterior, interior, cele enumerate fiind aici);
- 4) publicitar;
- 5) teatral, studiouri artistice, de arte plastice, tele etc;
- 6) saloane de expoziții;
- 7) stadioane, terenuri pentru competiții sportive;
- 8) spații verzi, parcuri publice;
- 9) alei din zonele rezidențiale de locuințe colective ;
- 10) piețe publice și alte spații publice (locuri de joacă, parcări etc.);
- 11) grădinile publice.

7.1.1. Caracteristicile normate de iluminare în încăperi și în exteriorul clădiri pot fi asigurate atât cu corpurile iluminatului de lucru, cât și prin acțiunea în comun cu ele a corpurilor iluminatului de avarie.

Este o prevedere absolut greșită!

7.1.1. Conținutul și regulile de perfectare a desenelor tehnice pentru iluminatul artificial al încăperilor clădirilor și construcțiilor sunt determinate conform GOST 21.608, iar pentru iluminatul artificial a teritoriilor întreprinderilor industriale conform GOST 21.607.

Prevederea nu ține de utilizarea valorilor normative a parametrilor utilizate în calcule fotometrice, trebuie omisă.

7.1.2. Iluminatul artificial al încăperilor poate fi cu două sisteme – general (uniform și localizat) și combinat. Iluminatul de lucru trebuie prevăzut pentru toate încăperile clădirilor, precum și a sectoarelor spațiilor deschise, destinate pentru lucru, trecerea oamenilor și traficul transportului. Pentru încăperile care au zone cu diferite condiții de iluminare naturală și diferite regimuri de lucru, este necesară comanda separată a iluminatului a acestor zone.

1. Prevederea nu are caracter de “noțiuni generale”, nici caracter normativ, de omis.

7.1.3. Pentru iluminatul artificial trebuie utilizate surse de lumină eficiente energetic, preferând acelea, cu eficacitatea luminoasă și durată de viață mai mare, pentru puteri egale a surselor de iluminat, cu excepție încăperilor cu cerințe tehnologice speciale.

7.1.4 Pentru iluminatul general și local al încăperilor trebuie utilizate surse de lumină cu temperatura de culoare de la 2400 K până la 6800 K. Intensitatea radiației ultraviolete în gama

de unde 320-400 nm nu trebuie să depășească 0,03 W/m². Prezența în spectrul radiației a undelor sub 320 nm nu se admite.

Eficacitatea luminoasă a surselor de iluminat pentru iluminatul artificial general al încăperilor, cu indicii de culoare minim admisibili, nu trebuie să fie mai mici decât valorile prezentate în tabelul 6.

Corpuri de iluminat pentru iluminatul general și local cu led-uri trebuie să aibă unghiuri de protecție sau dispersoare, care exclud nimerirea radiației directe în câmpul vizual al lucrătorului.

Prevederile punctelor 7.1.2, 7.1.3 și 7.1.4 nu sunt de caracter normativ, în esență ele deja au fost comentate în §9 al Capitolului 4. Prevederi generale, trebuie omise.

7.2.1. Alegerea surselor de iluminat conform caracteristicilor de culoare pentru încăperi de producere trebuie efectuată în baza anexei E ținând cont de pct. 7.1.3 și 7.1.4. Pentru iluminatul general al încăperilor de producere trebuie utilizate surse eficiente energetic de iluminat cu descărcare și de tip LED.

Prevederea nu este de caracter normativ, proiectantul este liber în alegerea soluțiilor, respectând doar prevederi normative și cele de eficiență energetică.

7.2.2. Normele de iluminare prezentate în tabelul 1, trebuie majorate cu o treaptă a scalei de iluminare în următoarele cazuri:

- a) pentru lucrări de categoriile I–IV, dacă activitatea vizuală durează mai mult de jumătate de zi;
- b) în cazul pericolului majorat de traumatism, dacă iluminatul de la sistemul de iluminat general constituie sub 200 lx;
- c) în cazul cerințelor igienice speciale majorate (la întreprinderile industriei alimentare și chimico-farmaceutice), dacă iluminatul de la sistemul de iluminat general este sub 500 lx;
- d) la lucrul sau instruirea în producere a adolescenților, dacă iluminatul de la sistemul de iluminat general este sub 300 lx; NCM C.04.02:2017;
- e) la lipsa în încăpere a luminii naturale și prezența permanentă a lucrătorilor, dacă iluminarea de la sistemul de iluminat general este sub 750 lx;
- f) la vizionarea pieselor ce se rotesc cu viteza egală sau peste 500 rot/min, sau a obiectelor cu viteza de deplasare egală sau peste 1,5 m/min;
- g) la căutarea permanentă a obiectelor de distincție pe suprafața cu dimensiunea de 0,1 m² și mai mare;
- h) în încăperile unde mai mult de jumătate de lucrători au vârsta de peste 40 de ani.

La prezența concomitentă a câtorva criterii, normele de iluminare trebuie majorate nu mai mult decât cu o treaptă.

7.2.3. În încăperile în care se execută lucrări de categoriile IV–VI, normele de iluminare trebuie micșorate cu o treaptă în cazul duratei scurte de prezență a oamenilor sau la existența utilajului care nu necesită deservire permanentă.

1. Sunt prea multe „precizări” la procedura de determinare a valorilor normative a nivelului de iluminare;
2. Deja s-a propus omiterea tabelului 1;
3. Anexa G conține valorile normative ale nivelului de iluminare pentru toate situații descrise. Se propune omiterea acestei prevederi.

7.2.4. *La executarea în încăperi a lucrărilor de categoriile I-III, IVa, IVb, IVc, Va, trebuie de utilizat sistemul de iluminat combinat. Prevederea sistemului de iluminat general se admite în cazul imposibilității tehnice sau a inoportunității de executare a iluminatului local, ce se concretizează în normele de ramură pentru iluminat.*

Proiectantul va decide tipul sistemului de iluminat și structura lui:

- a) *General;*
- b) *Combinat:*
 - *combinat: general + local;*
 - *combinat: general + de lucru.*

Textul actelor normative trebuie să fie cât mai explicit. Propoziția a doua a prevederii, ca și practic toată partea textuală a actului în limba română, este greu de înțeles. Cum de înțeles frazele:

“Prevederea sistemului de iluminat general se admite în cazul imposibilității tehnice sau a inoportunității de executare...”?

“La prezența într-o încăpere a zonelor de lucru și auxiliare trebuie prevăzut iluminatul general localizat (pentru orice sistem de iluminat), a zonelor de lucru și iluminatul mai puțin intensiv a zonelor auxiliare, atribuindu-le la categoria VIII-a”.

1. *Nu există “...iluminatul general localizat...”;*
2. *Cum de apreciat “...și iluminatul mai puțin intensiv...”? În acte normative se operează doar cu valori numerice concrete;*
3. *Ce este cu categoria “categoria VIII-a”?*

7.2.5. *Iluminatul suprafeței de lucru, creat de corpurile de iluminat general în sistemul celui combinat, trebuie să constituie minim 10 % din cel normat pentru iluminatul combinat. Tot odată, iluminatul trebuie să fie de minim 200 lx. Crearea iluminării de la iluminatul general în sistemul combinat de peste 1200 lx se admite numai la prezența justificărilor.*

1. *Cifrele din tabelul 1 totalmente nu se înscriu în această prevedere, care este lipsită de logică;*
2. *Să admitem un sistem de iluminat combinat (general + local), care prin sistemul de iluminat general asigură nivelul de iluminare 400 lx și prin cel local 800 lx, nivelul de iluminare sumar fiind 1200 lx. 10 % din care componentă și care este motivul acestui raport? O prevedere absolut lipsită de motivație lumino-tehnică sau economică.*
3. *Ce înseamnă “iluminatul trebuie să fie de minim 200 lx” din care motive, care componentă a sistemului combinat sau în care situații?*
4. *Cum de înțeles sintagma “Crearea iluminării de la iluminatul...” - iluminării de la iluminatul?*

7.2.5. *În încăperile fără iluminat natural, iluminatul suprafeței de lucru create de corpurile de iluminat general în sistemul combinat, trebuie majorat cu o treaptă.*

Valorile normative ale nivelului de iluminare sunt determinate doar de caracterul activităților vizuale practicate în încăpere.

7.2.7 *În încăperile de producere iluminatul trecerilor și sectoarelor, unde nu se execută lucrul, trebuie să constituie maxim 25 % din iluminarea normată, creată de corpurile de iluminat general, dar nu mai puțin de 100 lx.*

- a) *În domeniul iluminatului totul este normat. Ce ține de treceri, nivelul de iluminare depinde de mai mulți factori. Pot fi situații în care 50 lx este mult sau 150 lx este puțin. Totul este reglementat.*
- b) *Toate cifrele ce țin de valorile normative trebuie să se regăsească într-un tabel general și nu într-o prevedere textuală separată, care trebuie găsită în mulțimea de pagini.*

7.2.8. În ateliere cu proces tehnologic complet automatizat, trebuie prevăzut iluminatul pentru supravegherea funcționării utilajului, precum și conectarea suplimentară a corpurilor de iluminat general și local pentru asigurarea (în corespundere cu tabelul 1) a iluminării necesare la efectuarea lucrărilor de reparație-ajustare.

1. *Linia tehnologică "... complet automatizată..." deja este asigurată la etapa de proiectare a liniei cu un sistem de iluminat propriu adaptat și dotat cu camere de supraveghere;*
2. *Privind "...efectuarea lucrărilor de reparație-ajustare." Aceste activități sunt caracteristice oricărui echipament tehnologic și au caracter periodic (odată la 5-10-15 ani). Realizarea acestei prevederi ar cere eforturi costisitoare și inutile. Problemele iluminatului în cazul reparațiilor sau ajustărilor pot fi rezolvate fără participarea unui sistem de iluminat specializat staționar.*

7.2.9. În scopul verificării consumului de energie electrică, sunt stabilite cerințe către puterea specifică maximal admisă a iluminatului general artificial al încăperilor. Puterile specifice stabilite a iluminatului general artificial în încăperile de producere și de depozitare, nu trebuie să depășească valorile maxim admise, indicate în tabelul 7.

1. *Era de așteptat că în scopul „...verificării consumului de energie electrică...” se propunea instalarea contorului, alte metode nu există;*
2. *Ce prezintă „...puterea specifică maximal admisă a iluminatului general...”?*
3. *Privind informațiile prezentate în tabelul 7 „Puterile specifice instalate maximal admise ale iluminatului artificial în încăperile de producere”:*
 - a) *Din denumirea tabelului nu este clar ce informații conține;*
 - b) *Se face claritate doar în cazul în care analizăm tabelul;*
 - c) *Informațiile din acest tabel nu se utilizează la calculul fotometric al sistemelor de iluminat, ele se utilizează pentru determinarea preventivă (aproximativă) a puterii sistemului de iluminat al întreprinderii necesare pentru alegerea puterii transformatoarelor Stației Principale Coborâtoare a întreprinderii;*
 - d) *Deoarece tehnologia surselor de lumină a avansat mult, informațiile din tabel sunt învechite;*
 - e) *Ce este în tabelul 7 „indicele încăperii”? În marea listă a noțiunilor nu se regăsește.*

7.2.10. Indicele global de evaluare a orbirii (UGR), reglementat pentru limitarea acțiunii de orbire în corpurile de iluminat, trebuie asigurat lângă peretele de la capăt pe axa centrală a încăperii, la înălțimea de 1,2 m de la pardosea și nu trebuie să depășească valorile indicate în tabelul 1.

Indicele global de evaluare a orbirii nu este limitat pentru încăperile lungimea cărora nu depășește înălțimea dublă de instalare a corpurilor de iluminat deasupra pardoselii, precum și pentru încăperile cu prezența temporară a oamenilor și pentru platforme destinate pentru trecere și deservirea utilajului.

Textul nu este de caracter normativ, trebuie omis.

7.2.11. Pentru iluminatul local al locurilor de lucru trebuie utilizate corpurile de iluminat cu reflectoare netransparente. Corpurile de iluminat trebuie amplasate în așa mod, ca elementele lor de iluminat să nu nimerească în câmpul vizual al celor ce lucrează la locul de lucru iluminat și în alte locuri de lucru.

Iluminatul local al locurilor de muncă, de regulă, trebuie dotat cu regulatoare de iluminare.

Iluminatul local al activităților vizuale cu obiecte de distincție tridimensionale, trebuie executat:

- la reflexia difuză a fundalului – cu lampă, raportul dimensiunii liniare a celei mai mari suprafețe luminoase a căreia la înălțimea de amplasare a ei deasupra suprafeței de lucru constituie maxim 0,4 la direcția axei optice spre centrul suprafeței de lucru sub unghi de minim 300 la verticală.
 - la reflexia orientat-dispersată și combinată a fundalului - cu corp de iluminat, raportul dimensiunii liniare minime a suprafeței iluminate a căreia înălțime de amplasare a acesteia de asupra suprafeței de lucru, constituie minim 0,5, iar luminozitatea ei – de la 2500 până la 4000 cd/m.
1. “... corpurile de iluminat cu reflectoare netransparente.” Există și corpuri de iluminat cu reflectoare transparente?
 2. Ce sunt “...elementele lor de iluminat...”?
 3. Cum de înțeles fraza “...elementele lor de iluminat să nu nimerească în câmpul vizual...”?
 4. Penultima propoziție a prevederii nu ține de calculul sistemelor de iluminat. Orice sistem de iluminat din marea mulțime trebuie să fie dotat cu un sistem de reglare.
 5. Ultima propoziție a prevederii nu ține de calculul sistemelor de iluminat și se referă doar la alegerea corpurilor de iluminat, ceea ce limitează proiectantul în alegerea unei soluții avantajoase.

7.2.13. Coeficientul de pulsație a iluminatului pe suprafețele de lucru nu trebuie să depășească valorile, indicate în tabelul 1.

Coeficientul de pulsație nu este limitat pentru încăperile cu prezența periodică a oamenilor în cazul când în ele lipsesc condițiile de apariție a efectului stroboscopic. În încăperile în care este posibilă apariția efectului stroboscopic, coeficientul de pulsație al iluminatului trebuie să fie sub 10 % datorită utilizării surselor de iluminat cu dispozitive speciale de alimentare (diode de lumină de curent continuu, lămpi luminiscente cu dispozitive electronice de aprindere-reglare), conectarea surselor de iluminat vecine cu descărcare în gaze, la trei faze a tensiunii de alimentare.

1. Nu „Coeficientul de pulsație a iluminatului...”, ci „Coeficientul de pulsație a fluxului de lumină”.
2. În tabelul 1 coeficientul de pulsație are valori de la 10 % în sus.
3. Nu „diode de lumină de curent continuu, lămpi luminiscente cu dispozitive electronice de aprindere-reglare”, ci „diode electroluminescente” și „lămpi fluorescente cu balast electronic”.

7.3. Iluminatul încăperilor clădirilor publice, de locuit și auxiliare

7.3.1. Alegerea surselor de iluminat conform caracteristicilor de redare a culorilor pentru clădirile publice, de locuit și auxiliare trebuie efectuată în baza anexei G ținând cont de pct. 7.1.3 și 7.1.4.

1. Proiectantul alege corpul de iluminat și nu “surselor de iluminat”.

2. Calculele fotometrice, indiferent de metoda de calcul, vor determina numărul de corpuri de iluminat necesar de instalat în încăpere, care vor asigura valoarea normativă a nivelului de iluminare.
3. Este inadmisibil de a impune proiectantul de a alege corpuri de iluminat dintr-un tabel alcătuit cu 10-20 de ani în urmă, în cazul în care producerea corpurilor de iluminat este accelerată pe mai multe linii de dezvoltare.
4. Este un motiv și mai important. De vre-o 15-20 de ani proiectanții se folosesc de softuri specializate, cum ar fi DIALux, Relux sau 3ds Max. Aceste softuri conțin o bază de date privind corpurile de iluminat practic de la toți producătorii. În cazul în care corpul de iluminat nu se regăsește în baza de date, programul nu poate fi utilizat.
5. În actul normativ în cauză sunt mai multe prevederi care obligă proiectanții să aleagă “surse de iluminat”, care, cu siguranță, nu sunt în baza de date (este un serviciu contra plată). Este evident faptul că cei care au scris aceste prevederi nu cunosc concepțiile softurilor utilizate în calcule fotometrice.

În instituțiile de învățământ preșcolar, școlar și profesional-tehnic, precum și în principalele încăperi funcționale a instituțiilor curativ-profilactice, trebuie utilizate lămpi fluorescente (inclusiv compacte) și lămpi cu halogeni cu fir incandescent.

În celelalte încăperi publice, utilizarea lămpilor cu halogeni cu fir incandescent pentru iluminatul general se admite numai pentru asigurarea cerințelor arhitectural-artistice.

1. Sunt afirmații evident greșite și nu merită comentarii. Lămpile fluorescente compacte (CFL) sunt destinate doar pentru iluminatul casnic care nu se reglementează – fiecare proprietar aranjează iluminatul casnic cum dorește și industria corpurilor de iluminat sau a candelabrelor le satisface cerințele.

La acest capitol este o problemă foarte importantă:

Problema corpurilor de iluminat fabricate sau importate în R. Moldova

În acest scop a fost prezentată adresarea colectivă cu nr. 08-197 din 07.02.2020 către Prim-ministru al R. Moldova, dl Ion Chicu.

În cazul în care corpurile de iluminat produse în Moldova sau cele importate fiind fără documentația respectivă nu vor fi supuse certificării în laboratorul certificate, utilizarea programelor DIALux, Relux sau 3ds Max este imposibilă și, ca urmare nu va fi obținut un iluminat calitativ și eficient.

7.3.2. În scopuri de control a consumului de energie, se stabilesc cerințe către puterea specifică instalată, maximă admisă a iluminatului general artificial al încăperilor clădirilor publice de categoriile A-C.

Puterile specifice instalate a iluminatului general artificial nu trebuie să depășească valorile maxime admisibile, indicate în tabelul 9.

Deja a fost comentat mai sus (p. 7.2.9), prevederea nu ține de calcule fotometrice, ține de infrastructura electrică a sistemului de iluminat, trebuie omisă împreună cu tabelul 9.

7.3.5. În instalațiile de iluminat decorativ-artistic a încăperilor clădirilor publice cu categoriile activităților vizuale D-F se admite alegerea iluminării în corespundere cu cerințele arhitecturale, totodată, pentru asigurarea posibilității de orientare liberă în încăpere, iluminarea minimă a suprafeței orizontale convenționale trebuie să fie de minim 100 lx.

În încăperile, în care este necesară asigurarea iluminatului cilindric, coeficientul mediu de reflexie pe suprafață pereților, trebuie să fie de minim 40%, iar a tavanului – de minim 50%.

1. Ce sunt “...instalațiile de iluminat decorativ – artistic...”? Există iluminatul teatral, însă el nu se reglementează – are umplere artistică.
2. “...iluminat decorativ - artistic a încăperilor clădirilor publice...”. Ce ar fi dotarea încăperilor clădirilor publice cu iluminatul decorativ – artistic?

7.3.6. În încăperile clădirilor publice, de regulă, trebuie utilizat sistemul de iluminat general. Se admite utilizarea sistemului de iluminat combinat în încăperile clădirilor administrative, unde se execută lucrarea vizuală de categoria A-C (de exemplu, birouri, camere de lucru, săli de lectură a bibliotecilor și arhivelor etc.). Totodată, iluminatul normat pe suprafața de lucru se majorează conform art. 7.3.3, iar iluminarea de la iluminatul general trebuie să constituie minim 70 % de la valorile prezentate în tabelul 2.

1. Fraza „de regulă” nu se utilizează în acte normative.
2. Sistemul de iluminat combinat se utilizează doar într-o încăpere, în care sunt mai multe zone cu activități vizuale diferite.
3. “..., birouri, camere de lucru, săli de lectură a bibliotecilor și arhivelor etc...” sunt încăperi separate cu activități vizuale strict determinate și în aceste cazuri se utilizează doar sisteme de iluminat general. Lămpi de masă în birouri nu fac parte din sistemul de iluminat.

7.3.6. La întreprinderile de deservire comunală, în încăperile adiacente cu caracter de producere, unde au loc activități vizuale de categoriile I-IV (de exemplu, încăperile lucrărilor de giuvaiergerie și de gravare, de reparație a ceasurilor, a aparatului TV și radio, a calculatoarelor etc.), trebuie utilizat sistemul de iluminat combinat. Iluminările normate și indicii calitativi se stabilesc conform tabelului 1.

Nivelurile de iluminare și sistemul de iluminat sunt determinate doar de caracterul activităților vizuale concrete și numărul locurilor de muncă (2-3 sau 20-30) și nu doar prin categoriile activităților vizuale.

7.3.7. Indicele global de evaluare a orbirii, reglementat pentru limitarea acțiunii de orbire în instalațiile de iluminat conform tabelului 2, trebuie asigurat lângă peretele de la capăt pe axa centrală a încăperii, la înălțimea de 1,2 m de la pardosea. Indicele global de evaluare a orbirii nu este limitat pentru încăperile, lungimea cărora nu depășește înălțimea dublă de instalare a corpurilor de iluminat deasupra pardoselii. Coeficientul de pulsație al iluminatului trebuie determinat conform tabelului 2.

1. Este o prevedere greu de înțeles din mai multe motive.
2. Coeficientul de pulsație deja este determinat normativ, el trebuie doar ales din tabelul 2.

7.3.8. Iluminatul casei scărilor a clădirilor de locuit cu înălțimea de peste 3 etaje, trebuie să fie dotat cu controlul automat sau de la distanță, care asigură deconectarea a unei părți de corpuri de iluminat sau de lămpi în timp nocturn cu condiția, ca iluminarea scărilor să nu fie mai mică de normele iluminatului de evacuare.

Apare impresia că autorul, sau autorii, nu citesc ceea ce scriu “Iluminatul casei scărilor...”. Da cum rămâne cu iluminatul scărilor a clădirilor publice, de locuit sau industriale? Care este tangența calculului fotometric cu “...cu controlul automat sau de la distanță...”?

7.4. Iluminatul terenurilor întreprinderilor și locurilor de efectuare a lucrărilor în exteriorul clădirilor

7.4.1. Iluminatul suprafețelor de lucru a locurilor de execuție a lucrărilor, amplasate în exteriorul clădirii, pe etajele din exteriorul clădirii și sub copertină, trebuie stabilit conform tabelului 10.

1. Criteriul care determină nivelul de iluminare a locurilor de muncă în exteriorul clădirii este “Raportul mărimii minime a obiectului de distincție către distanța de la acest obiect până la ochii lucrătorului”. Raporturile sunt următoarele: de la 0,0006 până la 0,1;
2. Apare întrebarea: oare care este natura lucrărilor în cazul rapoatelor 0,0006 – 0,05 (evident că în aceste cazuri “obiectele de distincție sunt foarte mici”) că ele nu pot fi realizate în interiorul încăperii? Da cum se lucrează cu obiecte foarte mici în perioada rece a anului?
3. Ce este “Coeficientul de evaluare a orbirii GR”, care nu se regăsește în lista noțiunilor acolo fiind “Indice unificat de evaluare a orbirii UGR” și în care unități se apreciază?

7.4.2. Iluminatul orizontal al terenurilor întreprinderilor în punctele cu valori minime la nivelul solului sau a îmbrăcămintei rutiere, trebuie stabilit conform tabelului 11.

Formularea este încurcată, iar valorile nivelului de iluminare impuse sunt departe de realitate.

Iluminatul exterior trebuie să aibă control independent de controlul cu iluminatul în interiorul clădirilor.

Prevederea nu se referă la valori normative, ea ține de gestionarea sistemului de iluminat.

Acolo unde străzile și drumurile din zonele industriale sunt utilizate numai pe durate scurte de timp (noaptea), de exemplu, la lucru pe schimburi, pentru micșorarea luminozității sau a iluminării îmbrăcămintei rutiere după reducerea intensității traficului, se admite utilizarea corpurilor de iluminat cu 2 lămpi, cu deconectarea uneia din lămpi sau cu reglatoare automate a fluxului luminos al lămpilor.

1. Este o prevedere care nu ține de calcule fotometrice a sistemului de iluminat și se referă la gestionarea sistemului de iluminat.

Privind tabelul 11. **Iluminatul teritoriilor întreprinderilor**

1. Culoare rutiere cu intensitatea maximă a traficului în ambele direcții, un/oră între 10 și 150.
Să admitem intensitatea de 60 un/oră și cu 0,5 tone încărcătură – o unitate în fiecare minut și 30 tone în fiecare oră 200 tone într-un schimb de lucru! Există oare întreprinderi cu o așa intensitate a traficului și cu 200 tone zilnic ?
2. Ce este cu “Piste pietonale și pentru biciclete”, “Treptele și casele scărilor, punțile de trecere pietonală”, “Piste pietonale pe terenuri și în parcuri”? Subiectul tabelului 11 este Iluminatul exterior industrial.

7.4.3. Pentru limitarea acțiunii de orbire a instalațiilor de iluminat exterior al locurilor de efectuare a lucrărilor și teritoriilor întreprinderilor industriale, înălțimea instalării corpurilor de iluminat deasupra nivelului solului trebuie să fie:

1. Se înțelege că instalațiile de iluminat exterior sunt orbite “de orbire a instalațiilor de iluminat”;
2. Înălțimea de montare a corpurilor de iluminat depinde mai mulți factori:
 - a) tipul curbei fotometrice;
 - b) valoarea unghiului de protecție;
 - c) distanța între piloni;
 - d) în cazul în care corpurile de iluminat se vor monta pe pilonii liniei electrice aeriene existente, înălțimea de montaj și distanța între piloni este cunoscută;
 - e) în cazul în care corpurile de iluminat se vor monta pe pilonii liniei electrice aeriene de iluminat, calculele fotometrice vor determina înălțimea de montaj și distanța între piloni.

a) pentru corpurile de iluminat cu unghiul de protecție sub 15° - nu mai puțin de cea indicată în tabelul 12;

b) pentru corpurile de iluminat cu unghiul de protecție 15° și mai mare - minim 3,5 m.

Se admite de a nu limita înălțimea de instalare a corpurilor de iluminat cu unghiul de protecție 15° și mai mare (sau cu dispersoare din sticlă mată fără reflectoare) pe terenurile pentru trecerea oamenilor și deservirea utilajului tehnologic (sau ingineresc), precum și la intrarea în clădire.

Tabelul 12 nicicum nu poate fi utilizat în calcule fotometrice și trebuie exclus.

7.4.5. Raportul intensității axiale a luminii $I_{max,cd}$, al unui dispozitiv (proiector sau a dispozitivului de iluminat amplasat oblic, de tip proiector) la pătratul înălțimii de amplasare a acestor dispozitive H , m, în funcție de iluminatul normat, nu trebuie să depășească valorile indicate în tabelul 13.

1. În terminologia iluminatului, instalațiile de iluminat se divizează în două grupe:

- a) instalațiile de iluminat cu fază (acțiune) scurtă – corpuri de iluminat;
- b) instalațiile de iluminat cu fază (acțiune) lungă – proiectore.

2. Este de neînțeles esența și necesitatea tabelului 13 în calcule fotometrice.

Tabelul 13. Raportul intensității axiale a luminii la pătratul înălțimii de amplasare

Iluminatul normat, lx	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50
I_{max} / H^2	100	150	250	300	400	700	1400	2100	3500

NOTA - La coincidența direcțiilor intensităților axiale de lumină a câtorva corpuri de iluminat, valorile admise I_{max} / H^2 a fiecărui corp se determină prin împărțirea valorii din tabel la cantitatea acestor corpuri de iluminat.

În scopul aprecierii neuniformității (nu a uniformității) repartizării fluxului de lumină (nivelului de iluminare) se utilizează următorii parametri:

- Neuniformitatea generală U_0E (pe planul drumului) - $U_0E = E_{min} / E_{med}$, trebuie să fie de cel puțin 0,4;
- Neuniformitatea longitudinală U_lE (măsurată în lungul axului de circulație a unui culoar) - $U_lE = E_{min} / E_{max}$, să fie de cel puțin 0,5.

§ Compartimentul 8. NCM C.04.02-2017, Iluminatul zonelor populate

Străzile, drumurile și piețele nu pot fi numite „zonele populate”, toate trei fiind parte din „Iluminatul exterior”, sau mai concret „Iluminatul căilor de circulație”.

8.1. Iluminatul străzilor, drumurilor și piețelor

Clasificarea rețelei de străzi și drumuri a așezărilor urbane se efectuează conform tabelului 14. Valorile parametrilor normate se stabilesc conform tabelului 15.

Privind tabelul 14. Clasificarea rețelei de străzi și drumuri din oraș

1. Clasificării pot fi supuse străzile concrete și nu „rețelele de străzi”.
2. Străzile sunt caracteristice localităților urbane și rurale, drumurile sunt căile de circulație interurbană și iluminatul lor nu poate fi reglementat printr-un tabel.

Tabelul 15. Indicii normați pentru drumuri și străzi a așezărilor urbane cu trafic regulat de transport, cu îmbrăcămintea din beton de asfalt

Categoria obiectului	Clasa obiectului	Luminozitatea medie a îmbrăcămintei rutiere L_{med} , cd/m^2 , minim	Uniformitatea comună de distribuție a luminozității îmbrăcămintei rutiere L_{min} / L_{med} minim	Uniformitatea longitudinală de distribuție a luminozității îmbrăcămintei rutiere L_{min} / L_{med} minim	Iluminatul mediu al îmbrăcămintei rutiere E_{med} , lx, minim	Uniformitatea de distribuție a iluminatului îmbrăcămintei rutiere E_{min} , minim
----------------------	------------------	--	---	--	---	---

1. Denumirea tabelului nu este reușită;
2. Ce este „Categoria” și ce este „Clasa” obiectului, care are o singură denumire - „Obiectului”;
3. Denumirile indicilor și o parte din valori numerice nu sunt corecte. Cum de înțeles prezența cuvântului „minim” în cazul în care se reglementează valoarea medie; „ L_{med} , cd/m^2 , minim”;

8.1.1 Normele de iluminare se admit de mărit prin acord cu administrația orașului....

Valorile normative nu se negociază – se respectă.

8.4.4. Acțiunea de orbire a corpurilor de iluminat pentru spațiile pietonale, conform [1], se reglementează prin raportul $I_{85}/A^{0,5}$, unde I_{85} – intensitatea luminoasă a corpului de iluminat sub un unghi de 85° pe verticală, maximală pe toate unghiurile azimutale; A – aria proiecției suprafeței luminoase a corpului de iluminat pe planul vertical, perpendicular direcției orizontale, aflat în același plan vertical cu direcția intensității luminoase I_{85} , m^2 . Raportul indicat, în funcție de înălțimea instalării corpurilor de iluminat, nu trebuie să depășească următoarele valori: 4000 – pentru înălțimea de sub 4,5 m; 5500 – pentru înălțimea de la 4,5 până la 6 m; 7000 – pentru înălțimea de peste 6 m.

- Prima frază este greu de înțeles.
- Cine este orbit? “... orbire a corpurilor...” - corpurile de iluminat sau pietonii?
- “...se reglementează prin raportul $I_{85}/A^{0,5}$ ” sau se determină?
- Este o prevedere inutilă cu mari probleme în aplicarea practică.

8.5.1. În interiorul cartierelor rezidențiale, nivelurile și uniformitatea iluminării străzilor de importanță locală trebuie proiectate reeșind din normele corespunzătoare de iluminare pentru străzile de clasele C1 și C2 **Clasificarea rețelei de străzi și drumuri din oraș** conform tabelului 15, iar a pasajelor și traseelor pietonale – spațiilor pietonale de clasele I4 și I5 conform tabelului 26.

Acțiunea de orbire a corpurilor de iluminat pentru pasaje și zone pietonale în interiorul cartierelor rezidențiale, se reglementează conform pct. 8.4.4.

Prevederea poartă caracter voluntarist și limitează acțiunile proiectanților.

Obiecții generale privind Compartimentul 8 și actul în întregime

1. Este de neînțeles faptul de apariție a actului în cauză, deoarece la momentul aprobării lui în Republica Moldova a fost pus în aplicare de către instanța abilitată un pachet de standarde internaționale coordonate și aprobate de către Comisia Internațională de Iluminat și Comitetul European de Standardizare.
2. O parte din prevederi nu sunt cu caracter regulatoriu;

3. *O parte din prevederi sunt tratate greșit;*
4. *Cele 4 pagini privind iluminatul tunelulelor trebuie omise;*
5. *Denumirea “8.4 Iluminatul spațiilor pietonale” trebuie înlocuită cu “Iluminarea căilor de circulație pentru pietoni”;*
6. *Tabelul 26. Clasificarea și indicii normați pentru spațiile pietonale*
 - a) *Cum se tratează sintagma „Clasa obiectului după iluminat”?*;
 - b) *În acte normative nu se utilizează sintagma “nu mai puțin”;*
7. *Denumirea “8.5. Iluminatul teritoriului zonei rezidențiale” nu este corectă. Iluminatul teritoriului zonei rezidențiale face parte din compartimentul “Iluminarea căilor de circulație pentru pietoni”;*
8. *Tabelul 27. Valoarea normată a iluminării verticale pe ferestrele clădirilor de locuit este absolut inutil ca și prevederile respective;*
9. *„8.6. Iluminatul arhitectural exterior al clădirilor și construcțiilor”, „8.7. Iluminatul vitrinelor”; „8.8. Iluminatul de publicitate”*
 - 1) *Corect doar „Iluminatul arhitectural”;*
 - 2) *Iluminatul arhitectural, vitrinelor, de publicitate practic nu se reglementează deoarece urmăresc scopuri specifice;*
10. *Calculul fotometric al sistemelor de iluminat interior se realizează prin utilizarea coeficientului de utilizare, care depinde de trei factori: curba fotometrică a corpului de iluminat, indicele încăperii și parametrii optici ai încăperii. În actul în cauză lipsește tabelul din care poate fi determinat acest coeficient, fără care este imposibil de realizat calcule. În tabelul, care urmează este prezentat un fragment al tabelului din care poate fi determinat coeficientul de utilizare;*
11. *Cu siguranță trebuie excluse:*
 - *Tabelul 6. Eficacitatea luminoasă minimă admisă a surselor de iluminat pentru iluminatul general al încăperilor;*
 - *Tabelul 7. Puterile specifice instalate maximal admise ale iluminatului artificial în încăperile de producere;*
 - *Tabelul 9. Puterile specifice instalate maxime admise a iluminatului artificial în încăperile clădirilor publice;*
 - *Tabelul 11. Iluminatul teritoriilor întreprinderilor;*
 - *Tabelul 18. Valorile iluminării medii orizontale pentru trecerile pietonale subterane și supraterane;*
 - *Tabelul 29. Caracteristicile de calcul ale materialelor de finisare a clădirilor, construcțiilor, monumentelor și a spațiilor verzi, folosite la proiectarea iluminatului arhitectural exterior;*
 - *Anexa C. Grupe de exploatare ale corpurilor de iluminat;*
 - *Anexa D. Zonele de luminozitate a tunelului în regim de iluminat de zi;*
 - *Anexa E. Surse de lumină recomandate pentru încăperile de producere;*
 - *Anexa F. Surse de lumină recomandabile pentru iluminatul general al încăperilor clădirilor de locuit sociale și de uz comun;*

12. *Actul este aprobat de către Ministerul Economiei și Infrastructurii, însă pe diagonala fiecărei pagini a actului se regăsește inscripția “Ministerul Dezvoltării Regionale și Construcțiilor”;*
13. *Prezența în bibliografie a standardelor internaționale este formală deoarece în textul actului nu se regăsește nici-o trimitere la ele;*
14. *În act se regăsește multă informație cu caracter de manual;*
15. *Este o traducere nereușită a variantei în limba rusă, care și ea nu este lipsită de erori;*
16. *Limbajul utilizat este străin actelor normative.*

Valoarile factorului de utilizare, %

r_{tov}	0,7					0,7					0,7					0,5									
r_p	0,5					0,5					0,3					0,5									
r_l	0,3					0,1					0,1					0,3									
CFM	Indicele încăperii, i																								
	0,6	0,8	1,25	2	3	5	0,6	0,8	1,25	2	3	5	0,6	0,8	1,25	2	3	5	0,6	0,8	1,25	2	3	5	
M	35	50	61	73	83	95	34	47	56	66	75	86	26	36	46	56	67	80	32	45	55	67	74	84	
D-1	36	50	58	72	81	90	36	47	56	63	73	79	28	40	49	59	68	74	36	48	57	66	76	85	
D-2	44	52	68	84	93	103	42	51	64	76	84	92	33	43	56	74	80	76	425	51	65	71	90	85	
G-1	49	60	75	90	101	106	48	57	71	82	89	94	42	52	69	78	73	76	45	56	65	78	76	84	
G-2	58	68	82	96	102	109	55	64	78	86	92	96	48	60	73	84	90	94	55	66	80	92	98	103	
G-3	64	74	85	95	100	105	62	70	79	86	90	93	57	66	76	84	83	91	63	72	83	91	96	100	
G-4	70	77	84	90	94	99	65	71	78	83	86	87	62	69	76	81	84	85	68	73	81	87	91	94	
K-1	74	83	90	96	100	106	69	76	83	88	91	92	65	73	81	86	89	90	70	78	86	92	96	100	
K-2	75	84	95	104	108	115	71	78	87	95	97	100	67	75	84	93	97	100	72	80	91	99	103	108	
K-3	76	85	96	105	110	116	73	80	90	94	99	102	68	77	86	95	98	101	74	83	93	101	106	110	

Concluzii:

1. *Actul normativ NCM C.04.02:2017/A1:2018 „Exigențe funcționale. Iluminatul natural și artificial” trebuie abrogat;*
2. *De poruncit Institutului de Standardizare instituirea unui grup de lucru care va determina politica statului cu privire la standardizarea în domeniul iluminatului;*
3. *În cazul în care s-ar realiza o analiză a standardelor țărilor industrial dezvoltate de pe diferite continente, s-ar constata faptul că abaterile dintre valorile normative a diferitori parametri fotometrici din standardele naționale n-ar depăși $\pm 5 \div 10$ %, ceea ce se înscrie în limitele reglementate a preciziei calculelor fotometrice. Acest lucru se explică prin faptul că doar organul vizual determină valorile normative a iluminatului indiferent de continentul pe care se realizează o oarecare activitate vizuală, deoarece posibilitățile și proprietățile fotobiologice a ochiului uman sunt absolut identice. La moment Institutul de Standardizare a Republicii Moldova a aprobat utilizarea în calitate de acte normative în domeniul iluminatului un pachet de standarde utilizate de către țările Comunității Europene, care acoperă practic tot spectrul de sisteme de iluminat și care trebuie pus în aplicare la nivel de țară:*

- a) *SM EN 12464-1. 2013: Lumina și Iluminat. Iluminarea locurilor de muncă. Locuri de muncă în aer liber;*
- b) *SM SR CEN/TR 13201-1: 2017. Iluminat public. Partea 1: Selectarea claselor de iluminat;*
- c) *SM SR EN 13201-2: 2017. Iluminat public. Partea 2: Cerințe de performanță;*
- d) *SM SR EN 13201-3: 2017. Iluminatul public. Partea 3: Calculul performanțelor;*
- e) *SM SR EN 13201-4: 2017. Iluminatul public. Partea 4: Metode de măsurare a performanțelor fotometrice;*
- f) *SM EN 13201-5: 2017. Iluminat public. Partea 5: Indicatorii de performanță.*

Sistem demonstrativ de iluminat stradal public

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 se realizează 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).

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 (Figura A7.1) a fost realizat în mod similar ca și la nivel național, cu piloni distanțați mult între ei, ce ne-a determinat să utilizăm această infrastructură pentru a implementa noua soluție tehnologică, elaborată în primul an de cercetare a proiectului.

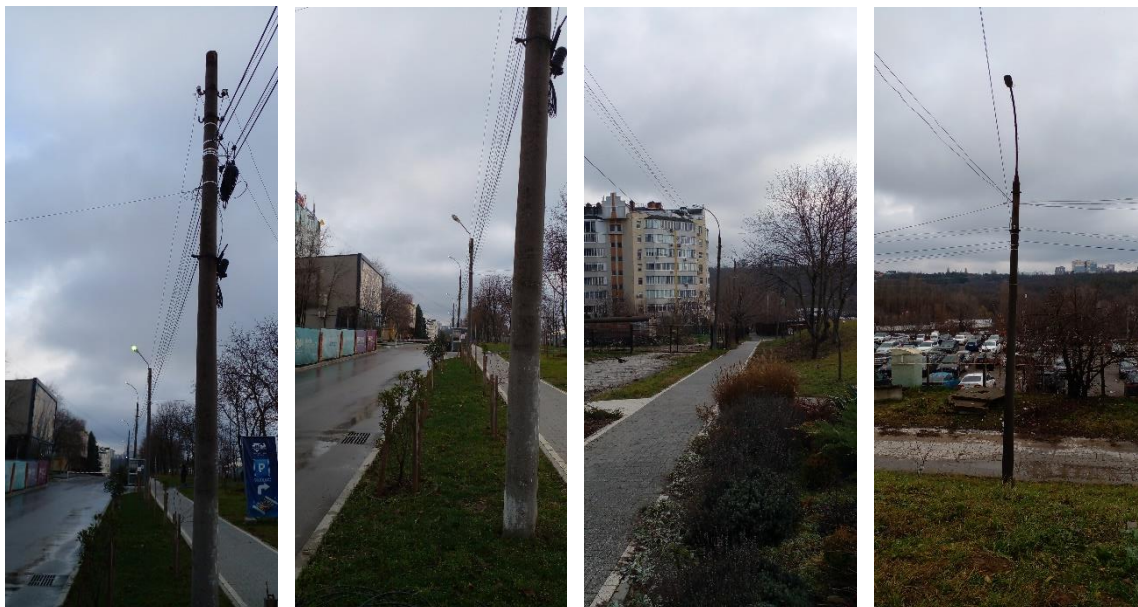


Figura A7.1. Sistemul vechi de iluminat stradal din campusul Râșcani al UTM

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.

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 ДНAT cu puterea 400 W montate la înălțimea de 10 m, astfel puterea electrică totală a sistemului vechi de iluminat constituind 6,8 kW (17 x 0,4 kW) și un consumul anual de energie electrică - $W = 6,8 \times 4\ 000 = 28\ 200$ kWh.

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 3,06 kW (17 x 0,18 kW), cu un consum anual de energie electrică - $W = 3,06 \times 4\ 000 = 12\ 240$ kWh.

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 (Figura A7.2), 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.



Figura A7.2. Noul corp de iluminat stradal de tip LED

Un alt element inovativ al proiectului îl constituie elaborarea unei **console duble** (Fig. A7.3), 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. Pe fiecare pilon vor fi montate două corpuri de iluminat cu puterea 0,14 kW fiecare, iar puterea totală va constitui 3,64 kW (13 x 0,280 kW).

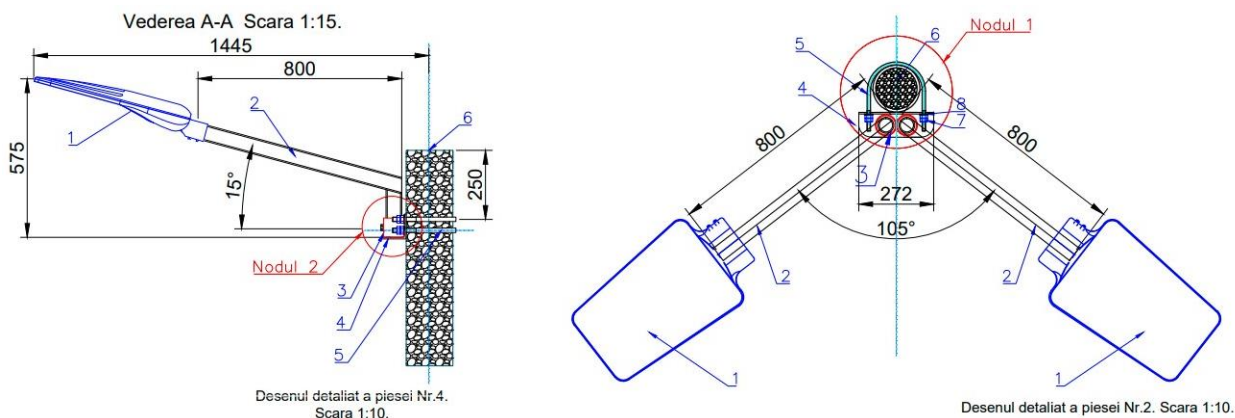


Figura A7.3. Noua consolă dublă cu unghi adaptabil între brațe

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:

40 % (1 600 de ore) la puterea 100 % (3,64 kW) = 5 824 kWh

60% (2 400 de ore) la puterea 50 % (1,82 kW) = 4 368 kWh

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

$5\,824 + 4\,368 = 10\,192$ kWh (reducere a consumului de 2,5 ori)

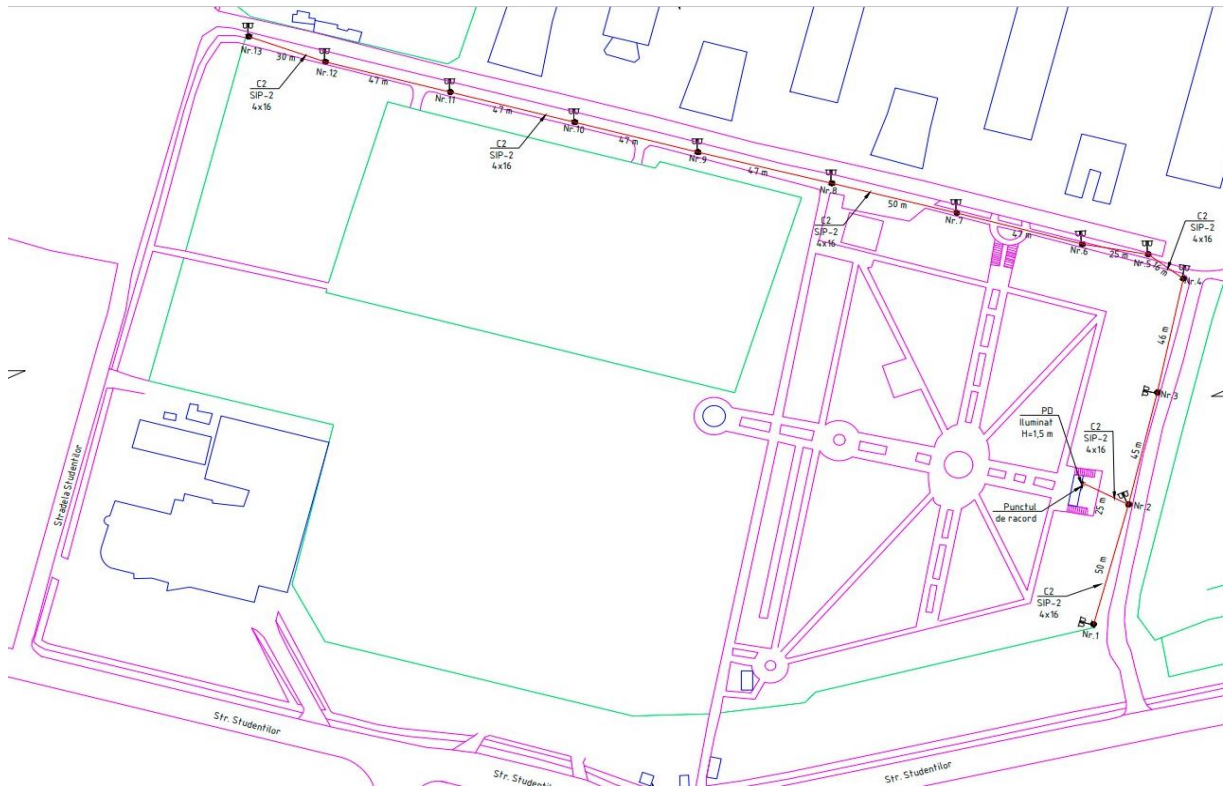


Figura A7.4. Planul de amplasare a sistemului de iluminat public stradal experimental

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 electrice pentru anumite perioade de funcționare.

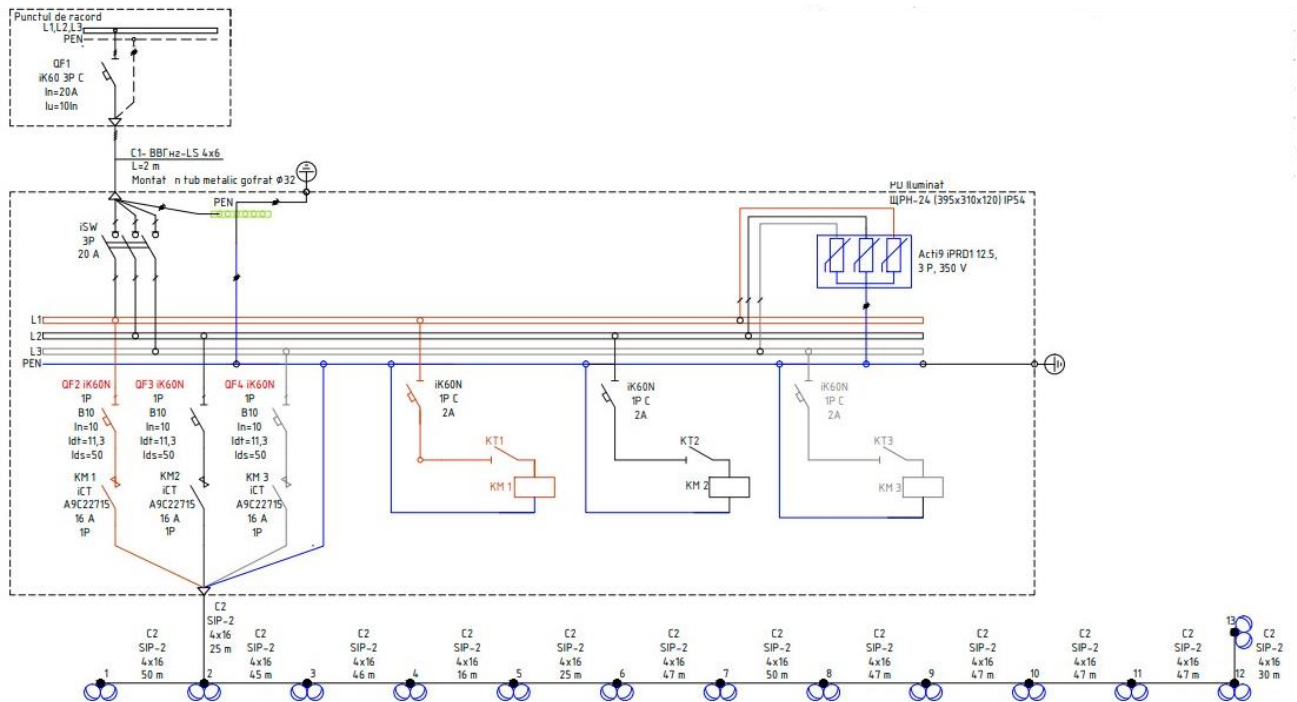


Figura A7.5. Schema de alimentare a sistemului de iluminat stradal

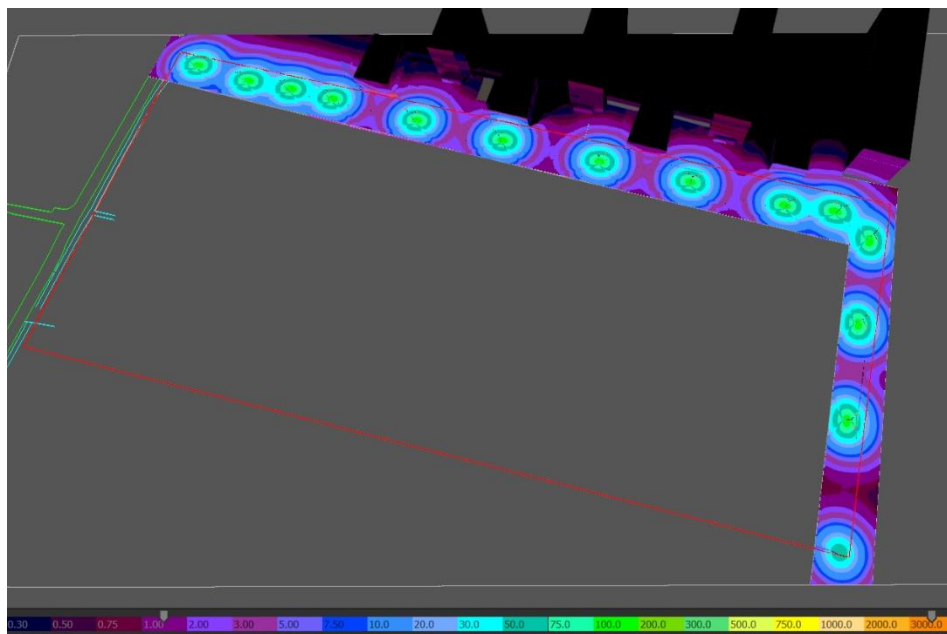
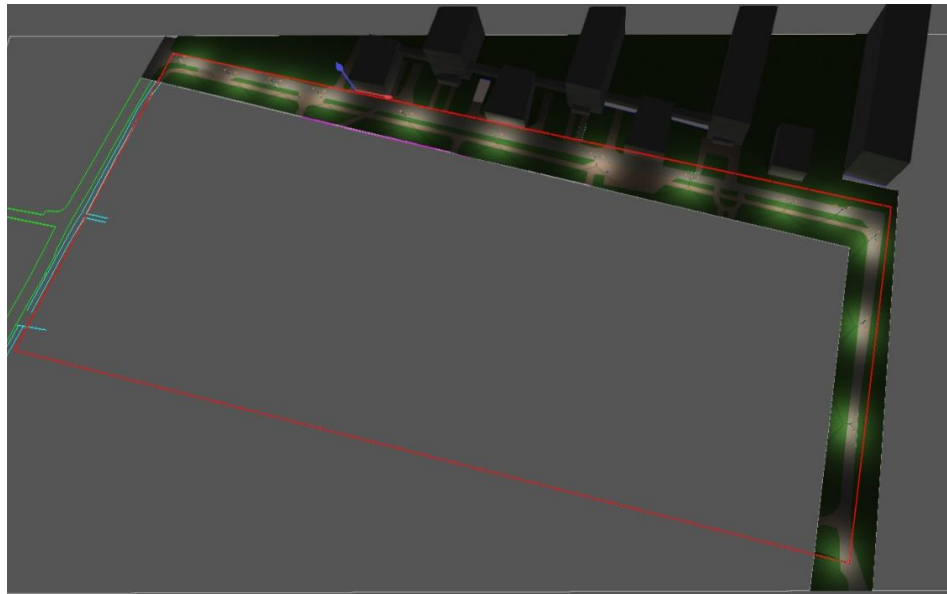


Figura A7.6. Rezultatul simulării în DialuxEvo



Figura A7.7. Sistemul nou de iluminat stradal din campusul Râșcani al UTM

Sistem demonstrativ de iluminat al parcului public

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.

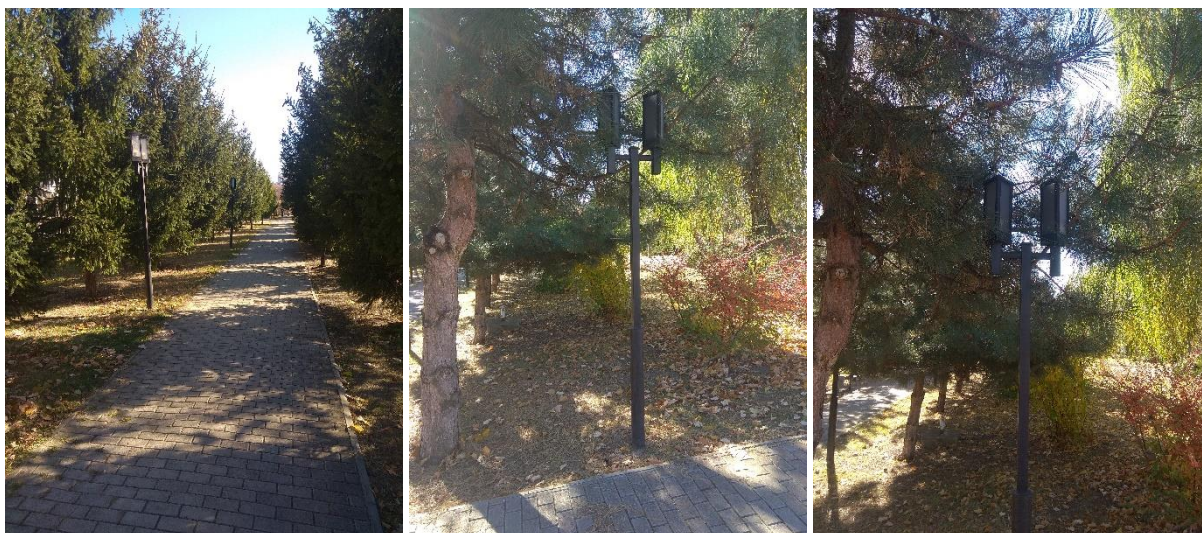


Fig.A8.1. Situațiile descrise din Parcul Dendrologic al UTM

S-a propus ca la sistemul de iluminat existent să fie adăugată iluminarea aleii centrale Nr. 1 (fig. A8.2)– principala cale de acces la corpurile de studii.

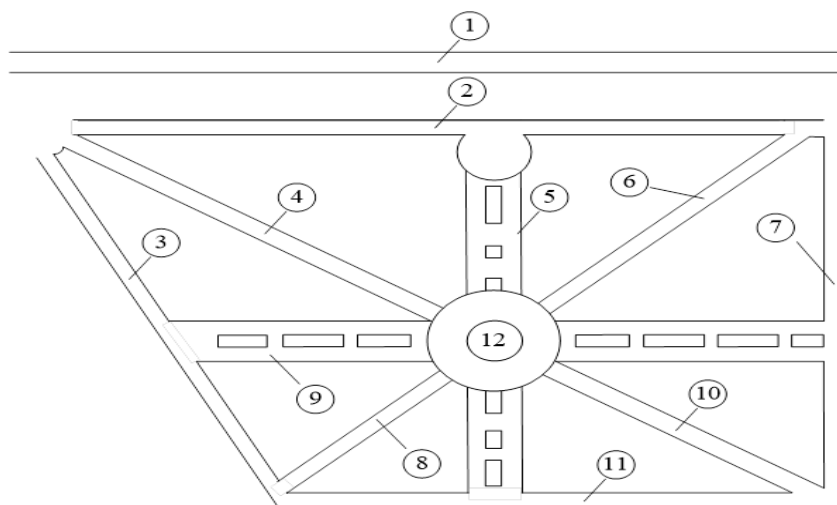


Fig. A8.2. Planul general actualizat al parcului dendrologic



Fig. A8.3. 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;

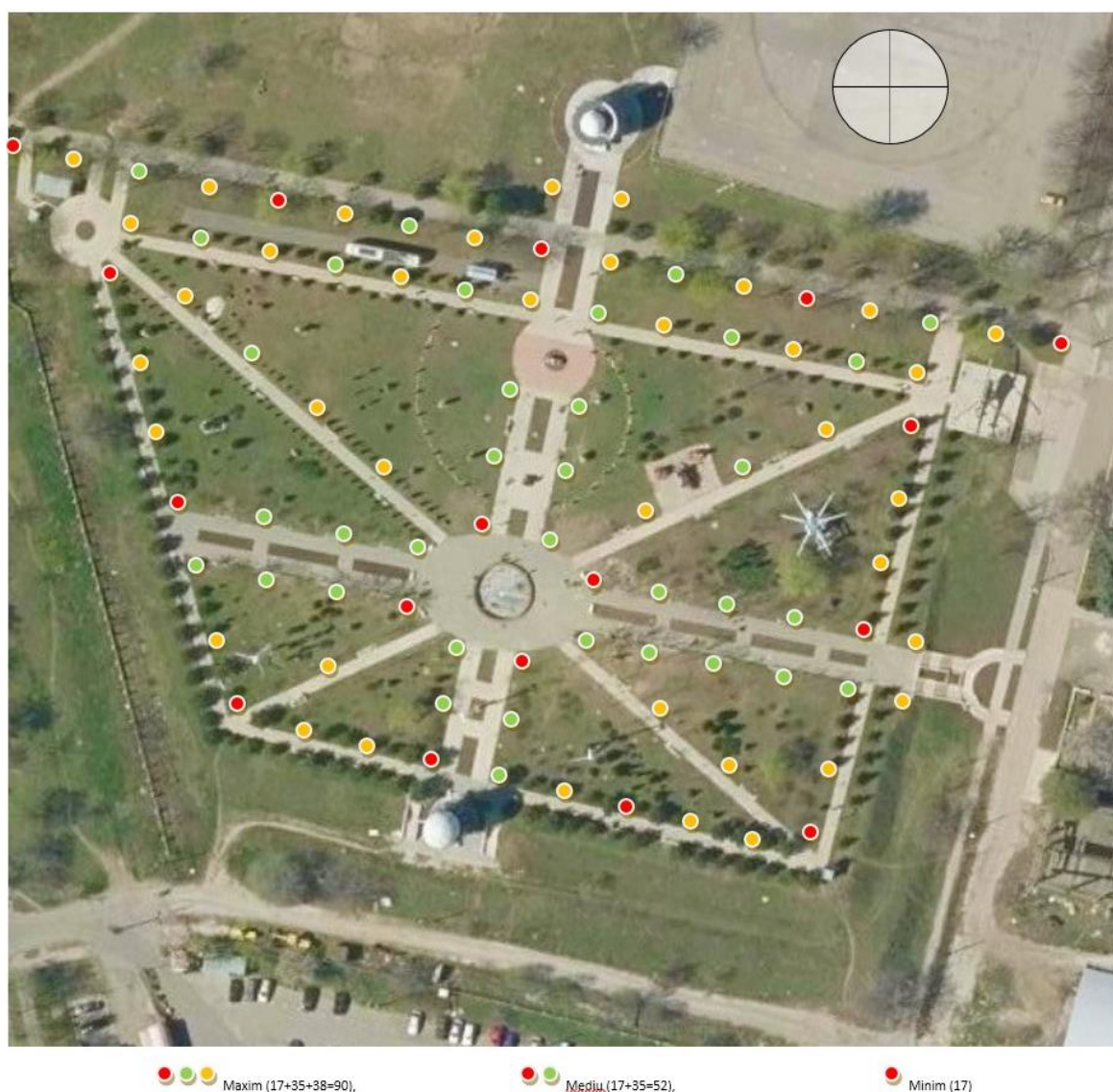


Fig. A8.4. Planul de amplasare a corpurilor de iluminat

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. A8.5 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	5,40	324,0	324,0	324,0	324,0
med	3,12	187,2	187,2	187,2	187,2
min	1,02	306,0	244,8	183,6	122,4
		817,2	756,0	694,8	633,6
nou vs. vechi		-106,8	-36,0	34,8	105,6

		ore																								zile	zile, kWh	
		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			
iarna	T1 (min)	17	17	17	17	17	17													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
																												27,24
toamna	T1 (min)	17	17	17	17	17	17													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
																												25,20
primavara	T1 (min)	17	17	17	17	17														17	17	17	17	17	17	10	10,2	
	T2 (med)																			35	35	35	35				4	8,4
	T3 (max)																				38	38					2	4,56
																												23,16
vara	T1 (min)	17	17	17	17																17	17	17	17	17	8	8,16	
	T2 (med)																				35	35	35	35			4	8,4
	T3 (max)																					38	38				2	4,56
																												21,12

Fig. A8.5. Graficul de funcționare diurnă a sistemului de iluminat stradal

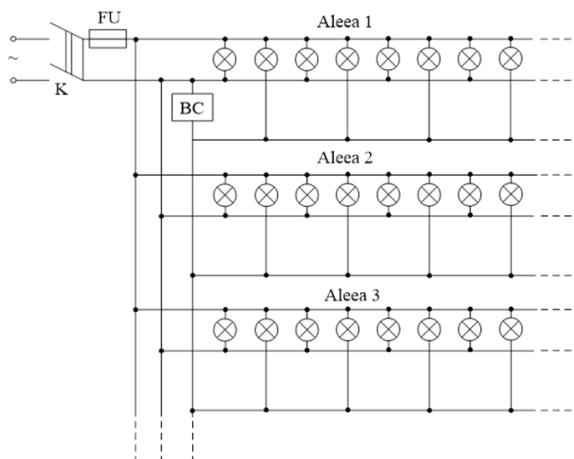


Fig. A8.6. Schema fragmentară a sistemului de reglare a nivelului de iluminare

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.

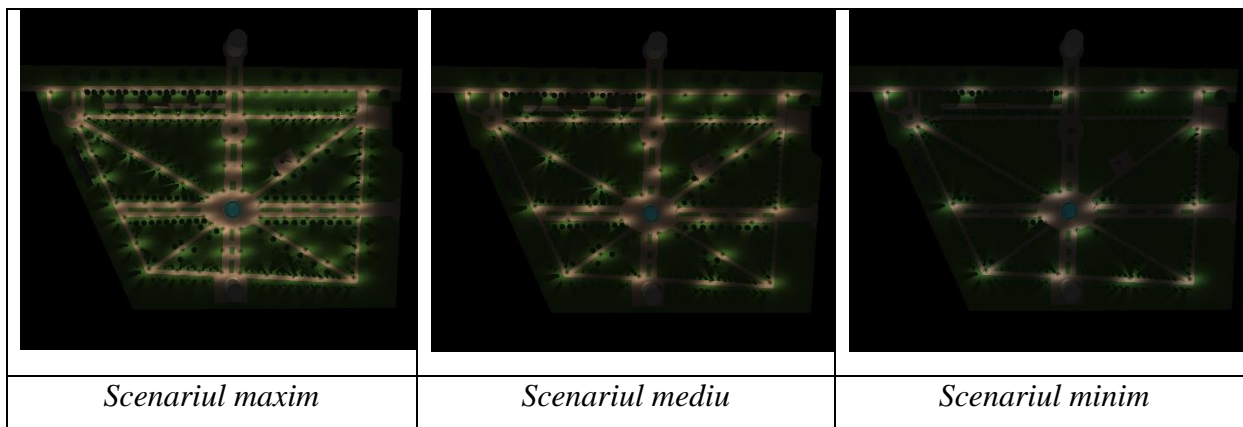


Fig. A8.7. Scenariul maxim, mediu și minim simulat în DIALUX Evo 12

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).

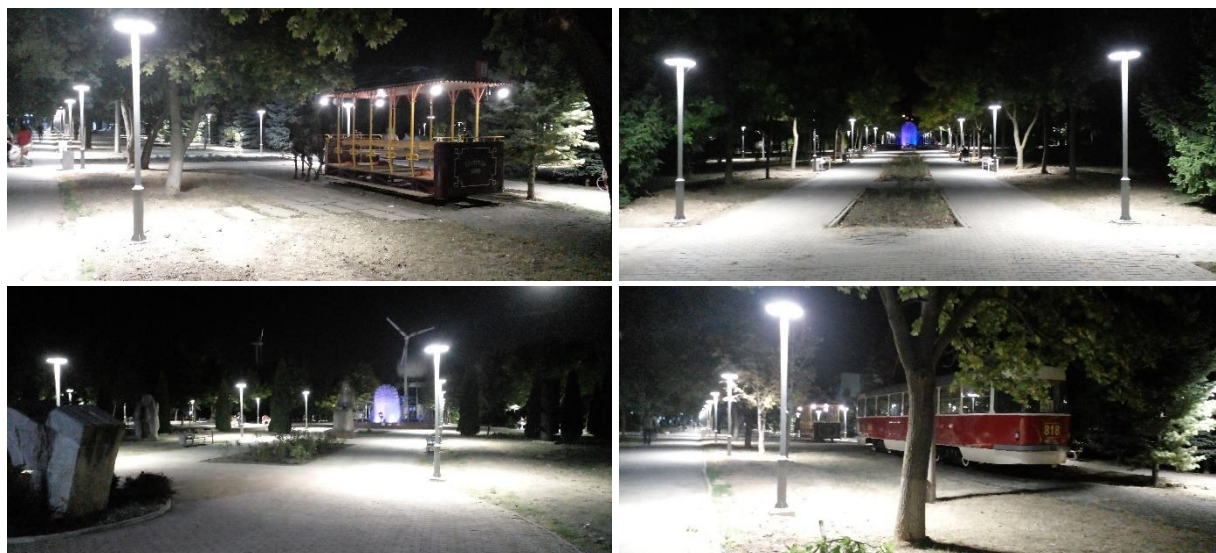


Fig. A8.8. Noul sistem de iluminat din Parcul Dendrologic al UTM

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 și în perioada 202-2023 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.