

**CONSILIUL LOCAL AL COMUNEI Sulița
PRIMĂRIA COMUNEI Sulița
JUDEȚUL BOTOȘANI**

**STRATEGIA LOCALĂ DE DEZVOLTARE A SERVICIULUI DE
ILUMINAT PUBLIC AL COMUNEI Sulița PENTRU PERIOADA
2019-2022**

**JUDEȚUL BOTOȘANI
2019**

INTRODUCERE

Strategia de dezvoltare a serviciului de iluminat public la nivelul comunei Sulița se dorește a fi corelată cu strategia națională privind serviciile comunitare de utilități publice, ținând cont de planurile de urbanism și de amenajare a teritoriului, de programele de dezvoltare economico-sociale ale comunei, precum și de reglementările specifice domeniului, emise de autoritățile de reglementare competente. Deoarece sistemul actual are o putere instalată mare, un consum de energie și costuri ridicate, pentru reducerea cheltuielilor cu sistemul de iluminat public al comunei, se vor iniția elaborarea unor studii privind eficientizarea acestui sistem: S.F/D.A.L.I., audit energetic privind creșterea eficienței energetice a sistemului de iluminat public, audit luminotehnic al sistemului, în scopul modernizării și dezvoltării sistemului actual de iluminat public al comunei.

CAPITOLUL I

1. Misiune

Eficiența energetică reprezintă elementul central al tranziției UE către o economie eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor și al îndeplinirii Strategiei 2020 pentru o creștere inteligentă, durabilă și favorabilă incluziunii. Aceasta include trei obiective majore complementare în domeniul energiei și climei până în 2020: reducerea cu 20% a emisiilor de gaze cu efect de seră comparativ cu 1990, obținerea energiei primare în proporție de 20% din surse regenerabile de energie și atingerea unor economii de energie primară de 20% raportat la previziunile din 2007 pentru 2020.

Un domeniu cheie de investiții în eficiența energetică îl reprezintă iluminatul stradal, unde nu există doar ocazii majore de reducere semnificativă a consumului de electricitate, ci și beneficii suplimentare asociate eliminării treptate a tehnologiilor dăunătoare pentru mediu, reducând cheltuielile de întreținere și realizând un control de ansamblu mult mai bun asupra iluminatului stradal.

Iluminatul stradal este un serviciu public esențial furnizat de autoritățile publice la nivel local. Un iluminat bun este esențial pentru siguranța rutieră, siguranța personală și ambianța urbană. Iluminatul stradal asigură vizibilitate în întuneric pentru autovehicule, biciclete și pietoni, reducând astfel numărul accidentelor rutiere. De asemenea, iluminatul stradal facilitează indirect prevenirea infracțiunilor prin sporirea sentimentului de siguranță personală, precum și a securității proprietăților publice și private adiacente. Efectele iluminatului stradal pot face mai atrăgătoare comunitățile, precum și centrele comerciale și culturale, evidențiind reperele locale atractive sau accentuând atmosfera în cursul unor evenimente publice importante.

Cu toate acestea, multe instalații de iluminat stradal sunt depășite și, prin urmare, foarte

ineficiente. Aceasta conduce la un necesar energetic și niveluri de întreținere mai ridicate. Pentru o serie de autorități locale cu sisteme depășite, iluminatul stradal poate reprezenta până la 30-50% din consumul total de energie al acestora.

CAPITOLUL II

2.1. Acte normative care reglementează organizarea și funcționarea serviciului de iluminat public

Principalele acte normative ce reglementează domeniul iluminatului public sunt:

- Legea nr. 51 din 21 martie 2006 a serviciilor comunitare de utilități publice, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 230 din 7 iunie 2006 a serviciului de iluminat public;
- Hotărârea Guvernului nr. 246/februarie 2006 pentru aprobarea Strategiei Naționale privind Accelerarea Dezvoltării Serviciilor Comunitare de Utilități Publice;
- Ordinul Președintelui A.N.R.S.C. nr. 86 din 20 martie 2007 pentru aprobarea Regulamentului-cadru al serviciului de iluminat public;
- Ordinul Președintelui A.N.R.S.C. nr. 87 din 20 martie 2007 pentru aprobarea Caietului de sarcini-cadru al serviciului de iluminat public;
- Ordinul Președintelui A.N.R.E. și al Președintelui A.N.R.S.C. nr. 5/93 din 20 martie 2007 pentru aprobarea Contractului-cadru privind folosirea infrastructurii sistemului de distribuție a energiei electrice pentru realizarea serviciului de iluminat public;
- Standardul SR EN 13201 - standardul pentru iluminatul public.

2.2. Cadrul legislativ aplicabil

- O.U.G. nr. 34/2006 privind atribuirea contractelor de achiziție publică, a contractelor de concesiune de lucrări publice și a contractelor de concesiune de servicii.
- H.G. nr. 71/2007 pentru aprobarea Normelor de aplicare a prevederilor referitoare la atribuirea contractelor de concesiune de lucrări publice și a contractelor de concesiune de servicii prevăzute în Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 34/2006 privind atribuirea contractelor de achiziție publică, a contractelor de concesiune de lucrări publice și a contractelor de concesiune de servicii.
- Legea nr. 51/2006 a serviciilor comunitare de utilități publice.
- Legea nr. 123/2012 a energiei electrice și a gazelor naturale.
- Ordin ANRSC nr. 77/2007 privind aprobarea Normelor metodologice de stabilire, ajustare sau modificare a valorii activităților serviciului de iluminat public.
- O.G. nr. 22/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.
- H.G. nr. 409/2009 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Ordonanței Guvernului nr. 22/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie.

- H.G. nr. 745/2007 pentru aprobarea Regulamentului privind acordarea licențelor în domeniul serviciilor comunitare de utilități publice.
- Ordin ANRSC nr. 367/2011 privind modificarea tarifelor de acordare și mentinere a licențelor/autorizațiilor și a modelului de licență/autorizație eliberate în domeniul serviciilor comunitare de utilități publice.
- Directiva 2012/27/UE a Parlamentului European și a consiliului din 25 octombrie 2012 privind eficiența energetică, de modificare a Directivelor 2009/125/CE și 2010/30/UE și de abrogare a Directivelor 2004/8/CE și 2006/32/CE.
- Ordonanța Guvernului 71/2002 privind organizarea și funcționarea serviciilor publice de administrare a domeniului public și privat de interes local - publicată în Monitorul Oficial, Partea I, nr. 648, din 31 august 2002.
S-a standardizat iluminatul căilor de circulație prin SR EN 13433, spre deosebire de comunitatea europeană, pe teritoriul careia circulă doar recomandări ale CIE (Comisia Internațională de Iluminat).
- Regulamente și directive EU pentru achiziții ecologice:
- ❖ Directiva 2009/125/CE a parlamentului european și a consiliului din 21 octombrie 2009 de instituire a unui cadru pentru stabilirea cerințelor în materie de proiectare ecologică aplicabile produselor cu impact energetic;
- ❖ Regulamentul (CE) nr. 278/2009 al Comisiei din 6 aprilie 2009 de punere în aplicare a Directivei 2005/32/CE a Parlamentului European și a Consiliului în ceea ce privește cerințele în materie de proiectare ecologică pentru puterea absorbită în regim fără sarcină și pentru randamentul mediu în regim activ al surselor externe de alimentare;
- ❖ Regulamentul (UE) nr. 347/2010 al Comisiei din 21 aprilie 2010 de modificare a Regulamentului (CE) nr. 245/2009 în ceea ce privește cerințele de proiectare ecologică pentru lămpile fluorescente fără balast încorporat, lămpile cu descărcare de intensitate ridicată și balasturile și corpurile de iluminat compatibile cu astfel de lămpi;
- ❖ Catalogul Transnațional al Procedurilor de Achiziții Publice Eficiente Energetice.

În baza Ordonanței 42/2003 orice administrație publică locală este obligată:

- ✓ Să reabiliteze, să întrețină și să mențină sistemul de iluminat public (direct sau prin delegare de gestiune), astfel încât acesta să corespundă normelor impuse prin SR EN 13433 și SR-EN 13201 Standard Iluminat Public, partea a II-a Cerințe de performanță.
- ✓ Să înființeze (daca nu exista) un serviciu de iluminat public, dar nu unul oarecare, ci unul capabil să respecte cerințele impuse de ANRSC prin procedura de licențiere/autorizare.
- ✓ Să respecte și să îndeplinească, în întregul lor, indicatorii de performanță aprobați prin hotărâri ale consiliilor locale, conform legislației privind organizarea și funcționarea serviciilor de iluminat public.

În baza L 230/2006, a serviciului de iluminat public, publicată în Monitorul Oficial, orice administrație publică locală are următoarele obligații:

- ✓ **Art.14 L 230/2006 - să elaboreze și să aprobe strategia locala de dezvoltare a SIP și a infrastructurii aferente;**
- ✓ Art.17 alin (1) L 230/2006 - să sprijine rezolvarea sesizărilor cu privire la deficiențele apărute în prestarea serviciului de iluminat public.
- ✓ Art 36 alin (2) L 230/2006 - să planifice și să urmărească lucrările de investiții necesare asigurării funcționării sistemului în condiții de siguranță și la parametrii ceruți prin prescripțiile tehnice;
- ✓ În baza Ordonanței 22/2008 privind eficiența energetică și promovarea utilizării la consumatorii finali a surselor regenerabile de energie, publicată în Monitorul Oficial, orice administrație publică locală are următoarele obligații:
- ✓ Art. 7 - Autoritățile administrației publice centrale și locale au obligația să ia măsuri de îmbunătățire a eficienței energetice, prin promovarea cu precădere a măsurilor care generează cele mai mari economii de energie în cel mai scurt interval de timp.
- ✓ Lista indicativă a măsurilor de îmbunătățire a eficienței energetice prevăzute la alin. (1) și la art. 5 alin. (1) este cuprinsă în anexa nr. 1.
- ✓ iluminat (de exemplu, lămpi de iluminat noi și eficiente, sisteme de comandă digitală); Autoritățile administrației publice locale din localitățile cu o populație mai mare de 20.000 de locuitori au obligația să întocmească programe de îmbunătățire a eficienței energetice, în care includ măsuri pe termen scurt și măsuri pe termen lung (3-6 ani), vizând un program de investiții pentru care se vor întocmi studii de fezabilitate.

CAPITOLUL III

Istorie și modernitate

Este incontestabil faptul că odată cu apariția pe Terra a „homo sapiens”, au pornit și activitățile lui determinate de dorința de a asigura existența mai confortabilă. Omul, din momentul apariției, a fost în căutarea modalităților de a prelungi durata luminoasă a zilei și descoperirea luminii artificiale în formă de ruguri a devenit primul fenomen natural care a fost pus în serviciul comunității de oameni și a contribuit mult la dezvoltarea acestuia. Indiscutabil, una dintre cele mai importante invenții ale omenirii, este apariția iluminatului electric. Descoperirea lămpii cu incandescență de către Edison în anul 1879 a reprezentat un salt foarte important în progresul civilizației umane. Astfel o sursă de lumină artificială a permis desfășurarea eficientă a activităților și în lipsa luminii naturale.

În acest context, este necesar de menționat că de la 70% până la 90% din volumul total de informație recepționată, omul (ca și alte ființe dotate cu organe de vedere) o obține prin intermediul organului vizual. Atât volumul, cât și calitatea acestei informații în mare măsură este determinată de calitatea iluminatului.

Istoria iluminatului exterior nu este altceva decât istoria dezvoltării surselor artificiale de lumină, care cronologic au determinat dezvoltarea calitativă și cantitativă a primelor servicii publice.

Sunt cunoscute mai multe cazuri care dovedesc interesul anumitor orașe pentru iluminatul străzilor importante la căderea nopții. Cazul cel mai vechi de iluminat public este cel din Efes, unde, din secolul al II-lea d. Hr., drumul care lega orașul, de portul situat la trei kilometri, beneficia de iluminat nocturn pe cheltuiala municipalității. Erau de fapt lumânări puse în felinare și așezate în nișe special create, la intervale regulate. Inscricțiunile atestă că acest sistem era încă funcțional în secolul al V-lea și furnizează chiar și câteva detalii: 50 de lumânări (kandelai) iluminau de o parte și de alta a străzii care ducea la port, în timp ce alte 18 iluminau strada comercială.

La Edessa, în secolul al V-lea, prefectul orașului a dispus cumpărarea anuală a 6000 de măsuri de ulei (aproximativ 160.000 de litri) destinate alimentării a 5 mii de lămpi publice, suficiente pentru iluminarea străzilor principale pe o suprafață de aproape un km². O lampă consuma anual 26 litri de ulei.

Abundența și banalizarea iluminatului artificial au antrenat schimbări comportamentale foarte importante, uneori radicale, inițial în marile centre urbane, apoi, progresiv, în mediile rurale. Printre diferitele funcții ale iluminatului se regăsește, desigur, iluminarea locurilor deschise și publice (străzi, piețe etc.).

În Europa Medievală numeroși edili emit decrete pentru promovarea iluminatului urban, dar acestea rămân litere moarte, precum cel al Sfântului Ludovic (1258), care, prin intermediul magistratului Parisului, a ordonat burghezilor să-și ilumineze fațadele cu ajutorul urnelor pentru foc. Exemplul Parisului e revelator: poliția însăși, nu mai îndrăznește să se aventureze pe străzile orașului, iar noaptea se petrec numeroase delictе și chiar asasinatе. În Franța, în timpul lui Ludovic al XIV-lea a intervenit un moment de cotitură în istoria iluminatului urban, al cărui scop principal este lupta împotriva stării de nesiguranță. În acest scop Regele Ludovic al XIV la începutul secolului XVI a emis un decret special cu privire la iluminatul stradal, prin care a obligat locuitorii Parisului să plaseze lămpile, luminările sau felinarele în geamurile cu ieșire în stradă. E interesant de observat că nu doar statul, dar și antreprenorii privați sunt interesați de acest demers. Primul pas în acest sens a fost făcut, într-adevăr, din rațiuni pur antreprenoriale: în 1662, abatele Laudati de Caraffa obține de la Regele Soare decrete care îi acordau privilegiul de a crea puncte de oprire din care purtători de torțe, în schimbul unui salariu, escortau parizienii care trebuiau să se deplaseze pe timp de noapte.

Scopul iluminatului stradal în localități rurale. Incursiune în istorie

Iluminatul rural, corespunzător realizat, are efecte benefice atât în ceea ce privește siguranța și securitatea locuitorilor comunei, cât și sub aspect economic. Siguranța cetățenilor implică reducerea numărului de accidente de circulație pe timpul nopții, acest lucru fiind demonstrat prin studii realizate de specialiști din diferite țări. Tot din aceste studii rezultă că securitatea cetățenilor este mai mare în locurile unde iluminatul rural este realizat corespunzător (întinericul favorizând agresiunile asupra persoanelor). În condițiile în care iluminatul natural nu poate asigura durata și nivelul necesar de iluminare caracteristice ritmului contemporan de viață, aspectele de prelungire a perioadei luminoase a zilei sunt preluate de iluminatul artificial. Iluminatul artificial exterior (urban, rural, stradal, arhitectural, rezidențial etc.) în tehnica iluminatului ocupă un loc deosebit datorită implicațiilor pe care le are în viața cotidiană și are rolul de a asigura atât orientarea și circulația în siguranță pe timp de noapte a vehiculelor și pietonilor, cât și asigurarea unui mediu ambiant corespunzător în orele când lipsește lumină naturală.

Evoluția sistemelor de iluminat stradal rural

Atât ritmul de viață, cât și spectrul de ocupații și interese au avansat astăzi enorm în comparație cu secolul XIX când se realizau primele încercări de utilizare a electricității în iluminatul urban. În acest aspect prelungirea perioadei luminoase a zilei în localitățile rurale prin utilizarea iluminatului electric a rămas cu mult în urmă. În cazul în care era prezent, atât nivelul de utilizare cât și formele de utilizare au fost reduse și primitive, iar modalitățile de utilizare a surselor electrice de lumină nicidecum nu aveau conținut de "sistem" de iluminat. Extinderea zonelor de iluminat, creșterea performanței surselor electrice de lumină, avansarea normelor de iluminat, creșterea cerințelor utilizatorilor au contribuit la apariția sistemelor de iluminat și au sporit suficient utilizarea iluminatului stradal. Realizarea la nivel național a sistemelor de iluminat exterior a încurajat creșterea consumului de energie electrică, ceea ce a provocat necesitatea de a realiza măsuri de eficiență energetică. Ca urmare a apărut un spectru de metode de control și de reglare a nivelului de consum de electricitate fără a afecta nivelul de iluminare. Odată cu dezvoltarea sistemelor de iluminat și cu apariția sistemelor de iluminat arhitectural în perioada anilor '90 s-au schimbat suficient concepțiile și conținutul sistemelor de iluminat. Având în vedere importanța infrastructurii rurale realizarea iluminatului în comune a fost una din condițiile aderării țării noastre la Uniunea Europeană. Pentru realizarea sistemelor de iluminat moderne, adaptate la spectrul mare de condiții, la moment, există practic toate condițiile (proiectanți, corpuri de iluminat, echipamentul de infrastructură, experiența țărilor avansate etc.) pentru a asigura în localitățile rurale iluminatul caracteristic localităților urbane.

Ce sunt corpurile de iluminat

Cel mai important element al oricărui sistem de iluminat (din punctele de vedere conceptuale ale sistemului de iluminat, fotometrice, tehnologice și financiare) este corpul de iluminat - un aparat multifuncțional.

Lămpile electrice - surse de lumină primară în instalațiile de iluminat - emit un flux luminos inițial direcționat în spațiu conform unei curbe fotometrice determinate de producător, care nu pot asigura repartizarea uniformă a luminii pe suprafețe, iluminatul cărora trebuie să fie conform rigorilor normative. Necesitățile luminotehnice concrete impun însă controlul (redirecționarea) fluxului luminos cu precădere în anumite direcții, în care sunt situate corpurile sau obiectele care trebuie observate prin asigurarea nivelului de iluminare impus de norme.

Totodată lămpile necesită o protecție mecanică și față de mediul ambiant, de asemenea, necesită o anumită fixare mecanică pentru a permite alimentarea din rețeaua electrică, eventual prin intermediul unor circuite electrice auxiliare. În unele situații se impun condiții de protecție a ochiului față de valorile exagerate ale luminanței pe suprafața lămpilor sau modificarea altor mărimi fotometrice și colorimetrice ale radiației luminoase a lămpilor.

Din cele expuse mai sus, concluzionăm că lămpile electrice nu se folosesc în sistemele de iluminat, în mod independent, ci trebuie montate în aparate care să satisfacă cerințele respective.

Diversitatea de instalații de iluminat se împart în două categorii, în funcție de modalitatea de repartizare în spațiu a fluxului de lumină (forma curbei fotometrice - CFM) emis de aceste instalații:

1. Instalațiile de iluminat cu fază (acțiune) scurtă în scopul iluminării obiectelor relativ apropiate (până la 10 - 15 m) - corpuri de iluminat;
2. Instalațiile de iluminat cu fază (acțiune) lungă - realizează concentrarea fluxului luminos într-un unghi solid, relativ mic, în scopul iluminării obiectelor îndepărtate (peste 20 m) - proiectoare.

Corpul de iluminat este un aparat electric multifuncțional care asigură:

- redistribuirea spațială impusă a fluxului de lumină produs de sursă;
- fixarea și poziționarea elementelor sistemului optic;
- fixarea și poziționarea sursei de lumină și a elementelor schemei electrice;
- diferite forme de protecție a componentelor.

Ce reprezintă sursele electrice de lumină

Orice sursă artificială de lumină (lampă), indiferent de natura fizică a sursei, nu este altceva decât un convertizor de energie, și se deosebește una de alta doar prin forma de excitare a atomilor substanței responsabili de emanarea iradierii electromagnetice în banda de lungimi apoi în spectrul vizibil:

- în lămpile cu ardere (stearină, gaz lampant, gaze naturale) energia termică apărută în rezultatul reacției de ardere (oxidare) prin excitarea atomilor substanței se transformă în iradierea electromagnetică (energia optică);

- în lămpile electrice energia electrică prin mai multe trepte de excitare a atomilor diferitor substanțe se transformă în energia iradierii electromagnetice (energia optică).

O preocupare constantă, pe plan internațional, este creșterea performanțelor surselor de lumină artificială, care necesită atât studii privind creșterea parametrilor surselor actuale, cât și studii privind noi soluții pentru obținerea luminii artificiale. Una dintre soluții care a deschis noi direcții și perspective în dezvoltarea iluminatului au devenit LED-uri - (Light Emitting Diode) - diodă electroluminiscentă.

Lămpile cu LED corespund generației a 3-a de surse electrice de lumină artificială, după sursele cu incandescență și sursele cu descărcări electrice în substanțe gazoase. Sursa de lumină, în acest caz este un montaj (fig. 6) din elemente semiconductoare cu proprietăți strict determinate, care determină spectrul de radiații și formează fluxul luminos.

Spectrul radiației emise (culoarea luminii emise) este determinat de componența elementelor semiconductoare utilizate pentru realizarea LED-urilor. În acest sens, utilizarea surselor de iluminat cu LED prezintă un interes deosebit în cazurile în care se impune un anumit spectru al radiației luminoase (o anumită culoare sau spectru al luminii). Realizarea unei anumite culori, în cazul surselor clasice de lumină, necesită prezența unor filtre care permit trecerea numai a radiațiilor dorite. Acest lucru determină o eficiență deosebit de scăzută a sursei, circa 80% din radiațiile emise de sursă fiind oprite de filtrele color. Utilizarea surselor cu LED-uri permite alegerea acestora de culoarea dorită, realizând o eficiență energetică mult superioară soluției clasice.

Un avantaj esențial al acestui tip de surse de lumină este faptul că valoarea fluxului de lumină practic nu depinde de valoarea tensiunii de alimentare la abaterile tensiunii în limitele $\pm 10\%$.

CAPITOLUL IV

4. Factori determinanți pentru un iluminat stradal eficient

4.1. Factori financiari pentru un iluminat stradal eficient

Odată cu creșterea prețurilor energiei, iluminatul stradal eficient din punct de vedere energetic devine o variantă din ce în ce mai atractivă, care contribuie totodată la securitatea aprovizionării cu energie și la combaterea schimbărilor climatice. Economii financiare provenite din iluminatul stradal eficient se bazează pe tehnologia aferentă și pe reducerea corespunzătoare a energiei utilizate și a cheltuielilor de întreținere, în comparație cu modelele mai vechi de iluminat stradal.

Cele mai multe costuri provin din exploatarea sistemului de iluminat, nu din investiția propriu-zisă. Costul total al unei instalații tipice de iluminat stradal pe o perioadă de 25 de ani se împarte aproximativ după cum urmează: 85% întreținere/exploatare (inclusiv alimentare cu electricitate) și 15% cheltuieli de investiții.

Conform estimărilor realizate de Philips, Europa ar putea economisi 3 miliarde EUR pe an din cheltuielile cu energia prin trecerea de la tehnologiile vechi de iluminat stradal la cele noi.

Economiile de energie echivalează cu 45 de milioane de barili de petrol sau cu 11 milioane de tone de emisii de CO₂.

4.2. Factori legislativi pentru un iluminat stradal eficient

În general, autoritățile locale sau regionale, ca deținători ai străzilor, au datoria legală de a garanta siguranța rutieră și trebuie să se asigure că sistemele lor de iluminat respectă diverse norme și standarde tehnice (inclusiv o serie de directive europene). Prin urmare, imperativul de respectare a legislației actuale și viitoare din sectorul iluminatului la nivel european reprezintă un stimulent major pentru ca autoritățile locale să-și reînnoiască stocul de instalații de iluminat.

O directivă a Parlamentului European și a Consiliului în acest domeniu (2009/125/CE) stabilește cerințele de proiectare ecologică aplicabile produselor consumatoare de energie, concentrându-se pe consumul de energie pe întreaga durată de viață a produsului, inclusiv producție, transport, casare și reciclare. Un aspect al directivei este eliminarea treptată a lămpilor cu vapori de mercur de înaltă presiune până în 2015 și a lămpilor cu halogenuri metalice cu eficiență medie până în 2017. Modernizările aduse sistemelor existente de iluminat stradal se numără printre cele mai eficiente și practice măsuri de eficiență energetică din UE. Acestea creează economii de energie pe termen lung și pot fi executate în mod eficient de societățile de servicii energetice, precum și prin contracte de performanță energetică.

Aceste aranjamente permit sectorului public să transfere riscul de proiectare, punere în aplicare și întreținere asociat noilor tehnologii de iluminat către societățile de servicii energetice și să beneficieze de capacitățile acestora. Parteneriatele public-privat exploatate

de societățile de servicii energetice au contribuit la furnizarea de sisteme de iluminat stradal performante în toată Uniunea Europeană.

4.3. Factori tehnologici pentru un iluminat stradal eficient

Potențialul unor îmbunătățiri ale eficienței energetice a iluminatului stradal din Europa este substanțial, dat fiind că există circa 56 de milioane de instalații de iluminat stradal în Europa, din care circa 18 milioane funcționează la standardele anilor 1930. Datorită progreselor tehnologiilor disponibile, în prezent este posibil să se realizeze economii de energie de circa 30-50%. Tehnologiile mai vechi nu se ridică la capacitățile LED-urilor sau ale altor opțiuni mai avansate. În cazul lămpilor cu incandescență, 90% din energia consumată generează căldură și doar 10% se transformă în lumină. Spre deosebire de o lampă cu incandescență tradițională de 100 de wați, care generează lumină vizibilă la circa 17 lumeni pe watt, lămpile fluorescente compacte (LFC) pot genera între 60 și 75 de lumeni pe watt, iar lămpile cu LED-uri peste 100 de lumeni pe watt.

Lămpile cu LED-uri, care utilizează diode electroluminiscente ca sursă de lumină, beneficiază de descoperirile științifice asociate tehnologiei semiconductorilor. Lămpile cu LED-uri au două avantaje majore: eficiența energetică și durata mare de utilizare, care - la circa 50 000 de ore - este de trei până la cinci ori mai mare decât în cazul tehnologiei convenționale de iluminat. Din perspectiva ciclului de viață, cele mai multe costuri legate de iluminatul stradal convențional provin nu din investiție în sine, ci din costurile ulterioare instalării (și anume, cheltuieli cu energia și întreținerea). Întrucât o durată de viață anticipată mai mare determină reduceri considerabile ale cheltuielilor de întreținere, costurile inițiale mai mari ale lămpilor cu LED-uri pot deveni mai avantajoase decât cele ale lămpilor fluorescente tipice în circa șase ani.

Sistemele inteligente de control creează un potențial suplimentar de economisire, deoarece nivelul iluminatului stradal poate fi redus în funcție de cerințe, oferind astfel substanțiale economii suplimentare de energie. Sistemele existente vechi sunt mult mai puțin flexibile și permit doar ca luminile să fie aprinse sau stinse. Lămpile cu LED-uri, în schimb, pot fi controlate cu mare precizie, intensitatea luminii poate fi redusă rapid și ajustată în mod continuu pentru a crea nivelul de vizibilitate și senzația de siguranță necesare.

4.4. Factori ecologici pentru un iluminat stradal eficient

Conform Comisiei Europene, economiile de energie datorate iluminatului mai eficient în birouri și pe străzi pentru perioada 2009-2020 s-ar putea ridica la 38 TWh. Obligatoritatea

iluminatului cu LED-uri pentru semnalizarea rutieră și iluminatul stradal ar putea contribui semnificativ la strategia UE, dacă ar fi luate astfel de măsuri. Un studiu, sugerează că trecerea de la lămpile incandescente la cele cu LED-uri poate genera profituri, printr-o reducere a emisiilor de CO₂, de circa 140 EUR pe tonă de emisii eliminate, datorită potențialului lămpilor cu LED-uri de a economisi energie.

CAPITOLUL V

5. OBIECTIVE

5.1. Obiective generale

Organizarea și desfășurarea serviciului de iluminat public trebuie să asigure satisfacerea unor cerințe și nevoi de utilitate publică ale comunității locale, și anume:

- Asigurarea dezvoltării durabile a comunei Sulița;
- Creșterea gradului de securitate individuală și colectivă în cadrul comunității locale;
- Punerea în valoare, prin iluminat adecvat, a elementelor arhitectonice și peisagistice ale comunei precum și marcarea evenimentelor festive și a sărbătorilor legale sau religioase;
- Ridicarea gradului de civilizație, a confortului și a calității vieții;
- Mărirea gradului de siguranță a circulației rutiere și pietonale;
- Crearea unui ambient plăcut;
- Susținerea și stimularea dezvoltării economico-sociale a localității;
- Asigurarea funcționării și exploatării în condiții de siguranță, rentabilitate și eficiență economică a infrastructurii aferente serviciului.

Serviciul de iluminat public va respecta și va îndeplini, la nivelul comunității locale, indicatorii de performanță aprobați prin hotărâre a Consiliului Local al comunei.

5.2. Obiective strategice

Strategia de dezvoltare a serviciului de iluminat public la nivel comunitar trebuie să fie corelată cu strategia națională privind serviciile comunitare de utilități publice și să țină cont de planurile de urbanism și de amenajare a teritoriului, de programele de dezvoltare economico-socială a unității administrativ-teritoriale, precum și de reglementările specifice domeniului, emise de autoritățile de reglementare competente.

Strategia locală va urmări cu prioritate realizarea următoarelor obiective:

- asigurarea, la nivelul comunei, a unui iluminat public adecvat necesităților de confort și securitate, individuală și colectivă, prevăzute de normele în vigoare;
- orientarea serviciului de iluminat public către beneficiari, membri ai comunității; asigurarea calității și performanțelor sistemului de iluminat public la nivel comparabil cu cerințele directivelor Uniunii Europene;

- asigurarea accesului nediscriminatoriu al tuturor membrilor comunității locale din comună la serviciul de iluminat public;
- reducerea consumurilor specifice prin utilizarea unor aparate de iluminat performante, a unor echipamente specializate și prin asigurarea unui iluminat public judicios;
- promovarea investițiilor, în scopul modernizării și extinderii sistemului de iluminat public;
- asigurarea unui iluminat arhitectural, ornamental și ornamental-festiv, adecvat punerii în valoare a edificiilor de importanță publică și/sau culturală și marcării prin sisteme de iluminat corespunzătoare a evenimentelor festive și a sărbătorilor legale sau religioase;
- promovarea de soluții tehnice și tehnologice performante, cu costuri minime; promovarea mecanismelor specifice economiei de piață, prin crearea unui mediu concurențial de atragere a capitalului privat;
- instituirea evaluării comparative a indicatorilor de performanță a activității operatorilor și participarea cetățenilor și a asociațiilor reprezentative ale acestora la acest proces;
- asigurarea posibilității participării cetățenilor și a asociațiilor reprezentative ale acestora la procesul de evaluare a indicatorilor de performanță a activității operatorilor; promovarea metodelor moderne de management;
- respectarea normelor privind serviciul de iluminat public stabilite de Comisia Internațională de Iluminat, la care România este afiliată, respectiv de Comitetul Național Român de Iluminat;
- promovarea profesionalismului, a eticii profesionale și a formării profesionale continue a personalului care lucrează în domeniu;
- eficientizarea în exploatare a sistemului de iluminat public în vederea asigurării unui climat de siguranță și confort.

Viitorul program de modernizare și reabilitare a rețelei de iluminat public din comună, va urmări modernizarea rețelei de iluminat existente pentru a conduce la diminuarea consumurilor specifice și a pierderilor din rețea, extinderea acesteia, precum și înlocuirea tehnologiei vechi cu tehnologie LED, care asigură consumuri mai reduse decât lămpile cu sodiu și o durată de viață mult mai mare.

5.3. Obiective specifice

- Modernizarea și extinderea sistemului de iluminat public.
- Adoptarea tehnologiei LED.
- Control al aprinderii/stingerii- program/calendar astronomic și fotocelule.
- Monitorizare/citire tensiune și consum de energie.
- Alarma instantanee la detectarea erorilor.
- Detectarea scurgerilor de curent.

- Rapoarte și baze de date.
- Reducerea consumului de energie electrică.
- Urmărirea și îndeplinirea indicatorilor de performanță specifici serviciului de iluminat Public, indicatori aprobați de Consiliul Local al comunei.

CAPITOLUL VI

6. Analiza situației existente

6.1. **Prezentarea situației juridice a sistemului de iluminat din comuna Sulița**

La nivelul comunei sistemul de iluminat public, așa cum este definit de Legea 230/2006 este următorul:

1. Sistem destinat exclusiv serviciului de iluminat public aparținând domeniului public;
2. Sistem de iluminat public destinat exclusiv serviciului de iluminat, aflat în proprietatea **E-ON**.
3. Sistem de iluminat public, unde iluminatul public se realizează utilizând elementele sistemului de distribuție a energiei electrice, aflat în **proprietatea E-ON**.

În conformitate cu prevederile art. 43 din Legea 230/2006, sistemele de iluminat prevăzute la art. 2, alin(3) și (4) din Lege 230/2006 (adică sistemele menționate la punctele 2 și 3 de mai sus) aflate în prezent în proprietatea unor persoane juridice de drept privat vor fi transferate cu justa despăgubire autorităților administrației publice locale, la cererea acestora".

Totodată conform art. 4 din Legea 230/2006, alin. (2), " în situația în care sistemul de iluminat public se încadrează în prevederile art. 2 alin. (4), autoritățile administrației publice locale au drept de folosință cu titlu gratuit asupra infrastructurii sistemului de distribuție a energiei electrice, pe toată durata existenței acesteia, pe baza unui contract încheiat între autoritățile administrației publice locale și proprietarul sistemului de distribuție a energiei electrice. Prin acest contract se reglementează toate aspectele cu privire la asigurarea condițiilor pentru prestarea serviciului de iluminat public, cu respectarea echitabilă a drepturilor și obligațiilor tuturor părților implicate."

În vederea organizării serviciului public în conformitate cu prevederile Legii 230/2006 a serviciului de iluminat public, începând cu 2006 s-au făcut mai multe **demersuri către E-ON** pentru preluarea sistemului de iluminat care este separat de sistemul de distribuție și/sau pentru încheierea contractului de folosință cu titlu gratuit dar aceste demersuri nu s-au finalizat cu rezultate concrete, situația fiind tipică pentru majoritatea localităților din țară. În momentul de față demersurile au fost reluate.

6.2 **Infrastructura sistemului de iluminat din comuna Sulița**

Sistemul de iluminat public este format din puncte de aprindere, cutii de distribuție, cutii de trecere, linii electrice de joasă tensiune subterane sau aeriene, fundații, stâlpi, instalații de legare la pământ, console, corpuri de iluminat, accesorii, conductoare, izolatoare, cleme, armături, echipamente de comandă, automatizare și măsurare utilizate pentru iluminatul public.

Modalitatea de aprindere a iluminatului public din **comuna Sulița** este următoarea:

1. în cascadă, sistem prin care dintr-un punct de aprindere cu ceas independent se trimite impuls la unul sau mai multe puncte de aprindere conducând astfel la aprinderea iluminatului public aferent acestor puncte de aprindere;
2. Independent, sistem ce permite aprinderea iluminatului public doar în zona racordată la punctul de aprindere respectiv și care este echipat cu ceas independent.

Posturile de transformare aferente sistemului de iluminat public sunt în **proprietatea E-ON**.

Iluminatul ornamental se montează în perioada sărbătorilor și acoperă majoritatea străzilor din comună.

Deficiențe identificate

Starea generală a sistemului de iluminat public din comună este îngrijorătoare din cauza următoarelor aspecte:

- Unele rețele și echipamente sunt învechite, ineficiente și cu un grad înaintat de uzură;
- Costurile cu energia electrică sunt mari față de eficiența luminoasă;
- Costuri de întreținere/menținere în general mari, generate de starea proastă a unor părți ale sistemului;
- Iluminatul public nu acoperă activitatea nocturnă a unor importante segmente de populație, generând stări de disconfort general;
- Distribuția în teritoriu a punctelor luminoase trebuie echilibrată, astfel încât, în timp ce în unele zone iluminatul lipsește sau este precar, în altele există o densitate mare;
- Distribuția luminii este neconformă cu standardele în vigoare și crează dificultăți participanților la trafic (disconfort, percepție târzie și incorectă a obstacolelor, orbire, lipsa de fluentă în trafic, efectul de zebra, de grotă, etc);
- În ceea ce privește zonele de conflict - zone de risc sporit (treceri de pietoni, intersecții), acestea sunt iluminate cu mult sub limitele normale ce reglementează calitatea și cantitatea iluminatului public.

CAPITOLUL VII

7. Analiza SWOT privind serviciul de iluminat public

PUNCTE TARI	PUNCTE SLABE
<ul style="list-style-type: none"> • există iluminat stradal pe majoritatea străzilor; • iluminatul a fost reabilitat/modernizat în anii anteriori. • iluminatul public este funcțional zilnic pe toată perioada de noapte; • există iluminat ornamental în fiecare an, în preajma sărbătorilor de iarnă; • există o bună colaborare cu operatorul privat de distribuție a energiei electrice. 	<ul style="list-style-type: none"> • nivelul de iluminare în mai multe zone este neconform standardelor în vigoare; • există încă segmente ale rețelei de iluminat învechite; • serviciu bazat în mare parte pe rețeaua de distribuție a unui operator privat; • mai există corpuri de iluminat cu consum ridicat; • putere electrică instalată mare și implicit cheltuieli mari pentru un nivel de iluminare
OPORTUNITĂȚI	AMENINȚĂRI
<ul style="list-style-type: none"> • posibilitatea delegării prin concesionare a serviciului de iluminat public către un operator licențiat A.N.R.S.C. <ul style="list-style-type: none"> • tehnologii noi pentru trecerea la iluminat public urban din surse nepoluante; • modernizarea sistemului de iluminat public utilizând tehnologia lămpilor cu LED și implementând un sistem de telegestiune la nivel de punct luminos; • programe cu finanțare din fonduri europene în 	<ul style="list-style-type: none"> • producerea de avarii importante care să conducă la întreruperea iluminatului public pe zone mari și perioade de timp îndelungate; • periclitarea siguranței cetățenilor; • producerea de accidente rutiere.

CAPITOLUL VIII

8. Investiții necesare pentru dezvoltarea și eficientizarea sistemului de iluminat public

8.1. Direcții de acțiune

În contextul actual și pentru respectarea țintelor stabilite la nivel european și național, este importantă identificarea metodelor, sistemelor și echipamentelor necesare ce trebuie să asigure reducerea cheltuielilor cu acest serviciu:

- a) Economii sistematice în consumul de energie electrică, prin soluții moderne de eficientizare a consumului, prin:
- Sisteme de iluminat cu consum redus de energie pentru iluminatul public;
 - Sisteme de monitorizare și control a consumului de energie electrică.
- b) Sisteme integrate de soluții pentru eficientizarea consumului energetic, în principal soluții la nivelul corpurilor de iluminat:
- Tehnologie LED (lămpi cu tehnologie LED);
 - Economizoare de energie electrică, pentru tele-gestiune, monitorizare și control;
 - Surse alternative de producere a energiei (energie verde).

8.2. Măsuri/proiecte propuse:

- Modernizare/reabilitare infrastructură rețea în zonele cu iluminat public învechit;
- Extinderea rețelei de iluminat public în zonele din comună unde nu există;
- Înlocuirea surselor de iluminat actuale cu cele cu tehnologie LED în mod treptat, începând cu străzile principale (traseu troleibus), parcuri și zonele mai aglomerate;
- Introducerea unor corpuri de iluminat alimentate din surse alternative în zonele unde lumina soarelui nu este afectată prin umbră de clădiri sau copaci;
- Implementare sistem inteligent pentru gestiune iluminat și eficientizarea consumului energetic (economizoare de energie electrică).

Lucrările de investiții necesare pentru dezvoltarea Serviciului de Iluminat Public din comuna Sulița sunt următoarele:

A – Modernizarea sistemului de iluminat public;

B – Extinderea sistemului de iluminat public;

C – Realizarea iluminatului arhitectural;

D – Implementarea sistemului inteligent de monitorizare și control a Sistemului de Iluminat Public din comună.

E - Realizarea iluminatului ornamental

Lucrările de investiții se vor realiza în anii următori și vor fi finanțate de primărie.

Pe întreaga durată a contractului, se va asigura:

- întreținerea și menținerea în stare de funcționare a Sistemului de Iluminat Public al comunei;

- iluminatul festiv temporar utilizat cu precădere în perioada sărbătorilor de iarnă și altor evenimente festive (Zilele comunei, Paște, Crăciun, Anul Nou, etc.).

De asemenea operatorul va gestiona cu eficiență consumul de energie electrică la iluminatul public.

EXTINDEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC

Sistemul de iluminat se va extinde cu aparate de iluminat moderne echipate cu surse cu descărcări în vapori de sodiu la înaltă presiune. Pentru realizarea acestei investiții se

impun următoarele:

- se vor utiliza doar puncte luminoase echipate cu aparate de iluminat moderne.
- toată rețeaua electrică extinsă va fi de tip LES.
- totii stâlpii utilizați la lucrările de extindere a sistemului de iluminat vor fi metalici
- în plus, extinderile de tip rutier, acolo unde este posibil, se vor realiza într-un canal tehnic, prin care se va asigura spațiul necesar și pentru pozarea altor utilități publice.

La extinderea unui punct luminos sunt incluse toate operațiile și materialele necesare punerii în funcțiune a punctului luminos, și anume: montarea stâlpului, montarea aparatului de iluminat complet echipat cu consola aferentă, realizarea rețelei electrice (în medie 35m cablu), realizarea coloanei de alimentare a aparatului de iluminat etc.

Necesitatea extinderii sistemului de iluminat public apare, în primul rând, ca urmare a extinderii în zone în care acesta nu există. Alte exemple de extinderi posibile sunt: reabilitarea unor străzi (care poate implica și redimensionarea sistemului de iluminat existent), apariția de străzi și zone rezidențiale noi, extinderi punctuale sau în anumite zone unde apare o necesitate de suplimentare a nivelului de iluminat etc.

Lucrările de extindere a rețelei de iluminat public propuse sunt pe străzile din localitățile componente ale comunei, unde acesta nu există.

Prin realizarea lucrărilor de extindere și modernizare a rețelei de iluminat public se ating următoarele obiective:

- **Economia de energie:** Randamentul sistemelor de iluminat cu LED-uri este superior lămpilor cu incandescență și respectiv lămpilor cu descărcare în gaz adică, la aceeași putere consumată produc cu mult mai multă lumină sau, altfel spus, pot produce aceeași lumină ca și lămpile obișnuite la o putere consumată mult mai mică, economisindu-se astfel energia și reducând factura de energie electrică cu 40-60%.
- **Durata de viață:** Dispozitivele LED au o durată de viață de peste 60.000 ore la 100% eficiență luminoasă. Această durată de viață foarte ridicată a lămpilor de iluminat cu LED conduce la costuri reduse de mentenanță a sistemului de iluminat și oferă oportunitatea reducerii costurilor reale de investiții.
- **Spre comparație,** lămpile cu incandescență au o durată de 1.000-2.000 ore, iar lămpile compacte fluorescente ajung la 8.000 - 15.000 ore.
- **Eficiența luminoasă >120 lm/W:** Sistemele cu LED-uri produc mai multă lumină pe watt consumat decât lămpile obișnuite. Controlul strict al dispersiei luminii realizat prin sistemul optic cu lentile pentru focalizarea fasciculului de lumină de formă dreptunghiulară asigură nepoluarea luminoasă. Lentilele au rolul de a reduce pierderile de lumină și elimină riscul de orbire provocat de strălucirea luminilor.
- **Culoarea:** Sistemele cu LED-uri pot emite nuanța de lumină -culoarea dorită fără utilizarea unor filtre de culoare. Lumina caldă, neutră sau rece obținută, este foarte apropiată de lumina naturală, arată adevărata culoare a obiectelor și sporește confortul și vizibilitatea pe timp de noapte.
- **Timpul de pornire-oprire:** din momentul alimentării, lămpilor de iluminat cu LED luminează practic instantaneu la intensitate maximă fără a avea întârzieri și suportă foarte bine regimurile pornit-oprit, spre deosebire de lămpile cu vapori metalici sau cele cu vapori cu sodiu.

- **Tensiunea de alimentare:** corpurilor de iluminat cu LED lucrează la o

- tensiune de alimentare în gama 85-264 Vca.
- Intensitatea luminoasă: modul are o constantă indiferent de fluctuațiile tensiunii de rețea.
 - Factorul de putere: Sistemele LED au factorul de putere mai mare de 0,98 (acesta este 0,5 pentru lămpile cu sodiu) ceea ce reduce substanțial pierderile suplimentare în rețea și se obține reducerea consumului de energie electrică.
 - Impactul asupra mediului: Implementarea soluțiilor cu LED-uri pentru iluminat implică și o serie de beneficii în domeniul mediului și dezvoltării durabile:
 - Consumul redus cu peste 40% contribuie la reducerea poluării și la conservarea combustibililor fosili ținând cont că peste 70% din energia electrică consumată în România este produsă prin tehnologii de ardere a combustibililor fosili cu efecte dezastruoase asupra mediului.

MODERNIZAREA ILUMINATULUI LA TRECERILE DE PIETONI ÎN COMUNA SULIȚA

În cazul trecerilor de pietoni este nevoie de aparate care vor ilumina doar suprafața trecerilor. Lumina poate fi diferită de cea existentă pe restul străzii (în ceea ce privește temperatura de culoare) însă va fi de o intensitate crescută față de zonele învecinate. În aceasta situație se indică utilizarea de aparate de același tip cu cele montate pe restul străzii, dar care vor fi amplasate pe stâlpii existenți, dacă aceștia sunt în zona trecerii (max. 1m distanță de la stâlp la trecere), sau pe stâlpi metalici la înălțimi între 4-8m, în funcție de lățimea străzii. Stâlpii se vor poziționa câte unul pe ambele părți ale străzii în stânga și dreapta trecerii. Aparatele vor avea o distribuție luminoasă asimetrică și vor fi echipate cu drivere dimmabile astfel încât să permită creșterea și scăderea fluxului luminos.

În calcule, una din mărimile importante și de care va trebui să se țină cont în aceste situații particulare este și iluminarea verticală. În SR 13201/2015 este prevăzut nivelul acesteia pentru trecerile aflate pe fiecare tip de stradă.

Funcționarea sistemelor se va baza și pe prezența senzorilor de mișcare care vor comanda creșterea fluxului luminos al aparatelor, atunci când în aria lor de acoperire apar persoane care doresc să se angajeze în traversarea străzii. Acești senzori vor crea avantaje pentru o parte din persoanele cu dizabilități (orbi, persoane cu dizabilități motorii, etc.), deoarece în momentul în care vor intra în raza de acțiune a senzorilor (zona trecerii de pietoni) conducătorii auto vor fi avertizați prin creșterea în intensitate a iluminatului pe trecere, fără a fi nevoie să se acționeze butoane de acces sau fără a obliga aceste persoane să se miște în ritm alert. Nivelul crescut al intensității luminoase va rămâne activ până când respectivele persoane vor depăși zona de acțiune a

senzorilor.

Aceste măsuri combinate cu prezența indicatoarelor de circulație vor duce în mod sigur la micșorarea numărului de incidente și accidente foarte frecvente în aceste zone.

REALIZAREA ILUMINATULUI ARHITECTURAL

Pentru iluminatul arhitectural se vor utiliza doar aparate de iluminat destinate acestui tip de iluminat și echipate cu precădere cu LED – uri.

Obiectivele pentru care se va realiza iluminatul arhitectural sunt:

- Monumente de arhitectură
- Clădiri cu valoare istorică
- Lăcașe de cult

Soluțiile propuse vor viza atât iluminatul general al obiectivelor cât și iluminatul de accent. Beneficiarul va alege obiectivele pentru care operatorul va elabora concepte, soluții și proiecte de iluminat arhitectural. După aprobarea proiectelor și a bugetelor respective, acestea vor fi incluse în programele anuale de investiții în iluminatul public, programe care vor fi în competența și gestiunea operatorului de iluminat.

REALIZAREA ILUMINATULUI FESTIV

Iluminatul festiv este o componentă sezonieră a sistemului de iluminat, care este utilizată de sărbători religioase sau cu prilejul anumitor evenimente importante din viața comunității (Zilele orasului, etc.) Pentru realizarea iluminatului festiv se vor utiliza următoarele tipuri de produse, toate echipate cu LED– uri, în funcție de destinația acestora: Figurine 3D, Șiruri luminoase, Ghirlande luminoase, Plase luminoase, Țurțuri luminoși, Globuri luminoase, etc.

IMPLEMENTAREA SISTEMULUI DE TELEGESTIUNE

Se implementează un sistem de telegestiune a iluminatului public la nivel de punct luminos ce va permite controlul, comanda și varierea fluxului luminos al aparatelor de iluminat. Sistemul de telegestiune care va fi implementat este un sistem avansat de telegestiune, capabil să controleze, să monitorizeze, să măsoare și să gestioneze funcționarea în parametri optimi a rețelei de iluminat public a localității, indiferent de poziția geografică, topologia rețelei de alimentare cu energie electrică sau alte condiții locale de funcționare a sistemului de iluminat public. Prin implementarea sistemului de telegestiune se vor obține reduceri semnificative ale consumului de energie electrică, ale emisiilor de CO₂ și ale costurilor de exploatare, în același timp, fiabilitatea sistemului de iluminat public.

Aplicația de telegestiune are la bază o tehnologie de ultimă generație, care nu este proprietatea unui producător specific, folosindu-se de protocolul standardizat Zigbee. Aceasta permite ca iluminatul public să fie gestionat cu cunoștințe minime de navigare

pe Internet, permițând să se profite din plin de actualele și viitoarele dezvoltări în acest domeniu, dar beneficiind de un sistem cu securitate maximă. Totodată, se poate implementa cu ușurință atât în instalații de iluminat existente cât și viitoare.

Fiecare punct de aprindere/punct luminos poate fi controlat individual, poate fi comandată reducerea fluxului luminos (al punctului luminos) sau pornirea ori oprirea acestuia în orice moment. Informațiile despre starea punctului de aprindere/punctului luminos, consumul de energie, precum și avariile apărute sunt raportate în permanență, înregistrate și stocate pe o perioadă nedeterminată într-o bază de date MySQL, împreună cu data, ora, indicativul și locația geografică a punctului de aprindere/punctului luminos.

Aplicația ajută în asigurarea unui nivel de iluminare corespunzător fiecărei situații în parte, în același timp îmbunătățind fiabilitatea aparatelor de iluminat public și reducând costurile de exploatare a acestora, având încorporate **trei funcții de bază:**

- 1) **Menținerea constantă a fluxului luminos - CLO**, ce permite compensarea deprecierei fluxului luminos al unui aparat de iluminat și elimină costurile suplimentare datorate supradimensionării inițiale a fluxului luminos și, implicit, a puterii consumate;
- 2) **Utilizarea doar a fluxului luminos necesar - VPO**, ce permite utilizarea în permanență a unei anumite puteri instalate pe lampă mai mică decât puterea nominală a acesteia (120 W în loc de 150 W), dacă pentru obținerea rezultatelor lumino tehnice în teren este nevoie de un flux luminos intermediar față de cel oferit de lămpile existente pe piață;
- 3) **Modificarea dinamică a fluxului luminos - SDLO**, ce permite reducerea fluxului luminos cu diferite procente față de fluxul luminos nominal, pe anumite paliere orare, în funcție de densitatea traficului, durata zi-noapte sau alte condiții prestabilite.

Sistemul de telegestiune se definește prin următoarele atribute:

Setarea sistemului. Se face facil, fără a fi nevoie de calificări sau abilități deosebite, prin intermediul unei aplicații web, centralizate, astfel că este nevoie doar de cunoștințe elementare de navigare pe Internet.

Controlul sistemului. Permite controlul integral al sistemului de iluminat public prin intermediul unei simple aplicații web. Informațiile descriptive despre sistem sunt completate cu informații vizuale, prin intermediul hărților ce conțin poziția exactă a punctelor de aprindere/punctelor luminoase, localizarea și monitorizarea acestora realizându-se foarte ușor. Stocarea tuturor informațiilor referitoare la un anumit punct de aprindere/punct luminos într-o bază de date MySQL permite realizarea de rapoarte pe termen lung, referitoare la starea întregii rețele de iluminat public, în cel mai mic detaliu, precum și realizarea de prognoze reale, bazate pe aceste înregistrări. O altă facilitate oferită de sistem, ușor de implementat și utilizat, este posibilitatea de a grupa virtual anumite puncte luminoase ce deservește aceleași cerințe (ex: iluminatul trecerilor de pietoni, intersecții, etc), dar care fizic se găsesc în locații diferite, astfel că acestea vor funcționa sincronizat, în funcție de programul stabilit.

Furnizarea rapoartelor. Sistemul prezintă încorporat un generator de rapoarte, care pot fi utilizate în forme predefinite sau pot fi particularizate în funcție de cerințele specifice ale operatorului serviciului de iluminat public. Prin intermediul interfeței web se poate alege editarea rapoartelor în format pdf, xls sau html, precum și modalitatea de transmitere a acestora (ex: la o anumită oră pe adresa(le) de e-mail sau pe telefon mobil,

prin intermediul unui SMS, dacă apar evenimente neprogramate în sistem.

Securitatea sistemului. Sistemul utilizează mecanisme standard de securizare care sunt recunoscute pentru gradul ridicat de securitate. Toată transmisia de date (între toate componentele sistemului) este criptată și securizată.

Arhitectura sistemului este o combinație unică între tehnologii orientate spre viitor și o gestionare ușoară a operațiilor bazate pe rețeaua web, ce permite monitorizarea, controlul și managementul instalațiilor de iluminat public, din orice locație de pe glob, până la nivelul fiecărui punct luminos. Sistemul de telegestiune este bazat pe protocolul de comunicare ZigBee, de tip wireless, definit în Standardul IEEE 802.15.4. Acesta folosește banda de 2,4Ghz, ce este liberă de licență. Protocolul de comunicare ZigBee este de tip deschis, nu necesită licență de utilizare din partea consumatorului final și este dezvoltat și susținut de ZigBee Alliance, un grup de companii format din peste 400 de membri, care mențin și publică standardul ZigBee, ajutând la realizarea de produse fiabile, ce permit controlul mediului înconjurător, cu un consum redus de energie și într-un mod simplu și intuitiv. Mediul de comunicare este de tip radio, fiecare dispozitiv de control acționează ca un ruter, preia și transmite mai departe informația, către destinatar. Dacă, din diferite motive, unul dintre aceste dispozitive de control nu mai funcționează, mesajul este transmis pe alt traseu, prin intermediul altor dispozitive de control (rutere), iar comunicarea în interiorul sistemului nu este compromisă. Totodată, sistemul poate alege canalul de comunicare cu cele mai puține interferențe dintr-un total de 16 disponibile, ceea ce permite ca, chiar și în zonele cu comunicație radio intensă (ex: Wi-Fi hotspot), comunicarea în interiorul rețelei ZigBee să nu fie afectată. În acest mod se obține o rețea de comunicație fiabilă, care are proprietăți de autovindecare, fără a fi constrânsă a avea aceeași topologie ca rețeaua de alimentare cu energie electrică.

Proprietățile generale ale sistemului:

- permite transmisie la distanță a informațiilor de comandă și de măsurare, prin intermediul aplicației web, indiferent de locația operatorului.
- permite aprinderea/stingerea dependentă sau independentă de starea de iluminare locală.
- permite transmiterea de la distanță a comenzilor de aprindere/stingere și de reducere a fluxului luminos.
- permite definirea facilă a programelor de funcționare de către utilizator.
- permite aprinderea/stingerea/reducerea fluxului luminos în funcție de orarul preliminar de funcționare, actualizat zilnic în mod automat.
- permite cunoașterea de la distanță a stării funcționării rețelei electrice, respectiv a punctului de aprindere/punctului luminos, semnalizarea apariției unor posibile defecte/anomalii în sistem.
- permite cunoașterea de la un punct central a consumurilor energetice pentru fiecare punct luminos și a stării rețelei respective.
- permite integrarea în sistem a aparatelor de iluminat, dispozitivelor de control care nu sunt alimentate din rețeaua electrică de distribuție (aparate de iluminat prevăzute cu panouri fotovoltaice). Altfel spus, topologia rețelei de comunicare nu este dependentă de topologia rețelei de alimentare cu energie electrică.
- permite integrarea în sistem și a altor tipuri de consumatori, pentru care se poate comanda și/sau programa oprirea/pornirea și se pot măsura parametrii electrici (ex: iluminat festiv, iluminat arhitectural, panouri publicitare, etc.).

- permite funcționarea în modul pornit/oprit a aparatelor de iluminat prevăzute cu dispozitive de control, dinaintea chiar ca acestea să fie configurate/alocate în sistem. Astfel, un aparat de iluminat echipat pentru telegestiune poate coexista fără probleme cu alte aparate de iluminat vechi într-o instalație de iluminat existentă, până toate aparatele de iluminat sunt înlocuite, configurarea sistemului putându-se efectua în paralel sau la o dată ulterioară, fără a afecta programul normal de funcționare a instalației de iluminat public.

Proprietățile Aplicației Web:

- aplicația este protejată cu cont "Utilizator" și "Parolă", individual, pentru fiecare operator al sistemului.
- se poate accesa de la orice terminal conectat la Internet (PC, notebook, smartphone, etc.) pe baza contului Utilizator alocat.
 - Interfață web în limba română.
 - Interfață web suportă Mozilla Firefox, Internet Explorer, Google Chrome, etc.
 - este configurabilă într-un mod facil, în funcție de dorința beneficiarului.
- permite extinderi ulterioare, odată cu extinderea infrastructurii în zonele deja existente sau în altele noi.
- configurarea și prezentarea se face într-o structură arborescentă care permite afișarea dispozitivelor la nivel de oraș, localitate componentă, stradă, punct luminos.
- asigură codificarea dispozitivelor printr-un cod unic, irepetabil, ce elimină orice confuzie atât în cadrul interfeței utilizator, cât și în interiorul rețelei de comunicare ZigBee.
- Informațiile grafice referitoare la punctele luminoase sunt afișate prin suprapunere pe informațiile afișate de un sistem GIS, precum Google Maps, toate fiind integrate în interiorul aplicației.
 - asigură monitorizarea instalației de iluminat public.
- afișează starea punctului de aprindere/punctului luminos, respectiv a rețelei electrice, semnalizează apariția unor posibile defecte.
- permite comutarea instalației de iluminat public în starea pornit/oprit, în modul automat, predefinit de utilizator.
- permite comutarea instalației de iluminat public pe modul pornit/oprit, în modul manual, în orice moment se dorește.
- permite setarea/modificarea parametrilor de funcționare a instalației în orice moment se dorește de către utilizator.
- permite setare nivel putere consumată (%) individual și pe grupuri de puncte luminoase.
- afișează valori instantanee mărimi electrice: tensiune, curent, putere, cost, nivel reducere putere, putere consumată totală.
- afișează parametrii din sistem, precum: ora, temperatura, ora de aprindere a aparatului de iluminat, ora de stingere, număr de ore de funcționare, astro-clock (poziția soarelui în raport cu coordonatele GPS ale instalației).
 - realizează diagnoză pentru starea comunicării în interiorul rețelei ZigBee.
- elaborează rapoarte statistice privind timpii de funcționare, defecte și erori, energia consumată, zilnic, săptămânal, lunar.
 - permite configurarea de alarme de sistem, în funcție de nevoile beneficiarului.

- asigură transmiterea de alarme către operatorii predefiniți ai sistemului, prin e-mail și/sau SMS.
- permite definirea de utilizatori și roluri administrative conform structurii ierarhice a operatorului.

Un sistem de iluminat inteligent trebuie să îndeplinească cel puțin următoarele funcții:

- aprindere/stingere dependentă de starea de iluminare locală, la nivel de punct de aprindere/punct luminos.
- posibilitatea de aprindere/stingere și variere a fluxului luminos individual pentru fiecare punct luminos în funcție de orarul prestabilit de funcționare.
- cunoașterea de la distanță a stării funcționării rețelei electrice respective, punctului luminos, semnalizarea apariției unor posibile defecte.
- posibilitatea de transmitere instantanee de la distanță a comenzilor de /stingere/variare a fluxului luminos și feedback-ul pornirii/nepornirii sistemului de iluminat.
- posibilitatea cunoașterii de la un punct central a consumurilor energetice din fiecare punct de aprindere, a fiecărui punct luminos și a stării rețelei respective, mai ales că mărimile măsurate sunt cel mai des nesinusoidale.
- posibilitatea stabilirii unor regimuri de funcționare economice, prin reducerea fluxului luminos individual al aparatelor de iluminat ce nu se află în zonele de risc.
- dotarea cu un dispozitiv de transmisie la distanță a informațiilor de comandă și de măsurare etc.
- acest sistem va permite pe langa funcțiile de management al SIP și mentinerea sub tensiune a rețelei de alimentare a sistemului de iluminat public și implicit alimentarea altor consumatori, cum ar fi: antene locale pentru rețele de comunicații, camere video, sisteme de semnalizare, alimentarea cu energie electrică a sistemelor de semaforizare, etc. reducând astfel cheltuielile beneficiarului pentru alte avize și racorduri electrice Aceste noi funcții pot fi implementate prin introducerea unor elemente hardware și software specializate.

Obiectivul definit îl constituie realizarea unui nou sistem de comandă și control de tip telemanagement pentru rețelele de iluminat public. Pentru implementarea unui astfel de sistem trebuie parcurse următoarele etape:

- inventarierea riguroasă a sistemului de iluminat public și numerotarea stâlpilor.

Aceasta presupune inventarierea riguroasă a sistemului de iluminat public cu toate componentele sale (iluminat rutier, iluminat pietonal, iluminat arhitectural, rețea electrică etc.).

- realizarea bazei de date a sistemului de iluminat public.

Odată realizat inventarul de la punctul precedent, se poate realiza baza de date a sistemului de iluminat public cu toate componentele acesteia. Realizarea riguroasă a acestei baze de date este necesară pentru urmărirea eficientă a sistemului de iluminat din comună. Aceasta va permite vizualizarea rapidă și centralizată a întreținerii componentelor sistemului de iluminat, a garanțiilor componentelor, programarea întreținerii și a reviziilor.

Propunem următoarea structura pentru această bază de date:

a) Rețeaua de alimentare

-Cabluri: tip, dimensiune, proprietate -Tablourile de distribuție: Amplasare,

Contorizarea existentă, Posibilitățile de extindere, Gradul de protecție, Vechimea și starea lor, Proprietate.

- Cutiile de conexiune: Tipul cablului de conexiune, Corectitudinea conexiunilor, Tipul siguranței, Gradul de protecție, Starea lor, Proprietate.

- Starea împământării: Existența împământării, Continuitatea, Gradul de ruginire, Conformitatea cu normele de împământare, Proprietate.

- Buclele de aprindere a iluminatului: Geometria buclilor, Starea cablului de comandă, Tipul contactoarelor și releelor, Starea lor, Proprietate.

b) Puncte luminoase

-Stâlpii: Starea fundațiilor, Tipul stâlpilor, Vopsitul suprafeței, Proprietate.

- Date axiometrice: Înălțimea de montaj, Caracteristici consola, Numărul de aparate de iluminat pe un stâlp, Distanța între stâlpi, Lățimea carosabilului, Numărul de benzi, Lățimea trotuarului, Existența parcarilor și a vegetației.

- Aparatele de iluminat: Tipul, Puterea, Tipul reflectorului, Clasa de izolație electrică, Gradul de protecție, Starea actuală, Proprietate.

c) Spații publice

-Tipul spațiilor: Străzi rutiere, Pietonale, Parcuri, Parcări, Piețe, Intersecții, Trecuri pietonale.

- Tipul carosabilului

- Date geometrice

- Date trafic: Traficul în 24 de ore, Viteza medie a traficului

- Clasa sistemului de iluminat

- Ambientul lor

- Alte surse de lumină: Reclame, verdeață

-Spații critice: Zone specifice definite unde este nevoie de o tratare specială din punct de vedere luminotehnic.

Această structură poate suporta modificări dacă pe durata implementării se constată această necesitate.

Suplimentar față de această bază de date se va realiza transpunerea pe harta municipiului a sistemului de iluminat public. Acest obiect presupune ca pe o hartă a comunei, în format CAD, se va transpune situația din teren a sistemului de iluminat public. Practic se va transpune pe hartă baza de date a sistemului de iluminat public. Obiectivul final, al acestei hărți este să fie integrată în sistemul GIS al comunei (ex: rețea iluminat, spații verzi, rețea apă-canal, rețea electrică, rețea gaz, rețea telecomunicații etc).

Soluția propusă pentru sistemul inteligent de monitorizare și control al sistemului de iluminat public va realiza:

- monitorizarea și gestionarea individuală a punctelor luminoase de la distanță.

- monitorizarea și gestionarea individuală a punctelor de aprindere de la distanță.

- varierea fluxului luminos al aparatelor de iluminat cu încadrarea în standardele de iluminat actuale în funcție de traficul existent.

- monitorizarea și gestionarea iluminatului festiv (în cazul în care se realizează o rețea independentă pentru aceasta).

- monitorizarea și gestionarea iluminatului arhitectural.

Soluția propusă va realiza atât monitorizarea și gestionarea individuală a punctelor

luminoase de la distanță cât și monitorizarea și gestionarea individuală a punctelor de aprindere de la distanță.

Sistemul propus va fi dimensionat pentru toate punctele de aprindere din oraș, inclusiv cele de după realizarea lucrărilor de investiții. Toate punctele de aprindere existente în oraș sunt modernizate și scoase din posturile de transformare.

Sistemul este constituit din două elemente principale de hardware și un software central de control.

Elementele de hardware

Emitătorul principal (transmițătorul public), instalat pe stațiile de transformare, acolo de unde este furnizată energia în rețeaua electrică a iluminatului public. Aceste module sunt în permanență conectate la rețeaua de telecomunicații de tip WiMAX/GPRS/WiFi și comunică cu un software central.

Modulele receptor (PLR) sunt instalate în locurile unde controlul energiei electrice este necesar, cum este cazul surselor de lumina sau aparatelor de iluminat.

Software-ul de control central:

Prin intermediul acestui program se va realiza controlul rețelei de iluminat public asigurând totodată și atenționarea în cazul unor defecțiuni (arderea sursei de lumina, scăderea intensității luminii, întreruperea curentului, consum prea mare - furt) prin intermediul unei interfețe grafice legate la o hartă a comunei.

Orele exacte de conectare și întrerupere vor fi fixate prin acest program și de asemenea acesta va permite conectarea senzorilor de iluminare (luxmetru), asigurând astfel un sistem complet automat pentru controlul iluminatului public.

Intervalul orar în care funcționează rețeaua se poate realiza la nivel general sau pentru fiecare stradă sau zonă în parte.

Informațiile primite de acest program de la emițătorul principal și modulele receptor vor fi procesate în timp real, iar dacă apar orice fel de defecțiuni personalul responsabil va fi prevenit la timp.

Alte funcții ale sistemului:

-Programarea pornirii și opririi iluminatului pe întreg sistemul de iluminat public sau pe circuite;

-Reducerea consumului de energie electrică;

-Indicarea defectelor și locației acestora;

-Starea circuitelor;

-Generarea de rapoarte etc.

Pentru implementarea unui astfel de sistem trebuie realizate următoarele lucrări:

- realizarea bazei de date a sistemului de iluminat public
- transpunerea bazei de date a sistemului de iluminat pe harta municipiului
- echiparea punctelor de aprindere cu echipamentele necesare implementării unui astfel de sistem
- realizarea dispeceratului.

La sfârșitul perioadei de concesiune se va face predarea întregii baze de date precum și a sistemului de operare (atât elementele de hardware cât și cele de software) către autoritatea contractantă.

Justificări ale măsurilor propuse:

Tehnologia LED, este una dintre cele mai eficiente sisteme de iluminat la ora actuală. Tipul de iluminat bazat pe tehnologia SSL(Solid State Lightning) cu LED-uri, este preconizat că va înlocui la nivel mondial tot ceea ce înseamnă iluminat până în anul 2020. Principalele avantaje ale iluminării cu LED, sunt:

- Consum de până la 10 ori mai mic (economii mai mult decât substanțiale la factura electrică);
- Nu emite ultraviolete (nu afectează vederea pe termen lung, nu atrage insecte);
- Nu se încălzește;
- Durata de viață foarte mare > 40.000 ore;
- Rata de defectare zero, costuri de înlocuire și mentenanță zero;
- Lumină de o calitate mult mai bună;
- Prețuri din ce în ce mai accesibile;
- Surse nepoluante de lumină (nu conțin substanțe care afectează mediul, așa cum se întâmplă în mod prezent cu sursele clasice de iluminat).

Alte avantaje ale iluminatului cu LED

- **Eficiență luminoasă.** Cel mai important criteriu de apreciere în cazul surselor electrice de lumină. La moment a atins valori de 120-160 lm/W și sunt semene că peste 2-3-1 ani va atinge 200 lm/W.
- **Componenta spectrală.** Un parametru foarte important în cazul sistemelor de iluminat interior, arhitectural, a sălilor de expoziții, terenurilor sportive, a piețelor central urbane. În cazul LED -urilor pachetul spectral dorit se obține prin montajele respective a celulei optice.
- **Dimensiunile.** Sursele de lumina, în dependență de necesitate (destinația corpului de iluminat), pot fi foarte compacte, iar prin gruparea mai multor LED-uri pot fi obținute gabarite caracteristice lămpilor fluorescente.
- **Capacitate de a rezista la numeroase cicluri “aprinde-rezinge”.** Lămpile cu incandescență și cu descărcări electrice în gaze conțin elemente, care sunt sensibile (se uzează) în dependență de numărul de cicluri “aprinde/stingere”, natura fenomenelor de uzură fiind diferită. LED-urile nu conțin elemente, care s-ar uza, temperatura de lucru nu atinge valori care ar spori “îmbătrânirea” montajului semiconductor. Această caracteristică favorizează utilizarea LED-urilor pentru aplicații cu senzori de prezență sau semnalizatoare.
- **Aprindere instantanee.** Nu este necesar un timp pentru atingerea regimului de funcționare. Lămpile cu descărcare la presiuni înalte au nevoie de până la trei minute pentru a ajunge la emisia maximă a fluxului de lumină. Durata procesului de reaprinde atinge 10-20 min. din momentul stingerii. LED-urile ating valoarea maximă a fluxului de lumină practic instantaneu și se pot reaprinde imediat după ce au fost stinse.
- **Rezistența la vibrații.** În condițiile iluminatului stradal (și în cazul lifturilor, avioanelor, trenurilor, automobilelor etc.) corpurile de iluminat, fiind montate la înălțimi importante (8-25 m) din mai multe motive sunt supuse vibrațiilor ceea ce provoacă sau accelerează defectarea elementelor surselor clasice (lămpi cu descărcare electrică) de lumină. În cazul LED-urilor vibrațiile nicicum nu pot provoca defectarea elementelor componente toate fiind

un corp consolidat.

- **Funcționare la temperatură scăzută.** Lămpile fluorescente funcționează deficitar la temperaturi scăzute, fiind necesare tensiuni mari pentru a se aprinde și având un flux luminos mai scăzut. Performanțele LED-urilor se îmbunătățesc la temperaturi scăzute. Din acest motiv ele sunt utile pentru aplicații din spații refrigerate, congelatoare, camere reci, aplicații exterioare.

- **Compatibilitate.** LED-urile fiind compatibile cu diferite dispozitive electronice de reglare, permit ajustarea nivelului de iluminare și a indicilor de culoare. Pe măsură ce tehnologia evaluează, zona dimming-ului și a controlului culorii devin zone de inovare în iluminat.

- **Nu au emisii infraroșii sau ultraviolete.** Lămpile cu incandescență convertesc cca 80% din energie în radiație infraroșie, doar 20% fiind convertită în lumină. Deoarece ponderea iradierii ultraviolete a lămpilor cu descărcare electrică la presiuni înalte este considerabilă utilizarea lor este condiționată. LED-urile nu emit radiații infraroșii sau ultraviolete.

- **Integrarea.** Modulele cu LED -uri fiind inițial realizate ca partea componentă a sistemului de iluminat alimentat de la rețea electrică, în perspectivă, odată cu dezvoltarea celulelor fotovoltaice și având parametrii electrici inițiali compatibili se vor integra ușor într-un sistem de iluminat autonom cu celule fotovoltaice în calitate de surse de alimentare, ceea ce oferă un potențialul enorm pentru creșterea eficienței energetice.

Dimmingul lămpilor în tensiune, în două trepte, prin tele-gestiune, monitorizare și control, este soluția care oferă flexibilitate maximă prin controlul de la distanță, în timp real, al rețelei de iluminat public, fără a mai fi necesară întreruperea alimentării cu energie electrică în afara orelor de funcționare. Astfel, se poate comanda aprinderea/stingerea de la distanță a punctelor de iluminat și reglarea intensității luminii prin programare automată.

Principalele avantaje sunt:

- reduce intensitatea luminoasă a lămpilor în intervalele orare cu trafic redus;
- oprește sistemele de iluminat arhitectural în orele fără trafic;
- oferă posibilitatea reglării intensității luminoase în funcție de traficul existent (rutier sau pietonal);
- regionalizează sistemul de iluminat public (zone cu trafic rutier, zone rezidențiale, etc);
- elimină patrulele mobile de supraveghere a sistemului de iluminat public;
- optimizează întreținerea și reduce numărul orelor de funcționare efectivă a becurilor, crescând viața de funcționare a acestora cu 15% până la 20%.

Surse alternative de producere a energiei („fotovoltaic”) cum ar fi lămpile solare au capacitatea de a produce curent electric cu ajutorul soarelui, funcționând perfect și în zilele fără soare datorită potențialului de înmagazinare a energiei pentru zile neînsorite. Investiția în acest tip de lămpi este mai mult decât profitabilă, deoarece se amortizează rapid și se fac în continuare economii de energie. Alte avantaje:

- Elimină dependența față de costurile (în continuă creștere) ale utilizării energiei electrice; Elimină costurile complexe date de lucrările de branșare (execuție șanțuri, montare cabluri și branșamente, instalarea de transformatoare, etc.) și a costurilor de întreținere a rețelei clasice de iluminat stradal;

- Crește siguranța în trafic pentru intersecțiile periculoase, la trecerile la nivel peste calea ferată, stații de autobuz, etc.

8.3. Extinderea rețelelor de iluminat public

În comună, există străzi care nu au iluminat public. Extinderea iluminatului pe aceste străzi ar trebui să cuprindă următoarele componente:

- a) Rețea de alimentare cu energie electrică subterană (LES)
- b) Stâlpi din oțel zincat, sau alt material acceptat de standarde și cu costuri rezonabile, prevăzuți cu capac de vizitare etanș în care se montează șirul de cleme pentru cablurile de intrare - ieșire și pentru cablul de derivație, precum și cu siguranță automată de 6A cu protecție la suprasarcină și scurtcircuit.
- c) Corpuri de iluminat LED, cu proiecția centrului fotometric pe carosabil sau după caz pe trotuar, pentru utilizarea eficientă a fluxului luminos emis, realizat prin înclinarea corespunzătoare a brațului și a corpului de iluminat. Vor fi prevăzute cu modul de comunicație DALI pentru a putea fi integrate în viitorul sistem de telegestiune a iluminatului public.

8.4. Surse și oportunități de finanțare

Mijloacele de finanțare pentru realizarea obiectivelor din cadrul sistemului de iluminat public pot fi următoarele:

a) Gestiunea directă care presupune în primul rând mărirea structurii administrative și de personal la nivelul aparatului administrativ al comunei, cu preocupări active în domeniul energetic, cuprinderea lucrărilor de reabilitare și respectiv a investițiilor necesare în cadrul bugetului local.

b) Fonduri europene prin Programul Operațional Regional (POR) 2014-2020 în care vor fi alocate fonduri în valoare de 1,18 miliarde de euro pentru investiții în eficiența energetică a clădirilor publice, rezidențiale și iluminat public, din care aproximativ 1 miliard de euro reprezintă fonduri europene nerambursabile. Programul finanțează lucrări la iluminatul public (35 de milioane de euro) care cuprinde: extinderea/reîntregirea sistemului de iluminat public, înlocuirea sistemelor de iluminat public cu incandescență cu iluminat prin utilizarea unor lămpi cu eficiență energetică ridicată (ex. LED), inclusiv reabilitarea instalațiilor electrice (stâlpi, rețele), achiziționarea/instalarea de sisteme de telegestiune a iluminatului public și utilizarea surselor regenerabile de energie (panouri fotovoltaice, etc.)

c) Parteneriat public - privat legiferat prin: Legea 178/1.10.2010, actualizată prin includerea tuturor modificărilor și completărilor aduse de către Ordonanța de Urgență nr. 39, din 20 aprilie 2011; Ordonanța de Urgență nr. 86, din 12 octombrie 2011; Ordonanța de Urgență nr. 96, din 22 decembrie 2012; Legea nr. 76, din 4 mai 2012.

Concluzii

Având în vedere resursele bugetare limitate ale administrațiilor locale, se recomandă o analiză detaliată a investițiilor și a soluțiilor tehnice în ceea ce privește iluminatul public local

care să aibă în vedere mai multe opțiuni cum ar fi: obținerea de fonduri europene, angajarea contractuală cu diverși operatori/posibili investitori pentru modernizarea sistemelor locale de iluminat public sau bugetul local prin acțiuni limitate (modernizare pe tronsoane sau zone mai mici) dar periodice, fără întreruperi, astfel încât să se facă trecerea la noile tehnologii disponibile în acest moment.

CAPITOLUL IX

Plan de măsuri și de acțiuni cu privire la dezvoltarea și funcționarea serviciului de iluminat public din comuna Sulița, pentru perioada 2019-2022

Planul are ca misiune principală eficientizarea serviciului de iluminat public, ridicarea gradului de civilizație, a confortului și a calității vieții, creșterea gradului de securitate individuală și colectivă, a gradului de siguranță a circulației rutiere și pietonale. Serviciul de iluminat public va respecta și va îndeplini, la nivelul comunității locale, indicatorii de performanță energetică aprobați prin hotărâri ale Consiliului Local al comunei și legislația privitoare la acesta.

Calitatea iluminatului public reprezintă unul dintre criteriile de apreciere a nivelului de civilizație dintr-o anumită regiune. Un iluminat public performant conduce la scăderea riscurilor accidentelor rutiere și la scăderea numărului de agresiuni ale infractorilor asupra populației.

Iluminatul public trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de normele lumino - tehnice, fiziologice, de siguranța circulației și de estetică arhitecturală, în următoarele condiții:

- utilizarea rațională a energiei electrice;
- reducerea costurilor investițiilor;
- reducerea cheltuielilor anuale de exploatare a instalațiilor electrice de iluminat.

În urma inventarierii și a analizei efectuate la sistemul de iluminat public se pot face următoarele recomandări:

- realizarea diagnozei prin audituri care să indice performanțele lumino tehnice actuale ale sistemului de iluminat public prin indicarea nivelului de luminanță și uniformitatea distribuției luminanței pe suprafața drumului, nivelul de iluminare al vecinătăților, dacă sunt situații de orbire de inconfort sau incapacitate și existența ghidajului vizual în toate sectoarele menționate mai sus, să prezinte deficiențele și să indice cerințele și soluțiile necesare conform normelor în vigoare;
- efectuarea de bilanțuri energetice și elaborarea unui plan de management al serviciului de iluminat public;
- realizarea unei prognoze privind evoluția consumului de energie în contextul dezvoltării

comunei;

- modernizarea programului de urmărire și rezolvare a reclamațiilor;
- întocmirea unui program de înlocuire a sistemelor actuale de iluminat care sunt neconforme sau degradate cu instalații moderne mai performante;
- întocmirea unui program cu introducerea graduală în sistem a diodelor luminescente-LED, cu un potențial ridicat de eficiență luminoasă și energetică;
- efectuarea controlului inteligent de la distanță al iluminatului public, fără afectarea parametrilor luminotehnici standardizați prin realizarea telemanagementului și telegestiunii sistemului.
- monitorizarea în permanență a arborilor din zona corpurilor de iluminat și luarea de măsuri, atunci când este cazul, de toaletare a acestora astfel încât să nu afecteze fluxul de lumină produs de lămpile corpurilor de iluminat;
- numerotarea tuturor stâlpilor de iluminat și introducerea acestora în hărți GIS;
- crearea unui iluminat arhitectural care să pună în valoare obiectivele istorice și a clădirilor mai importante din municipiu și care să poată fi utilizat și ca orientare pe timp de noapte;
- crearea unui iluminat festiv din componente interschimbabile care să permită rotația acestora, realizându-se astfel, efecte și imagini noi în fiecare an și în toate zonele mai importante ale comunei;

9.1. Parametrii luminotehnici cantitativi și calitativi

necesari pentru sistemului de iluminat public, în vederea realizării unui serviciu de calitate și asigurarea condițiilor impuse de necesitatea realizării unui iluminat corespunzător, trebuiesc măsurați parametrii luminotehnici ai căilor de circulație din localitate.

Instalațiile de iluminat public trebuie să asigure caracteristicile luminotehnice normate necesare siguranței circulației pe căile de circulație, în funcție de intensitatea traficului și de reflectanta suprafeței căii de circulație și a zonei adiacente. Toate instalațiile de iluminat destinate circulației auto vor fi dimensionate conform legislației internaționale și naționale, în funcție de nivelul de luminanță, cu excepția intersecțiilor mari și a sensurilor giratorii, care se vor dimensiona în funcție de iluminare.

Parametrii luminotehnici ai instalației de iluminat public vor fi verificați de operator, la preluarea serviciului, la punerea în funcțiune a unor extinderi și periodic, pe parcursul exploatării. Menținerea în timp a nivelului de iluminare sau luminanță, după caz, realizat de sistemul de iluminat public se asigură prin programul de întreținere, realizându-se înlocuirea lămpilor uzate, curățarea lămpilor și a corpurilor de iluminat.

Luminanța = Raportul dintre intensitatea luminoasă a unei surse de lumină și proiecția ariei sursei pe un plan.

Iluminare = Fluxul de lumină care cade pe unitatea de suprafață

Parametrii cantitativi sunt:

- ✓ nivelul de luminanță, pentru căile de circulație auto;
- ✓ nivelul de iluminare, pentru intersecții, piețe, sensuri giratorii, zone pietonale, piste pentru biciclete.

Parametrii calitativi sunt:

- ✓ uniformitatea pe zona de calcul;
- ✓ indicele TI pentru evitarea orbirii fiziologice în câmpul vizual central și periferic.

Indice de prag TI - creșterea pragului percepției vizuale TI, care conduce la orbirea inconfortabilă, caracterizând orbirea provocată de sursele de lumină aflate în câmpul vizual, în raport cu luminanța medie a căii de circulație;

Principali parametri luminotehnici de care trebuie să se țină cont pentru iluminatul public din comună sunt:

1. Iluminatul piețelor și al intersecțiilor se va realiza astfel încât nivelul de iluminare să fie mai ridicat cu 50% față de strada cu nivelul cel mai ridicat;
2. Iluminatul intersecțiilor se va realiza prin amplasarea corpurilor de iluminat cât mai aproape de unghiurile intersecțiilor;
3. Iluminatul intersecțiilor dintre străzile principale și cele secundare se va realiza prin amplasarea corpurilor de iluminat pe căile de circulație principale în fața căilor de circulație secundare cu care se intersectează;
4. Iluminatul trotuarelor se poate realiza cu un nivel de iluminare cu 50% mai redus decât nivelul părții carosabile a căii de circulație respective;
5. Iluminatul spațiilor special amenajate pentru parcare se va realiza cu surse de lumină care asigură un nivel de iluminare egal cu cel realizat pe zona de acces la parcare;
6. Iluminatul podurilor/pasajelor se va realiza cu surse de lumină care trebuie să asigure o luminanță egală cu cea realizată pe restul traseului, iar corpurile de iluminat vor avea clasa de protecție IP 65, pentru mărirea timpului de bună funcționare;
7. Pentru poduri se va asigura marcarea luminoasă a capetelor podurilor prin mărirea nivelului mărimii de referință cu 50% și, suplimentar, marcarea structurii construcției;
8. Iluminatul căilor de circulație în pantă se va realiza cu micșorarea distanței dintre sursele de lumină proporțional cu unghiul de înclinare al pantei și progresiv spre vârful pantei, în așa fel încât să se obțină o creștere a nivelului mărimii de referință cu 50%;
9. Stâlpii de susținere a corpurilor de iluminat se amplasează, în cazul iluminatului unilateral, pe partea exterioară a curbei, distanța dintre aceștia micșorându-se în funcție de cât de accentuată este curba, care să conducă la o majorare cu 50% a nivelului mărimii de referință;
10. În cazul intersecțiilor unor căi de circulație cu niveluri de luminanță diferite, se va asigura trecerea graduală de la un nivel de luminanță la altul pe circa 100 m pe calea de circulație mai puțin iluminată, pentru adaptarea fiziologică și psihologică a participanților la trafic;
11. Iluminatul trecerilor de pietoni se realizează cu un nivel de luminanță cu 50% mai ridicat decât cel al căii de circulație, evitându-se schimbarea culorii care produce șoc vizual perturbator;

- 12.În imediata apropiere a trecerilor de pietoni și a intersecțiilor nu se vor amplasa reclame luminoase care prin efectul de schimbare a culorii și/sau prin variația intensității luminoase să distragă atenția conducătorilor de vehicule sau a pietonilor;
- 13.Iluminatul se realizează prin dispunerea unui corp de iluminat în imediata apropiere a trecerii de pietoni sau amplasarea trecerii în apropierea locului de dispunere a corpurilor de iluminat;
- 14.Relațiile dintre mărimile geometrice ale instalației de iluminat și caracteristicile electrice și lumentehnice ale acestora vor fi corelate astfel încât să rezulte soluții optime din punct de vedere tehnic și economic;
- 15.Înălțimile la care se vor amplasa corpurile de iluminat se calculează în funcție de fluxul luminos al surselor de lumină și de gradul de concentrare a distribuției intensității luminoase a acestora, astfel încât să se asigure uniformitatea normată și limitarea fenomenului de orbire.
- 16.Corpurile de iluminat trebuie să asigure o distribuție exclusiv directă a fluxului luminos către calea de circulație rutieră;
- 17.Tipul și dimensiunile consolelor se vor alege pe considerente economice, fotometrice, de întreținere și arhitecturale;
- 18.În funcție de tipul corpului de iluminat, distanța dintre corpurile de iluminat se alege în funcție de înălțimea de montare a acestora, asigurându-se uniformitatea iluminatului conform normelor Uniunii Europene, astfel încât să se reducă numărul de stâlpi/km și numărul de corpuri de iluminat/km;
- 19.În cazul în care stâlpii pe care se montează corpurile de iluminat, aparținând sistemelor de iluminat rutier, sunt situați între copacii plantați pe părțile laterale ale străzii, se va adopta o soluție de iluminat corespunzătoare astfel încât în perioada în care coroana copacilor este verde, fluxul luminos să fie astfel distribuit încât să se asigure o distribuție uniformă a luminanței, fără să apară pete de lumină și umbre puternice generatoare de insecuritate și disconfort;
20. În funcție de vegetația existentă în zona adiacentă căilor de circulație și de sistemul de iluminat ales, corpurile de iluminat se amplasează astfel încât distribuția fluxului luminos să nu se modifice. În acest sens, coronamentul arborilor se ajustează periodic pentru a nu apărea o neuniformitate a fluxului luminos;
- 21.Poziționarea corpurilor de iluminat rutier se face la un unghi de montaj cât mai mic astfel încât să se realizeze o dirijare corespunzătoare a fluxului luminos către carosabil și pentru ca acel corp de iluminat să nu producă orbirea participanților la circulația rutieră sau pietonală, asigurându-se în același timp și uniformitatea necesară;
- 22.Iluminatul căilor de circulație foarte late:
 - prevăzute cu arbori de dimensiuni medii, se va realiza prin amplasarea surselor de lumină în linie cu arborii și nu în spatele lor; coronamentul arborilor trebuie să nu modifice distribuția fluxului luminos, iar vegetația trebuie ajustată periodic;
 - în cazul arborilor de înălțime mică, se va utiliza distribuția axială a corpurilor de iluminat;

- în cazul arborilor de înălțime mare sursele de lumină se vor amplasa sub coroană, la nivelul ultimelor ramuri, dacă în urma calculelor rezultă că soluția este acceptabilă;
 - pentru căile de circulație cu arbori pe ambele părți se va utiliza, de regulă, iluminatul de tip axial.
23. Iluminarea aleilor din parcuri se va realiza, de regulă, cu corpuri de iluminat montate pe stâlpi având o înălțime de 3-6m de la sol;
24. Pe căile de circulație, nivelul de luminanță trebuie să asigure perceperea obstacolelor și detaliilor în mod distinct, în timp util și cu siguranță;
25. Nivelul de luminanță va fi menținut în timp prin întreținerea la perioade specificate a instalațiilor de iluminat, luându-se măsuri pentru înlocuirea lămpilor uzate, curățarea lămpilor și a corpurilor de iluminat, asigurându-se factorul de menținere stabilit în caietul de sarcini;
26. Condițiile de iluminat privind luminanța medie, uniformitatea generală a luminanței, indicele de prag, uniformitatea longitudinală a luminanței, raportul de zonă alăturată, luminanța zonei de acces, raportul dintre luminanța la începutul zonei de prag și luminanța zonei de acces, luminanța zonei de tranziție, luminanța zonei interioare, luminanța zonei de ieșire, iluminarea medie, uniformitatea generală a iluminării, iluminarea minimă, după caz, vor avea valori cu referință la standardul SR 13433:1999 pentru:
- clasa sistemului de iluminat pentru categoria căi de circulație destinate traficului rutier;
 - clasa sistemului de iluminat pentru zonele de risc;
 - clasa sistemului de iluminat pentru căile de circulație destinate traficului pietonal și pistelor pentru biciclete.
27. La montarea reclamelor luminoase în zona de exploatare a sistemului de iluminat public se va obține în prealabil avizul operatorului serviciului de iluminat public privind sursele de lumină utilizabile din punctul de vedere al iluminării maxime admisibile, temperaturii de culoare corelată, al culorii surselor de iluminat și al poziționării acestora față de traficul rutier, în vederea evitării distragerii atenției participanților la trafic și a armonizării culorilor reclamelor luminoase cu cele utilizate la iluminatul public;
28. Montarea corpurilor de iluminat pe clădiri, în gospodăriile populației sau pe stâlpii din curțile agenților economici în apropierea drumurilor publice se poate realiza numai pe baza unei autorizații de la Primăria comunei, care va verifica dacă modul în care se realizează montarea, tipul corpului de iluminat și/sau puterea acestuia poate să producă fenomenul de orbire al participanților la trafic în localități, în zonele în care nu se realizează iluminat public și mai ales în afara acestora;
29. Pentru realizarea unei uniformități satisfăcătoare a repartiției luminanței pe suprafața căii de circulație, corpurile de iluminat vor fi astfel amplasate încât să asigure parametrii luminotehnici normati, având ca referință standardul SR 13433:1999.
30. Amplasarea corpurilor de iluminat se va realiza, în funcție de cerințele și condițiile în

care se realizează iluminatul public, în unul dintre următoarele moduri:

- unilateral;
- bilateral alternat;
- bilateral față în față;
- axial;
- central;
- catenar.

31. Iluminatul public al căilor de circulație va fi realizat ținându-se cont de încadrarea în clasele sistemului de iluminat, în funcție de categoria și configurația căii de circulație, de intensitatea traficului rutier și de dirijarea circulației rutiere, conform normelor în vigoare, putând fi luate în considerare și standardele naționale.

CAPITOLUL X

ÎNTREȚINEREA SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC

Activitatea de întreținere a sistemului de iluminat public din comună se referă la toate operațiile necesare aducerii și menținerii sistemului de iluminat public la parametri nominali (electrici, luminotehnici, etc.) proiectați.

Desfășurarea serviciului de iluminat public trebuie să asigure satisfacerea unor cerințe și nevoi de utilitate publică ale comunităților locale, și anume:

- ridicarea gradului de civilizație, a confortului și a calității vieții;
- creșterea gradului de securitate individuală și colectivă în cadrul comunităților locale, precum și a gradului de siguranță a circulației rutiere și pietonale;
- punerea în valoare, prin iluminat adecvat, a elementelor arhitectonice și peisagistice ale localităților, precum și marcarea evenimentelor festive și a sărbătorilor legale sau religioase;
- susținerea și stimularea dezvoltării economico-sociale a localităților;
- funcționarea și exploatarea în condiții de siguranță a infrastructurii aferente serviciului.

Întreținerea reprezintă ansamblul de operații de volum redus, executate periodic sau neprogramat în activitatea de exploatare, având drept scop menținerea în stare tehnică corespunzătoare a diferitelor subansambluri ale instalațiilor.

Realizarea lucrărilor de exploatare și de întreținere a instalațiilor de iluminat public se va face cu respectarea procedurilor specifice de:

- admitere la lucru;
- supravegherea lucrărilor;
- scoatere și punere sub tensiune a instalației;
- control al lucrărilor.

Operațiile de întreținere cuprind:

- Lucrări operative constând dintr-un ansamblu de operații și activități pentru supravegherea permanentă a instalațiilor, executarea de manevre programate sau accidentale pentru remedierea deranjamentelor, urmărirea comportării în timp a

instalațiilor.

- Revizii tehnice constând dintr-un ansamblu de operații și activități de mică amploare executate periodic pentru verificarea, curățarea, reglarea, eliminarea defecțiunilor și înlocuirea unor piese, având drept scop asigurarea funcționării instalațiilor până la următoarea lucrare planificată.
- Reparații curente constând dintr-un ansamblu de operații executate periodic, în baza unor programe, prin care se urmărește readucerea tuturor părților instalației la parametri proiectați, prin remedierea tuturor defecțiunilor și înlocuirea părților din instalație care nu mai prezintă un grad de fiabilitate corespunzător.

În cadrul lucrărilor operative se execută:

- a) intervenții pentru remedierea unor deranjamente accidentale la aparatele de iluminat și accesorii;
- b) manevre pentru întreruperea și repunerea sub tensiune a diferitelor porțiuni ale instalației de iluminat în vederea executării unor lucrări;
- c) manevre pentru modificarea schemelor de funcționare în cazul apariției unor deranjamente;
- d) recepția instalațiilor noi puse în funcțiune în conformitate cu regulamentele în vigoare;
- e) analiza stării tehnice a instalațiilor;
- f) identificarea defectelor în conductoarele electrice care alimentează instalațiile de iluminat;
- g) supravegherea defrișării vegetației și înlăturarea obiectelor căzute pe linie;
- h) controlul instalațiilor care au fost supuse unor condiții meteorologice deosebite, cum ar fi: vânt puternic, ploi torențiale, viscol, formarea de chiciură;
- i) acțiuni pentru pregătirea instalațiilor de iluminat cu ocazia evenimentelor festive sau deosebite;
- j) demontări sau demolări de elemente ale sistemului de iluminat public;
- l) intervenții ca urmare a unor sesizări, sau în caz vandalizări.

În cadrul reviziilor tehnice se vor executa cel puțin următoarele operații:

- revizia aparatelor de iluminat și a accesoriilor (balast, igniter, condensator, siguranță etc.);
- revizia tablourilor de distribuție și a punctelor de conectare/deconectare;
- revizia liniei electrice aparținând sistemului de iluminat public.

La revizia aparatelor de iluminat și a accesoriilor (balast, igniter, condensator, siguranța, etc.) se execută următoarele operații:

- a) ștergerea aparatului de iluminat (reflectoarele și structurile de protecție vizuală);
- b) înlocuirea siguranței sau a componentelor, dacă există o defecțiune;
- c) verificarea contactelor conductoarelor electrice la diferite conexiuni.

La lucrările de revizie tehnică la aparatele de iluminat pentru verificarea bunei funcționări se lucrează cu linia electrică sub tensiune, aplicându-se măsurile specifice de protecție a muncii în cazul lucrului sub tensiune.

La revizia rețelei electrice de joasă tensiune destinată iluminatului public se realizează următoarele operații:

- a) verificarea traseelor și îndepărtarea obiectelor străine;
- b) îndreptarea stâlpilor înclinați;
- c) verificarea ancorelor și întinderea lor;
- d) verificarea stării conductoarelor electrice;
- e) refacerea legăturilor la izolatoare sau a legăturilor fasciculelor torsadate, dacă este cazul;
- f) îndreptarea, după caz, a consolelor;
- g) verificarea stării izolatoarelor și înlocuirea celor defecte;
- h) strângerea sau înlocuirea clemelor de conexiune electrică, dacă este cazul;
- j) măsurarea rezistenței de dispersie a rețelei generale de legare la pământ.
- h) verificarea instalației de legare la pământ (legătura conductorului electric de nul de protecție la armătura stâlpului, legătura la priza de pământ etc.);

La revizia tablourilor electrice de alimentare, distribuție, conectare/deconectare se vor realiza următoarele operații:

- înlocuirea siguranțelor necorespunzătoare;
- înlocuirea contactoarelor și a dispozitivelor de automatizare defecte;
- înlocuirea, după caz, a ușilor tablourilor de distribuție;
- refacerea inscripțiilor, dacă este cazul.

Întreținerea reprezintă ansamblul de operații de volum redus, executate periodic sau neprogramat în activitatea de exploatare, având drept scop menținerea în stare tehnică corespunzătoare a diferitelor subansambluri ale instalațiilor.

Operațiile de întreținere și de menținere sunt aplicabile tuturor elementelor ce constituie un sistem de iluminat.

Întreținerea aparatelor de iluminat constă în:

- îndepărtarea impurităților de pe suprafața exterioară a aparatului de iluminat, la un interval optim de curățire (T) care poate fi determinat ținând cont de gradul de poluare și gradul de protecție al aparatului de iluminat în așa fel încât factorul de menținere utilizat să nu coboare sub 0,8 sau sub cel utilizat în proiectul inițial;
- verificarea legăturilor electrice și remedierea acestora;
- verificarea prinderilor mecanice ale aparatului de iluminat și remedierea acestora;
- verificarea unghiului de reglaj și remedierea acestuia;
- verificare vizuală a integrității aparatului de iluminat;

Întreținerea prelungirilor cu braț constă în:

- îndepărtarea impurităților de pe suprafața exterioară a prelungirilor cu braț;
- verificarea legăturilor electrice și remedierea acestora;
- verificarea prinderilor mecanice ale prelungirilor cu braț și remedierea acestora;
- verificare vizuală a integrității stratului de protecție anticoroziv, a geometriei prelungirilor cu braț și remedierea acestora;

Întreținerea stâlpilor constă în:

- îndepărtarea impurităților de pe suprafața exterioară a stâlpilor;

- verificarea legăturilor electrice și remedierea acestora;
- verificarea prinderilor mecanice ale stâlpilor și remedierea acestora;
- verificarea verticalității și remedierea acesteia;
- verificare vizuală a integrității stratului de protecție anticoroziv și remedierea acestuia;

Întreținerea cablurilor constă în:

- verificarea rezistenței de izolație;
- verificarea capetelor terminale, a legăturilor electrice și remedierea acestora;
- verificarea prinderilor sistemelor de întindere și ale sistemelor de susținere pentru cablurile aeriene și remedierea acestora;
- verificarea vizuală a cablurilor aeriene.

Întreținerea cutiilor constă în:

- verificarea conformității schemelor electrice cu starea de fapt;
- verificarea capetelor terminale, a legăturilor electrice și remedierea acestora;
- verificarea prinderilor mecanice și remedierea acestora;
- verificare vizuală a integrității stratului de protecție anticoroziv și remedierea acestuia;
- verificarea realizării conexiunilor la împământare;

Mentținerea aparatelor de iluminat:

În cazul operației de mentținere programată, aceasta constă în:

- demontarea de pe amplasament a aparatului de iluminat;
- înlocuirea componentelor aparatului de iluminat la expirarea termenului de funcționare în parametri nominali ai componentelor respective;
- montarea pe amplasament a aparatului de iluminat și executarea legăturilor electrice;
- verificarea funcționării acestora;

În cazul operației de mentținere accidentală (în cazul sesizării unui defect), aceasta constă în:

- înlocuirea componentelor defecte ale aparatului de iluminat respectiv;
- verificarea funcționării acestora;

Mentținerea prelungirilor cu braț:

- constă în aceleași operații ce se desfășoară în cadrul întreținerii, dar se vor desfășura conform unei programări sau în cazul necesității accidentale.

Mentținerea stâlpilor

În cazul operației de mentținere programată, aceasta constă în:

- înlocuirea cablului în stâlp, înlocuirea cutiei de protecție circuite din stâlp și înlocuirea clemelor de conexiuni, la expirarea termenului de funcționare în parametri nominali ai acestora;
- măsurarea periodică a rezistenței de dispersie a prizei de pământ (în conformitate cu prevederile din NP – 17- 2002 și din 1.RE-Ip30-90), și dacă este cazul, înlocuirea acesteia.

În cazul operației de mentținere accidentală, aceasta constă în:

- identificarea defectului și înlocuirea cablului în stâlp, sau înlocuirea cutiei de protecție circuite din stâlp sau înlocuirea clemelor de conexiuni, în cazul sesizării unui defect.
- măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ, și dacă este cazul, înlocuirea acesteia, în cazul sesizării unui defect.

Menținerea cablurilor (această operație poate fi numai accidentală)

Pentru cablurile pozate subteran, menținerea cablurilor constă în:

- identificarea locului de defect;
- efectuarea decopertării;
- efectuarea de săpătură;
- efectuarea manșonării cablului;
- efectuarea de umplutură de pământ compactată, sau dacă este cazul realizarea de umplutură compactată cu agregate sortate;
- refacerea căii de circulație sau a stratului vegetal;
- verificarea rezistenței de izolație;
- verificarea funcționării circuitului respectiv;

Pentru cablurile pozate aerian, menținerea cablurilor constă în:

- identificarea locului de defect;
- deconectarea consumatorilor de pe traseu până unde se poate realiza eliberarea cablului din întindere;
- efectuarea manșonării cablului;
- realizarea întinderii cablului și reconectarea consumatorilor;
- verificarea rezistenței de izolație;
 - verificarea funcționării circuitului respectiv;

Menținerea cutiilor poate fi programată sau accidentală

- Menținerea programată a cutiilor constă în:

- înlocuirea componentelor la expirarea termenului de funcționare în parametrii nominali;
- verificarea funcționării;
- măsurarea periodică a rezistenței de dispersie a prizei de pământ, și dacă este cazul înlocuirea acesteia.

Menținerea accidentală a cutiilor constă în:

- identificarea și înlocuirea componentelor defecte, în cazul sesizării unui defect;
- verificarea funcționării;
- măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ, și dacă este cazul înlocuirea acesteia, în cazul sesizării unui defect.

Reparațiile curente se execută la:

- a) aparate de iluminat și accesorii;
- b) tablouri electrice de alimentare, distribuție și conectare/deconectare;
- c) rețele electrice de joasă tensiune aparținând sistemului de iluminat public.

În cadrul reparațiilor curente la aparatele de iluminat și accesorii se vor executa următoarele:

- înlocuirea lămpilor necorespunzătoare cu altele, de același tip cu cel inițial în ceea ce privește puterea și culoarea aparentă;

- ștergerea dispersorului, a structurilor de protecție a sursei de lumină/lămpii, a structurilor de protecție vizuală și a interiorului aparatului de iluminat;
- înlăturarea cuiburilor de păsări;
- verificarea coloanelor de alimentare cu energie electrică și înlocuirea celor care prezintă porțiuni neizolate sau cu izolație necorespunzătoare;
- verificarea contactelor la clemele sau papucii de legatură a coloanei la rețeaua electrică;
- înlocuirea aparatelor de iluminat necorespunzătoare.

În cadrul reparațiilor curente la tablourile electrice de alimentare, distribuție, conectare/deconectare se execută următoarele:

- verificarea stării ușilor și a încuietorilor, cu remedierea tuturor defectăunilor;
- vopsirea ușilor și a celorlalte elemente metalice ale cutiei;
 - verificarea siguranțelor fuzibile, înlocuirea celor defecte și montarea celor noi, identice cu cele inițiale (prevăzute în proiect);
- verificarea și strângerea contactelor;
- verificarea coloanelor și înlocuirea celor cu izolație necorespunzătoare;
- verificarea contactorului sau înlocuirea acestuia, dacă este cazul;
 - verificarea funcționării dispozitivelor de acționare, cu înlocuirea celor necorespunzătoare sau montarea unora de tip nou, pentru mărirea gradului de fiabilitate sau modernizarea instalației.

În cadrul reparațiilor curente la rețelele electrice de joasă tensiune destinate iluminatului public se execută următoarele lucrări:

- verificarea distanțelor conductelor față de construcții, instalații de comunicații, linii de înaltă tensiune și alte obiective;
- evidențierea în planuri a instalațiilor nou-apărute de la ultima verificare și realizarea măsurilor necesare de coexistență;
- solicitarea executării operațiunii de tăiere a vegetației în zona în care se obturează distribuția fluxului luminos al aparatelor de iluminat către administrația domeniului public;
- determinarea gradului de deteriorare a stâlpilor, inclusiv a fundațiilor acestora, și luarea măsurilor de consolidare, remediere sau înlocuire, în funcție de rezultatul determinărilor;
- verificarea verticalității stâlpilor și îndreptarea celor înclinați;
- verificarea și refacerea inscripțiilor;
- repararea ancorelor și întinderea acestora, înlocuirea părților deteriorate sau care lipsesc, strângerea șuruburilor la cleme și la placa de protecție;
- verificarea stării conductoarelor electrice;
- verificarea și înlocuirea conductoarelor electrice de tip funie cu fire rupte mai mult de 15% din secțiune, precum și a conductoarelor electrice cu izolația deteriorată care prezintă crăpături, rosături ori lipsa izolației;
- se verifică starea legăturii conductei electrice la izolator și, dacă este necesar, se reface legătura;
- la izolatoarele de susținere și întindere se va verifica dacă acestea nu sunt sparte, glazura nu este deteriorată sau dacă îmbinarea la suport este corespunzătoare, înlocuindu-se toate izolatoarele deteriorate;

- la console, brățări sau la celelalte armături metalice de pe stâlp se verifică dacă nu sunt corodate, deformate, fisurate ori rupte. Cele deteriorate se înlocuiesc, iar cele corespunzătoare se revopsesc și se fixează bine pe stâlp;
- la ancorele stâlpilor, se verifică dacă cablul nu are fire rupte, clemele de strângere nu sunt deteriorate sau corodate și dacă tensiunea de întindere a cablului este cea corespunzătoare. Elementele deteriorate se înlocuiesc, iar dacă este cazul, se reglează tensiunea în ancoră;
- la instalația de legare la pământ a nului de protecție, se va verifica starea legăturilor și îmbinărilor conductorului electric de nul la acesta, precum și a legăturilor acestuia la aparatul de iluminat, se va măsura rezistența de dispersie a rețelei generale de legare la pământ, se va măsura și se va reface priza de pământ, având ca referință STAS 12604:1988;
- în cazul în care, la verificarea săgeții, valorile măsurate, corectate cu temperatura, diferă de cele din tabelul de săgeți, conductele electrice se întind astfel încât săgeata formată să fie cea corespunzătoare.

Operațiile de întreținere vor cuprinde:

-Întreținere corectivă:

- lucrări operative constând dintr-un ansamblu de operații și activități pentru supravegherea permanentă a instalațiilor, de manevre programate sau accidentale remedierea deranjamentelor, urmărirea în timp a instalațiilor;

- Întreținere preventivă

- revizii tehnice constând dintr-un ansamblu de operații și activități de mică amploare executate periodic pentru verificarea, curățarea, reglarea, eliminarea defectiunilor și înlocuirea unor piese, având drept scop asigurarea funcționării instalațiilor până la următoarea lucrare planificată;
- reparații curente constând dintr-un ansamblu de operații executate periodic, în baza unor programe, prin care se urmărește readucerea tuturor părților instalației la parametrii proiectați, prin remedierea tuturor defectiunilor și înlocuirea părșăților din instalație care nu mai prezintă un grad de fiabilitate corespunzător.

Periodicitatea reviziilor tehnice pentru aparatele de iluminat este conform normativelor tehnice în vigoare sau în funcție de specificațiile fabricantului.

Periodicitatea reviziilor tehnice pentru aparatele de iluminat este conforma cu normativele tehnice în vigoare sau în funcție de specificațiile fabricantului.

Periodicitatea reparațiilor curente pentru tablourile electrice de alimentare, distribuție, conectare/deconectare și rețelele electrice de joasă tensiune destinate iluminatului public este de 3 ani, iar pentru aparatele de iluminat este de 2 ani.

Din experiență trebuie luate în considerare și ocaziile speciale, în care este necesară alimentarea diverșilor consumatori cu ocazia manifestărilor culturale sau festive (scene, căsuțe montate provizoriu pentru diverși comercianți, asistență tehnică, alimentarea cu energie electrică provizorie - electrogenerator etc.).

Analiza si evidenta incidentelor si avariilor

În scopul creșterii siguranței în functionare a serviciului de iluminat și a continuității acestuia, operatorii vor întocmi proceduri de analiza operativa si sistematica a tuturor evenimentelor nedorite care au loc în instalațiile de iluminat, stabilindu-se masuri privind creșterea fiabilitatii echipamentelor si schemelor tehnologice, îmbunatatirea activitatii de exploatare, intretinere, reparații și creșterea nivelului de pregatire si disciplina a personalului.

Evenimentele ce se analizează se referă, în principal, la:

- a) defectiuni curente;
- b) deranjamente din rețelele de transport si de distributie a energiei electrice, indiferent daca acestea sunt destinate exclusiv instalațiilor de iluminat sau nu;
- c) incidentele si avariile;
- d) limitările ce afectează continuitatea sau calitatea serviciului de iluminat, impuse de anumite situații existente la un moment dat.

Analizele incidentelor sau avariilor vor fi efectuate imediat dupa producerea evenimentelor respective de către factorii de răspundere ai operatorului, de regulă, împreună cu cei ai autorităților administrației publice locale.

Operatorul are obligația ca cel puțin trimestrial să informeze autoritățile administrației publice locale sau, după caz, asociația de dezvoltare comunitară asupra tuturor avariilor care au avut loc, concluziile analizelor și măsurile care s-au luat.

Evidențierea defectiunilor și deteriorărilor se face și în perioada de probe de garanție și punere în funcțiune după montare, înlocuire sau reparație capitală.

Fișele de incidente și de echipament deteriorat reprezintă documente primare pentru evidența statistică și aprecierea realizării indicatorilor de performanță. Păstrarea evidenței se face la operator pe toată perioada cât acesta operează.

Parametrii luminotehnici cantitativi și calitativi necesari pentru sistemul de iluminat public

În vederea realizării unui serviciu de calitate și asigurarea condițiilor impuse de necesitatea realizării unui iluminat corespunzător, trebuie măsurați parametrii luminotehnici ai căilor de circulație.

Instalațiile de iluminat public trebuie să asigure caracteristicile luminotehnice normate necesare siguranței circulației pe căile de circulație, în funcție de intensitatea traficului și de reflectanta suprafeței căii de circulație și a zonei adiacente. Toate instalațiile de iluminat destinate circulației auto vor fi dimensionate conform legislației internaționale și naționale, în funcție de nivelul de luminanță, cu excepția intersecțiilor mari și a sensurilor giratorii, care se vor dimensiona în funcție de iluminare.

Parametrii luminotehnici ai instalației de iluminat public vor fi verificați de operator, la preluarea serviciului, la punerea în funcțiune a unor extinderi și periodic, pe parcursul exploatării. Menținerea în timp a nivelului de iluminare sau luminanță, după caz, realizat de sistemul de iluminat public se asigură prin programul de întreținere, realizându-se înlocuirea lămpilor uzate, curățarea lămpilor și a corpurilor de iluminat.

Luminanță = Raportul dintre intensitatea luminoasă a unei surse de lumină și proiecția

ariei sursei pe un plan.

Iluminare = Fluxul de lumină care cade pe unitatea de suprafață.

Parametrii cantitativi sunt:

- nivelul de luminanță, pentru căile de circulație auto;
- nivelul de iluminare, pentru intersecții, piețe, sensuri giratorii, zone pietonale, piste pentru biciclete.

Parametrii calitativi sunt:

- uniformitatea pe zona de calcul;
- indicele TI pentru evitarea orbirii fiziologice în câmpul vizual central și periferic - creșterea pragului percepției vizuale TI, care conduce la orbirea inconfortabilă, caracterizând orbirea provocată de sursele de lumină aflate în câmpul vizual, în raport cu luminanță medie a căii de circulație.

Principalii parametrii luminotehnici de care trebuie să se țină cont pentru iluminatul public din comună sunt:

1. Iluminatul piețelor și al intersecțiilor se va realiza astfel încât nivelul de iluminare să fie mai ridicat cu 50% față de stradă cu nivelul cel mai ridicat;
2. Iluminatul intersecțiilor se va realiza prin amplasarea corpurilor de iluminat cât mai aproape de unghiurile intersecțiilor;
3. Iluminatul intersecțiilor dintre străzile principale și cele secundare se va realiza prin amplasarea corpurilor de iluminat pe căile de circulație principale în fața căilor de circulație secundare cu care se intersectează, acest mod de amplasare a corpurilor de iluminat constituind un punct de semnalizare pentru circulația rutieră;
4. Iluminatul trotuarelor se poate realiza cu un nivel de iluminare cu 50% mai redus decât nivelul părții carosabile a căii de circulație respective;
5. Iluminatul spațiilor special amenajate pentru parcare se va realiza cu surse de lumină care asigură un nivel de iluminare egal cu cel realizat pe zona de acces la parcare;
6. Iluminatul podurilor și pasajelor se va realiza cu surse de lumină care trebuie să asigure o luminanță egală cu cea realizată pe restul traseului, iar corpurile de iluminat vor avea clasă de protecție IP 65, pentru mărirea timpului de bună funcționare;
7. Pentru poduri se va asigura marcarea luminoasă a capetelor podurilor prin mărirea nivelului mărimii de referință cu 50% și, suplimentar, marcarea structurii construcției;
8. Iluminatul căilor de circulație în pantă se va realiza cu micșorarea distanței dintre sursele de lumină proporțional cu unghiul de înclinare al pantei și progresiv spre vârful pantei, în așa fel încât să se obțină o creștere a nivelului mărimii de referință cu 50%;
9. Stâlpii de susținere a corpurilor de iluminat se amplasează, în cazul iluminatului unilateral, pe partea exterioară a curbei, distanța dintre aceștia micșorându-se în funcție de cât de accentuată este curba, care să conducă la o majorare cu 50% a nivelului mărimii de referință;
10. În cazul intersecțiilor unor căi de circulație cu niveluri de luminanță diferite, se va asigura trecerea graduală de la un nivel de luminanță la altul pe circa 100m pe calea de circulație mai puțin iluminată, pentru adaptarea fiziologică și psihologică a participanților la trafic;
11. Iluminatul trecerilor de pietoni se realizează cu un nivel de luminanță cu 50% mai ridicat decât cel al căii de circulație respective, evitându-se schimbarea culorii care produce șoc vizual și estetic perturbator;
12. În imediata apropiere a trecerilor de pietoni și a intersecțiilor nu se vor amplasa reclame luminoase care prin efectul de schimbare a culorii și/sau prin variația intensității luminoase să distragă atenția conducătorilor de vehicule sau a pietonilor;

13. Iluminatul se realizează prin dispunerea unui corp de iluminat în imediata apropiere a trecerii de pietoni sau amplasarea trecerii în apropierea locului de dispunere a corpurilor de iluminat;

14. Relațiile dintre mărimile geometrice ale instalației de iluminat și caracteristicile electrice și luminotehnice ale acesteia vor fi corelate astfel încât să rezulte soluții optime din punct de vedere tehnic și economic;

15. Înălțimile la care se vor amplasa corpurile de iluminat se calculează în funcție de fluxul luminos al surselor de lumină și de gradul de concentrare a distribuției intensității luminoase a acestora, astfel încât să se asigure uniformitatea normată și limitarea fenomenului de orbire:

16. Corpurile de iluminat trebuie să asigure o distribuție exclusiv directă a fluxului luminos către calea de circulație rutieră;

17. Tipul și dimensiunile consolelor se vor alege pe considerente economice, fotometrice, de întreținere și arhitecturale.

CAPITOLUL XI

11. Concluzii generale

Strategia locală privind dezvoltarea și funcționarea serviciului de iluminat public este un document care permite să se stabilească, pe termen mediu, modul de gestionare a serviciului pe teritoriul comunei.

Abordarea integrată a tuturor aspectelor din acest proces este o modalitate prin care se identifică, cuantifică și evaluează activitățile în vederea adoptării celor mai bune decizii.

Astfel, este necesar un audit al actualului sistem de iluminat, din punct de vedere al calității părților componente, în special al performanțelor luminotehnice (starea actuală a punctului luminos, indicarea funcționalității punctului luminos, starea circuitelor, etc), caracteristici care au fost evaluate doar la nivel de observație vizuală. De asemenea, este necesară realizarea unei baze de date a sistemului de iluminat public din comună și transpunerea acestuia pe harta comunei.

Pentru realizarea unui iluminat public eficient este obligatoriu să se țină cont de toți parametrii luminotehnici menționați în această strategie. Din punct de vedere economic, nu trebuie omis faptul, că reducerea consumului de energie electrică și implicit a facturilor este cea mai importantă cerință, care printr-o abordare corectă, poate conduce la un sistem de iluminat public cu performanțe economice și tehnice.

Astfel, așa cum s-a menționat în conținutul acestei strategii, folosind corpuri de iluminat performante energetic și utilizând un sistem inteligent pentru gestiune iluminat și eficientizarea consumului energetic (economizare de energie electrică), se pot obține rezultate remarcabile care, incluzând extinderile pe toate străzile și zonele pietonale din «parcuri și locuri de recreere, să conducă până în anul 2025, la o scădere a consumului de energie electrică cu aproximativ 25 - 35% față de prezent.

Comuna Sulița va asigura revizuirea strategiei când va expira și ori de câte ori vor apare elemente noi cantitative, calitative și legislative (europene sau naționale) și care nu au fost cunoscute la data întocmirii acestui document.

CAPITOLUL XII

ANEXE

ANEXA NR. 1

TERMINOLOGIE ILUMINAT

corp de iluminat: aparat electric care susține mecanic (armătura) sursa de lumină (lampa/lămpile), asigură alimentarea lor cu energie electrică și distribuie (printr-un dispozitiv optic) fluxul luminos.

contrast pozitiv/ negativ: se produce când luminanța obiectului este mai mare/mai mică decât cea a fondului (zona alăturată);

culoare aparentă: senzația vizuală prin care observatorul este capabil să distingă diferențele dintre două obiecte sau surse identice ca dimensiune, formă, structură, diferențele fiind produse de compoziția spectrală a radiațiilor emise;

densitatea de putere instalată în iluminat (LPDi - Lighting Power Density information) $[W/(m^2 \cdot 100lx)]$ raportul dintre puterea electrică instalată în sistemul de iluminat și aria iluminată la un nivel de 100 lx.

eficacitatea luminoasă a unei surse de lumină, e $[lm/W]$: raportul dintre fluxul luminos nominal O_v emis de o sursă de lumină și puterea nominală P_c consumată de aceasta, fără să se ia în considerație puterea consumată de aparatajul auxiliar;

eficacitatea luminoasă globală a unei surse de lumină, e_g $[lm/W]$: raportul dintre fluxul luminos nominal O_v emis de o sursă de lumină și puterea nominală P_c a acesteia, la care se cumulează puterea consumată de aparatajul auxiliar (balast) P_a ;

flux luminos, O_v $[lm]$: mărime derivată din fluxul energetic prin evaluarea radiației după acțiunea sa asupra observatorului fotometric de referință CIE;

flux luminos nominal (al unui tip de sursă de lumină), $<P$ $[lm]$: reprezintă fluxul luminos inițial declarat de producător/furnizor, sursa de lumină/lampa funcționând în condiții specificate. Fluxul luminos nominal este uneori marcat pe lampă;

flux inferior: fluxul luminos emis de un sistem de iluminat în semispațiul inferior (în procente) față de planul de montare;

flux superior: fluxul luminos emis de un sistem de iluminat în semispațiul superior (în

procente) față de planul de montare;

iluminarea, E [lx]: raportul dintre fluxul luminos $d\Phi$ incident pe un element de suprafață ce conține punctul considerat și aria acestui element de suprafață dA .

iluminare menținută, E_m [lx]: valoare sub care iluminarea medie pe suprafața considerată nu trebuie să coboare;

iluminare minimă E_{min} [lx]: iluminare minimă pe o suprafață (plan util, plan efectiv de lucru etc);

iluminare maximă E_{max} [lx]: iluminare maximă pe o suprafață (plan util, plan efectiv de lucru, etc);

iluminare medie E_{med} [lx]: iluminare medie pe o suprafață;

indice global de evaluare a orbirii, U_{gr} : valoarea indicelui de evaluare a orbirii psihologice dată de un sistem de iluminat;

indice global limită de evaluare a orbirii U_{GR} : valoarea maximă a U_{GR} pentru un sistem de iluminat;

indice de redare a culorilor, R_a : expresia obiectivă a redării culorii obiectelor de către lumina lămpilor electrice. Variaza de la 0 - 100, $R_a = 100$ exprimând o redare naturală a culorilor. R_a descrește pe măsură ce scade calitatea de redare a culorilor;

indicatorul numeric al iluminatului, LENI [kWh/m²/an, introdus de EN 15193]: reprezintă raportul dintre energia electrică consumată de sistemele de iluminat W_{lum} aferente unei clădiri în scopul realizării mediului luminos confortabil necesar desfășurării activității în clădire și aria totală a pardoselii folosite a clădirii A . Indicatorul LENI poate fi utilizat pentru a compara consumul de energie electrică pentru două sau mai multe clădiri cu aceeași destinație, de dimensiuni și configurații diferite.

intensitatea luminoasă (a unei surse, într-o direcție dată), I_v [cd]: raportul dintre fluxul luminos $d\Phi_v$ emis de sursă în unghiul solid dQ pe direcția dată și acest unghi solid elementar;

luminanța, L [cd/m²]: mărime care exprimă efectul luminii asupra retinei observatorului, definită prin relația $L = \frac{I_v}{dA \cdot \cos Q}$ în care I_v este intensitatea luminoasă emisă de suprafața elementară dA către ochiul observatorului (sau către un alt punct de interes), direcție aflată la un unghi Q față de normala la suprafața dA .

orbirea: este efectul asupra vederii în care se produce o senzație de jenă sau o reducere a capacității de a distinge detalii sau obiecte, datorată distribuției necorespunzătoare a luminanțelor sau contrastelor excesive din câmpul vizual (directe sau prin reflexii de voal);

orbire fiziologică (de incapacitate): orbire care tulbură vederea, fără a provoca

(obligatoriu) o senzație dezagreabilă și care se manifestă direct, prin efectul său fiziologic asupra sistemului vizual;

orbire psihologică (de inconfort): orbire care produce o senzație dezagreabilă fără a degrada (obligatoriu) vederea normală și care se manifestă în special în timp, prin efectul său psihologic asupra sistemului vizual;

orbire directă: orbire produsă de obiecte luminoase situate în câmpul vizual, de regulă apropiate de direcția de privire;

orbire indirectă: orbire produsă prin reflexii ale luminii, de regulă atunci când imaginile reflectate sunt situate în aceeași direcție sau direcție apropiată cu obiectul privit.

plan de muncă (plan util): plan de referință pe care se desfășoară activitatea dintr-o încăpere (pe care se află sarcinile vizuale principale);

plan efectiv de lucru: suprafața, din planul util, pe care se află sarcina vizuală (bancă școlară, masa de birou, masa bancului de lucru etc);

puterea nominală a unei surse de lumină, P_c [W]: reprezintă valoarea puterii declarate de fabricant pentru o sursă de lumină care funcționează în condițiile specificate. Puterea nominală este uzual marcată pe sursa de lumină;

puterea electrică a corpului de iluminat, P_t [W]: reprezentată de puterea consumată de sursele de lumină care echipează corpul de iluminat, balast (balasturi) și alte aparate electrice necesare funcționării acestora, măsurată în situația funcționării normale sau în cazul emisiei unui flux luminos maxim, atunci când corpurile de iluminat pot fi acționate prin intermediul unui variator de tensiune;

putere instalată a unui sistem de iluminat dintr-o zonă delimitată sau încăpere, P_n [W]: reprezintă suma puterilor nominale ale tuturor surselor de lumină montate în corpurile de iluminat aferente sistemului de iluminat la care se cumulează puterea totală a aparatajului auxiliar, calculată cu relația: $P_n = N[n(P_c + P_a)]$, în care :

N - numărul de corpuri de iluminat;

n - numărul de surse de lumină montate în corpul de iluminat;

P_c - puterea nominală a unei surse de lumină;

P_a - putere aparataj auxiliar;

putere specifică a unui sistem de iluminat, p_s [W/m²]: raportul dintre puterea instalată a acestuia și suprafața totală a încăperii iluminate;

randament optic al unui corp de iluminat, r_j : raportul dintre fluxul total emis de corpul de iluminat, măsurat în condițiile specificate de fabricant și suma fluxurilor individuale ale surselor de lumină, componente considerate în funcțiune în interiorul acestuia;

sarcină vizuală: obiectul sau detaliile sale asupra cărora se efectuează o activitate vizuală (exemple: litere și cifre, fibre, filete, cărți, note muzicale pe portativ, tablouri etc);

timp de funcționare, t_o [h]: numărul de ore de funcționare a corpului de iluminat. Acest număr depinde de destinația clădirii și de programul de lucru;

timp standard anual, t_y [h]: durata unui an standard - 8760 h;

timp efectiv de utilizare, t_n [h]: timpul de utilizare a sistemului de iluminat;

zona sarcinii vizuale: zonă aparținând zonei de muncă în care este localizată și efectuată (îndeplinită) sarcina vizuală;

zonă învecinată/apropiată sarcinii vizuale: o bandă cu lățimea de 0,5 m care este alăturată zonei sarcinii vizuale și se află în câmpul vizual.

alimentarea de rezervă - alimentare prevăzută pentru a menține, pentru alte scopuri decât cele de securitate, funcționarea unei instalații electrice sau a unor părți ale acesteia, în cazul întreruperii alimentării normale (UPS, generator). **(Aceasta asigură alimentarea receptorilor tehnologici, considerați vitali, în cazul în care alimentarea normală devine indisponibilă).**

alimentarea de securitate - alimentare prevăzută pentru menținerea în funcțiune a echipamentelor și instalațiilor electrice importante pentru:

-sănătatea și securitatea persoanelor și animalelor domestice si/sau

-pentru evitarea degradării mediului înconjurător și a altor echipamente, dacă aceasta este cerută prin reglementări naționale.

Sursa pentru aceste servicii de securitate, trebuie să aibă, de regulă o putere electrică mai mică decât sursa de rezervă, ca urmare poate fi:

-Sursa prevăzută pentru alimentarea de rezervă-grup electrogen;

-Grup electrogen de intervenție, dacă nu există grup electrogen pentru alimentarea de rezervă;

-Surse ce folosesc energie acumulată (baterii acumulatori incluse în UPS).

circuit electric - ansamblu de echipamente electrice al unei instalații electrice protejate prin același dispozitiv de protecție. **De regulă, circuitul alimentează un singur receptor (circuiturile de iluminat și prize sunt o excepție, fiind mai multe, protejate de același dispozitiv de protecție).**

circuit electric de securitate - circuit electric prevăzut pentru a fi utilizat ca parte într-un sistem de alimentare electrică pentru servicii de securitate **(protejat cu dispozitiv de protecție astfel încât, un defect pe un astfel de circuit nu trebuie să afecteze celelalte circuite, în special alimentarea cu energie electrică a altor servicii de securitate, dacă există).**

circuit terminal - circuit electric destinat să alimenteze direct receptorul (aparate de utilizare) sau prize de curent **(protejat cu dispozitiv de protecție-este cazul particular al alimentării, printr-o cale de curent, a unui singur receptor, de regulă, de putere)**

. **coloană electrică** - circuit electric care alimentează unul sau mai multe tablouri de distribuție **(protejată cu dispozitiv de protecție)** .

conductor de echipotențializare - conductor de protecție prevăzut pentru realizarea

unei legături de echipotențializare de protecție (**este parte componentă a sistemului de legare la pământ - specific rețelei TN. În cazul separării de protecție conectarea carcaselor se face prin conductor denumit de protecție-PE).**

conductor de legare la pământ - conductor care asigură o cale conductoare sau o parte a unei căi conductoare, între un punct dat al unei rețele (**punctul neutru al sursei, un alt punct neutru creat artificial sau legarea repetată la pământ a conductorului PEN/PE**), al unei instalații sau al unui echipament (**în cazul rețelelor TT și IT- are denumirea de conductor de legare la pământ de protecție- PE**) și o priză de pământ sau o rețea de prize de pământ.

curent admisibil (Iz) - valoarea maximă a curentului electric care poate parcurge în permanență (**nelimitat**) un conductor, un dispozitiv sau un aparat, fără ca temperatura sa în regim permanent (**nelimitat**), în condiții date (**altele decât cele corespunzătoare curentului nominal**), să fie superioară valorii specificate (**70-80 °C**).

exploatare - toate activitățile care cuprind lucrările necesare pentru a permite funcționarea instalației electrice. Aceste activități cuprind domenii cum sunt: manevrare, comandă, control și întreținere atât pentru o lucrare electrică cât și neelectrică.

inspecție - examinarea unei instalații electrice utilizând toate aptitudinile pentru a constata dacă alegerea echipamentului electric este corectă și montarea acestuia este adecvată;

încercare - aplicarea de solicitări specificate într-o instalație electrică prin intermediul cărora este probată funcționalitatea acesteia.

legătură de echipotențializare - realizare a unei legături electrice între părțile conductoare pentru a realiza echipotențializarea.

sistem de tuburi - ansamblu de protecție închis, cu secțiunea circulară sau nu, pentru conductoare izolate, cabluri și cordoane, permițând ca acestea să fie instalate și înlocuite prin tragere, utilizat în instalații electrice (**fiecărei variante de realizare a sistemului de tuburi îi corespund valori specifice ale coeficienților K1, K2, pentru calculul curentului admisibil al secțiunii căilor de curent**).

sistem de jgheaburi de cabluri - sistem de protecție închis, prevăzut cu o bază și cu un capac deplasabil, destinat protecției complete a conductoarelor izolate și a cablurilor și/sau pentru amplasarea altor echipamente electrice inclusiv echipamente de prelucrare a informațiilor (**fiecărei variante de realizare a sistemului de jgheaburi îi corespund valori specifice ale coeficienților K1, K2, pentru calculul curentului admisibil al secțiunii căilor de curent**).

sistem de pozare - ansamblu constituit din mai multe conductoare electrice izolate, cabluri sau bare colectoare și elementele care asigură fixarea lor și, dacă este necesar, protecția lor mecanică (**această noțiune este introdusă în structura I7-2011 care abordează în mod sistematic dimensionarea circuitelor și coloanelor electrice**).

verificare - toate măsurile cu ajutorul cărora este verificată conformitatea instalațiilor electrice cu prescripțiile în uz.

bară de echipotențializare - bară metalică colectoare care face parte dintr-o rețea echipotențială și care asigură legătura electrică a unui număr de conductoare electrice pentru scopuri de echipotențializare (**aceasta se amplasează pe etaj curent și reprezintă un punct intermediar de conexiuni al sistemului de legare la pământ. Este practic componentă a Ansamblului de joasă tensiune.**

bornă de echipotențializare - bornă prevăzută la un echipament sau dispozitiv destinat să fie conectat cu un sistem de legătură de echipotențializare (**această bornă trebuie să fie diferită de borna de protecție la care se leagă conductorul de protecție PE).**

bornă principală de legare la pământ - bornă sau bară care face parte dintr-o instalație de legare la pământ a unei instalații și care asigură conectarea electrică a unui anumit număr de conductoare pentru scopuri de legare la pământ (**această bară, care se plasează cât mai aproape de tabloul electric general, înlocuiește conductorul principal de egalizare a potențialelor prevăzut de NPI7/2002, care era distribuit).**

curent diferențial rezidual - suma fazorială a valorilor curenților electrici în toate conductoarele active, la același timp, într-un punct dat al unui circuit electric, într-o instalație electrică.

(**Acest curent este: diferențial transversal**, ca diferență între curentul care circulă pe un conductor de fază, F și cel care circulă pe conductorul neutru, N și este propriu DDR care echează întrerupătoarele automate de pe circuitele monofazate cu trei conductoare, F+N+PE;

- **homopolar**, ca sumă fazorială a curenților de pe cele trei faze ale unei căi de curent și este propriu DDR care echează întrerupătoarele automate de pe circuitele cu patru conductoare, 3F+PE,

- **diferențial transversal**, pentru o cale de curent ce alimentează sarcini trifazate nesimetrice cu, ca diferență între sumă fazorială a curentului homopolar de mai sus și curentul prin conductorul neutru, N și este propriu DDR care echează întrerupătoarele automate de pe circuitele cu cinci conductoare, 3F+N+PE)

- **Întrerupere automată a alimentării** - întrerupere automată a unei linii conductoare prin funcționarea automată a unui dispozitiv de protecție în caz de defect. (**această sintagmă are, pe lângă semnificația generică și una specifică, ca “cea mai utilizată măsură de protecție la șoc electric în instalațiile electrice”**)

- **priză de pământ independentă** - priză de pământ suficient de îndepărtată de alte prize de pământ pentru care potențialul său electric să nu fie sensibil afectat de curenții electrici între pământ și alte prize de pământ (**acest tip de priză de pământ se impune în Rețeaua TT, unde priza de pământ pentru legarea la pământ a punctului neutru al sursei și priza de pământ de protecție, la care se leagă conductoarele PE, se impune să fie independente).**

- **mentenanță** - combinația tuturor acțiunilor tehnice și administrative, inclusiv acțiunilor de supraveghere cu scopul de a menține un element într-o stare sau a

readuce un element la o stare în care acesta poate să realizeze o funcție cerută.

Fluxul luminos / Flux luminos sursa de lumina / Flux luminos aparat de iluminat

Fluxul luminos reprezintă puterea sursei luminoase percepută de ochi sub forma de senzație luminoasă. Unitate de măsură lumen (lm). Fluxul luminos al unei surse de lumina reprezintă puterea sursei emisă sub forma de lumina. Fluxul luminos al aparatului de iluminat reprezintă fluxul luminos emis de totalitatea surselor de lumina ale aparatului de iluminat multiplicat cu randamentul acestuia. Similar reprezintă fluxul luminos al unei surse de lumina definită ca aparat de iluminat.

Iluminarea / Iluminarea medie

Iluminarea este mărimea fizică ce reprezintă raportul între fluxul luminos incident pe o suprafață și mărimea suprafeței. În general este calculată iluminarea punctuală într-o rețea de puncte ce reprezintă grila de calcul. Iluminarea este calculată ca vector perpendicular pe suprafața de calcul – respectiv calea de circulație. Iluminarea medie reprezintă media aritmetică a iluminărilor punctuale calculate în punctele grilei de calcul.

Luminanța / Luminanța medie a suprafeței drumului, L_{av}

Luminanța pe o direcție este mărimea fizică egală cu raportul dintre intensitatea luminoasă pe acea direcție și suprafața normală de emisie. Luminanța suprafeței drumului este influențată de sensibilitatea la contrast a ochiului șoferului și de contrastul obstacolelor de pe calea de circulație raportat la fundalul câmpului vizual, influențând în mod direct performanța vizuală a șoferului.

Uniformitatea generală a luminanței drumului, U_0

U_0 este raportul dintre luminanța minimă măsurată într-un punct al suprafeței și L_{av} . Acest criteriu este important în ceea ce privește controlul vizibilității pe calea de circulație.

Uniformitatea longitudinală a luminanței suprafeței drumului, U_l

U_l este raportul dintre luminanța minimă și maximă în lungul căii de circulație, pe o direcție dată.

Pragul de creștere sau orbirea de incapacitate, T_l

Orbirea de incapacitate este rezultatul dispersiei luminii în ochiul observatorului care reduce contrastul imaginii formate pe retină. T_l reprezintă măsura pierderii vizibilității dată de orbirea de incapacitate de la aparatele de iluminat.

Raport de zonă alăturată EIR

Este raportul dintre iluminarea medie pe benzi sau zone situate în exteriorul marginilor carosabilului șoselei și iluminarea medie pe benzi situate în interiorul acestor margini. De exemplu poate fi vorba de trotuare, piste de biciclete, banda de urgență - dacă aceasta nu a fost cuprinsă în zona de studiu și este o zonă învecinată (sau adiacentă).

Clase de iluminat

Pentru proiectarea unui sistem de iluminat trebuie stabilite cerintele minimale ale caii de circulație. În baza elementelor specifice ale fiecărei cai de circulație se stabilește o serie de cerințe minimale ce sunt grupate în clase de iluminat.

Sistemele de iluminat stradal se împart în clase de iluminat în conformitate cu prevederile standardului român SR CEN/TR 13201/2015.

Astfel sunt prevăzute următoarele clase de încadrare a sistemelor de iluminat:

- a) Trafic motorizat: M1 – M6
- b) Zone de conflict: C0 – C5
- c) Zone pietonale sau cu viteză mică de deplasare: P1 – P7 sau HS1 – HS4

Suplimentar față de aceste clase se pot adăuga cerințe suplimentare pentru a acoperi alte necesități:

- a) Recunoașterea figurii umane – SC1 – SC 9 sau EV1 – EV6
- b) Restricționarea și controlul orbirii, orbirea de incapacitate
 - b1) Clase ale intensității luminoase : G1 – G6
 - b2) Clase ale indicelui de orbire: D1 – D6

Fiecare clasă de iluminat este însoțită de o serie de parametrii minimali ce trebuie îndepliniți de sistemul de iluminat. Alegerea claselor de iluminat, respectiv stabilirea parametrilor minimi pentru sistemul de iluminat necesar pentru o cale de circulație se realizează după modulul prezentat de SR CEN/TR 13201/2015 partea 1 – “Selectarea claselor de iluminat”

Gradul de protecție al aparatelor de iluminat IP

IP reprezintă **gradul de protecție al aparatului de iluminat la pătrunderea prafului și apei** conform SR EN 60259:1995

Clasificarea aparatelor de iluminat (după IEC*)

Prima cifra caracteristică – protecția echipamentului împotriva pătrunderii corpurilor străine	A doua cifră caracteristică – protecția echipamentului împotriva pătrunderii apei
0 - Neprotejat	0 - Neprotejat
1 – Protejat împotriva obiectelor solide mai mici de 50mm, de ex. mana (dar nu împotriva accesului intenționat)	1 – Protejat împotriva picăturilor de apă pe verticală
2 – Protejat împotriva obiectelor solide mai mici de 12mm, de ex. degetele	2 – Protejat împotriva picăturilor de apă la un unghi mai mic de 15°
3 – Protejat împotriva obiectelor solide mai mici de 2,5mm, de exemplu șulele, conductele ș.a. (cu diametrul sau grosimea mai mică de 2,5mm)	3 – Protejat împotriva apei pulverizate
4 – Protejat împotriva obiectelor mai mici de 1mm, de ex. Conductele cu	4 – Protejat împotriva stropirii cu apă

diametrul mai mic de 1mm	
5 – Protejat impotriva prafului	5 – Protejat impotriva jetului de apa
6 – Etans la praf	6 – Protectia impotriva valurilor puternice
-	7 - Protejat impotriva imersiunii**
-	8 – Protejat impotriva scufundarii

* IEC – Comisia Electrotehnica Internationala

** Introducere temporara in apa

Gradul de protectie al aparatelor de iluminat IK

Gradul de protectie IK reprezinta protectia la impact a aparatului de iluminat si este exprimata in Joule.

IK 0	Neprotejat
IK 01-05	< 1 Joule
IK 06	1 Joule
IK 07	2 Joule
IK 08	5 Joule
IK 09	10 Joule
IK 10	20 Joule

Eficienta / Eficacitate aparat de iluminat

Eficienta aparatului de iluminat sau randamentul reprezinta raportul intre fluxul luminos al aparatului si fluxul luminos al surselor de lumina.

Eficacitatea aparatului de iluminat reprezinta raportul intre fluxul luminos al aparatului de iluminat si puterea electrica instalata (lm/W)

Clasa de protectie

Clasele de protectie electrica reprezinta un mod de explicitare a modului in care se realizeaza protectia electrica impotriva electrocutarii la aparatele de iluminat

Tabelul 1 Clasificarea AIL din punctul de vedere al protectiei electrice impotriva electrocutarii (dupa CEE – Comisia internationala pentru echipamente electrice)

Clasa	Protectia electrica
	CIL cu izolatie functionala obisnuita si fara borna de legare la protectie CIL cu izolatie functionala si cu borna de legare la protectie
I	Cil mobile conectate prin cabluflexibil sunt echipate cu fisa cu contact de protectie sau soclu cu conector pentru protectie
II	CIL cu izolatie dubla sau intarita fara borna de legare la protectie
III	CIL realizat pentru conexiuni la circuite de distributie de foarte joasa tensiune si neavand la interior sau exterior cale de curent la alta tensiune

Tip de utilizator: categorie de persoane sau de vehicule dintr-o zonă de circulație publică aflată în mediu exterior

a) Trafic motorizat (M): vehicule cu propulsie cu motor, altele decât vehicule lente

- b) Vehicule lente (S):** vehicule cu propulsie cu motor, vehicule trase de animale sau oameni călare pe animale, cu o viteză limitată la 40km/h
- c) Cicliști (C):** persoane pe bicicletă sau moped, cu o viteză limitată la 50 km/h
- d) Pietoni (P):** persoane care circulă pe jos sau într-un scaun rulant

Viteza tipică a utilizatorului principal: viteza estimată a utilizatorului definit ca utilizator principal pentru spațiul avut în vedere. Atunci când utilizatorul este o combinație de trafic motorizat și unul sau mai multe tipuri de utilizator, traficul motorizat este considerat ca utilizator principal.

Zonă de risc: zonă de studiu în care se intersectează fluxuri de trafic motorizat sau se suprapun zone frecventate de diferite tipuri de utilizatori.

Factor de menținere (MF), raportul dintre iluminarea/luminanța medie pe planul util după o anumită durată de utilizare a unui sistem de iluminat și iluminarea/luminanța medie obținută în aceleași condiții pentru sistemul considerat convențional ca nou.

Factor de mentinere al aparatului de iluminat (LMF) este definit ca raportul dintre fluxul luminos emis de aparatul de iluminat la un moment dat și fluxul luminos inițial.

Factorul de menținere a fluxului luminos al lămpii (LLMF) este definit ca raportul dintre fluxul luminos emis de lampă la un moment dat și fluxul luminos inițial.

Factorul de supraviețuire a lămpii (LSF) este definit ca partea din numărul total de lămpi care continuă să funcționeze la un moment dat în condiții și cu o frecvență de comutare definite.

$$MF = LLMF \times LSF \times LMF$$

Randament luminos al unui aparat de iluminat, este raportul dintre fluxul total emis de aparatul de iluminat, măsurat în condițiile specificate (de producător), și suma fluxurilor luminoase individuale ale lămpilor componente considerate în funcțiune în interiorul acestuia.

Temperatura de performanță a aparatului de iluminat (Tq), reprezintă temperatura ambientală din jurul aparatului de iluminat pentru care acesta își menține performanța specificată (recomandată).

Studiu de fezabilitate: documentația tehnico-economică prin care se fundamentează necesitatea și oportunitatea unei investiții pe bază de date tehnice și economice.

Studiu de fezabilitate: documentația tehnico-economică prin care se stabilesc principalii indicatori tehnico-economici aferenți unui obiectiv de investiții pe baza necesității și oportunității realizării acestuia și care cuprinde soluțiile funcționale, tehnologice, constructive și economice ce urmează a fi supuse aprobării.

Proiectul tehnic reprezintă documentația care conține părți scrise și desenate privind realizarea unui obiectiv de investiții: execuția lucrărilor, montajul echipamentelor, utilajelor sau instalațiilor tehnologice, acțiunile de asigurare și certificare a calității, acțiunile de punere în funcțiune și teste, precum și acțiunile de predare a obiectivului de investiții către beneficiar.

Caietul de sarcini este documentul care reglementează nivelul de performanță a lucrărilor, precum și cerințele, condițiile tehnice și tehnologice, condițiile de calitate pentru produsele care urmează a fi încorporate într-o lucrare, testele, inclusiv cele tehnologice, încercările, nivelurile de toleranțe și altele de aceeași natură, care să garanteze îndeplinirea exigențelor de calitate și performanță solicitate. Caietele de sarcini se elaborează de către proiectantul pe specialități.

Iluminatul public stradal este definit ca: „o instalație fixă de iluminat destinată să asigure, în timpul perioadelor nocturne, o bună vizibilitate pentru utilizatorii zonelor publice exterioare de trafic, cu scopul de a susține siguranța și fluiditatea traficului, precum și siguranța publică”. Această definiție este derivată din standardul EN 13201 și nu acoperă dispozitivele de iluminare a tunelurilor, dispozitivele de iluminare a parcarilor auto private, dispozitivele de iluminat exterior comercial și industrial, dispozitivele de iluminare a terenurilor de sport sau proiectoarele (de exemplu, iluminarea monumentelor, clădirilor sau a arborilor). Definiția include iluminatul funcțional al pistelor pentru bicicliști, iluminatul șoselelor, piețelor publice, traseelor pietonale, aleilor din zone rezidențiale sau parcuri, zonelor de risc de tip urban, iluminatul trecerilor de pietoni.

Performanța energetică a clădirii (PEC) - energia efectiv consumată sau estimată pentru a răspunde necesităților legate de utilizarea normală a clădirii, necesități care includ în principal: încălzirea, prepararea apei calde de consum, răcirea, ventilarea și **iluminatul**. Performanța energetică a clădirii se determină conform unei metodologii de calcul și se exprimă prin unul sau mai mulți indicatori numerici care se calculează luându-se în considerare izolația termică, caracteristicile tehnice ale clădirii și instalațiilor, proiectarea și amplasarea clădirii în raport cu factorii climatici exteriori, expunerea la soare și influența clădirilor învecinate, sursele proprii de producere a energiei și alți factori, inclusiv climatul interior al clădirii, care influențează necesarul de energie.

Proiectul tehnic potrivit prevederilor legale reprezintă documentația ce conține părți scrise și desenate privind realizarea obiectivului de investiții: execuția lucrărilor, montajul echipamentelor, utilajelor sau instalațiilor tehnologice, acțiunile de asigurare și certificare a calității, acțiunile de punere în funcțiune și teste, precum și acțiunile de predare a obiectivului de investiții către beneficiar.

Părțile desenate sunt documentele principale ale proiectului tehnic pe baza cărora se elaborează părțile scrise ale acestuia, cuprinzând toate informațiile necesare elaborării caietelor de sarcini și care, de regulă, se compun din diferite categorii de planse.

ANEXA NR. 2

Ghid achiziție, urmărire lucrări și recepție echipament de iluminat public

1. Condiții minimale pentru studii de oportunitate, (pre)fezabilitate, proiectare

Investițiile, atât cele publice cât și cele private, sunt precedate de analize tehnico-economice cu rolul de a stabili oportunitatea și fezabilitatea.

Studiu de Oportunitate = identificarea și analiza oportunităților de investiții

Studiu de Fezabilitate = analiza fezabilității unei idei. Reprezintă documentația tehnico-economică ce susține realizarea unei investiții.

HG 907/2016 stabilește “Etapile de elaborare și conținutul cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice”.

Etapile de proiectare definite de legislație sunt :

a) Etapa 1:

- Nota conceptuală
- Tema de proiectare

b) Etapa 2:

- Studiu de prefezabilitate (după caz)
- Studiu de fezabilitate sau Documentație de Avizare a Lucrarilor de Intervenție

c) Etapa 3

- Proiect pentru autorizarea/desființarea executării lucrărilor

d) Etapa 4

- Proiect tehnic de execuție

Investițiile în sisteme de iluminat public nu se încadrează în general în categoria de obiective de investiții majore motiv pentru care etapa privind studiul de prefezabilitate poate fi exclusă.

Elementul esențial pentru demararea procesului de proiectare îl reprezintă tema de proiectare ce conține :

a) Stabilirea cerințelor macro a beneficiarului – ex: modernizarea și optimizarea consumului energetic în zona X.

b) Datele de intrare:

- planuri actualizate ale zonei de interes.
- inventar al situației actuale privitor la sistemul de iluminat.
- elemente de consum energetic – facturi, puteri instalate.

c) Sursele de finanțare

1.1. Tema de proiectare

Investițiile, atât cele publice cât și cele private, sunt precedate de analize tehnico-economice cu rolul de a le stabili oportunitatea și fezabilitatea.

Studiu de Oportunitate = identificarea și analiza oportunităților de investiții

Studiu de Fezabilitate = analiza fezabilității unei idei. Reprezintă documentația tehnico-economică care susține realizarea unei investiții.

Elementul esențial pentru demararea procesului de investiții îl reprezintă **tema de proiectare**.

Identificarea necesităților și definirea lor sub forma unei teme de proiectare revine autorităților publice locale.

1.2. Reglementari aplicabile domeniului

Domeniul iluminatului exterior este guvernat de o serie de reglementări aplicabile care impun cerințe calitative și cantitative :

- a) **SR CEN 13201/2015** - Iluminat public - standard roman privitor la Iluminat Public ce stabileste modalitatile de incadrare a sistemelor de iluminat aferente cailor de circulatie in clase de iluminat, parametrii luminotehnici aferenti claselor de iluminat, regulile generale de realizare a sistemelor de iluminat, modul de efectuare a masurarilor luminotehnice
 - **TR-EN 13201-1** Iluminat public - Partea 1: Selectarea claselor de iluminat
 - **SR-EN 13201-2** Iluminat public - Partea 2: - Cerințe de performanță
- **SR-EN 13201-3** Iluminat public - Partea 3: - Calculul performanțelor
- **SR-EN 13201-4** Iluminat public - Partea 4: - Metode de măsurare a performanțelor fotometrice.
 - **SR-EN 13201-5** Iluminat public. Partea 5: Indicatori de performanță energetică
- b) **SR EN 12464/2014** – Lumina si Iluminat. Iluminatul zonelor de lucru. Iluminatul zonelor de lucru exterioare - standard roman ce stabileste principiile de realizare a sistemelor de iluminat pentru locurile de munca exterioare. Între locurile de muncă exterioare și iluminatul stradal există interacțiuni importante.
- c) **SR-EN 12665-1 : 2011** – Lumina si Iluminat. Termeni de baza si criteriile de specificare a conditiilor de iluminat.
 - d) **SR EN 60598 : 2001** – Cerințe generale pentru aparate de iluminat cu surse de iluminat electrice și tensiuni de alimentare de până la 1000V.
- e) Publicația Comisiei Internaționale de Iluminat (CIE) **CIE 154:2003** Maintenance of Outdoor Lighting Systems
- f) I7/2011 - Normativ pentru proiectarea, execuția si exploatarea instalatiilor aferente cladirilor

REGULAMENTUL (CE) NR. 244/2009 al Comisiei Europene din 18 martie 2009 de implementare a Directivei 2005/32/CE a Parlamentului European și a Consiliului în ceea ce privește cerințele de proiectare ecologică pentru lămpi de uz casnic nondirecționale

- g) Legea energiei electrice si a gazelor naturale nr. Nr.123 / 2012, publicată în Monitorul Oficial al României, nr. 485 / 16.07.2012 cu completările ulterioare;
- h) **Poket Guide for Smart Lighting Tenders – TALQ**
- i) **SR EN 40** Stalpi pentru iluminat
- j) **H.G. nr. 1037/2010** privind echipamentele electrice si electronice
- k) **H.G. nr. 322/2013** privind restrictiile de utilizare a anumitor substante periculoase in echipamentele electrice si electronice
- l) **Legea 211/2011** privind gestionarea deseurilor
- m) **Legea 230/2007** privind Serviciul de iluminat public
- n) **Legea 51/2006** privind Serviciile publice
- o) **OUG nr. 5/2015** privind deșeurile de echipamente electrice și electronice, publicată în Monitorul Oficial nr. 253 din 16 aprilie 2015 (M.Of. nr. 253/2015).
- p) Standarde de drumuri – distante minime
STAS10144/1-90 STRAZI – PROFILURI TRANSVERSALE – PRESCRIPTII DE PROIECTARE
- q) Distanțe minime fata de rețele
 - PE 116 / 94 Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
 - NTE 007 / 08 / 00 – Normativ pentru proiectarea si executarea rețelelor de cabluri electrice
 - PE132/2003 - Normativ pentru proiectarea rețelelor electrice de distributie publică.

1.3. Alegerea proiectantilor de specialitate pentru ILUMINAT

Pentru demararea proiectarii unui obiectiv de investitii in domeniul iluminatului este necesara selectia proiectantilor de specialitate.

Avand in vedere specificul domeniului, respectiv faptul ca analizele tehnico-economice se bazeaza in mod special pe cunostinte din acest domeniu fara de care nu pot fi identificate oportunitatile si solutiile tehnice supuse analizei se recomanda ca pentru toate etapele de proiectare aferente proiectelor de sisteme de iluminat stradal sa fie urmarite urmatoarele :

Cerinte minimale ale proiectantilor :

- a) Inginer proiectant in domeniul instalatiilor electrice, energetica sau domenii similare.
- b) Specialist in iluminat conform COR 214237

- c) Atestare ANRE gradul IIA pentru proiectare de instalații electrice cu orice putere instalată tehnic realizabilă și la o tensiune nominală mai mică de 1 kV

Competente suplimentare ale proiectanților :

- a) Experiența în realizarea studiilor / proiectelor de iluminat stradal
- b) Studii postuniversitare în domeniul iluminatului
- c) Certificat **European Lighting Expert (ELE)**

2. Continut specific

2.1. Cerințe minime pentru caietul de sarcini sau de specificare

Stabilirea unor cerințe minime pentru realizarea caietelor de sarcini are un rol determinant în atingerea obiectivelor țintă ale proiectului, determinarea soluțiilor optime din perspectiva beneficiarului.

Analiza elementelor caietului de sarcini trebuie să privească investiția în ansamblul ei, urmărind atât faza de execuție cât și întreținerea, menținerea în parametrii, exploatarea și reciclarea la sfârșitul duratei de viață.

Rolul și scopul caietelor de sarcini:

- a) fac parte integrantă din proiectul tehnic;
- b) reprezintă descrierea elementelor tehnice și calitative menționate în planuri și prezintă informații, precizări și prescripții complementare acestora;
- c) planurile, breviarele de calcul și caietele de sarcini sunt complementare;
- d) detaliază notele și cuprind caracteristicile și calitățile materialelor folosite, testele și probele acestora, descriu lucrările care se execută, calitatea, modul de realizare, testele, verificările și probele acestor lucrări, ordinea de execuție și de montaj și aspectul final;
- e) trebuie să fie astfel concepute încât, pe baza lor, să se poată determina cantitățile de lucrări, costurile lucrărilor și utilajelor, forța de muncă și dotarea necesară execuției lucrărilor;
- f) elaborarea caietelor de sarcini se face de către proiectanți, arhitecți și ingineri specialiști, pentru fiecare categorie de lucrare;
- g) stabilesc responsabilitățile pentru calitățile materialelor și ale lucrărilor și responsabilitățile pentru teste, verificări, probe;
- h) redactarea caietelor de sarcini trebuie să fie concisă și sistematizată;
- i) prevăd modul de urmărire a comportării în timp a investiției;
- j) prevăd măsurile și acțiunile de demontare/demolare (inclusiv reintegrarea în mediul natural a deșeurilor) după expirarea perioadei de viață (postutilizare).

Caietele de sarcini trebuie să cuprindă:

- a) breviarele de calcul, care reprezintă documentele justificative pentru dimensionarea elementelor de construcții și/sau de instalații și se elaborează pentru fiecare element de

construcție în parte. Breviarele de calcul, prezentate sintetic, vor preciza încărcările și ipotezele de calcul, precum și tipurile de programe utilizate;

b) proprietățile fizice, chimice, de aspect, de calitate, toleranțe, probe, teste și altele asemenea, pentru materialele componente ale lucrării, cu indicarea standardelor;

c) dimensiunea, forma, aspectul și descrierea execuției lucrării;

d) ordinea de execuție, probe, teste, verificări ale lucrării;

e) standardele, normativele și alte prescripții, care trebuie respectate la materiale, utilaje, confecții, execuție, montaj, probe, teste, verificări;

f) condițiile de recepție, măsurători, aspect, culori, toleranțe și altele asemenea.

2.2. Criterii de atribuire pentru performanță ale sistemului de iluminat

Sistemul de iluminat are ca parte activă aparatul de iluminat. Determinarea tipului, puterii, modului de amplasare se realizează cu ajutorul calculelor lumino tehnice. Acestea se realizează cu programe specializate de calcul de tipul : DIALUX, RELUX, etc.

Rezultate de urmărit în calcule lumino tehnice :

a) Primordial este posibilitatea de identificare a elementului activ – aparatul de iluminat. Acesta este introdus în calcule printr-un fișier ce reprezintă o bază de date ce conține parametri lumino tehnici aferenți. Modificarea bazei de date va conduce la alte rezultate în realitate.

b) Amplasarea corectă a aparatelor de iluminat față de stradă.

c) Utilizarea imbracamintii drumului reală

d) Utilizarea factorului de mentinere corect

e) Incadrarea în clasa de iluminat cu toți parametrii ceruți de acesta

Nota: dacă măsurările lumino tehnice se realizează imediat după instalare și punerea în funcțiune, rezultatele vor fi corectate cu factorul de mentinere luat în calcul proiect. Ex: $L_{av} = L_{av \text{ măsurat}} \times MF$, unde : L_{av} – luminanța medie, $L_{av \text{ măsurat}}$ = luminanța medie măsurată, MF = factor de mentinere luat în calcul în proiect.

2.3. Cerințe tehnice minime

2.3.1. Aparat de iluminat

Aparatele de iluminat reprezintă echipamentele ce au ca rol principal transformarea energiei electrice în radiație luminoasă și transmiterea acesteia către calea de circulație. Suplimentar acestea pot îndeplini și alte roluri/funcționalități:

- Rol estetic/decorativ – de încadrare în mediul urban
- Comunicatii de date cu un server central pentru localizare, monitorizare stare și parametrii electrice – sistem telegestiune
- Variația fluxului luminos în baza unui program prestabilit sau a unor comenzi punctuale transmise de la un server central sau senzori locali
- Interacțiuni cu diverși senzori sau comenzi de la alte sisteme ale orașului prin intermediul serverului central sau sisteme autonome

Aparatele de iluminat reprezinta elementul activ al sistemului iar alegerea acestuia determina în mod esential capabilitatile si performantele întregului sistem.

Criteria de alegere a aparatelor de iluminat:

a) Luminotehnice

- În baza calculelor luminotehnice cu incadrarea sistemului de iluminat in clasele de iluminat alese prin indeplinirea tuturor parametrilor
- Stabilirea unei temperaturi de culoare a sursei de lumina in acord cu aplicatia – uzual 3000 K, 4000 K. Este recomandabila valoarea de 3000 k.
- Stabilirea unui indice de radare a culorilor in acord cu aplicatia. In acest caz nu este impus un minim pentru circulatia rutiera inasa pentru zonele rezidentiale precum si pentru arterele cu circulatie pietonala este recomandat un indice $Ra > 70$.
- În cazul tehnologiei LED exista posibilitatea utilizarii functiei CLO (constant light output) de mentinere a fluxului luminos la o valoare constanta pe toata durata de viata a aparatului luminos
- Impunerea unei eficacitati minime a aparatului de iluminat cu scopul de a asigura un consum minim de energie al sistemului –(lm/W)

b) Functionale

- Impunerea unui grad de protectie la praf si apa IP minim – uzual se foloseste IP65 iar pentru a obtine un factor de mentinere ridicat IP66 (scade intervalul de realizare a operatiunilor de curatare a dispersorului)
- Impunerea unui grad de protectie la impact IK minim in acord cu aplicatia – uzual se foloseste IK08 iar pentru cazuri in care zona/aplicatia impune acesta poate creste pana la IK10. IK 10 este necesar in special pentru aparatele de iluminat montate la inaltimi mici, sub 5 m, unde accesul pentru vandalizare este mai usor.
- Utilizarea impreuna cu un sistem de telegestiune ceea ce impune posibilitatea de a include un astfel de sistem
- Elemente ce faciliteaza operatiunile de mentenanta – deschiderea fara unelte, placa LED amovibila, placa aparatj amovibila
- Sistem de reglaj al inclinarii fata de consola
- Impunerea unor protectii speciale de vopsire sau tratare importiva unor medii – ex: rezistenta la mediu salin

c) Estetice

- Impunerea unei forme adecvate amplasarii
- Impunerea unor caracteristici de materiale si culori ce au ca rol asigurarea unui mediu estetic – fonta, aluminiu extrudat, sticla, policarbonat, etc
- Impunerea unor protectii corozive pentru pastrarea in timp a aspectului initial

Marcajul CE (în vigoare din 1993) constituie o **condiție obligatorie** pentru aparatele de iluminat, **puse pe piață în Spațiului Economic European.**

Marcajul CE nu reprezintă o certificare a calității, ci este o condiție prealabilă obligatorie de liberă circulație a produselor, vizând sănătatea sau siguranța publică.

Prin aplicarea marcajului CE, producătorul indică faptul că își asumă responsabilitatea pentru conformitatea produsului cu toate cerințele aplicabile prevăzute de legislația comunitară de armonizare relevantă.

Declarația de conformitate pe proprie răspundere a producătorului / reprezentantului său autorizat este individuală (se referă la un anumit produs - fiecare produs trebuie să fie identificat prin tip, lot, număr de serie sau orice alte informații care permit identificarea sa).

Declarația de conformitate CE trebuie să conțină numele și adresa producătorului sau reprezentantului autorizat stabilit în România ori într-un stat membru al Uniunii Europene, descrierea echipamentului electric, referirea la standardele armonizate, referirea la specificațiile în baza cărora este declarată conformitatea, identificarea semnatarului împuternicit să încheie acte juridice în numele producătorului sau al reprezentantului autorizat, ultimele două cifre ale anului în care marcajul CE a fost aplicat.

Anumite produse au aplicat un semn CE care reprezintă «Export din China», acest semn fiind foarte asemănător cu cel al Uniunii Europene. Diferența este că în semnul China Export, cele două litere, nu au un spațiu între ele, așa cum este semnul european.



Semnul Conformitate
Europeană



Semnul «Export din China»

Marcajul ENEC

Un produs purtând marca ENEC (European Norms Electrical Certification) este un produs testat și controlat de un organism independent în conformitate cu normele europene de securitate, și normele de performanță aplicabile. Marcajul ENEC constituie o garanție a calității și securității produsului și este aplicabil pe toate aparatele de iluminat și componentele de iluminat (dulii, balasturi, ignitere). Marca ENEC este o marcă recunoscută și acceptată în Uniunea Europeană. Certificarea ENEC presupune verificarea/certificarea anuală și pentru unitatea de producție nu doar pentru produsul în sine.

Durata de viață a surselor de lumină este prezentată de producători sub forma de grafice în care sunt prezentate :

- a) Deprecierea fluxului luminos pe durata de funcționare
- b) Procentul de aparate de iluminat nefuncționale raportat la durata de funcționare

În cazul LED-urilor durata estimată de viață este definită de producători sub diferite forme. Pentru uniformizare și în conformitate cu standardele, majoritatea producătorilor utilizează formatul LxxBxx Număr de ore. (de exemplu L80 B10 60.000h la $T_a \leq 30\text{grd}$ reprezintă: la un număr de ore de funcționare de 60.000 h se așteaptă o depreciere a fluxului luminos la 80% față de fluxul inițial și o rată de căderi (nefuncționare) de 10%. Aparatul de iluminat este dimensionat pentru o funcționare la o temperatură ambiantă de 30 grd Celsius).

Formatul LxxB/Fxx (L80B10, 60.000 ore), adoptat de cei mai mulți producători, în concordanță cu standardele în vigoare IEC62717 LED-modules for general lighting – Performance requirements, IEC 62722-2-1 – Particular requirements for LED luminaires, unde L reprezintă procente din fluxul luminos inițial (80% în acest caz) după 60000 ore de funcționare cumulate.

NOTĂ : Conform directiva 2011/65/UE începând cu anul 2018, cu posibilitate de prelungire 2020, vor fi retrase de pe piața toate sursele de lumină ce conțin mercur – respectiv inclusiv cele cu sodiu

NOTĂ : Simpla comparație a fluxului luminos a unei surse LED cu cel al surselor convenționale nu este relevantă. Efectele utilizării celor două tipuri de surse (nivelul iluminării sau al luminanței), în cazul unor aplicații concrete, oferă o comparație mult mai realistă.

2.3.2. Aparataj auxiliar

O alta componentă a aparatului de iluminat este reprezentata de aparatajul de aprindere ce poate avea rol de comanda.

În functie de modalitatea prin care se realizeaza functia de aprindere a sursei de lumina acestea sunt :

- Electromagnetice – sunt de tip bobina ce au multiple dezavantaje – pierderi electrice in infasurari, greutate si gabarit mare, posibilitatea extrem de dificila de utilizare a dimmingului si un singur avantaj principal fiabilitatea in functionare
- Electronice - reprezinta tehnologia actuala ce permite parametrii electrici ridicati, asigura posibilitati de comanda prin diferite protocoale (0-10V, DALI, etc) si au greutate si gabarite reduse.
- Electronice destinate LED – tehnologie actuala ce permite comanda (0-10V, DALI, etc) si programare locala sau de la distanta. Prin programarea driverului este posibila memorarea unui program propriu de functionare.

2.3.3. Sisteme de comanda si monitorizare

Sistemele de comanda si monitorizare a iluminatului public se dezvoltă odata cu tehnologia digitala si ofera functii din ce in ce mai utile.

O prima clasificare a acestor sisteme este din punct de vedere al interactiunii cu elementele sistemului :

- Sisteme de monitorizare pasiva - respectiv sisteme de gestiune a iluminatului stradal ce inventariaza componentele, le pozitioneaza pe o harta si inregistreaza caracteristicile prin introducerea lor de catre un operator
- Sisteme de monitorizare activa – comunica cu elementele sistemului si obtine informatiile prin transmisie de date
- Sisteme de monitorizare si control – comunica cu elementele sistemului, obtine informatiile prin transmisie de date si transmite comenzi catre elementele sistemului

Sistemele de control si monitorizare mai pot fi clasificate din punctul de vedere al nivelului de interventie si obtinere de informatii

- Sisteme ce intervin la nivel de punct de aprindere
- Sisteme ce intervin la nivel de punct luminos

O alta clasificare se face din punct de vedere al modalitatilor de comunicare:

- PLC – Power Line Comunication – comunicatie prin intermediul cablului de alimentare

- RADIO RF – comunicatie radio utilizand frecvente libere
- GPRS – comunicatie utilizand reseaua GSM prin parteneriate cu operatorii de telefonie mobila – functioneaza in regim de roaming – poate fi utilizata reseaua oricarui operator ce are semnal in zona respectiva
- RADIO LONG DISTANCE – comunicatie radio pe frecvente libere presupune existenta unor relee la distante mari ce acopera zone intinse. Se pot utiliza 2-3 relee pentru a acoperi un oras.
- Aparataj programabil – solutie simpla fara comunicatie ce necesita interventia umana pentru a schimba programul – interventia poate fi facuta cu cablu, bluetooth sau NFC.

Clasificare din punct de vedere al surselor de lumina actionate :

- Surse clasice – descarcari in vapori SODIU la inalta presiune
- LED

Avantajele sistemelor de comanda si monitorizare:

- ❖ Identificarea completa si corecta a retelei gestionate
- ❖ Posibilitate de identificare furturi energie electrica
- ❖ Rapoarte – consumuri, puteri, orar de functionare, defecte etc
- ❖ Comenzi – orar de functionare, dimming, grupare a AIL pe functiuni, comenzi punctuale
- ❖ Retea sub tensiune si in perioada zilei – posibilitate de alimentare alti consumatori
- ❖ Intretinere programata – cu ajutorul rapoartelor
- ❖ Contorizare consum de energie electrica
- ❖ Gestionarea iluminatului festiv
- ❖ Utilizarea de senzori pentru conditionarea actionarilor in cazul anumitor aplicatii

Alegerea unui sistem de monitorizare si/sau comanda se realizeaza in baza unor studii de fezabilitate ce au ca rol analiza detaliata a beneficiilor create raportate la investitiile necesare si a costurilor de utilizare. Actionarea, controlul, precum si dimmingul trebuie realizate in conformitate cu prevederile standardului SR EN 13201 cu studierea traficului si incadrarea corecta si justificata in clasele de iluminat.

Sistemele pot fi utilizate si combinat pentru zone diferite – geografice, structurale sau cu aplicatii diferite.

O cerinta actuala o reprezinta **“integrarea sistemului de comanda al iluminatului in aplicatii complexe de SMART CITY”**. Pentru a obtine acest deziderat sistemul implementat trebuie sa permita preluarea de date

si primirea de comenzi dintr-o aplicatie de tip SMART CITY – **platforma de date deschisă**.

2.3.4. Montaj

Montarea sistemelor de iluminat public poate fi structurata in doua categorii:

- a) Montarea de aparate de iluminat pe infrastructura existenta – aparat de iluminat, consola, cablu de coloana eventual sistem de telegestiu

Montarea trebuie sa urmareasca un proiect luminotehnic riguros ce dovedeste incadrarea in standardele in vigoare elaborat de un specialist in iluminat. Simultan este necesara existenta si urmarirea unui proiect de instalatii electrice ce descrie in mod detaliat modul de realizare a operatiunilor de montaj pentru cazurile particulare descrise.

Restrictii / elemente ce trebuie urmarite la montaj :

- Existenta proiectului, autorizatiei de constructie si a instiintarilor catre ISC si beneficiar, ordin de incepere lucrare, amplasamentul liber de sarcini, acceptul detinatorilor de stalpi.
- Amplasarea aparatelor de iluminat pe pozitiile descrise in proiect – in mod special cand acestea sunt insotite de sisteme de telegestiune
- Distantele minime fata de alte retele – sunt descrise in standarde
- Integritatea fizica a elementelor suport existente – stalpi, console, fundatii, etc.
- Realizarea de conexiuni in retea cu decuplarea retelei de sub tensiune
- Semnalizarea rutiera a utilajelor ce stationeaza pe carosabil
- Configurarea corecta a sistemelor de telegestiune
- Numerotarea stalpilor / aparatelor de iluminat pentru identificare
- Existenta / verificare instalatiei de legare la pamant

- b) Realizarea de sisteme noi de iluminat compuse din aparate de iluminat, consola, cablu de coloana, stalp , retea subterana, eventual sistem de telegestiu

Realizarea unor sisteme noi presupune desfiintarea celor existente sau extinderea unor sisteme existente. In ambele cazuri solutia presupune realizarea unei retele electrice noi in mediul urban obligatoriu subterana, in mediul rural este posibila realizarea de retele electrice noi aeriene – nu este insa si de dorit.

Restrictii / elemente ce trebuie urmarite la montaj :

- Existenta proiectului, autorizatiei de constructie si a instiintarilor catre ISC si beneficiar, ordin de incepere lucrare, amplasamentul liber de sarcini.

- Existenta avizelor detaliate de la toti detinatorii de retele de utilitati din zona la care se adauga avizul de mediu, CNADNR, transporturi sau alte avize specifice.
- Amplasarea stalpilor noi proiectati pe pozitiile descrise in proiect – in mod special cand acestea sunt insotite de sisteme de telegestiune
- Distantele minime fata de alte retele – sunt descrise in standarde
- Realizarea si verificarea fundatiilor stalpilor in conformitate cu legislatia in vigoare
- Realizarea de conexiuni in retea cu decuplarea retelei de sub tensiune
- Semnalizarea rutiera a utilajelor ce stationeaza pe carosabil
- Configurarea corecta a sistemelor de telegestiune
- Numerotarea stalpilor / aparatelor de iluminat pentru identificare
- Existenta / verificare instalatiei de legare la pamant

In toate cazurile descrise este necesara existenta unui diriginte de santier de specialitate angajat de beneficiar pentru a verifica si confirma conformitatea executiei cu proiectul si cu normele si standardele in vigoare.

Receptia instalatiei de iluminat: din punct de vedere fotometric, receptia se realizeaza conform SR EN 13201-4:2016 „Metode de masurare a performantelor fotometrice”, de catre firme specializate si se certifica printr-un raport de masurari. Acest raport tine seama, pe langa marimile fotometrice si de tensiunea de alimentare, temperatura mediului ambiant, conditiile climatice (umezeala, ploaie) si de starea partii carosabile. De retinut este faptul ca se recomanda pentru realizarea masurarilor utilizarea aceleasi grile care a fost folosita pentru calcule conform SR EN 13201-3:2015

2.3.5. Echipamente conexe

Instalatiile de iluminat sunt deservite si de alte elemente ce fac parte integranta din instalatia de iluminat public :

- Cutii de distributie / sectionare
- Camine de tragere
- Tubulatura de protectie – la traversari subterane, pozare pe poduri, etc
- Contoare
- Elemente de automatizare si protectie – ceasuri programatoare, fotocelule, sigurante automate, descaratoare, protectii antifurt

Fiecare din aceste elemente concura la buna functionare a sistemului de iluminat.

Alegerea, dimensionarea si pozitionarea lor reprezinta sarcina exclusiva a proiectantului de instalatii electrice.

2.3.6. Program de intretinere si mentinere

Sistemele de iluminat sunt caracterizate de durate de viață ce depasesc 10 ani. În acest context este evident ca acestea necesita operatiuni de intretinere si mentinere.

Întretinerea reprezinta o serie de operatiuni prevazute initial ce se realizeaza la intervale regulate si care au ca scop mentinerea in functionare a intregului sistem. Exemple de operatiuni de intretinere-: vopsirea stalpilor, refacerea conexiunilor electrice.

Mentinerea reprezinta acele operatiuni necesare pentru a pastra sistemul in parametrii tehnici prevazuti de proiect. Exemple de operatiuni de mentinere : curatarea dispersorului, masurarea prizei de pamant, masurari luminotehnice, reglaje ale fluxului luminos acolo unde este necesar.

Odata cu livrarea proiectului tehnic proiectantul trebuie sa prezinte si un plan de operatiuni de intretinere si mentinere care vor pastra instalatia in parametrii proiectati.

Programul de întretinere si mentinere permite deasemenea determinarea costului total al instalatiei pe intreaga durata de viata estimata. Operatiunile pot fi cuantificate si determina costul întretinerii si mentinerii.

2.3.7. Calcule luminotehnice, rezultate de urmarit

Sistemul de iluminat are ca parte activa aparatul de iluminat. Determinarea tipului, puterii, modului de amplasare se realizeaza cu ajutorul calculelor luminotehnice. Acestea se realizeaza cu programe specializate de calcul de tipul : DIALUX, RELUX, etc.

Date de intrare in calcule :

- Aparatul de iluminat – caracterizat prin fluxul luminos, distributia luminoasa, factor de mentinere
- Strada – calea de rulare rutiera sau pietonala – descrisa prin caracteristici geometrice, tipul imbracamintii (asfalt, beton, macadam, pamant, combinatii), arhitectura circulatiei (nr de benzi, sens unic/dublu de circulatie).
- Stalpul + consola – este introdus prin coordonate geometrice de amplasare a aparatului de iluminat față de stradă.
- Clasa de iluminat – determinată conform standardului SR 13201/2016 . In determinarea clasei de iluminat intervin mai multi factori : viteza maxima permisa de rulare, intensitatea traficului, tipul de utilizatori, intersectiile, separatia benzilor, dificultatea de navigare, aportul de flux luminos ambiental, necesitatea recunoasterii figurii umane.

- Factorul de mentinere
- Programul de mentinere / intretinere

Date de iesire în calcule :

- Calculele luminotehnice sunt in realitate calcule de verificare a solutiei propuse. Concret se verifica incadrarea solutiei tehnice adoptate in parametrii luminotehnici aferenti clasei de iluminat adoptata.

Rezultate de urmarit in calcule luminotehnice:

- Primordial este posibilitatea de identificare a elementului activ – aparatul de iluminat. Acesta este introdus in calcule printr-un fisier ce reprezinta o baza de date ce contine parametrii luminotehnici aferenti. Modificarea bazei de date va conduce la alte rezultate in realitate.
- Amplasarea corecta a aparatelor de iluminat fata de strada
- Utilizarea imbracamintii drumului reala
- Utilizarea factorului de mentinere corect
- Incadrarea in clasa de iluminat cu toti parametrii ceruti de acesta

Nota: daca masurarile luminotehnice se realizeaza imediat dupa instalare si punerea in functiune, rezultatele vor fi corectate cu factorul de mentinere luat in calcul proiect. Ex: $L_{av} = L_{av \text{ masurat}} \times MF$, unde : L_{av} – luminanta medie, $L_{av \text{ masurat}}$ = luminanta medie masurata, MF = factor de mentinere luat in calcul in proiect.

2.3.8. Impact asupra mediului

Principalul impact asupra mediului al iluminatului stradal consta în consumul energetic în timpul functionarii acestora, precum si emisiile asociate de gaze cu efect de sera. Alte impacturi asupra mediului pot rezulta din utilizarea anumitor substante, de exemplu, poluarea cu mercur si poluarea luminoasa, in functie de locatia sistemului de iluminat. Prin urmare, criteriile de baza se axeaza pe consumul energetic, in special pe eficacitatea lampii si eficienta balasturilor pentru iluminatul stradal, precum si pe promovarea semnalizatoarelor rutiere cu LED-uri. Stabilirea cerintelor privind eficienta energetica a lampilor va conduce la reducerea continutului total de mercur al acestora. Criteriile complete includ aspecte suplimentare privind consumul energetic si proiectarea aparatelor de iluminat in concordanta cu criteriile privind eficienta energetica prevazuta.

Principalul impact asupra mediului

- Consumul energetic, in toate etapele, in special in timpul functionarii iluminatului stradal
- Utilizarea de resurse si materiale naturale si generarea de deseuri (periculoase si nepericuloase)
- Poluarea potentiala a aerului, a solului si a apei din cauza utilizarii de materiale periculoase, cum ar fi mercurul
- Poluarea luminoasa cauzata de iluminatul stradal

Abordarea corecta pentru minimizarea impactului asupra mediului

- Achizitionarea de lampi cu o eficacitate ridicata
- Achizitionarea de balasturi/aparataje de aprindere eficient
- Promovarea achizitiilor de sisteme de iluminat cu un consum energetic scazut in raport cu lumina furnizata – tehnologie LED
- Incurajarea utilizarii de balasturi/aparataje de aprindere cu reglaj al intensitatii luminoase (*dimnable*) atunci cand situatia permite aceasta
- Promovarea lampilor cu un continut scazut de mercur
- Promovarea utilizarii de aparate de iluminat care limiteaza cantitatea de lumina emisa deasupra liniei orizontului
- Promovarea sistemelor de telegestiune ce permit comanda centralizata concomitent cu reglajul intensitatii luminoase
- Colectarea deeurilor periculoase si colectarea lor – Asociatia Recolamp a colectat în 2016 – 658 tone deseuri de echipamente de iluminat.

2.4. Executie si urmarirea executiei lucrarilor

2.4.1. Sisteme noi

Realizarea sistemelor noi de iluminat presupune parcurgerea urmatoarelor etape:

- a. Organizarea lucrărilor
- b. Realizare linie electrica subterana
 - Pichetarea traseului cablului
 - Pregătirea traseului canalizării la LES de 0.4 kV.
 - Desfacerea pavajelor
 - Executarea santurilor

- Executarea subtraversarii carosabilului
 - Executarea liniilor subterane protejate prin tuburi
 - Desfasurarea si pozarea cablurilor
 - Executarea profilelor de santuri
 - Astuparea santurilor
- c. Echiparea si plantarea stâlpilor
- Pregătirea stâlpilor
 - Plantarea stâlpilor
 - Alinierea stâlpilor
 - Fixarea stâlpilor
 - Echiparea stalpilor cu prelungiri metalice
- d. Montarea aparatelor de iluminat public
- Pregătirea aparatelor de iluminat
 - Montarea aparatelor de iluminat
 - Realizarea legaturilor electrice

2.4.2. Sisteme supuse reabilitarii / modernizarii (retele existente tip LEA)

- a) Organizarea lucrărilor
- b) Demontarea aparatelor si consolelor vechi
- c) Montarea aparatelor de iluminat si a consolelor noi
- d) Racordarea aparatelor de iluminat

Se recomanda ca reabilitarea sistemelor existente sa se realizeze etapizat, astfel incat sa se limiteze perioadele in care iluminatul public nu functioneaza.

2.5. Receptii calitative ale sistemelor de iluminat

Receptia lucrarilor se va realiza conform **HG nr 343/2017 - Regulament de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora**

Receptia calitativă a sistemelor de iluminat are două componente:

- Receptia la terminarea lucrarilor și punerea în functiune.
- Receptia finala la terminarea perioadei de garantie.

Cele două tipuri de receptii urmăresc aceeași lista de verificări dar din perspective diferite: în cazul recepției finale există un istoric al evenimentelor aparute pe perioada garanției și o serie de operatiuni de mentinere - intretinere ce trebuiau executate, inclusiv în perioada de garație.

În toate cazurile descrise este necesara existenta unui diriginte de santier de specialitate angajat de beneficiar pentru a verifica si confirma conformitatea executiei cu proiectul si cu normele si standardele in vigoare.

Recepția instalației de iluminat: din punct de vedere fotometric, recepția se realizează conform SR EN 13201-4:2016 „Metode de măsurare a performanțelor fotometrice”, de către firme specializate și se certifică printr-un raport de măsurări. Acest raport ține seama, pe lângă mărimile fotometrice și de tensiunea de alimentare, temperatura mediului ambiant, condițiile climatice (umezeală, ploaie) și de starea părții carosabile. De reținut este faptul că se recomandă pentru realizarea măsurărilor utilizarea aceleași grile care a fost folosită pentru calcule conform SR EN 13201-3:2015

2.6. Lista de verificari

Verificarea calitativa a sistemelor de iluminat urmareste tipologia de verificare a instalatiilor electrice cumultata cu elemente specifice iluminatului respectiv:

a) Elemente de constructie

- Identificarea produselor – stalpi, console, suportii – certificate de conformitate, calitate
- Verificarea fundatiilor – trasare, dimensiuni, betoane, trasabilitate
- Verificarea verticalitatii – stalpi, console

b) Reteaua electrică

- Identificarea produselor – cabluri, cutii de distributie, tablouri electrice, echipamente de siguranta si comanda (sigurante, intreruptoare, contactoare, contoare, etc) – certificate de calitate si conformitate
- Verificari cabluri – masurari continuitate si rezistenta de izolatie
- Probe de functionare cu actionari diverse si simulari de defect
- Lucrari ascunse – procese verbale de lucrari ascunse

c) Instalatia de legare la pamant

- Identificarea materialelor – platbanda, electrozi, piese de separatie – certificate de calitate si conformitate
- Verificarea continuitatii si a modului de realizare a conectorilor/intregire retea/suduri – vizual si procese verbale de lucrari ascunse.

- Verificare parametri – masurari rezistenta priza de pamant cu incadrare in parametrii.
- Verificarea racordarii tuturor elementelor la instalatia de legare la pamant

d) Aparatele de iluminat

- Identificarea produselor – caracteristici, performante – certificate de calitate si conformitate.
- Reglajul – pozitionarea corecta geometrica fata de suprafata caili de circulatie – dimensiuni orizontale, unghiuri, inaltimei.
- Programarea– în cazul sistemelor de telegestiune sau a aparatelor programabile, aparatele de iluminat trebuie sa fie conectate/programate în conformitate cu programele stabilite.
- Probe de funcționare
- Măsurări luminotehnice

e) Sistemul de comanda / telegestiune

- Identificarea produselor hardware și software – caracteristici, performante, parole, linkuri
- Drepturi de acces – stabilirea nivelelor de acces și asigurarea securității
- Instruirea personalului de exploatare – introducerea unui astfel de sistem presupune si o implementare de software – implica un proces complex de instruire de personal.
- Localizare componente ale sistemului și asigurarea funcționării acestora.
- Probe de funcționare în scenarii diverse.
- Programarea sistemului si ajustarea acestor programe în timp conform cerințelor particulare ale beneficiarului, particularitățile locației, trafic, etc.

Pentru întreg sistemul de iluminat trebuie verificat **EXISTENȚA PLANULUI DE MENȚINERE ÎNTREȚINERE** și includerea în acesta a tuturor elementelor sistemului.

Masurari luminotehnice

Masurarile luminotehnice reprezintă elementele de verificare ale performanțelor luminotehnice proiectate și se realizează:

- a) La recepția sistemului de iluminat.

b) Periodic în conformitate cu programul de mentinere.

Măsurările luminotehnice au ca scop compararea parametrilor luminotehnici proiectați cu cei rezultați în urma instalării unui nou sistem sau menținerea unuia existent.

Pragul de verificare a măsurătorilor îl reprezintă parametrii minimi menționați de standardul 13201 pentru clasa de iluminat în care este încadrată artera de circulație.

Pentru măsurări se utilizează două tipuri de aparate de măsură și metode de calcul:

- a) LUXMETRU – aparat ce măsoară iluminarea punctuală
- b) LUMINANTMETRU – aparat de măsură a nivelului luminanței

Modalitatea în care se realizează măsurările luminotehnice este descrisă amănunțit în SR EN 13201 – 4 /2016.

Pentru realizarea unor măsurări corecte este indicată:

- cunoașterea detaliată a metodelor de măsurare
- utilizarea unor aparate de măsură etalonate – aviz metrologic
- utilizarea de personal specializat
- apelarea la firme specializate în măsurări

Factori ce pot influența corectitudinea măsurărilor:

- **condițiile meteo** – ploaie, ceata, asfalt ud, umiditate excesivă, temperaturi extreme.
- **traficul** – pentru măsurările pe carosabil este necesară oprirea traficului sau limitarea acestuia.
- **vegetația și alte obstacole temporare**– existența acestora în mod excesiv poate avea efecte.
- **neregularități locale ale drumului** – poziționarea grilei de măsurare în locuri în care artera de circulație prezintă particularități.
- **lumina ambientală** – reclamele, lumina magazinelor, etc reprezintă surse de lumină instabilă ce introduc perturbații.

programele de dimming – trebuie cunoscute pentru a realiza măsurările în condițiile dorite.

Indicatori de performanță, monitorizare

Pentru evaluarea unui sistem de iluminat este necesară definirea de



indicatori de performanță și i monitorizare a acestuia.

reg. ilum. mm
ȘTEFĂNEȘTI.docx

1. Specifici

a) Nivel de iluminare/luminanta menținut

Primul indicator de performanta propus este nivelul de iluminare/luminanta mentinut. Este echivalent cu evaluarea cantitativă a sistemului de iluminat și identifică modul de pastrare în timp a aspectelor cantitative ale iluminatului.

b) Energia consumata

Aspectele cantitative – nivelul de iluminare/luminanta mentinut se obțin cu un consum de resurse dintre care cea mai importanta este energia electrica. Evaluarea periodică a energiei electrice consumate de sistem permite monitorizarea performantelor energetice și evaluarea costurilor.

2.Garantați

a) Continuitate

Continuitatea sau continuitatea în functionare reprezintă indicatorul de performanță ce evidentiază starea de funcționare a sistemului de iluminat. Identifică și măsoară numărul de întreruperi, erori, etc.

b) Garantie produse/lucrari

Produsele/lucrarile efectuate sunt însoțite de o garanție oferită de producător / executant ce are ca scop asumarea defectelor ascunse ale produselor/lucrărilor ce nu au fost evidențiate pana în momentul recepției la terminarea lucrărilor.

Garanția reprezintă un indicator de performanță important ce permite diminuarea riscurilor de nefuncționare/neperformare.

Garanții uzuale :

- 5 ani pentru aparate de iluminat
- 2 ani pentru lucrari de instalatii electrice
- 2ani pentru stalpi , cabluri, tablouri electrice

Garantia producatorului se refera la defectele de fabricatie. Defectul de fabricatie reprezinta acele tipuri de defect datorate producatorului prin componentele utilizate sau asamblarea defectoasa. Defectele aparute ca urmare a aparitiei unor perturbatii aparute in alimentare, meteorologice sau de alta natura decat cele precizate de producator nu pot fi asociate defectelor de fabricatie.

Identificarea cauzelor ce au dus la aparitia unui defect este laborioasa si trebuie realizata de producator impreuna cu beneficiarul.

De asemenea producatorul indica prin parametrul durata de viata o rata maxima a caderilor – respectiv numarul maxim de aparate de iluminat nefunctionale pana la atingerea unui anumit numar de ore de functionare. Ex. L80B10 60.000 ore de functionare. In cazul in care acest numar maxim de caderi este depasit, defectul poate fi considerat sistematic sau de lot si trebuie analizata întreaga cantitate pusa în opera.

c) Timp de remediere

Timpul de remediere defect reprezinta un indicator de performanta asociat mai mult serviciului de iluminat public. Reprezinta timpul asumat de operator / executant de remediere a unui defect aparut in instalatiile exploatare / executate.

Performantele ridicate sunt asociate cu sincope minime in functionare.

d) Factor de putere

Factor de putere este raportul dintre **puterea activă și puterea aparentă** consumate într-un circuit electric de curent alternativ.

Valoarea minima a factorului de putere acceptata este de 0.92.

Factorul de putere reprezinta un indicator de performanta asociat exploatareii sistemului de iluminat public, cu implicatii directe asupra parametrilor electrici de functionare.

În ipoteza unui factor de putere scazut se pot constata urmatoarele:

- creșterea pierderii în conductoare si aparate de iluminat.
- creșterea curentului la aceeași putere activă reduce artificial puterea disponibilă, cu influențe directe în stabilitatea sistemului de iluminat public.

ANEXA NR. 3

Regulamentul de organizare și funcționare al serviciului de iluminat public în comuna SULIȚA, județul BOTOȘANI