

HOTĂRÂREA nr.142/ 2022

privind aprobarea participării Municipiului Lupeni la Programul privind creșterea eficienței energetice a infrastructurii de iluminat public, derulat de Agenția Fondului pentru Mediu (AFM) și finanțat din "Fondul pentru mediu" și aprobarea documentației tehnico – economice – faza SF respectiv a indicatorilor tehnico – economici pentru obiectivul de investiții "Creșterea eficienței energetice a infrastructurii de iluminat public în Municipiul Lupeni"

hotărârea a fost aprobată prin vot liber exprimat cu unanimitate de voturi

Consiliul local al Municipiului Lupeni;

Analizând Proiectul de hotărâre nr. 141/ 2022 precum și Referatul de aprobare nr. 24988/ 17 august 2022 al domnului Lucian Marius Resmeriță, Primar al Municipiului Lupeni prin care supune atenției Consiliului local al Municipiului Lupeni aprobarea participării Municipiului Lupeni la Programul privind creșterea eficienței energetice a infrastructurii de iluminat public, derulat de Agenția Fondului pentru Mediu (AFM) și finanțat din "Fondul pentru mediu" și aprobarea documentației tehnico – economice – faza SF respectiv a indicatorilor tehnico – economici pentru obiectivul de investiții "Creșterea eficienței energetice a infrastructurii de iluminat public în Municipiul Lupeni";

Văzând Raportul nr. 24.490/ 17 august 2022 prezentat de Serviciul Dezvoltare Locală, Proiecte din cadrul Primăriei Municipiului Lupeni;

Luând în considerare avizul Comisiei nr. 1 pentru Activități Economico – financiare, Agricultură, al Comisiei nr. 2 pentru Amenajarea Teritoriului și Urbanism, Protecția Mediului și Turism, al Comisiei nr. 3 pentru Învățământ, sănătate, familie, activități social-culturale, culte și al Comisiei nr. 4 Comisia juridică și de disciplină, muncă și protecție socială, protecție copii;

Ținând cont de prevederile Ordinului nr. 1947/13 iulie 2022 pentru modificarea anexei la Ordinul ministrului mediului, apelor și pădurilor nr. 1866/2021 pentru aprobarea Ghidului de finanțare a Programului privind creșterea eficienței energetice a infrastructurii de iluminat public;

Ținând cont de prevederile art. 44, alin.(1) din Legea nr. 273/ 2006 privind finanțele publice locale, cu modificările și completările ulterioare;

Cu respectarea prevederilor HG nr. 907 din 29 noiembrie 2016 privind etapele de elaborare și conținutul – cadrul al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice;

În temeiul prevederilor art. 129 alin. (1), alin. (2) lit. „b” și lit. (c), alin. (4) lit. „a” și „f”, alin.(7), lit. „k” și „m”, precum și art.139, din Ordonanța de Urgență nr. 57/ 2019 privind Codul administrativ

HOTĂRĂȘTE:

Art.1 Se aprobă participarea Municipiului Lupeni la Programul privind creșterea eficienței energetice a infrastructurii de iluminat public, derulat de Agenția Fondului pentru Mediu (AFM) și finanțat din "Fondul pentru mediu".

Art.2 Se aprobă documentația tehnico – economică – faza SF și indicatorii tehnico – economici pentru obiectivul de investiții "Creșterea eficienței energetice a infrastructurii de iluminat public în Municipiul Lupeni", conform anexei nr. 1 și nr. 2 care fac parte integrantă din prezenta hotărâre.

Art.3 Se aprobă valoarea totală a obiectivului de investiții "Creșterea eficienței energetice a infrastructurii de iluminat public în Municipiul Lupeni" în sumă de 5.203.485,80 lei (TVA inclus), defalcat după cum urmează:

a) Valoare cheltuieli eligibile - 4.997.311,13 lei (TVA inclus)

b) Valoare cheltuieli neeligibile - 206.174,67 lei (TVA inclus)

Art.4 Se aprobă susținerea din bugetul local al municipiului Lupeni a cheltuielilor neeligibile ale proiectului în valoare de 206.174,67 lei (TVA inclus) și a tuturor cheltuielilor aferente implementării proiectului care nu sunt finanțate de AFM.

Art.5 Se aprobă contractarea finanțării și se mandatează Primarul Municipiului Lupeni să reprezinte UAT Municipiul Lupeni în relația cu Autoritatea Administrația Fondului pentru Mediu.

Art.6 Hotărârea poate fi atacată conform prevederilor Legii nr. 554/ 2004 a contenciosului administrativ, cu modificările și completările ulterioare.

Art.7 Hotărârea se va comunica Instituției Prefectului Județului Hunedoara, Primarului Municipiului Lupeni, fiind adusă la cunoștință publică prin grija Secretarului Municipiului Lupeni.

Lupeni,

17 august 2022

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
Ec. MIHAELA CAZACU



CONTRASEMNEAZĂ – SECRETAR GENERAL
Jr. MARIUS CLAUDIU BĂLOI



**ROMÂNIA
JUDEȚUL HUNEDOARA
CONSILIUL LOCAL
AL MUNICIPIULUI LUPENI**



Anexă nr. 1 la Hotărârea nr. 142/ 2022

2022

**CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A INFRASTRUCTURII DE
ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL LUPENI, JUD. HUNEDOARA**



FOAIA DE CAPĂT

Denumirea obiectivului de investiții

“ CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A INFRASTRUCTURII DE ILUMINAT PUBLIC MUNICIPIUL LUPENI, JUD. HUNEDOARA”.

Ordonatorul principal de credite/investitor

UAT Municipiului Lupeni

Ordonatorul secundar de credite/investitor

Nu este cazul

Beneficiarul investiției

UAT Municipiului Lupeni

Tel.: 0254-560504, 560725, 560680

Fax.: 0254-560515

<http://www.lupeni.ro>

Elaboratorul Studiului de fezabilitate cu elemente de DALI

S.C. ECO LIGHT PROJECT S.R.L.

Adresa: Str. Dunării nr. 53, ap.21, loc. Cluj-Napoca, jud. Cluj

Tel: +40 757088383

E-mail: ecolight.project@gmail.com

www.ecolightproject.com

Data elaborării documentației: Iulie 2022

Faza de proiectare: SF/DALI

CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A INFRASTRUCTURII DE ILUMINAT PUBLIC ÎN MUNICIPIUL LUPENI, JUD. HUNEDOARA

FOAIE DE SEMNĂTURI

S.C. ECO LIGHT PROJECT S.R.L.

DIRECTOR TEHNIC : ing. SAPLACAN EUGEN



PROIECTANT : ing. FELECAN LUMINITA



A. PIESE SCRISE

1	INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII PROPUȘ	7
1.1	Denumirea obiectivului de investiții	7
1.2	Ordonatorul principal de credite/investitor.....	7
1.3	Ordonatorul secundar/terțiar	7
1.4	Beneficiarul investiției.....	7
1.5	Elaboratorul studiului de fezabilitate.....	7
2	SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI/ PROIECTULUI DE INVESTIȚII	8
2.1	Concluziile studiului de fezabilitate privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării obiectivului de investiții și scenariile/opțiunile tehnico-economice identificate și propuse spre analiză	8
2.2	Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare.....	8
2.1.1.	Factori financiari pentru un iluminat stradal eficient.....	9
2.1.2.	Factori legislativi pentru un iluminat stradal eficient.....	9
2.1.3.	Factori tehnologici pentru un iluminat stradal eficient.....	10
2.3.	Analiza situației existente și identificarea necesităților și a deficiențelor	12
2.3.1.	Situația stâlpilor și a aparatelor de iluminat	13
2.3	Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesităților obiectivului de investiții	16
2.4	Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice.....	17
3	IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ SCENARII/OPȚIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII	19
3.1	Particularități ale amplasamentului	19
3.2	Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic.....	22
3.2.1	Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții	22
3.2.2	Varianta constructivă de realizare a investiției, cu justificarea alegerii acesteia.....	24
3.2.3	Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse.....	26
3.3	Costurile estimative ale investiției	57
3.4	Studii de specialitate, în funcție de categoria și clasa de importanță a construcțiilor, după caz:	61
3.5	Grafice orientative de realizare a investiției	62
4	ANALIZA FIECĂRUI SCENARIU TEHNICO-ECONOMIC PROPUȘ.....	69
4.1	Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință	74

4.2	Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția.....	75
4.3	Situația utilităților și analiza de consum.....	75
4.3.1	Necesarul de utilitati si de relocare/ protejare	75
4.3.2	Necesarul de utilitati si de relocare/ protejare	75
4.3.3	Analiza energetică de consum.....	75
4.3.4	Analiza energetica comparativă între scenarii	76
4.4	Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiție.....	76
4.4.1	Impactul social și cultural, egalitatea de șanse	76
4.4.2	Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare	77
4.4.3	Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz;	78
4.4.4	Impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic în care acesta se integrează, după caz.....	82
4.5	Analiza de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții	82
4.6	Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate; sustenabilitatea financiară	83
4.6.1	Costurile estimative de operare pe durata normată de viață/de amortizare a investiției publice	86
4.7	Analiza economica, inclusiv calcularea indicatorilor de performanta economica: valoarea actualizata neta, rata interna de rentabilitate si raportul cost-beneficiu sau, dupa caz, analiza cost-eficacitate	89
4.7.1	Evolutia prezumata a veniturilor din exploatare (daca este cazul).....	91
4.7.2	Valoarea reziduala a investitiei	91
4.7.3	Sustenabilitatea financiara.....	92
4.7.4	Corecții fiscale	93
4.7.5	Corecțiile externalităților.....	94
4.7.6	Corecții pentru transformarea prețurilor de piață în prețuri contabile (prețuri umbră).....	95
4.7.7	Calcularea ratei rentabilitatii economice	97
4.8	Analiza de senzitivitate.....	99
4.9	Analiza de riscuri, masuri de prevenire/diminuare a riscurilor.....	101
5	SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC OPTIM, RECOMANDAT.....	106
5.1	Comparația scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor	106
5.2	Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)	108

Parametrii funcționali ai sistemelor de iluminat în cele două scenarii sunt prezentați în situația de mai jos. Se vor acorda punctaje astfel: 10 puncte pentru fiecare parametru funcțional atins iar pentru îndeplinirea parțială a criteriului impus se acordă un punctaj proporțional cu valoarea îndeplinită.	108
5.3 Descrierea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e) privind:	109
5.4 Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții:.....	110
5.5 Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice	127
5.6 Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite.	127
6 URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME	128
6.1 Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire	128
6.2 Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege	128
Există extrase de carte funciară pentru zonele în care Sistemul de iluminat este supus modernizării.	128
6.3 Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică	128
6.4 Avize conforme privind asigurarea utilităților.....	128
6.5 Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară	128
Plan de amplasament si delimitare	128
6.6 Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice.....	128
7 IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI.....	129
7.1 Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției.....	129
7.2 Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare	129
7.3 Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare.....	132
7.4 Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale	132
B. PIESE DESENATE.....	153
1. Plan de amplasament în zonă.....	153
2. Planuri de situație existentă	153
3. Planuri de situație propusă	153

1 INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII PROPUȘ

1.1 Denumirea obiectivului de investiții

CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A INFRASTRUCTURII DE ILUMINAT PUBLIC MUNICIPIUL LUPENI, JUD. HUNEDOARA

1.2 Ordonatorul principal de credite/investitor

UAT Municipiului Lupeni

Tel.: 0254-560504, 560725, 560680

Fax.: 0254-560515

<http://www.lupeni.ro>

1.3 Ordonatorul secundar/terțiar

Nu e cazul

1.4 Beneficiarul investiției

UAT Municipiului Lupeni

Tel.: 0254-560504, 560725, 560680

Fax.: 0254-560515

<http://www.lupeni.ro>

1.5 Elaboratorul studiului de fezabilitate

S.C. ECO LIGHT PROJECT S.R.L.

Adresa: Str. Dunării nr. 53, ap.21, loc. Cluj-Napoca, jud. Cluj

Tel: 0364 -105917/ 0740145537

Fax: 0364 - 105917

E-mail: ecolight.project@gmail.com

office@ecolightproject.com

2 SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII OBIECTIVULUI/ PROIECTULUI DE INVESTIȚII

2.1 Concluziile studiului de fezabilitate privind situația actuală, necesitatea și oportunitatea promovării obiectivului de investiții și scenariile/opțiunile tehnico-economice identificate și propuse spre analiză

Nu este cazul.

2.2 Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare

„Strategia Energetică a României 2020- 2030, cu perspectiva anului 2050” este un document programatic care definește viziunea și stabilește obiectivele fundamentale ale procesului de dezvoltare a sectorului energetic. De asemenea, documentul indică reperele naționale, europene și globale care influențează și determină politicile și deciziile din domeniul energetic.

Efortul strategic în următorii ani va consta în principal în imprimarea unei direcții de dezvoltare a sectorului energetic în linie cu obiectivele strategice prioritare și obiectivul UE de a atinge un nivel de emisii „net zero” la nivelul anului 2050. În acest context, sunt prezentate în continuare țintele naționale care contribuie la atingerea obiectivelor UE pentru 2030, cu privire la cota de SRE, emisii de GES și eficiență energetică.

Pentru sectoarele care fac obiectul schemei EU-ETS, obiectivul general al României de reducere a emisiilor se ridică la aproximativ 44% până în 2030 față de anul 2005. Ca urmare a politicilor și măsurilor preconizate, emisiile GES aferente sectorului ETS sunt estimate la 39 mil. t echivalent CO₂ la nivelul anului 2030.

La nivelul anului 2030 România are drept obiectiv atingerea unui consum final de energie de 25,7 Mtep, însemnând o reducere cu 40,4% față de scenariul PRIMES 2007.

Un domeniu cheie de investiții în eficiență energetică îl reprezintă iluminatul stradal, unde nu există doar ocazii majore de reducere semnificativă a consumului de energie electrică ci și beneficii suplimentare asociate eliminării treptate a tehnologiilor dăunătoare pentru mediu, reducând cheltuielile de întreținere, asigurând 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;
- ambianță urbană sau rurală.

- reducerea accidentelor rutiere prin asigurarea vizibilității pentru conducătorii autovehiculelor, bicicliștilor și pietonilor;
- prevenirea infracțiunilor și sporirea sentimentului de siguranță personală;
- asigurarea securității proprietăților publice și private adiacente.

Conform Legii 230/2006, Serviciul de iluminat public face parte din sfera serviciilor comunitare de utilitati publice si cuprinde totalitatea actiunilor si activitatilor de utilitate publica si de interes economic si social general desfasurate la nivelul unitatilor administrativ-teritoriale sub conducerea, coordonarea si responsabilitatea autoritatilor administratiei publice locale, in scopul asigurarii iluminatului public.

Serviciul de iluminat public cuprinde iluminatul stradal-rutier, iluminatul stradal-pietonal, iluminatul arhitectural, iluminatul ornamental si iluminatul ornamental-festiv al comunelor, oraselor si municipiilor.

Serviciul de iluminat public se realizeaza prin intermediul unui ansamblu tehnologic si functional, alcatuit din constructii, instalatii si echipamente specifice, denumit in continuare sistem de iluminat public.

Sistemul de iluminat public este ansamblul format din puncte de aprindere, cutii de distributie, cutii de trecere, linii electrice de joasa tensiune subterane sau aeriene, fundatii, stalpi, instalatii de legare la pamant, console, corpuri de iluminat, accesorii, conductoare, izolatoare, cleme, armaturi, echipamente de comanda, automatizare si masurare utilizate pentru iluminatul public.

In cazul in care serviciul de iluminat public se realizeaza utilizand elemente ale sistemului de distributie a energiei electrice, sistemul de iluminat cuprinde elementele prevazute mai sus, cu exceptia elementelor care fac parte din sistemul de distributie a energiei electrice, astfel cum este definit prin lege.

2.2.1 Factori financiari pentru un iluminat stradal eficient

Odată cu creșterea prețului energiei electrice, iluminatul stradal eficient din punct de vedere energetic, devine o variantă din ce în ce mai atractivă, care contribuie la securitatea aprovizionării cu energie și 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 aparate de iluminat stradal. În general cheltuielile provin din exploatarea sistemului de iluminat și nu din investiția propriu-zisă. Cheltuielile cu iluminatul public pe o perioadă de 25 de ani sunt compuse cca. 85% din cheltuieli de întreținere/exploatare (inclusiv consumul de energie electrică) și 15% cheltuieli cu investiții.

2.2.2 Factori legislativi pentru un iluminat stradal eficient

În general, autoritățile locale sau regionale, ca proprietari ai domeniului public pe care se află și străzile, au datoria legală de a garanta siguranța rutieră și trebuie să se asigure că sistemele de iluminat respectă standardele specifice.

O directivă a parlamentului European și a Consiliului European (2009/125/CE) în acest domeniu 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 vapor de mercur de înaltă presiune până în anul 2015 și a lămpilor cu sodiu de înaltă presiune cu eficiență medie până în anul 2017.

2.2.3 Factori tehnologici pentru un iluminat stradal eficient

Tehnologiile mai vechi nu se ridică la capacitățile LED-urilor sau ale altor tehnologii mai avansate. În cazul lămpilor cu incandescență, 90% din energia consumată generează căldură și doar 10% se transformă în lumină. O lampă cu incandescență generează lumină la cca. 17 lm/W în timp ce lămpile fluorescente compacte (LFC) pot genera 60-75 lm/W iar lămpile cu LED peste 100 lm/W. Aparatele de iluminat cu LED pot fi controlate prin sistemele de telemanagement, acest lucru generând economii substanțiale.

Sistemul de iluminat public trebuie să respecte normele de iluminat prevăzute în standardele:

- **SR CEN-TR 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.

Directiva nr. 2006/32/CE privind eficiența energetică la utilizatorii finali, care a devenit obligatorie pentru România din anul 2008, prevede că statele membre UE se angajează să realizeze reducerea consumului de energie finală cu cel puțin 9% într-o perioadă de noua ani (2008-2016) comparativ cu media consumului din ultimii cinci ani pentru care există date disponibile (2001-2005).

În acest sens, se vor adopta următoarele măsuri în domeniul eficienței energetice:

- utilizarea instrumentelor financiare pentru economii de energie, inclusiv contractele de performanță energetică care prevăd furnizarea de economii de energie măsurabile;
- achiziționarea de echipamente și tehnologii ținând seama cu prioritate de specificațiile privind eficiența energetică;
- accelerarea procesului de executare a auditurilor energetice riguroase la consumatorii industriali, la clădirile publice și rezidențiale, audituri certificate de organisme abilitate, urmate de măsuri de reducere a consumurilor energetice.

Potențialul național de economisire de energie, respectiv de reducere a pierderilor energetice, este apreciat la 27 – 35 % din resursele energetice primare (industrie 20 - 25%, clădiri 40 – 50%, transporturi 35 – 40%).

Pentru a reduce intensitatea energetică în sectoarele cu consumuri energetice mari și a îndeplini țintele propuse atât în Strategia Națională în domeniul Eficienței Energetice cât și în Planul de Acțiune în domeniul Eficienței Energetice aferent directivei 2006/32/CE privind eficiența la consumatorul final, se vor lua măsuri în Sectorul public privind:

- ⇒ creșterea eficienței și reducerea consumului iluminatului public;
- ⇒ creșterea eficienței și reducerea consumului instalațiilor de alimentare cu apă;
- ⇒ îmbunătățirea eficienței energetice la clădirile publice.

Organizația Mondială a Sănătății și Banca Mondială au estimat o creștere alarmantă a deceselor din trafic până în anul 2020, dacă în prezent politicienii și cei a căror activitate concură la siguranța rutieră nu vor lua o serie de măsuri adiționale de îmbunătățire a siguranței rutiere. Astfel se propune ca decesul/rănirea gravă prin accidente rutiere să fie considerată, alături de problemele cardiovasculare, cancer și atacuri cerebrale, ca o problemă de sănătate publică. Cum riscul de a fi implicat într-un accident rutier poate fi diminuat prin diferite măsuri, rezultă că și accidentele rutiere pot fi prevenite prin măsuri educative, ingineresti, preventive și corective, reducând astfel numărul victimelor acestora.

În ciuda unor îmbunătățiri recente, siguranța rutieră este o problemă gravă în România și performanța acesteia este semnificativ mai mică decât media UE. Rata fatalităților măsurată ca decese pe cap de locuitor este aproape de două ori față de media din UE și mai mult de triplu față de cele mai performante țări din UE. România se numără printre patru țări din UE cu cea mai mare rată de fatalități.

Raportul Comitetului European de Iluminat, CIE 99, evidențiază reducerea numărului de evenimente rutiere, în cazul unui iluminat corespunzător, cu 30 % a numărului total de accidente pe timp de noapte pentru drumurile urbane, cu 45 % pe cele rurale și cu 30 % pentru autostrăzi. Totodată, iluminatul corespunzător al trotuarelor reduce substanțial numărul de agresiuni fizice, conducând la creșterea încrederii populației pe timpul nopții.

Studiile efectuate pe plan mondial arată o îmbunătățire continuă a nivelului tehnic al instalațiilor de iluminat public. Creșterea nivelului de iluminare determină creșterea nivelului investițiilor și conduce la reducerea pierderilor indirecte datorate evenimentelor rutiere. Astfel, experiența unor țări vest europene arată că pe durata nopții riscul de accidente este de 1,6 ori mai mare față de zi și cu o gravitate mult mai mare (numărul de morți de 5,4, iar numărul de răniți de 2,1 ori mai mare față de lumina naturală).

Aglomerările urbane au presupus în epoca modernă prelungirea activităților diurne cu mult dincolo de apusul soarelui ca necesități și stil de viață. Dacă la asta se adaugă nevoia omului de a-și contempla continuu realizările, este lesne de înțeles preocuparea pentru realizarea diverselor sisteme de iluminat public. Odată cu creșterea în intensitate a traficului rutier, ceea ce a implicat și perfecționarea sistemelor de semnalizare, a apărut ca necesară o abordare serioasă și profesională a iluminatului public atât din partea specialiștilor cât și a edililor. Aceasta activitate a realizat o conjuncție fericită cu eforturile instituțiilor preocupate de combaterea și diminuarea fenomenului infracțional.

Sistemele de iluminat stradal din țara noastră necesită încă eforturi importante pentru creșterea

parametrilor luminotehnici, energetici și economici, pentru ca, în general, nivelurile de luminanță și iluminare pe baza cărora sunt proiectate instalațiile actuale sunt reduse în raport cu normele europene, determinând o securitate scăzută a traficului rutier și a circulației pietonale.

2.3 Analiza situației existente și identificarea necesităților și a deficiențelor

Infrastructura sistemului de iluminat public compusă din stâlpi și rețele electrice (LEA și LES) aparține operatorului E-Distributie Banat S.A.

Serviciul de iluminat public al Municipiului Lupeni este asigurat de firma care a concesionat și se concretizează prin efectuarea de lucrări de reparații la rețelele de iluminat public.

Sistemul de iluminat public din Municipiul Lupeni a fost reabilitat în urmă cu cca. 10 ani și extins periodic, în funcție de necesitățile existente la nivelul municipiului.

Mentenanța sistemului existent este realizată după principii reactive și nu predictive, lămpile fiind schimbate atunci când se manifestă un defect evident, și nu atunci când își epuizează durata de viață și în consecință fluxul luminos este redus cu mai mult de 50%, iar nivelul de iluminare nu atinge limita minimă admisibilă pe domeniu de activitate, conform standardelor europene în vigoare SR-EN 13201/2016.

Astfel, în vederea analizării situației existente a fost realizat un audit detaliat al întregului sistem de iluminat public din Municipiul Lupeni prin care s-au inventariat elemente componente – rețele electrice, stâlpi, aparate de iluminat.

Auditul a avut în vedere identificarea pe strazi a elementelor componente.

Situația existentă este prezentată detaliat mai jos în prezentul studiu.

Pornind de la datele obținute de la primărie, s-a realizat o analiză pe teren a sistemului de iluminat, care s-a concretizat prin crearea unei baze de date care conține informații despre fiecare punct luminos caruia i-au fost alocate următoarele atribute:

- localizarea pe strazi inclusiv spațierea între stâlpi;
- tipul și starea rețelei;
- tip stâlp;
- tip aparat de iluminat;
- stare aparat de iluminat;
- puterea și tipul lămpii.

2.3.1 Situația stâlpilor și a aparatelor de iluminat

Tabelul 1. Situația inițială a aparatelor de iluminat, în Municipiul Lupeni, zona de intervenție

Localitate	Nr. Stalp/ Nr.crt.	STRADA	Latimea caii de rulare L(m)	Distanța între stalpi/corpuri D(m)	Retragere (m)	Clasa sistemului de iluminatn (incadrare luminotehnica) (M5,M6)	Amplasarea stalpi/corpuri (UNILATERAL/BILATERAL/ AXIAL)	Tip aparat existent		Total lampi existente
								LED 50W	Sodiu 150W	
Lupeni	1	Bdl. Tudor Vladimirescu	12	40	1	M3	B alternativ	3	87	90
TOTAL Municipiul Lupeni								3	87	90

Tabelul 2. Tipurile de aparate de iluminat

Nr. Crt.	Tip lampa	Putere instalata unitara pe lampa [W]	Cantitate [buc]
1	Led	50	3
2	Lampă cu vapori de sodiu	150	87
TOTAL			90

Tabelul 3. Tipurile de stâlpi de iluminat

Localitate	Nr. Stalp/ Nr.crt.	STRADA	Latimea caii de rulare L(m)	Distanța între stalpi/corpuri D(m)	Retragere (m)	Clasa sistemului de iluminatn (incadrare luminotehnica) (M5,M6)	Amplasarea stalpi/corpuri (UNILATERAL/BILATERAL /AXIAL)	Tip stalp				Numar total stâlpi existenți
								SC10001	SC10005	SE 10	Metalic 11m	
Lupeni	1	Bdl. Tudor Vladimirescu	12	40	1	M3	B alternativ	23	21	1	40	85
TOTAL Municipiul Lupeni								23	21	1	40	85

Analiza SWOT privind serviciul de iluminat public

PUNCTE TARI	PUNCTE SLABE
- există iluminat stradal pe majoritatea străzilor; - iluminat public este funcțional pe toată perioada nopții; - există o bună colaborare cu operatorul de distribuție a energiei electrice	- întreținerea este asigurată de un operator atestat ANRE și licențiat ANRSC - nivelul de iluminare este neconform standardelor în vigoare în mai multe zone din municipiului; - există segmente ale rețelei de iluminat învechite; - serviciu bazat în mare parte pe rețeaua de distribuție a unui operator privat; - mai există aparate de iluminat cu consum ridicat; - putere electrică instalată mare și implicit cheltuieli mari pentru un nivel de iluminare necorespunzător; - nivel insuficient informatizat; - lipsa sistemelor de monitorizare/telegestiune a sistemului de iluminat public.
OPORTUNITĂȚI	AMENINȚĂRI
- tehnologii noi pentru trecerea la iluminatul public urban cu surse nepoluante; - modernizarea sistemului de iluminat public utilizând tehnologia LED și implementând un sistem de telegestiune la nivel de punct luminos; - programe cu finanțare din fonduri europene în perioada 2014-2020.	- 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.

În urma analizei pe teren s-au constatat ca principale deficiențe următoarele:

- Iluminatul existent asigură în general parametrii luminotehnici, dar consumul de energie reprezintă un criteriu de performanță determinant, cu efect negativ asupra bugetului comunității.
- Iluminatul existent nu acopera în totalitate strazile municipiului – exista corpuri de iluminat lipsa si zone unde este necesară extinderea rețelei de iluminat public.
- Iluminatul existent nu este în conformitate cu normele si standardele în vigoare , respectiv SR EN 13201/2016, datorită subdimensionării sistemului pe porțiuni.
- O parte din rețeaua de alimentare cu energie electrică a sistemului de iluminat wste aeriană, ceea ce contravine legislației urbanistice actuale (HOTĂRÂRE Nr. 525 Republicată * din 27 iunie 1996 pentru aprobarea Regulamentului general de urbanism);
- Sistemul de iluminat existent utilizează aparate de iluminat cu lămpi pe bază de tuburi fluorescente, vapori de mercur sau led cu puteri cuprinse în intervalul 50 – 250W;
- Nu este implementat un sistem de management al energiei sau de control al stării de

funcționare a acestuia.

- Este necesară identificarea unor resurse pentru introducerea noilor tehnologii pentru sursele de lumină, pe bază de LED, prin prisma economiei în exploatare și costuri mai reduse de mentenanță, trebuie să reprezinte o prioritate la nivel local.

Iluminatul existent asigură în general parametrii luminotehnici, dar consumul de energie reprezintă un criteriu de performanță determinant, cu efect negativ asupra bugetului comunității. Identificarea unor resurse pentru introducerea noilor tehnologii pentru sursele de lumină, pe bază de LED, prin prisma economiei în exploatare și costuri mai reduse de mentenanță, trebuie să reprezinte o prioritate la nivel local.

Starea tehnică a stâlpilor din zonele ce vor fi modernizate nu este buna.

Chiar dacă analiza datelor din teren s-a făcut numai la nivel de observație procentul de eroare al datelor obținute în teren din acest studiu este de maxim 10%.

În marea majoritate aparatele sunt în stare bună de funcționare însă, cu trecerea timpului dispersoarele încep să fie acoperite cu agenți poluanți sau pline cu apă, fiind afectate performanțele luminotehnice, indiferent de calitatea produsului, gradul de protecție sau producătorul, astfel încât energia consumată nu se regăsește în parametrii luminotehnici obținuți. În cazul unor aparate de iluminat gradul de murdărire este atât de ridicat încât lămpile nu sunt vizibile prin dispersor. Aparatele apropiindu-se de sfârșitul duratei de viață apar defecțiuni frecvente care afectează calitatea iluminatului.

În Municipiul Lupeni, în zona de intervenție, există în prezent 90 aparate de iluminat a căror putere instalată, obținută în urma auditului, este conform tabelului 1

Tabelul 4. Puterea instalată în Municipiul Lupeni

Localitate	Nr. crt.	STRADA	Latimea caii de rulare l(m)	Distanța între stalpi/corouri D(m)	Retragere (m)	iluminatn (Incadrare luminotehnica)	Amplasarea stalpi/coruri (UNILATERAL/BILATERA L/AXIAL)	Tip aparat existent		Total lămpi existente	PUTEREA ÎNȚĂLĂ INSTALATĂ (W)		
								LED 50W	Sodiu 150W		Puterea instalată inițială lămpi (W)	Puterea instalată inițială aparataj (W)	Puterea instalată inițială totală (W)
Lupeni	1	Bdl. Tudor Vladimirescu	12	40	1	M3	B alternativ	3	87	90	13,200.00	1,980.00	15,180.00
TOTAL Municipiul Lupeni								3	87	90	13,200.00	1,980.00	15,180.00

Cheltuielile legate de consumul de energie electrică al sistemului de iluminat public sunt estimate în funcție de tariful la energie electrică pentru anul 2022. S-a utilizat un preț al kWh de 0,8 lei (fără TVA), la un program de funcționare de 4150 ore/an.

Posturile de transformare, componentele rețelei de distribuție a energiei electrice care alimentează cu energie electrică instalațiile de iluminat public, bransamentele, instalațiile de forță, instalațiile de legare la pământ, instalațiile de automatizări, măsură și control, punctele de aprindere etc. sunt proprietatea E-Distributie Banat SA și sunt în administrarea acesteia, cu unele excepții ale zonelor unde s-au realizat extinderi ale sistemului de iluminat.

2.4 Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesităților obiectivului de investiții

Realizarea unui iluminat corespunzător determină în special reducerea cheltuielilor indirecte, reducerea numărului de accidente pe timp de noapte, reducerea riscului de accidente rutiere, reducerea numărului de agresiuni contra persoanelor, îmbunătățirea climatului social și cultural prin creșterea siguranței activităților pe durata nopții.

Argumentele în favoarea deciziei de modernizare și extindere a iluminatului public sunt:

- Creșterea sentimentului de siguranță;
- Confort și orientare sporite;
- Diminuarea și descurajarea infracționalității favorizate de întuneric;
- Apariția și creșterea sentimentului de apartenență la comunitatea locală;
- Redarea personalității localității prin înfrumusețare cu ajutorul luminii;
- Continuarea activității oamenilor chiar și după lăsarea nopții;
- Încurajarea produsului comercial și turistic;
- Favorizarea și atragerea investițiilor.

Reducerea costurilor cu energie electrică este unul din obiectivele principale care se urmăresc în acest studiu. Pentru reducere se va acționa în mai multe direcții:

- controlul mult mai strict al stingerilor și aprinderilor;
- sistematizarea iluminatului în funcție de clase de iluminat, puteri și tipuri de aparate;
- utilizarea aparatelor eficiente echipate cu tehnologie Led care au un consum redus și durată mare de viață;
- scăderea consumurilor prin reducerea fluxului luminos între anumite ore de funcționare a iluminatului public;
- urmărirea din dispecerat a funcționării iluminatului.

Reducerile de consum cu perioada de stingere aprindere trebuie corelate astfel încât să nu afectăm confortul locuitorilor printr-o aprindere întârziată (cu mult după înserare) sau o stingere timpurie (înainte de ivirea zorilor).

Sistematizarea pe tipuri de puteri și aparate va duce la uniformizarea iluminatului pe străzi în funcție de clasele acestora, economiile fiind generate de prezența unor produse care induc un consum mult mai mic.

Nivelul de iluminare va crește prin utilizarea aparatelor cu eficiență luminoasă crescută care vor realiza un echilibru între lumina prezentă pe suprafața carosabilului și consumuri. Principala reducere se va realiza însă din înlocuirea aparatelor cu lămpi de mercur și sodiu cu aparate de tip LED. În final, deși se vor instala aparate noi pe toți stâlpii și se vor realiza și extinderi. Consumul noului sistem de iluminat va fi mai mic decât cel inițial.

În plus aparatele cu LED permit utilizarea dispozitivelor de dimming tip chronosense sau telesense de reducere a fluxului luminos care vor reduce și consumurile în mod proporțional.

Sistemul recomandat este cel de urmărirea de la distanță a sistemului de iluminat. În acest caz dimmingul poate fi setat să funcționeze automat, însă prezintă avantajul intervenției manuale atunci când este nevoie, fără a se interveni asupra aparatului de iluminat. În plus sistemul de telegestiune propus permite vizualizarea de pe orice Smart Phone sau calculator cu acces la internet pe baza unui cont (user și parolă), a stării sistemului de iluminat, comanda și controlul individual sau în grup a punctelor luminoase; fiecare punct luminos va apărea pe o interfață care utilizează Google Earth și va fi trecut cu coordonatele GPS exacte pentru a fi identificat cu ușurință și pe timpul zilei când sistemul este oprit, în vederea întreținerii. Pe lângă dimming oferă informații privind starea lămpii și a aparatului și joacă rolul de contor individual pentru fiecare aparat.

2.5 Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

Iluminatul public reprezintă unul dintre criteriile de calitate ale civilizației moderne. El are rolul de a asigura atât orientarea și circulația în siguranță a pietonilor și vehiculelor pe timp de noapte, cât și crearea unui ambient corespunzător în orele fără lumină naturală.

Modernizarea sistemului de iluminat public trebuie să asigure satisfacerea unor cerințe și nevoi ale comunității locale, după cum urmează:

- îmbunătățirea calității iluminatului public din Municipiul Lupeni;
- optimizarea consumului de energie;
- realizarea unui raport optim calitate/cost pentru perioada de derulare a contractului de cooperare și un echilibru între riscurile și beneficiile asumate prin contract (structura și nivelul tarifelor practicate vor reflecta costul efectiv al prestației și vor fi în conformitate cu prevederile legale);
- administrarea corectă și eficientă a bunurilor din proprietatea publică și a banilor publici;
- 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;
- susținerea și stimularea dezvoltării economico-sociale a localităților;
- funcționarea și exploatarea în condiții de siguranță, rentabilitate și eficiență economică a infrastructurii aferente serviciului;

➤ nediscriminarea și egalitatea tuturor consumatorilor prin asigurarea unui standard unitar calitativ și uniform răspândit teritorial în comunitate;

Infrastructura sistemului de iluminat public poate fi utilizată și în scopul implementării structurilor pentru supraveghere video a zonelor comunitare cu risc ridicat pentru producerea de infracțiuni sau contravenții, dar prima etapă pentru atingerea climatului de siguranță specific unei comunități europene îl reprezintă îmbunătățirea calității iluminatului public.

Numărul de infracțiunilor de furt, de tâlhărie, de distrugere, de loviri și alte violențe crește în cadrul acelor comunități care nu beneficiază de un iluminat corespunzător pe timpul nopții, astfel încât fenomenele antisociale să fie descurajate. Administrarea eficientă a acestui serviciu apare ca o necesitate pentru creșterea gradului de securitate de la nivelul comunității locale, impunându-se ca resursele investite să fie în acord cu gradul de uzură al sistemului, iar extinderea sistemului să fie proporțională cu evoluția ariei ce include spațiilor publice pe care trebuie să le deservească.

3 IDENTIFICAREA, PROPUNEREA ȘI PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ SCENARII/OPTIUNI TEHNICO-ECONOMICE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

3.1 Particularități ale amplasamentului

a) Descrierea amplasamentului

Municipiul Lupeni ocupă un loc important în peisajul geografic natural al Văii Jiului și al județului Hunedoara, fiind situat în partea de vest a Depresiunii Văii Jiului, la o altitudine de 675 - 725 metri față de nivelul mării.

Municipiul Lupeni se află la o distanță de 18 km de Municipiul Petroșani, D.N. 66A, și de circa 114 km de reședința județului Hunedoara, Municipiul Deva.

Este cea mai însemnată așezare din Valea Jiului de Vest, cu o populație de 30.852 de locuitori, atestat pentru prima dată în anul 1770. Este așezat paralel cu Râul Jiul de Vest fiind străjuit de două șiruri de munți care leagă Munții Retezat de Munții Parâng, dând localității o formă alungită. Municipiul Lupeni este situat la poalele Munților Valcan, munți situați în sectorul sud-vestic al Carpaților Meridionali și care împreună cu Munții Mehedinți închid la sud arcul carpatic cuprins între Râul Jiu și fluviul Dunărea. În partea de est a acestora se remarcă grupul înălțimilor Straja, Negri și Mutu aparținând Municipiului Lupeni și beneficiind de un relief montan complex, foarte pitoresc, cu culmi și vârfuri alpine, un obiectiv turistic foarte important în zonă. Teritoriul administrativ al Municipiului Lupeni face parte din salba de localități urbane ale Văii Jiului și se află situat în apropierea colțului sud-vestic al județului Hunedoara, învecinându-se la est cu Municipiul Vulcan, la vest cu orașul Uricani, la sud cu județul Gorj și la nord cu comuna Bara. Cadrul natural de un pitoresc aparte de care dispune Municipiul Lupeni se înscrie cu o mare complexitate, varietate și atractivitate peisagistică în structura și valoarea potențialului turistic, întrunind toate calitățile unei excelente stațiuni de iarnă și sport, precum și a unei stațiuni estivale pentru odihnă și recreere.

Rețeaua electrică de iluminat precum și stâlpii sunt proprietatea E-Distributie Banat S.A.

Rețeaua de iluminat public este amplasată pe domeniul public al Municipiului Lupeni.

b) Relațiile cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile

Acces rutier

- DN 66 A Livezeni – Câmpul lui Neag, traversează municipiul Lupeni și face legătura cu DN 66;
- DN 66, respectiv E 79 leagă Valea Jiului cu nordul și sudul țării dar și cu statele europene vecine, fiind ruta cea mai scurtă pentru dirijarea fluxurilor turistice din Europa Central – Vestică spre Europa de Sud, DN 66 A, făcând legătura și cu municipiul Lupeni;
- DN 7 A leagă DN 66 și prin acesta DN 66 A cu Valea Oltului peste Munții Parâng și Lotru;

- DN 67 C – Transalpina – Novaci (Oltenia) – Sebeș sau Sibiu (Transilvania), se intersectează la Obârșia Lotrului cu DN 7 A care face legătura cu DN 66 și apoi cu DN 66 A;
- DJ 664 A face legătura între DN 66 A și Stațiunea Turistică „Straja” Lupeni.

Acces feroviar

Tronsonul de cale ferată Filiași – TG. Jiu – Petroșani – Simeria (din care se desprinde linia ferată spre Lupeni) care leagă magistralele București – Craiova – Timișoara și Brașov – Arad – Curtici.

Ieșirea spre celelalte țări ale Europei se efectuează prin județele învecinate:

- Județul Timiș prin punctele rutiere Moravița și Cenad;

Județul Arad prin punctul Nădlac pentru trafic rutier și punctul Curtici pentru trafic feroviar.

c) *Orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite;*

Nu e cazul.

d) *Surse de poluare existente în zonă ;*

Nu e cazul.

e) *Date climatice și particularități de relief*

Sub influența acerstor stagnări și răcirii, cele mai coborâte temperaturi depășesc minus 30 °C (-31,4 °C la 14. Ianuarie 1893), în timp ce la stația Parâng situată cu 900-1000m mai sus, cele mai coborâte temperaturi nu au depășit – 24 °C. Astfel gerurile sunt mai puternice în Lupeni decât pe înălțimile din jur, dar nu și mai lungi. Deși în Parâng se resimte o domolire a gerurilor, asta nu înseamnă că durata acestora se reduce, căci ziele considerate geroase, cu temperaturi de sub -10 °C sunt mai numeroase pe munte decât la Lupeni, unde se produc răcirii accentuate prin radiație. Tot datorită adunării aerului rece, putem să întâlnim în luna mai brume și zile cu înghețuri de primăvară. Prin poziția sa geografică și altitudine, climatul Lupeniului ar trebui să fie submontan, însă dacă ne luăm după temperatura lunii celei mai calde (Iulie cu media de 16,7 °C) și media temperaturii anuale (6,8°) el se apropie mai mult de cel montan de altitudine joasă. Mediile lunii Iulie sunt cu 3-4 °C mai mari, iar cele anuale cu 2-3 °C, decât zonele cu un climat submontan. Zilele călduroase cu media temperaturilor peste 10 °C este mai redus la Petroșani decât în alte regiuni considerate mai reci, iar numărul zilelor de vară cu temperatura de peste 25 °C este de 50 zile. Media precipitațiilor medii anuale este de 700-800 mm/an.

Municipiul LUPENI este situat pe malul Jiului de Vest. Face parte din marea unitate de relief din Carpații Meridionali numită depresiunea tectono - erozivă „VALEA JIULUI”, fiind situată în partea centrală a prelungirii vestice; localitatea este dominată de culmile muntoase ale masivului Retezat și Vâlcan, de o prelungire a munților Retezat spre nord și masivul Vulcan spre sud,. Comunică cu regiunile învecinate prin pasuri și trecători: Pasul Vulcan (1.621m) și Pasul Lainici (450m) cu depresiunea subcarpatică Târgu – Jiu, iar prin Pasul Merișor (765m), cu depresiunea Hațeg.

Existența unor:

- *Rețele edilitare în amplasament care ar necesita relocare/protejare, în măsura în care pot fi identificate;*
- *Posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona învecinată;*
- *Existența condițiilor specifice în cazul existenței unor zone protejate sau de protecție;*
- *Terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională.*

În prezent în municipiul Lupeni sistemul de iluminat public este amplasat în vecinătatea căilor de circulație rutieră și pietonală. Extinderea și amplasarea noilor stâlpi de iluminat se va face deasemenea în vecinătatea căilor de circulație rutiere și pietonale în apropierea amplasamentelor actuale. Principial posibilitatea de a exista interferențe cu rețele edilitare existente sau monumente istorice / de arhitectura sau situri arheologice este minimă. Pentru evitarea acestor interferențe beneficiarul va solicita avize de principiu privind realizarea investiției tuturor detinătorilor de utilități, mediu, precum și alte avize necesare.

f) Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament – extras din studiul geotehnic elaborat conform normativelor în vigoare, cuprinzând:

(i) Date privind zonarea seismică

În zona municipiului LUPENI, ca de altfel în tot județul Hunedoara, nu sunt zone cu risc seismic în conformitate cu informația primită de la Inspectoratul de Stat în Construcții – Inspectoratul Județean în Construcții Hunedoara, care comunică următoarele:

- potrivit hărții de zonare seismică din normativul p.100-92, județul Hunedoara se află în zona „F”, corespunzătoare gradului seismic minim 6.

(ii) Date preliminare asupra naturii terenului de fundare, inclusiv presiunea convențională și nivelul maxim al apelor freatice

(iii) Date geologice generale

(iv) Date geotehnice obținute din: planuri cu amplasamentul forajelor, fișe complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare și consolidări, hărți de zonare geotehnică, arhive accesibile, după caz.

(v) Încadrarea după zone de risc (cutremur, alunecări de teren, inundații) în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

(vi) Caracteristici din punct de vedere hidrologic stabilite în baza studiilor existente, a documentărilor, cu indicarea surselor de informare enunțate bibliografic

Rețeaua hidrografică cuprinde :

- râul Jiul de Vest,
- pârâul Brăița, afluent al râului Jiul de Vest , care are o porțiune regularizată de 800 m pe teritoriul municipiului LUPENI

3.2 Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic

3.2.1 Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții

Aducerea iluminatului stradal la valorile cantitative și calitative din prescripțiile naționale și internaționale în domeniu, cu diminuarea cheltuielilor reale de funcționare a sistemului de iluminat public, deci îndeplinirea obiectivelor temei studiului, se realizează în modul cel mai complex și modern, prin:

- Modernizarea sistemului de iluminat public – Înlocuirea aparatelor de iluminat cu aparate de iluminat cu tehnologie LED.
- Modernizarea și modernizarea sistemului de iluminat public – Înlocuirea aparatelor de iluminat și completare cu aparate de iluminat cu tehnologie LED care să asigure clasa de iluminat corespunzătoare străzilor pe care le deservească.
- Modernizarea și modernizarea sistemului de iluminat public – Înlocuirea aparatelor de iluminat, completare cu aparate de iluminat cu tehnologie LED și suplimentarea numărului de aparate în zonele în care este necesar.
- Diminuarea cheltuielilor – Gestionarea și monitorizarea parametrilor de consum ai infrastructurii sistemului de iluminat public (SIP) prin telegestiune sau dimming.

Prin aceasta abordare, se realizează obiectivul propus (Eficientizarea energetică a iluminatului public) pentru Municipiul Lupeni, iar beneficiile obținute în urma realizării vor fi: ameliorarea securității, siguranței și confortului cetățenilor pe timp de noapte, prin aducerea iluminatului stradal la valorile cantitative și calitative din prescripțiile naționale și internaționale. În urma Auditului Sistemului de iluminat public s-au stabilit clasele de iluminat pentru fiecare tronson de stradă în parte în funcție de configurația acestora. În tabelul de mai jos sunt prezentate clasele de iluminat în care se încadrează străzile sau tronsoanele de stradă care vor face obiectul prezentei documentații.

Tabelul 13. Încadrarea străzii din Municipiul Lupeni, în clase de iluminat

Localitate	Nr. crt.	STRADA	Latimea caii de rulare L(m)	Distanța între stalpi/corpur D(m)	Retragere (m)	Clasa sistemului de iluminat (Încadrare luminotehnică) (M5,M6)	Amplasarea stalpi/corpur (UNILATERAL/BILATERAL/AXIAL)
Lupeni	1	Bdl. Tudor Vladimirescu	12	40	1	M3	B alternativ

Situația inițială existentă

În prezent sistemul de iluminat, pe zona de intervenție este compus din 90 aparate de iluminat montate pe 85 stâlpi existenți, din respective zonă, situată pe raza Municipiului Lupeni.

Deoarece aparate de iluminat existente prezintă grad de uzură avansat sau sunt subdimensionate, sistemul de iluminat existent nu este conform Standardului de iluminat SR EN 13201.

Sistemul de iluminat public existent, în zona de intervenție situate pe raza Municipiului Lupeni are următoarele caracteristici:

- Puterea instalată inițială este de **15,18 kW**;
- Consumul de energie electrică anuală este de **62.997,00 kWh/an** la un program de 4150 ore de funcționare/an;
- emisii de CO₂ **16,69 to CO₂**
- Numarul total de aparate de iluminat existente în zona de intervenție situate pe raza Municipiului Lupeni - **90 buc**

Tabelul 14. Tipurile de aparate

Nr. Crt.	Tip lampa	Putere instalata unitara pe lampa [W]	Cantitate [buc]
1	Led	50	3
2	Lampă cu vapori de sodiu	150	87
TOTAL			90

Tabelul 15. Consumul energetic actual din Municipiul Lupeni

Situația inițială existentă	Valori
Numarul total al aparatelor de iluminat [buc]	90
Putere Lampă (kW)	13.20
Aparataj (kW)	1.98
TOTAL Putere instalata (kW)	15.18
Energie consumata (kWh)	62,997.00
Cheltuieli cu energia electrica [RON fara TVA]	50,397.60
Emisii CO ₂ (g/kWh)	265.00
Emisii CO₂ total (to)	16.69

3.2.2 Varianta constructivă de realizare a investiției, cu justificarea alegerii acesteia

În cazul iluminatului public nu se poate face economie de energie în detrimentul siguranței publice și a circulației, prin întreruperea funcționării parțial sau total.

Economia de energie se poate realiza prin:

- prin proiectarea sistemelor de iluminat;
- optimizarea tarifului contractat;
- implementarea unui sistemului de comanda si control al instalatiei;
- optimizarea timpilor de functionare a instalatiei.

Conform noilor cerinte cele mai cerute si utilizate tipuri de aparate de iluminat sunt aparatele cu tehnologie LED.

LED (Lighting Emitting Diode) este un dispozitiv optoelectronic capabil sa emita lumina atunci cand este parcurs de un curent electric. Un corp de iluminat cu LED are un randament foarte ridicat spre deosebire de alte tehnologii, precum lampile cu halogen sau lampile cu incandescenta ale caror randamente sunt foarte scazute.

Sistemele cu LED-uri produc mai multa lumina pe watt consumat decat lampile obisnuite. Controlul strict al dispersiei luminii realizat prin sistemul optic cu lentile pentru focalizarea fasciculului de lumina de forma dreptunghiulara asigura protectia contra poluarii luminoase. Lentilele au un rol foarte importanta pentru ca, pe langa ca reduc pierderile de lumina elimina si riscul de orbire provocat de stralucirea luminilor, iar pentru iluminatul public este situat la 120° pentru a produce disiparea luminii în iluminatul stradal.

Dispozitivele LED clasice au o durata de viata de 100.000 ore, pentru o scadere a gradului de iluminare la 80%, iar pentru modulele cu LED-uri inglobate in aparatele de iluminat, se garanteaza minim 50.000 ore. Aceasta durata de viata foarte ridicata a aparatelor de iluminat cu LED conduce la costuri reduse de mentenanta a sistemului de iluminat, oferind fezabilitatea reducerii costurilor reale de investitii.

Sistemul recomandat indeplineste urmatoarele functiuni :

- Controlează, monitorizează, măsoară și gestionează funcționarea în parametri optimi a rețelei de iluminat public a unei localități, indiferent de poziția geografică a acesteia, tipologia rețelei de alimentare cu energie electrică sau alte condiții locale de funcționare a sistemului de iluminat public, cu obținerea de reduceri semnificative de emisii de CO₂, de consum de energie electrică și de costuri de exploatare și îmbunătățind, în același timp, fiabilitatea sistemelor de iluminat public.
- Bazat pe o tehnologie de ultimă generație, permite ca iluminatul public să fie gestionat cu cunoștințe minime de navigare pe internet, permițând sa se profite din plin de actualele și viitoarele dezvoltări în acest domeniu, dar beneficiind de un sistem cu securitate maximă.
- Totodată, permite implementarea sa atât în instalații de iluminat existente cât și viitoare fără a implica tragerea de noi cabluri pentru comunicații.

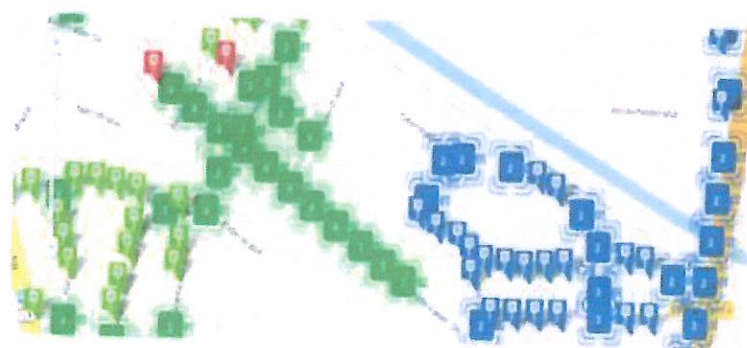
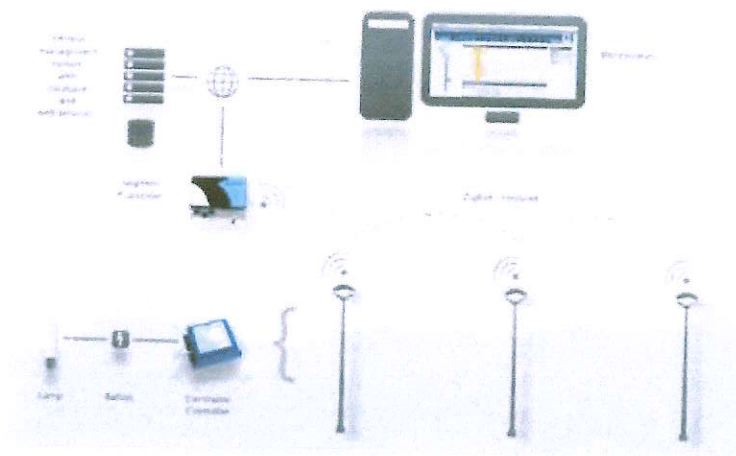


Fig 3. Dispecerat de comanda si control iluminat public

- Fiecare punct luminos poate fi controlat individual, poate fi comandată reducerea fluxului luminos sau pornirea ori oprirea acestuia în orice moment. Informațiile despre starea 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 externă, împreună cu data, ora, indicativul și locația geografică a punctului luminos.
- Sistemul nu este afectat de structura actuală a rețelei, de gradul de uzură a acesteia sau de modul în care se realizează în prezent comanda. El lucrează independent de toate acestea și în această situație se renunță la vechea structură de comanda (cu cablu pilot) fiind necesară numai simpla conectare a corpurilor la rețea

Datorită acestor proprietăți sistemul poate fi implementat atât pe rețelele existente cât și pe cele noi fără a mai fi nevoie de costuri suplimentare privind realizarea legăturilor de comanda. Sistemul este funcțional și în cazul instalațiilor fotovoltaice oferind chiar avantaje adiționale în gestionarea acestora precum și în cazul controlului instalațiilor de iluminat festiv și arhitectural. Pentru acestea din urmă pot realiza comenzile de pornire/oprire conform unui program stabilit și măsoară consumurile de energie electrică.

Achiziționarea și instalarea sistemelor de telegestiune a iluminatului public.

Sistemul de telegestiune va fi amplasat în incinta Primăriei Municipiului Lupeni.



Fig 4. Controlul nivelului de iluminare de la distanță, în funcție de densitatea traficului

3.2.3 Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse

Economisirea de energie electrică apare tot mai frecvent în limbajul uzual, astfel încât a devenit deja un cuvânt „înrădăcinat”, al vieții cotidiene deoarece astăzi, când prețul energiei electrice devine cu fiecare zi tot mai ridicat, suntem nevoiți să economisim energie în toate activitățile. Soluția este utilizarea unor instalații, echipamente eficiente din punct de vedere al consumului de energie electrică.

Caracteristici impuse de standard

Principalul obiectiv este de a ne alinia cu iluminatul la condițiile impuse de standardul în vigoare SR EN 13201/2015, care prevede condițiile (luminanță/iluminare; uniformitate; orbire, etc.) minime acceptate pentru iluminatul public în UE.

Pentru a realiza un iluminat adecvat, străzile trebuie împartite pe clase de drum, împărțire care se realizează ținând cont de mărimea traficului, tipul de participanți la trafic, viteza de circulație, etc.

Tabel 5 - Tipuri de trafic / parametrii specifici

Parametrii	Opțiuni	Descriere		Valoare Ponderată V_w^a
Viteză de proiectare sau limita de viteză	Foarte înaltă	$v \geq 100$ km/h		2
	Înaltă	$70 < v < 100$ km/h		1
	Moderat	$40 < v < 70$ km/h		-1
	Scăzut	$v \leq 40$ km/h		-2
Volumul de trafic		Autostrăzi, străzi cu mai multe benzi	Două căi de rulare	
	Înalt	> 65 % din capacitatea maximă	> 45 % din capacitatea maximă	1
	Moderat	35 % - 65 % din capacitatea maximă	15 % - 45 % din capacitatea maximă	0
Compoziția traficului	Scăzut	< 35 % din capacitatea maximă	< 35 % din capacitatea maximă	-1
	Mixt cu procentaj mare de trafic nemotorizat			2
	Mixt			1
	Doar motorizat			0
Separate între sensurile de mers	Nu			1
	Da			0
Densitate de joncțiune		Intersecții / km	Noduri rutiere, distanță între poduri, km	
	Înalt	> 3	< 3	1
	Moderat	≤ 3	≥ 3	0
Vehicule parcate	Prezentă			1
	Fără prezentă			0
Luminozitatea ambiantului	Înalt	Ferestre magazine, publicitate, terenuri de sport, stații, depozite		1
	Moderat			0
	Scăzut			-1
Dificultatea traficului	Foarte mare			2
	Moderat			1
	Scăzut			0

Tabel 6 - Parametri specifici

Zonă (geometrie)	Separarea sensurilor
	Noduri de autostradă
	Densitatea intersecțiilor
	Zone de risc
	Dispozitive de încetinire
Trafic	Densitatea traficului - număr de vehicule pe zi
	Densitatea traficului de bicicliști
	Densitatea traficului de pietoni
	Dificultatea de orientare
	Vehicule staționate
	Recunoașterea trăsăturilor feței
	Riscul de agresiune
Influente externe și de mediu	Complexitatea câmpului vizual
	Nivelul de iluminare al ambientului
	Condiții atmosferice

Tabel 7 - Alegerea zonelor de risc

ZONĂ DE RISC	COMPLEXITATEA CÂMPULUI VIZUAL	DIFICULTATEA SARCINII DE ORIENTARE	NIVELUL LUMINANȚEI AMBIENTALE		
			Scăzut	Mediu	Ridicat
NU	normală	normală			
		peste normală			
	ridicată	normală			
		peste normală			
DA	normală	normală			
		peste normală			
	ridicată	normală			
		peste normală			

Asamblând datele de mai sus se creează premisele încadrării unei străzi sau a unei zone într-

una din clasele de drum din standardul 13201/2015. Acest lucru se face însumând indicii de evaluare acordați fiecăruia criteriu.

Tabel 8 - Calculul punctajului pentru încadrarea pe clase de drum

Parametru	Opțiune	Indice de evaluare (Vws)	Criteriu selectat (Vws)
Viteza	Foarte mare	3	
	Mare	2	
	Moderata	1	
	Mica	0	
Volumul de trafic	Foarte mare	1	
	Mare	0,5	
	Moderat	0	
	Mic	-0,5	
Compozitia traficului	Foarte mic	-1	
	Mixt cu procent mare de trafic nemotorizat	2	
	Mixt	1	
	Doar motorizat	0	
Separare între sensurile de mers	NU	1	
	DA	0	
Nivelul de luminanță ambientală	Mare	1	
	Moderata	0	
	Mica	-1	
Ghidaj vizual / control de trafic	Slab	0,5	
	Moderat sau bun	0	
		Suma punctajului	

După determinarea punctajului putem trece la încadrarea străzii într-una din clasele de mai jos.

Tabel 9 - Clasele de iluminat pentru străzi

Clasa de iluminat	Luminanța suprafeței carosabile uscate			Orbire fiziologică	Raport de zonă alăturată
	Lmed (cd/m ²)	U _o (%)	U _i (%)	f _m (%)	R _{EI}
	minim menținut	minim	minim	maxim	minim
M1	2,0	0,4	0,7	10	0,35
M2	1,5	0,4	0,7	10	0,35
M3	1,0	0,4	0,6	15	0,3
M4	0,75	0,4	0,6	15	0,3
M5	0,5	0,35	0,4	15	0,3
M6	0,3	0,35	0,4	20	0,3

Principala mărime care se măsoară este **luminanța**.

Aceasta reprezintă intensitatea luminoasă măsurată pe unitatea de suprafață luminoasă. Cu alte cuvinte este lumina percepută de ochiul uman raportându-ne la o suprafață iluminată.

De aceea în cazul iluminatului stradal toate măsurile se măsoară raportându-ne la un "observator". Acest "observator" este de fapt conducătorul auto care se află pe banda de mers la 60m înaintea zonei iluminate. Mărimile măsurate reprezintă de fapt percepția lui asupra iluminatului de pe calea de rulare și împrejurimi. Pentru o evaluare corectă măsurătorile se fac cu **luminanțmetrul** poziționat în locul conducătorului auto.

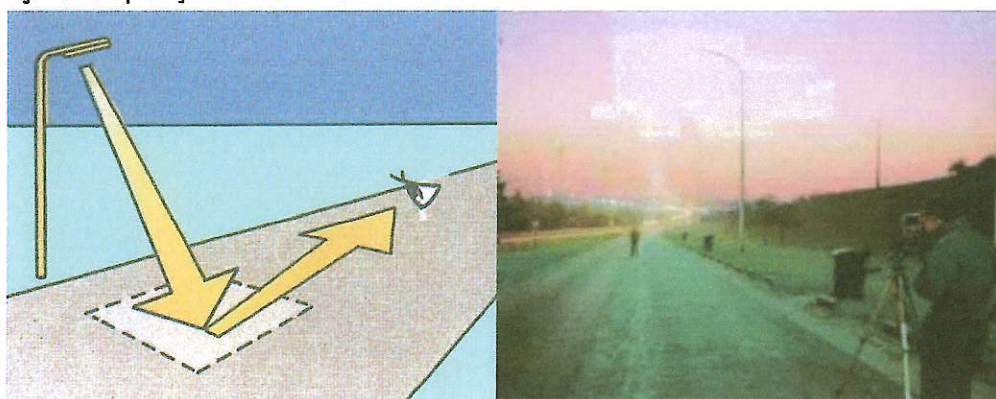


Fig.1 – Măsurarea luminanței

În cazul zonelor de risc: intersecții, treceri de pietoni, etc., clasa se alege cu un nivel peste nivelul maxim al străzii care intră în acea zonă și trebuie să întrunească condițiile de mai jos. Acest lucru se face, deoarece prin creșterea nivelului de iluminat pe anumite zone se înregistrează și o creștere a acuității vizuale a conducătorilor auto. În plus se apelează la un fenomen psihologic, deoarece s-a dovedit că există tendința de a apăsa instinctiv pe frână în momentul în care se înregistrează o trecere bruscă de la un nivel la celălalt.

Tabel 10 - Clasele de iluminat pentru zone de risc

Clasa de iluminat	Iluminare orizontală	
	Emed	U _o
	(lux)	(%)
C0	50	0,4
C1	30	0,4
C2	20	0,4
C3	15	0,4
C4	10	0,4
C5	7,5	0,4

În cazul intersecțiilor sau a zonelor de risc măsurătorile se fac cu *luxmetrul*, deoarece în acest caz mărimea importantă este **iluminarea**. Aceasta este reprezentată de fluxul luminos care cade pe o suprafață. Acum nu ne mai raportăm la un observator, pentru că se presupune că acel observator se află și el în intersecție și în plus, pe lângă el mai sunt și alți participanți la trafic (ex.: pietoni).

Așa cum s-a arătat și mai sus, un alt factor important este complexitatea câmpului vizual și posibilitatea de a te orienta. De aceea în intersecție diferă tipul măsurătorilor, comparativ cu cele de pe stradă.

Pentru zonele pietonale, piste de biciclete sau străzile laterale din zona rurală clasele de drum trebuie să respecte următoarele condiții minime.

Tabel 11 - Clasele de iluminat pentru zone pietonale

Clasa de iluminat	Iluminare orizontală	
	Emed (lx)	Emin (lx)
P1	15	3
P2	10	2
P3	7,5	1,5
P4	5	1
P5	3	0,6
P6	2	0,4
P7	performanță nedeterminată	

În plus pentru a asigura o uniformitate corespunzătoare în cazul acestor clase se recomandă

ca:iluminarea medie (Emed) să nu depășească nivelul iluminării minime(Emin) al clasei de iluminat, cu mai mult de 1,5 ori. Asta înseamnă că dacă Emed impus este de 10lux nu putem avea un Emed obținut mai mare de 15lux.

Între clasele de iluminat există o legătură, nivelurile impuse fiind comparabile, așa cum se vede și mai jos:

Tabel 12 - Comparație clase de iluminat

	M1	M2	M3	M4	M5	M6		
C0	C1	C2	C3	C4	C5			
			P1	P2	P3	P4	P5	P6

Comparând actuala clasificare cu cea existentă în standardul CIE 13433, constatăm pe lângă subdivizarea claselor M4 și M5, o dezvoltare a criteriilor și în plus anumite recomandări care duc la creșterea siguranței traficului și a cetățenilor. Astfel au apărut recomandări cum sunt:

- Zona a cărui nivel de iluminare recomandat este cel mai ridicat constituie zonă de referință;
- Este de dorit să se evite o diferență mai mare de două clase comparabile între două zone alăturate
- Acolo unde este nevoie, se recomandă să se țină cont de **iluminarea semicilindrică** (se calculează în special pentru spațiile în care există riscul de producere de acte antisociale) sau de **iluminarea verticală** (se calculează în special pentru spațiile în care este necesar ca suprafețele verticale să fie vizibile).

3.2.3.1 Situația existentă din perspectiva luminotehnică

În aceste condiții prezentăm punctual fiecare cale de circulație rutieră/pietonală care face parte din obiectivul prezentului studiu, împreună cu clasa de iluminat în care a fost încadrată și îmbrăulmenirea suprafețelor, conform datelor preluate din teren.

Pentru fiecare cale de circulație fie rutieră, fie pietonală, s-au preluat date de la măsurători din teren și s-a identificat configurația străzii/zonei. Aceste măsurători se referă în special la:

- lățimea străzii și numărul de benzi pe sens,
- lățimea parcarilor, spațiilor verzi și a trotuarelor
- lățimea zonelor centrale de separație sau a căilor de rulare a tramvaielor, dacă există
- poziționarea stâlpilor de iluminat față de marginea carosabilului,

În cazul căilor de circulație pietonală s-a preluat ca dată de intrare și lățimea trotuarului/aleii.

Există astfel suficiente date pentru a aprecia performanța luminotehnică a sistemului de iluminat existent în Municipiul Ulmeni, conturul auditat.

3.2.3.2 Caracteristicile Sistemului de iluminat

Instalația de iluminat trebuie să fie eficientă energetic, cu o valoare a SLEEC-L (Street Lighting Energy Efficiency Criterion Luminance based - Criteriul de Eficiență Energetică a Iluminatului d.p.d.v. al Luminanței) de maximum $0,8\text{W/m}^2/\text{cd/m}^2$.

Este necesară o cunoaștere corectă a caracteristicilor de reflexie a luminii a suprafeței carosabilului pentru a îndeplini criteriul mai sus menționat.

La baza proiectării sistemelor de iluminat public stradal stau următoarele documente: Standardul SR EN 13201-2016 „Road lighting”, CIE 115/2010 „Light of roads for motor and pedestrian traffic” și „Normativul pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier și pietonal-NP 062-2002”.

Conform reglementărilor, în proiectarea sistemelor de iluminat se va urmări asigurarea următorilor parametri la un nivel ridicat.

Siguranța traficului. Lumina este importantă atât pentru automobiliști cât și pentru pietoni și este sinonimă cu creșterea siguranței. Participantul la trafic distinge mai bine obstacolele și identifică mai ușor semnalizările. Sensibilitatea la perceperea contrastelor va crește, acuitatea sa vizuală variază de la $3/10^\circ$ la $7,5/12^\circ$, limitele câmpului său vizual și abilitatea sa de apreciere a distanțelor vor deveni normale.

Sentimentul de securitate. Pentru pietoni lumina are rolul de a oferi un sentiment de securitate. Studiile realizate au stabilit punctul de la care un iluminat performant are impact și constituie un factor important în aprecierea calității vieții într-o comunitate. Un iluminat de calitate transmite un sentiment de siguranță, protecție ceea ce determină îmbunătățirea vieții sociale și cultura unei comunități prin participarea la evenimente organizate și seara sau noaptea.

Confortul vizual. Ambientul luminos, confortabil este influențat de distribuția luminanțelor atât în plan util (carosabilul), cât și în câmpul vizual al observatorului. Minimalizarea importanței acestui criteriu de calitate duce la realizarea unor sisteme de iluminat necorespunzătoare, cu efecte negative asupra circulației rutiere și pietonale. Efectele distribuției necorespunzătoare a luminanțelor, conduc la apariția fenomenului de orbire de inconfort și incapacitate, cu consecințe directe asupra siguranței desfășurării traficului rutier.

Aparatele (corpuri) de iluminat. Alegerea corespunzătoare a aparatelor de iluminat joacă un rol important în iluminat, atât din punct de vedere funcțional cât și din punct de vedere estetic și economic. Aparatul de iluminat trebuie să corespundă cerințelor de calitate specificate în standardul SR EN 60598 aflat în vigoare în momentul aplicării prezentului normativ, conform cu domeniul de utilizare. Aparatele de iluminat utilizate în domeniul rutier trebuie alese astfel încât să fie evitată poluarea luminoasă și implicit, a unui consum inutil de energie electrică.

În alegerea aparatului de iluminat trebuie să se țină cont de:

1. Clasificarea diferită a străzilor (ex. zone rezidențiale, trafic rutier, centre de orase, comerciale, etc) implică diferite modalități de abordare în conformitate cu standardele în vigoare, diverse criterii de calitate și tipuri de echipamente.

În cazul iluminării rutiere pentru trafic auto în standardul SR 13201, sunt menționați principalii factori: nivelurile luminanțelor și uniformitățile, precum și limitarea efectului de orbire.

În cazul celorlalte tipuri de zone specifice unui oras, criteriile de calitate se bazează pe iluminare, vezi criteriile din standardul SR EN 13201/2016 regasite și în recomandările CIE 136/2000.

2. Distribuție fotometrică performantă a aparatelor de iluminat.

3. Pentru aparatele cu LED distribuția fotometrică trebuie să se ia în considerare în varianta completa a aparatului (led+lentila montate în carcasa), pentru că performanțele unui led sunt diferite și în funcție de restul componentelor putem avea produse bune sau mai puțin bune de la același producător sau producători diferiți. În aceste cazuri pot fi aparate de iluminat cu distribuții diferite care folosesc același tip de led.

4. Un grad de protecție IP 66, nu necesită operații de curățire ale sistemului optic. O curățire (ștergere) exterioară a difuzorului la 2-3 ani asigură menținerea performanțelor fotometrice inițiale ale aparatului de iluminat.

Cheltuielile de întreținere pentru un astfel de aparat de iluminat sunt reduse la minim. Un grad de etanșeitate inferior reduce fluxului luminos datorită acumulării de agenți poluanți, pe de o parte. Pe de altă parte, acumularea de agenți poluanți în compartimentul optic produce modificări puternice ale curbei de distribuție a intensității luminoase, deoarece suprafața reflectorului devine difuză. Astfel, în timp, parametrii luminotehnici precum luminanța și uniformitatea nu vor mai răspunde cerințelor standardelor.

5. Garanția acordată pentru toate componentele neconsumabile ale aparatului de iluminat. Pentru difuzoarele din material sintetic (Ex. Policarbonat) este important ca acestea să fie rezistente la radiații UV, pentru a asigura aceleași performanțe fotometrice pe întreaga durată de viață.

6. Calitatea și fiabilitatea accesoriilor electrice este foarte importantă.

7. Surse electronice fiabile pentru lampile cu LED. Este preferabil ca accesoriile electrice să fie montate pe o placuță demontabilă accesibilă în partea superioară a aparatului de iluminat. Aceasta permite o întreținere ușoară, o minimalizare a timpului de întreținere.

8. Rezistența de impact nu trebuie să fie mai mică de 5J, iar pentru aparatele de iluminat de puteri scăzute în cazul cărora înălțimea de montaj este mică, este cu atât mai importantă aceasta caracteristică cu cât expunerea la vandalism în acest caz, este mai ridicată.

Cod IK	ENERGIA DE IMPACT									
	IK01	IK02	IK03	IK04	IK05	IK06	IK07	IK08	IK09	IK10
Energia de impact (Joule)	0.14	0.2	0.35	0.50	0.70	1	2	5	10	20

Un aparat protejat la vandalism trebuie să aibă cel puțin IK 08 în timp ce un aparat rezistent la vandalism va avea minim IK09. Ținând cont de caracteristicile (înălțime de montare, tip aparate etc) și de amplasarea aparatelor considerăm ca o rezistență la impact IK 09 este suficientă pentru aparatele stradale rutiere, însă pentru ornamentale avem nevoie de IK 10, deoarece înălțimea de montare este mai mică și potențialul de vandalism ridicat.

9. Poluarea luminoasă trebuie să fie minimă.

Poluarea luminoasă este un factor de care trebuie să se țină seama în realizarea sistemelor de iluminat. O amplasare necorespunzătoare a aparatelor de iluminat în apropierea caselor, poate genera orbirea locatarilor care privesc prin fereastra către exterior sau perturbarea iluminatului interior. În acest caz, când nu există altă variantă de amplasare a aparatelor de iluminat, se prevăd ecrane de protecție. Există tendința realizării unor sisteme de iluminat, care generează un nivel foarte mare de iluminare/luminanță, dând naștere astfel așa numitelor „băi de lumină”. Luminanța mare, reflexiile puternice ale luminii, deranjează în mod accentuat observatorii. Este necesară deci,

limitarea acestui fenomen care pe zi ce trece devine tot mai evident și mai supărător.

Poluarea luminoasă înseamnă:

- Probleme legate de securitate
- Imense costuri energetice inutile
- Distrugerea ecosistemelor bazate pe succesiunea noapte-zi
- Probleme de sănătate la nivelul populației

Aducerea iluminatului stradal la valorile cantitative și calitative din prescripțiile naționale și internaționale în domeniu, cu diminuarea cheltuielilor reale de funcționare a sistemului de iluminat public, deci îndeplinirea obiectivelor temei studiului, se realizează în modul cel mai complex și modern, prin:

- Modernizarea sistemului de iluminat public – Înlocuirea aparatelor de iluminat cu aparate de iluminat cu tehnologie LED.
- Reabilitarea și modernizarea sistemului de iluminat public – Înlocuirea aparatelor de iluminat și completare cu aparate de iluminat cu tehnologie LED care să asigure clasa de iluminat corespunzătoare străzilor pe care le deservește.
- Reabilitarea și modernizarea sistemului de iluminat public – Înlocuirea aparatelor de iluminat, completare cu aparate de iluminat cu tehnologie LED și extinderea rețelei de iluminat public în zonele în care este necesar.
- Diminuarea cheltuielilor– Gestionarea și monitorizarea parametrilor de consum ai infrastructurii sistemului de iluminat public (SIP) prin telegestiune.

Prin această abordare, se realizează obiectivul propus (Reabilitarea și modernizarea iluminatului public) pentru Municipiul Lupeni iar beneficiile obținute în urma realizării vor fi: modernizarea sistemului de iluminat, ameliorarea securității, siguranței și confortului cetățenilor pe timp de noapte, prin aducerea iluminatului stradal la valorile cantitative și calitative din prescripțiile naționale și internaționale.

În urma Auditului Sistemului de iluminat public s-au stabilit clasele de iluminat pentru fiecare tronson de stradă în parte în funcție de configurația acestora.

În tabelul de mai jos sunt prezentate clasele de iluminat în care se încadrează străzile sau tronsoanele de stradă care vor face obiectul prezentei documentații.

Tabelul 10. Încadrarea străzii din Municipiul Lupeni în clase de iluminat

Localitate	Nr. crt.	STRADA	Latimea caii de rulare L(m)	Distanța între stalpi/corpur D(m)	Retragere (m)	Clasa sistemului de iluminat (încadrare luminotehnică) (M5,M6)	Amplasarea stalpi/corpur (UNILATERAL/BILATERAL/AXIAL)
Lupeni	1	Bdl. Tudor Vladimirescu	12	40	1	M3	B alternativ

Modernizarea sistemului de iluminat public se realizează prin trei tipuri de lucrări:

- înlocuirea aparatelor de iluminat existente, care nu mai funcționează la parametri nominali și montarea lor pe stâlpi și rețea nouă;
- crearea de rețea nouă de iluminat.
- modernizarea sistemului de iluminat include și implementarea sistemului de telegestiune.

În urma implementării sistemului de telegestiune se vor observa reduceri considerabile ale consumului de energie electrică și bineînțeles reducerea cheltuielilor pentru menținerea sistemului de iluminat public.

Tipurile de lucrări care se vor desfășura în scopul realizării investiției sunt:

- înlocuirea ansamblului aparat de iluminat, consolă și coloană de alimentare cu aparate de iluminat noi cu LED;
- crearea de rețea nouă de iluminat;
- extindere rețea de iluminat.

În urma auditului s-a constatat că stâlpii identificați pe teren sunt stâlpi din beton de tip SE sau SCP care sunt proprietatea E-Distributie Banat S.A.;

Caracteristicile stâlpilor din beton, standardizați, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabelul 11. Tipuri standardizate de stâlpi

	TIP	Lungime	Dimensiune bază (cm)	Dimensiune vârf (cm)	Greutate (kg)	Clasa beton
Stâlpi LEA vibrați din beton armat și precomprimat	SE4	1000	23,5 x 33,7	15 x 15,8	860	C40/50
	SE8	1200	47 x 72	30 x 31,6	3430	C40/50
	SE10	1000	32 x 55	25 x 26,2	2080	C40/50
	SE11	1000	45 x 65	30 x 31,4	2700	C40/50
Stâlpi LEA vibrați din beton armat și precomprimat	SCP 10001	1000	25/6	15/5,1	60	C40/50
	SCP 10002	1000	34/6,5	24/5,5	1175	C40/50
	SCP 10005	1000	41/8	26/7	1500	C40/50

Tabelul 12. Situația inițială a Sistemului de iluminat public din Municipiul Lupeni

Localitate	Nr. crt.	STRADA	Latimea caii de rulare L(m)	Distanța între stalpi/corpuri D(m)	Retragere (m)	Clasa sistemului de iluminat (încadrare luminoasă)	Amplasarea stalpi/corpuri (UNILATERAL/BILATERAL/AXIAL)	Tip stalp				Numar total stâlpi existenți	Tip aparat existent		Total lampi existente
								SC10001	SC10005	SE 10	Metalic 11m		LED 50W	Sodiu 150W	
Lupeni	1	Bdl. Tudor Vladimirescu	12	40	1	M3	B alternativ	23	21	1	40	85	3	87	90
TOTAL Municipiul Lupeni								23	21	1	40	85	3	87	90

Scenariul 1 Extinderea sistemului de iluminat public cu 100 stâlpi metalici și montarea a 100 de aparate de iluminat stradal și 100 de aparate de iluminat pietonal în zona de intervenție de pe raza Municipiului Lupeni

Pornind de la prescripțiile impuse de standardul în vigoare și de la o serie de alte constatări din teren se pot alege și structura strazilor în funcție de importanța lor.

S-au folosit termenii de reabilitare și modernizare a sistemului de iluminat public stradal (în Municipiul Lupeni în următorul sens:

- Se vor monta aparate de iluminat tehnologia LED în locul aparatelor de iluminat existente;
- Tipul și puterea nominală a lampii cu care se echipează se stabilesc în urma calculelor lumino tehnice maror.

Parametrii specifici sistemului de iluminat studiat sunt caracteristici claselor de drum M3, așa cum sunt definiți în standardul SR EN 13201 (vezi capitol 2.3.2):

- luminanța : > decât nivelul minim admis de standard
- uniformitatea longitudinală : > decât nivelul minim admis de standard
- uniformitatea transversală : > decât nivelul minim admis de standard
- gradul de orbire al conducătorului auto : < decât nivelul maxim admis de standard
- gradul de iluminare al vecinătăților : > decât nivelul minim admis de standard
- valoare SLEEC-L : cât mai scăzută în condițiile respectării parametrilor anteriori
- consum energetic : < decât nivelul actual
- reducere consum și costuri : minim 65%

Caracteristicile tehnice sunt determinate de soluția SIP aleasă și sunt în strânsă legătură cu parametrii specifici. Acestea sunt specifice soluției :

- tipul de aparate de iluminat alese și caracteristicile acestora: vezi descriere fișa tehnică.

Scenariul 1 implică următoarele lucrări:

- utilizarea rețelei electrice existente;
- Se vor monta 200 aparate de iluminat cu LED echipate cu sistem de telegestiune astfel:
 - ❖ refacerea rețelei de iluminat cu 100 stâlpi metalici pe care se vor monta 100 aparate de iluminat stradale noi și 100 de aparate de iluminat pietonale, IP 66, IK min 08 cu LED-uri cu putere nominală maximă menționată în centralizatorul pe situații.

Tabelul 13 –Extinderea sistemului de iluminat public Scenariul 1

Localitate	Nr. crt.	STRADA	Latimea caii de rulare l (m)	Distanța între stalpi/cornuri D(m)	Retragere (m)	iluminatn (Incadrare luminotehnica)	Amplasarea stalpi/corpur (UNILATERAL/BILATERAL/AXIAL)	SITUATIA FINALĂ CONFORM SR EN 13201							
								Numar aparate cu LED	Situatia	Tip AIL	Putere maximă aparat (W)	Putere aparat cu TG (W)	Putere dupa reabilitare TG (w)	Putere dupa reabilitare aparate (w)	Putere dupa reabilitare aparate (w)
Lupeni	1	Bdl. Tudor Vladimirescu	12	40	1	M3	B alternativ	100	1	AIL1	60	33	200.00	3,300.00	3,500.00
	2	Bdl. Tudor Vladimirescu	12	40	1	P1	B alternativ	100	2	AIL2	30	17	200.00	1,650.00	1,850.00
TOTAL Municipiul Lupeni								200					400.00	4,950.00	5,350.00

CERINTE TEHNICE SI DE CALITATE

Pentru iluminatul stradal, calculele luminotehnice trebuie sa garanteze atingerea urmatoarelor obiective:

- asigurarea nivelurilor luminotehnice care să aibă valori egale sau superioare celor reglementate de standardele naționale și internaționale. Ne referim aici la nivelurile de iluminare și luminanță, uniformități generale, longitudinale și transversale atât pentru iluminare cât și pentru luminanța, pragul de orbire, etc.
- asigurarea unui nivel minim al consumului de energie electrică, în condițiile îndeplinirii tuturor cerințelor, prin următoarele mijloace:
 - aparate de iluminat cu randament mare si costuri de mentenanță redusă, cu grad mare de protecție și cu caracteristici optice deosebite echipate cu sursa LED
 - componentele sistemului de iluminat vor fi executate în conformitate cu standardele în vigoare și vor avea certificate de conformitate
 - un aspect deosebit de important în vederea aprecierii soluției tehnice propuse va fi puterea electrică instalată a corpurilor de iluminat utilizate pentru modernizare.
- este obligatorie inscripționarea CE.

Toate aparatele de iluminat vor avea un design adaptat tehnologiei LED, indiferent de formă. Dacă din calculele luminotehnice rezultă ca e nevoie de altă putere instalată și/sau flux luminos diferit, se acceptă tipodimensiuni diferite ale aceluiași aparat de iluminat, conform tipurilor de aparate detaliate în fisele tehnice. *Nu se acceptă aparate de tip retrofit, adică aparate de iluminat dezvoltate pentru surse cu incandescența sau cu descărcări în vapori, care ulterior au fost adaptate pentru surse LED.*

Aparatele de iluminat vor fi integrate într-un sistem de control fără fir care permite controlul de la distanță.

A. CARACTERISTICI APARATE DE ILUMINAT TIP 1, TIP2

Aparat de iluminat stradal cu LED

- Aparat de iluminat stradal. Va fi integrat într-un sistem de control fără fir care permite controlul individual de la distanță. Toate aparatele de iluminat stradal și treceri de pietoni vor aparține aceleiași familii și vor avea aceeași formă constructivă.
- Grad de protecție compartiment optic (minim) IP 66. Se va prezenta raport de testare.
- Rezistența la impact (minim) IK09. Se va prezenta raport de testare
- Dimensiuni aparat de iluminat LxIxH: nu sunt impuse
- Greutate: nu se impune

Sistem optic cu următoarele caracteristici minime impuse:

- Distribuția luminoasă va fi de tip asimetric stradal și nu va fi influențată de apariția unor defecte asupra unor dintre LED-uri; fiecare dintre LED-uri va avea asociată același tip de lentilă specifică, care reproduce distribuția luminoasă completă a aparatului de iluminat
- Fluxul luminos total al aparatului de iluminat va fi determinat de numărul de LED-uri și/sau de curentul aplicat la bornele LED-urilor. Se va preciza curentul utilizat pentru fiecare aparat și se va furniza fișa tehnică a driverului folosit
- Placă LED va fi amovibilă, pentru a facilita operațiile de mentenanță și pentru a permite schimbarea acesteia într-un mod facil, în caz de defect, după terminarea perioadei de garanție. Se vor prezenta instrucțiuni de montaj sau imagini detaliate ale aparatului, pentru demonstrarea acestei cerințe
- Placă LED va fi fixată direct de carcasa aparatului de iluminat, pentru a permite extragerea rapidă a căldurii produsă de sursele LED, astfel carcasa va avea și rolul de radiator;
- Placă LED va fi compusă din minim 10 LED-uri multiple, indiferent de tehnologia de fabricație a LED-ului, pentru a preveni pierderea a mai mult de 10% din fluxul luminos emis de aparat, în cazul în care un modul LED se va deteriora
- Echipare cu sursă luminoasă tip LED de mare putere (se va preciza modelul și producătorul)
 - temperatura de culoare $T_c \leq 4000K$
 - indicele de redare al culorilor $R_a \geq 70$.

Conditii minime constructive, intretinere si montaj:

- Carcasa realizata din aluminiu turnat sub presiune
- Difuzor din sticla tratata termic, securizata, plana sau curbata sau policarbonat tratat UV
- Aparatul va putea fi livrat in orice culoare RAL la cererea beneficiarului in momentul achizitiei.
- Compartimentul accesoriilor electrice si compartimentul optic vor constitui incinte separate, pentru a evita patrundere prafului/murdarirea compartimentul optic in cazul in care se intervine in compartimentul accesorii electrice pentru efectuarea de remedieri. Se vor prezenta fise tehnice si instructiuni de montaj pentru demonstrarea cerintei.
- Compartimentul optic trebuie sa permita deschiderea sa pentru operatii de mentenanta, chiar daca prin intermediul unor unelte. Pentru a facilita operatiile de mentenanta, acesta trebuie sa poata fi deschis intr-un interval scurt de timp, fara deterioararea componentelor aparatului de iluminat; nu se accepta aparate de iluminat pentru care difuzorul este lipit de carcasa; Se vor prezenta fise tehnice si instructiuni de montaj pentru demonstrarea cerintei.
- Compartimentul accesorii electrice va trebui sa permita deschiderea sa pentru operatii de mentenanta, chiar daca prin intermediul unor unelte. Pentru a facilita operatiile de mentenanta, acesta trebuie sa poata fi deschis intr-un interval scurt de timp, fara deterioararea componentelor aparatului de iluminat
- Deschiderea compartimentului accesorii electrice se va face in partea de jos astfel incat sa se evite patrunderea apei in interiorul aparatului in cazul interventiei pe timp de ploaie. Se vor prezenta fise tehnice si instructiuni de montaj pentru demonstrarea cerintei.
- Compartimentul accesorii electrice va fi prevazut cu un dispozitiv pentru mentinerea capacului in pozitia „DESCHIS” pe durata realizarii interventiilor. Inchiderea compartimentului accesorii electrice se va face in minim 4 puncte de fixare. Fixarea se va face in minim 2 balamale si minim doua cleme de inchidere. Se vor prezenta instructiuni de montaj sau imagini detaliate ale aparatului, pentru demonstrarea acestei cerinte.
- "Sistemul de montaj va fi dual, permitand montarea atat pe brat cat si in cap de stalp, iar inclinarea va fi ajustabila pentru minim urmatoarele intervale cu pas din 5° in 5°:
 - Montaj pe consola: - 30° - +30°
 - Montaj in cap de stalp: -10° - +30° "
- Ajustarea inclinatiei aparatului pe brat se va face fara deschiderea acestuia. Se vor prezenta fise tehnice sau instructiuni de montaj ce vor demonstra respectarea solicitarii.

Conditii minime pentru caracteristicile electrice si de functionare:

- Alimentare electrica: 230 V/ 50 Hz
- Driverul va avea posibilitatea de ajustare a curentului de iesire maxim 1000mA
- Clasa de izolatie electrica: Clasa I sau II
- Putere maxima aparat de iluminat: maxim Conform Anexa situatia propusa
- Prevazut in interior cu conector tip baioneta sau alt tip de conector care sa permita intreruperea automata a alimentarii in momentul deschiderii compartimentului electric
- Balastul electronic programabil, compatibil cu tipul de sursa luminoasa utilizata, va avea minim urmatoarele functii:
 - asigurarea functionarii cu factorul de putere > 0,92, pentru functionarea la 100%;

- permite comunicarea cu componentele de comanda ale sistemelor de control, cel puțin prin protocoalele de comunicare DALI sau 1-10V;
- permite reducerea fluxului luminos cu minim 90% din valoarea fluxului nominal, în trepte de minim 1 %.
- Aparatul permite menținerea constantă a fluxului luminos în timp al surselor LED, prin intermediul driver-ului electronic
- Aparatul de iluminat va permite ca la 100 000 ore de funcționare fluxul luminos să nu se deprecieze cu mai mult de 10% (L90B10). Aparatele vor fi echipate cu sistem CLO (Constant Lumen Output) care permite menținerea constantă a fluxului luminis, prin compensarea deprecierei fluxului luminos al unui aparat de iluminat și elimină costurile suplimentare datorate supradimensionării inițiale a fluxului luminos și implicit, a puterii absorbite.
- Funcționare la $T_a = -30 +55^{\circ} \text{C}$
- Protecție incorporată la descărcări și supratensiuni atmosferice de până la 10KV, pentru toate componentele electronice integrate în aparatul de iluminat. Dispozitivul de protecție va fi piesă separată de driver și va putea fi înlocuit în caz de defect.
- Echipare de către producător cu siguranță fuzibilă de minim 6A. Se va prezenta fișa tehnică asumată de către producător ce va confirma echiparea aparatelor cu aceste sisteme de protecție.

Mentenanța și întreținere

- Producătorul va pune la dispoziția beneficiarului o aplicație mobilă gratuită, aplicația va funcționa pe sistem browser web, pentru a putea fi accesată de pe orice terminal, cu orice sistem de operare. Se va indica numele aplicației și modul de accesare a acesteia, iar autoritatea contractantă va verifica funcționalitatea conform cerințelor de mai jos.
- Aplicația va avea minim două funcțiuni principale
 - furnizare de date unice despre aparatul de iluminat
 - introducerea de date suplimentare despre ansamblul de iluminat
- Aplicația va furniza minim următoarele date ale aparatului de iluminat:
 - Denumirea comercială completă
 - Fluxul luminos
 - Culoarea aparatului
 - Temperatura de culoare a luminii
 - Tipul distribuției luminoase
 - Numărul de leduri
 - Clasa de izolație
 - Factorul de putere
 - Data producției
 - Indicele de redare a culorii
 - Gradul de etanșeitate IP
 - Gradul de rezistență la impact IK
 - Greutate (kg)
 - Tipul LED-urilor

- Tipul driverului - cu mentionarea puterii si intervalului de amperaj la care functioneaza.
- Dimensiunea permisa a consolei de fixare Φ
- Setarile driverului referitoare la dimming: intervalele de ore si procente de dimming corespunzatoare acestora.
- Permite descarcarea instructiunilor de montaj
- Furnizeaza codurile de comanda pentru piese de schimb: Driver, Placa LED, Corp aparat de iluminat
- Aplicatia va permite introducerea a minim urmatoarelor date suplimentare despre ansamblul de iluminat:
 - Introducerea locatiei de instalare
 - Adaugarea de note referitoare la aparat sau ansamblu (minim tip de stalp, numar stalp, inaltime stalp)
 - Introducere de date despre istoricul operatiilor de mentenanta si reconfigurarea parametrilor
 - informatiile introduse referitoare la istoricul de mentenanta vor fi inregistrate de sistem si vor putea fi exportate in format *.csv. Totodata acestea vor putea fi importate pentru gestiune intr-un sistem de management al iluminatului (ex: GIS sau AMS)
- Aplicatia va recunoaste individual fiecare aparat de iluminat prin cel putin una din urmatoarele variante:
 - introducerea in aplicatie a unui cod unic al aparatului, furnizat si inscriptiionat pe acesta
 - scanarea unui cod QR sau cod de bare, furnizate impreuna cu aparatul
- Se va furniza in cadrul propunerii tehnice aplicatia gratuita si un cod serial/cod QR/cod de bare a unui aparat existent, pentru verificarea functiunilor solicitate. Aceasta vor trebui sa respecte intru totul solicitarile

Conditii de garantie si certificari

- Garantie - minim 5 ANI
- Specificatiile tehnice ale producatorului (fise tehnice). Fiecare tip de aparat de iluminat oferat va fi insotit de fisa tehnica din care sa rezulte cel putin urmatoarele caracteristice tehnice:
 - puterea instalata aparat de iluminat
 - fluxul luminos al sistemului;
 - randamentul luminos al sistemului;
 - temperatura de culoare;
 - durata de viata;
 - indicele de redare a culorii;
 - material carcasa si material dispersor;
 - grad de rezistenta la impact (IK);
 - grad de protectie compartiment optic si compartiment accesorii electrice (IP);
 - Se va prezenta declaratie de conformitate CE
 - Se va prezenta certificat ENEC ce va confirma respectarea minim a urmatoarelor standarde:

- EN 60598-2-3:2003/A1:2011;
- EN 60598-1:2015;
- EPRS003:2018.
- Se va prezenta declaratie care va confirma respectarea standardului: EN 50419;
- Se va prezenta declaratie RoHS care va confirma respectarea standardului: EN 50581
- Se va prezenta raport de testare pentru Directiva de compatibilitate Electromagnetica (EMC), care va confirma respectarea standarelor:
- EN 55015
- EN 61000-3-2
- Se va prezenta raport de testare a gradului de etanseitate IP ceva confirma indeplinirea valorii minime solicitate. Testul va fi in conformitate cu EN 60598-1
- Se va prezenta raport de testare a rezistentei la impact IK ce va confirma indeplinirea valorii minime solicitate. Testul va fi in conformitate cu:
- "IEC/EN 60598-1
- IEC/EN 62696"
- Se va prezenta raport de testare masuratori electrice, care va confirma respectarea standardului IEC 61000-3-2
- Se va prezenta raport termic, care va confirma respectarea urmatoarelor standarde:
- "EN 60598-2-3
- EN 60598-2-5"
- Se va prezenta raport de rezistenta la vibratii care va confirma respectarea urmatoarelor standarde IEC 68-2-6
- Se va prezenta raport de rezistenta aerodinamica ce va certifica rezistenta la vant de minim 180km/h.
- Rapoarte de incercari emise de un laborator acreditat. Se va prezenta licenta de acreditare a laboratoarelor care au emis rapoartele de incercari.
- Se va prezenta diagrama polară a intensității luminoase și curbele K pentru aparatul de iluminat propus.

B. Sistem de telegestiune în punct luminos

Sistemul propus este compus din modul de control instalat pe aparatul de iluminat, aplicatia sistemului de telegestiune si interfata utilizator;

Modulul de control instalat pe aparatul de iluminat

- Modulul va fi conectat direct la aparatul de iluminat printr-un conector standardizat de tip Nema sau Zhaga
- Modulul nu necesita nicio programare sau comisionare — este de tip "plug & play". Odata corpul alimentat electric, serverul va recunoaste, comunica si pozitiona automat corpul de iluminat pe harta online.

- Modulul reprezinta componenta inlocuibilă, fiind conectat la aparat printr-un conector standardizat, instalarea și dezinstalarea acestuia de pe aparat facându-se fără utilizarea de unelte și fără deschiderea aparatului de iluminat
- "La momentul instalării modulul se va auto configura și va furniza minim următoarele date despre aparatul de iluminat în sistem:
 - coordonate GPS
 - poziționare pe harta sistemului de telegestiune
 - tip aparatului de iluminat: model, nr. leduri, puterea electrică instalată, tip driver, curentul pe driver
 - starea aparatului de iluminat

Se va prezenta o captură de ecran din interfața utilizator, în care se vor regăsi toate datele solicitate mai sus. Se vor indica meniurile ce trebuie accesate pentru a putea vizualiza aceste date."

- Grad de protecție: IP66
- Alimentare 110-277V CA sau 24V CC ($\pm 10\%$)
- Putere consumată în stand-by max. 1W
- Putere consumată în operare max. 3W
- "Modulele de control vor fi echipate cu:
 - modul de comunicație pentru transmiterea datelor către server. Se va preciza protocolul de comunicație.
 - modul de transmisie a datelor în mod direct între acestea, fără medii intermediare, pentru reacție combinată la factori externi: senzori de mișcare, senzori de prezență, senzori de mediu, senzori de ploaie etc. Se va preciza protocolul de comunicație.
 - modul GPS pentru poziționare automată
 - fotocelula pentru controlul aprinderii și stingerii în funcție de nivelul iluminării naturale.
 - ceas astronomic pentru controlul aprinderii și stingerii în funcție de nivelul iluminării naturale. Pornirea și oprirea se va face în funcție de ora de răsărit și apus și se va putea stabili un timp de întârziere și/sau avans de pornire și/sau oprire a sistemului față de aceste ore.

Se vor prezenta senzori compatibili cu sistemul de control, minim senzori de mișcare și senzori de ploaie."

- Modulul de control comunică cu driverul aparatului de iluminat prin protocoalele de comunicare DALI, DALI2, 1-10V sau D4I;
- Modulul de control poate controla prin protocolul DALI/DALI2 cel puțin două dispozitive (drive electronice, rele DALI, etc); Se va prezenta o schemă detaliată a sistemului de control, în care se va ilustra în mod evident, componentele, legăturile electrice și electronice între acestea, tipul de semnal sau alimentare pentru fiecare legătură electrică sau electronică (cu respectarea simbolurilor convenționale stabilite prin norme și prescripții standardizate cf STAS 12993/11-91)
- Comunicația de la modulele individuale la serverul Cloud se face direct, nu se acceptă sisteme prevăzute cu elemente terțe cu rol de concentratoare de date, altele decât modulele de telegestiune montate pe aparatele de iluminat. Transmisia datelor înregistrate

- de module catre server se va face prin retele GSM (minim 3G). Pentru interconectivitate fiecare dispozitiv de control se va aloca o adresa IP tip IPv4.
- Modulele vor comunica intre ele in mod direct, fara medii intermediare, printr-o retea de comunicatie locala pe orizontala de tip RF. Se va prezenta fisa tehnica a modulului in care se vor evidentia ambele tipuri de comunicatie (GSM si RF). Se va preciza protocolul de comunicatie al retelei RF folosite. Se va prezenta o schema detaliata a sistemului de comunicare in care se va ilustra in mod evident, componentele, legaturile electrice intre acestea, retelele de transmisie de date, cu elementele si protocoalele acestora, tipul de semnal sau alimentare pentru fiecare legatura electrica. (cu respectarea simbolurilor conventionale stabilite prin norme si prescriptii standardizate cf STAS 12993/11-91)
 - Modulele vor avea posibilitatea de a forma prin comunicatia RF o retea locala de tip Mesh
 - Reteaua locala RF va asigura o cale redundanta de comunicare cu serverul. In cazul in care unui modul de telegestiune i se va intrerupe comunicatia directa cu serverul, un alt aparat va prelua datele acestuia prin reseaua de comunicatie pe orizontala si le va trimite prin propria retea de comunicatie verticala catre serverul aplicatiei de telegestiune. Chiar daca datele si functionarea este asigurata prin acest mod, defectiunea va fi vizibila in interfata utilizator.
 - Modulul de telegestiune va avea o sursa de alimentare proprie de rezerva (baterie interna), independenta de reseaua de alimentare a sistemului de iluminat, ce va permite ca, in cazul unei intreruperi neasteptate a tensiunii, acesta sa transmita ultima inregistrare si diagnoza aparatului de iluminat.
 - "Se va pastra la nivel local programul de functionare si configuratia senzorilor, astfel incat in cazul intreruperii comunicatiei intre aplicatie si module, acestea vor functiona conform programelor prestabilite si semnalelor primite de la senzorii instalati.
Un aparat de iluminat echipat cu senzor va putea transmite comanda senzorului si altor aparate, ce nu sunt echipate cu senzori. Comanda se va face in maxim 2 secunde. In cadrul probei practice se va verifica aceasta functiune cu un aparat cu senzor conectat si minim 5 aparate ce nu sunt echipate cu senzor. Functionalitatea se va verifica cu un senzor de miscare si cu un senzor de ploaie."

Interfata utilizator

- Accesul in interfata utilizator se va face prin accesarea unui browser web fara a fi necesara instalarea de aplicatii suplimentare. Accesul se va face in mod obligatoriu minim din Microsoft Edge, Google Chrome si Safari
- Pentru usurinta in utilizare si mentenanta, ofertantul va furniza si o aplicatie de mobil pentru sistemul de telegestiune (nu doar acces web). Aplicatia va fi disponibila minim pentru sistemul de operare Android. Accesarea aplicatiei va pozitiona automat utilizatorul pe harta, in locatia in care acesta se afla. se va prezenta numele aplicatiei iar autoritatea contractanta va verifica existenta acesteia in magazinul de aplicatii si instalarea cu succes, fara costuri pe un terminal mobil. Se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata, pentru demonstrarea cerintei.
- Pentru configurarea, controlul si gestiunea tuturor elementelor conectate si neconectate ce fac parte din sistemul ofertat, se va folosi o singura interfata utilizator WEB. Ofertele care contin mai multe interfete WEB pentru configurare vor fi considerate neconforme.

- Accesul în interfața web se face pe baza de nume Utilizator, Parola și autentificare în doi pași cu generare cod de acces unic transmis prin sms. Se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită, pentru demonstrarea cerinței.
- Afișarea informațiilor în interfața utilizator web se va face în limba română
- Permite adăugarea manuală de elemente terțe în interfața sistemului de control și gestiune. Se vor putea adăuga minim următoarele elemente: Puncte de aprindere, aparate de iluminat, senzori. Fiecare element va avea în cadrul interfetei denumire și pictograma proprie, pentru identificare facilă. Se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită, pentru demonstrarea cerinței.
- Pornirea/oprirea/reducerea fluxului luminos la nivelul aparatelor de iluminat, individual sau în grup, conform condițiilor impuse prin programe de funcționare prestabilite, care pot fi modificate în interfața utilizator în funcție de nevoile autorității contractante.
- Pentru aparatele prevăzute cu senzori de mișcare, sistemul permite controlul creșterii fluxului luminos pe baza acestora. Prin intermediul sistemului de control, comanda unui senzor poate fi transmisă și unui aparat din vecinătate. De exemplu, un senzor PIR montat la primul aparat de iluminat dintr-un șir va controla prin intermediul sistemului de telegestiune încă minim 5 aparate de iluminat din vecinătate. Se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită, pentru demonstrarea cerinței. Totodată, un aparat de iluminat trebuie să fie capabil să răspundă la comanda transmisă de cel puțin 2 senzori configurați în interfața utilizator a sistemului de control, montați în zonele înconjurătoare ale acestuia. Pentru a fi eficient, timpul de răspuns nu trebuie să fie mai mare de 1-2 secunde. Se vor prezenta scheme electrice detaliate de comandă și integrare senzori în sistemul de telegestiune, în care se vor prezenta dispozitivele electrice și electronice necesare procesului, legăturile electrice și de semnal între acestea și indicarea tipului de alimentare și semnal folosite pe întreg traseul (cu respectarea simbolurilor convenționale stabilite prin norme și prescripții standardizate cf STAS 12993/11-91). Transmisia comenzii de la aparatul de iluminat echipat cu senzor către celelalte aparate se face direct de la aparat la aparat prin rețele locale ce vor asigura o reacție instantanee.
- Programarea a reacției aparatelor la senzori, dimmingul acestora și timpii de menținere, se va face în aceeași interfață în paralel cu programul de dimming aplicat. Se va vizualiza în același moment, suprapuse, programul de dimming al aparatului și modul de funcționare al acestuia în funcție de semnalul senzorului - se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită, ve va demonstra această cerință și va putea fi verificată în contul demo furnizat
- La realizarea unui profil de dimming, interfața va afișa în aceeași fereastră, în timp real pe măsura creării profilului, procentul de reducere a consumului față de funcționare 100% - se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită, ve va demonstra această cerință și va putea fi verificată în contul demo furnizat
- Modificarea nivelului de focalizare (zoom) în interfața grafică, putându-se observa amplasarea individuală a fiecărui punct luminos poziționat în teren - se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită, ve va demonstra această cerință și va putea fi verificată în contul demo furnizat
- Configurarea senzorilor și anume, dependența aparatelor de acestia, stabilirea timpilor de reacție și nivelelor de iluminat la care să funcționeze aparatele la comanda acestora se va

face în interfata de telegestiune ofertată. Nu se acceptă interfețe terțe - se va prezenta captura de ecran din aplicația ofertată, ce va demonstra această cerință și va putea fi verificată în contul demo furnizat.

- Funcționarea în caz de nevoie prin intermediul comenzilor manuale, ce vor putea fi transmise cel puțin la nivel de punct luminos și la nivel de grup de funcționare selectat, în "timp real" (timp de răspuns în teren maxim 5 minute; în interfata datele vor fi actualizate în maxim 15 minute) - se va prezenta captura de ecran din aplicația ofertată, se va demonstra această cerință și va fi verificată în contul demo furnizat
- Trecerea din modul de comandă manuală în comandă automată se va face după un interval de timp stabilit în momentul comenzii manuale. Acest interval de timp va putea fi definit în minute, ore, zile, săptămâni (ex: 1 ora sau 3 ore sau 1 zi sau 1 săptămână); Pentru o securitate sporită, o comandă manuală se va putea face doar prin reintroducerea parolei utilizatorului; - se va prezenta captura de ecran din aplicația ofertată și va fi verificată în contul demo furnizat
- Programarea și reprogramarea facilă, ori de câte ori este necesar, a unor profile de funcționare economice ale iluminatului public, pentru diferite paliere orare, definite de beneficiar, în funcție de densitatea traficului, încadrarea viitoare a străzilor/zonelor de trafic, evenimente temporare sau de durată lungă, sărbători, etc. Se va prezenta captura de ecran din aplicația ofertată.
- Permite configurarea a cel puțin 50 de scenarii de funcționare diferite (ex: M1, M2, M3, M4, M5, M6, C1, C2, C3 intersecții, treceri pietoni, parcuri, pietonal, etc.) la care pot fi alocate oricare dintre aparatele de iluminat existente în sistemul de control, în funcție de aplicația deservită (iluminat stradal, iluminat parcuri, iluminat treceri de pietoni, iluminat festiv, etc). În caz de nevoie, pentru aceste aparate de iluminat se pot încărca într-un mod facil alte scenarii de funcționare. Se va prezenta captura de ecran din aplicația ofertată
- Programele de funcționare (și dispozitivele de control alocate lor), definite pentru diferite scenarii de funcționare, nu vor fi condiționate de apartenența la o anumită locație/ stradă, la un anumit punct de aprindere, la un anumit dispozitiv de control zonal sau de configurația rețelei de alimentare cu energie electrică.
- Interfața va permite definirea în avans a unor zile speciale, în decursul unui an, având scenarii de funcționare diferite față de cel activ pentru restul anului, pentru fiecare program de funcționare în parte.
- Afisarea stării sistemului de iluminat public privind: starea aparatului de iluminat/ starea dispozitivului de control, disfuncționalități în funcționare
- Afisarea următorilor parametri electrici și de funcționare la nivel de dispozitiv de control:
 - putere electrică absorbită, cumulată pentru sarcinile electrice alocate dispozitivului de control;
 - tensiunea de alimentare;
 - intensitatea curentului electric;
 - $\cos\varphi$;
 - energie consumată la nivel de dispozitiv de control individual, cumulată pentru sarcinile electrice alocate dispozitivului de control;
 - numărul de ore de funcționare ale sarcinilor electrice conectate
 - nivelul curent de reducere a puterii și/sau a fluxului luminos

- ultima pornire și ultima oprire a aparatului de iluminat;
- starea în care se află aparatul de iluminat – pornit/oprit
- Definire utilizatori în funcție de rolurile alocate de către administratorul sistemului (vizualizare sistem, emitere comenzi manuale, configurare echipamente, vizualizare rapoarte de funcționare, etc.);
- Posibilitatea ca utilizatorilor definiți să li se permită accesul doar la o anumită parte dintre aparatele integrate. De exemplu, un utilizator responsabil pentru gestionarea unei anumite străzi, va avea acces doar la aparatele ce deservește acea stradă și le va vedea în interfața doar pe acestea, fără să îi fie afișate și restul aparatelor din sistemul de telegestiune. Se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită.
- Interfața utilizator permite configurarea pornirii/opririi aparatelor de iluminat în mod automat, în funcție de ceasul astronomic intern, în combinație cu o fotocelulă proprie sau externă, astfel încât să fie asigurată funcționarea optimă a aparatelor de iluminat în funcție și de condițiile meteo și/sau cele locale.
- Interfața de telegestiune va conține un modul de management al întregului sistem (stalpi, console, etc) și întreținere ce va permite crearea de tichete de comandă intervenției de întreținere către societatea responsabilă. Se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită.
- Interfața de telegestiune va permite ca în mod automat să se trimită alerte prin email sau SMS în caz de eroare, modificare parametri luminotehnici, detectare semnal senzori etc. Alertele vor putea fi preprogramate și transmise fără intervenție umană atunci când este îndeplinită condiția stabilită pentru transmiterea acestora. Se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită.
- "Interfața va permite controlul atât al aparatelor de iluminat cât și al senzorilor. Utilizatorul va avea la dispoziție un sistem de creare a dependențelor acțiunilor și reacțiilor aparatelor și senzorilor sub formă de schemă logică ce va putea fi creată din meniul interfeței de control. Se vor prezenta capturi de ecran a 3 tipuri de scheme logice create în aplicația de telegestiune cu următoarele reacții:
 - detectarea unei erori de funcționare aparat de iluminat => transmiterea unui tichet prin email societății responsabile cu întreținerea"
 -

Aplicația sistemului de telegestiune

- Aplicația are la bază standarde deschise pentru controlul de la distanță al iluminatului public și poate interacționa cu platforme smart city mari prin API, acesta poate să realizeze și schimbul de date, sau să interacționeze cu sistemele învecinate, precum senzori de monitorizare a traficului, sistemele de monitorizare a mediului sau dispozitivele de siguranță. Sistemul de telegestiune permite monitorizarea și controlul fiecărui aparat, în mod individual și controlul de grup al aparatelor de iluminat public.
- "Aplicația permite vizualizarea și gestionarea:
 - aparatelor de iluminat controlate echipate cu module de telegestiune
 - aparatelor de iluminat neconectate la sistemul de telegestiune

- infrastructura sistemului de iluminat: stalpi, console, puncte de aprindere, cutii de derivatie, etc
- procesului de mentenanta a infrastructurii de iluminat gestionate (emiterea de ordine de lucru, evidenta lor, statusul ordinelor de lucru). Se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata"
- "Aplicatia permite gestionarea a minim urmatoarelor elemente:
 - Aparate de iluminat
 - Puncte de aprindere
 - Puncte de masura
 - Camere de supraveghere
 - Senzori crepusculari
 - Senzori binari
 - Senzori cu uz general

Se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata."

- Aplicatia permite prin protocoalele standardizate folosite afisarea imaginilor in timp real de la camerele video, informatiilor de la punctele de aprindere etc. Se va prezenta captura de ecran din aplicatie pentru demonstrarea cerintei si se va regasi ca functiune in contul demo furnizat.
- Sistemul de control trebuie să fie scalabil, să permită adăugarea în viitor și a altor dispozitive de control /aparate de iluminat, dacă va fi necesar.
- Menținerea constantă a fluxului luminos (Constant Lumen Output). Aceasta permite compensarea deprecierei fluxului luminos al unui aparat de iluminat și elimină costurile suplimentare datorate supradimensionării inițiale a fluxului luminos și implicit, a puterii absorbite.
- Utilizarea doar a fluxului luminos necesar (Adjustable Lighting Output). Aceasta permite utilizarea în permanență a unei anumite puteri instalate pe lampă mai mică decât puterea nominală a acesteia, funcție necesară dacă pentru obținerea rezultatelor lumino tehnice în teren se va constata ulterior că va fi nevoie de un flux luminos mai mic decât cel considerat în calculele lumino tehnice depuse în cadrul ofertei tehnice și financiare.
- Modificarea statică a fluxului luminos (după programe prestabilite, definite de beneficiar). Aceasta permite reducerea fluxului luminos cu diferite procente față de fluxul luminos nominal, pe anumite paliere orare, în funcție de densitatea traficului, durată zi-noapte sau alte condiții predefinite. Această funcție trebuie să poată fi realizată pentru cel puțin 10 nivele ale puterii absorbite, cu o creștere de cel puțin 1 procent. Se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata
- Modificarea dinamică a fluxului luminos (după programe prestabilite, definite de beneficiar, în funcție de semnalul primit de la senzori). Aceasta permite reducerea fluxului luminos cu diferite procente față de fluxul luminos nominal, cand nu este detectata mișcare/prezența trafic urmând ca la momentul realizării detecției trafic, pe anumite paliere orare, nivelul puterii absorbite să crească la un alt nivel predefinit. Aceasta functie trebuie sa poată fi realizată pentru cel puțin 10 nivele ale puterii absorbite, cu o creștere de cel puțin 1 procent. Se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata

- În cazul unei avarii, precum întreruperea alimentării cu energie electrică a dispozitivelor de control, după revenirea alimentării sistemul de control trebuie să fie operațional în maximum 5 minute și să transmită datele avariei în sistem în maxim 20 minute.
- Monitorizarea permanentă a aparatelor de iluminat și, la cerere sau în funcție de momente predefinite de timp, în mod automat fără intervenție manuală, transmiterea de rapoarte cel puțin prin intermediul e-mail-urilor, către destinatarii predefiniți în sistem cu privire cel puțin la energia consumată; Se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită
- Monitorizarea permanentă a aparatelor de iluminat și, la cerere și în funcție de momente predefinite de timp, transmiterea de alerte cel puțin prin intermediul e-mail-urilor, către destinatarii predefiniți în sistem cu privire cel puțin la aparatele de iluminat nefuncționale; Sistemul va permite trierea rapoartelor și trimiterea acestora doar anumitor utilizatori. Se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită
- Permite actualizarea de software pentru dispozitivele de control, fără alte costuri suplimentare în perioada de garanție, prin intermediul rețelei de comunicație, de la distanță, dacă acestea sunt necesare la un moment dat ulterior montajului.
- Aparatele de iluminat trebuie să fie operabile în interfața utilizator și să se permită monitorizarea și funcționarea în modul automat și manual în maxim 5 zile lucrătoare de la momentul alimentării cu energie electrică a acestora, în teren.
- Dispune de o interfață de programare a aplicației (API- Application Programming Interface), pentru interacțiunea viitoare cu o platformă tip Smart City.
- API permite comunicarea bidirecțională cu sistemul de telegestiune, transmite informații către aplicația Smart City și permite transmiterea comenzilor din aplicația Smart City în sistemul de telegestiune al iluminatului public.
- Se vor prezenta referințe cu aplicații Smart City care au fost conectate prin API cu aplicația de telegestiune oferită. Se va prezenta numele aplicației, dezvoltatorul ei și proiectul în care a fost implementată.

C. Brațe și brățări de prindere stâlpilor existenți/ metalici

Material: teava de oțel zincată la cald conform SR EN ISO 1461 având diametrul $\varnothing 60\text{mm}$

- Dimensiuni: în funcție de geometria strazii, lungimea minimă a bratului pe orizontală 50mm; lungimea maximă nu va depăși valorile impuse în proiectul luminotehnic;
- Unghiuri de înclinare: în funcție de soluția aleasă dar nu mai mari de 15° față de planul orizontal. Dacă din calculele luminotehnice rezultă un alt unghi de înclinare al aparatului de iluminat (cuprins între 0° și 15°), acesta se va realiza prin intermediul sistemului de înclinare integrat al aparatului de iluminat. Bratul va avea formă curbă, fără puncte de sudură.
- Prinderea brațelor pe stâlpi se va face cu 2 brățări pereche din platbandă zincată la cald 40x4, în culoarea bratului și a aparatului de iluminat, cu șuruburi, piulițe și șaibe dimensionate.

D. Cabluri și cleme de conexiune

Consolele se vor monta pe stâlpii existenți la înălțimea specificată în proiectul luminotehnic. Pentru montarea aparatelor de iluminat pe stâlpi se vor utiliza console din teava oțel trasă cu diametrul de 48-60 mm. Diametrul minim de 48 pentru aparate de iluminat cu greutatea mai mică sau

egal cu 6 kg si diametrul de minim 60 pentru aparate de iluminat cu greutate mai mari de 6 kg.

Lungimea consolelor si unghiul de inclinare a acestora vor fi determinate tot in baza proiectului luminotehnic. Lungimea minima a bratului pe orizontala 50 mm, iar lungimea maxima nu va depasi $\frac{1}{4}$ din inaltimea de montaj.

Fixarea consolelor de stalpi se va face cu cate doua bratari realizate din platbanda metalica zincata modelate dupa profilul stalpilor. Strangerea bratarilor se va face cu seturi de suruburi din otel si piulite. Sistemul de strangere cu suruburi permite reglajul bratarilor pentru a facilita prinderea a diverse inaltimei pe acelasi tip de stalp.

Cablul de alimentare va fi trecut prin interiorul consolei pentru a preveni deteriorarea sa iar legatura la retea se va face prin intermediul clemelor CDD.

E. Stâlpii de iluminat

Stâlpii de iluminat vor fi din otel, rotund, conic, cu flansa de prindere, inaltime deasupra solului 4m, diametru varf 76mm, diametru baza 124mm, dimensiuni usa vizitare 400x100mm, la 500mm de la sol, dimensiuni flansa prindere 271x271mm, distanta dintre ancore 200x200mm, M18, incarcare maxima la varf 40kg, grosime material 3mm, galvanizare conform standardelor EN ISO 1461-montați în fundație turnată tip pahar, din beton.

Stâlpii vor fi prevăzuți cu un compartiment închis pentru conexiuni electrice, echipat cu cleme de conexiuni și cu dispozitiv de protecție electrică, accesul la interiorul stâlpului se va face printr-o ușă sigilabilă.

Caracteristici tehnice :

- prevăzut cu decupaj pentru montaj cutie conexiuni de interior și prevăzut cu ușă de vizitare,
- încastrat în fundație tip pahar
- înălțime totală 4500 - 9800 mm - grosime tablă 3 mm echipat cu: cutie de conexiuni electrice, care să permită racordarea prin partea inferioara a cel puțin 3 cabluri de secțiune 35mm² și în partea superioară a 1 cablu, prevăzută cu 1 siguranță fuzibilă modulară P+N, In=4A, echipată cu minim 4 borne care să permită conectarea cablurilor, montată în interior stâlp de iluminat.

Echipamentul va fi însoțit de cartea tehnică în limba română în care se va indica:

- Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare
- Prezentarea generală;
- Caracteristici tehnice;
- Instrucțiuni de instalare și montaj;
- Încercări, probe și punere în funcțiune;
- Instrucțiuni de exploatare;
- Măsuri de tehnica securității muncii si PSI.
- Conditii privind conformitatea cu standardele relevante
- Conform ISO 9001
- Conform STAS-uri romanesti și standarde europene; marcaj CE.

- Conditii de garanție și postgaranție
- Garanție minim 5 ani;
- Asigurare service în țară.

F. Reteaua de alimentare

Rețeaua de alimentare va fi de tipul L.E.S. ACYABY (cablu din aluminiu cu armatura metalica).

Alimentarea cu energie electrica a aparatelor de iluminat se va face din punctele de aprindere aferente posturilor de transformare din zona.

Aparatele de iluminat vor fi alimentate din LES proiectata prin intermediul unui cablu tip CYY 3x2.5mm².

Legatura dintre LES si cablul de coloana se va realiza in cutia de conexiuni a stalpului, prin intermediul clemelor. In cutia de conexiuni a stalpului, sau dupa caz in aparatul de iluminat, se va monta o siguranta de 2A - pentru protectia aparatului de iluminat.

Pentru realizarea derivatiilor de retea se va prevedea o cutie electrica.

Punctele de aprindere vor fi trifazate și vor avea carcasa din policarbonat.

Certificari:

- Certificare CE - EN55015:2006+A1:2007
- EN61000-6-2:2005
- EN50366-2003+A11:2006
- RoHS

Scenariul 2 Demontarea a 90 aparate de iluminat existente pe 85 stâlpi, montarea a 85 de aparate de iluminat stradal cu sursă tip LED și 85 de aparate de iluminat pietonal cu sursă de tip LED, în zona de intervenție de pe raza Municipiului Lupeni

Pornind de la prescripțiile impuse de standardul în vigoare și de la o serie de alte constatări din teren se pot alege și structura strazilor în funcție de importanța lor.

S-au folosit termenii de reabilitare și modernizare a sistemului de iluminat public stradal (în Municipiul Lupeni în următorul sens:

- Se vor monta aparate de iluminat tehnologia LED în locul aparatelor de iluminat existente;
- Tipul și puterea nominală a lampii cu care se echipeaza se stabilesc in urma calculelor luminotehnice martor.

Parametrii specifici sistemului de iluminat studiat sunt caracteristici claselor de drum M3, asa cum sunt definiti in standardul SR EN 13201 (vezi capitol 2.3.2):

- luminanta : > decat nivelul minim admis de standard
- uniformitatea longitudinala : > decat nivelul minim admis de standard

- uniformitatea transversala : > decat nivelul minim admis de standard
- gradul de orbire al conductorului auto : < decat nivelul maxim admis de standard
- gradul de iluminare al vecinatatilor : > decat nivelul minim admis de standard
- valoare SLEEC-L : cat mai scazuta in conditiile respectarii parametrilor anteriori
- consum energetic : < decat nivelul actual
- reducere consum si costuri : minim 55%

Caracteristicile tehnice sunt determinate de soluția SIP aleasă și sunt în strânsă legătură cu parametrii specifici. Acestea sunt specifice soluției :

- tipul de aparate de iluminat alese si caracteristicile acestora: vezi descriere fișa tehnică.

Scenariul 2 implică următoarele lucrări:

- utilizarea rețelei electrice existente;
- demontare 90 aparate de iluminat vechi necorespunzatoare;
- Se vor monta 170 aparate de iluminat cu LED astfel:
 - ❖ 80 aparate de iluminat stradal cu sursă tip LED, IP 66, IK min 09 cu LED-uri
 - ❖ 80 aparate de iluminat pietonal cu sursă tip LED, IP 66, IK min 09 cu LED-uri;

Tabelul 14 – Modernizare prin înlocuirea aparatelor existente

Localitate	Nr. crt.	STRADA	Latimea caii de rulare L(m)	Distanța între stalpi/corpuri D(m)	Retragere (m)	Clasa sistemului de iluminatn (Incadrare lumino tehnica) (M5,M6)	Amplasarea stalpi/corpuri (UNILATERAL/BILATERAL/AXIAL)	SITUATIA FINALĂ CONFORM SR EN 13201				
								Numar aparate cu LED	Situatia	Tip AIL	Putere maximă aparat (W)	Putere dupa reabilitare TG (W)
Lupeni	1	Bdl. Tudor Vladimirescu	12	40	1	M3	B alternativ	85	1	AIL3	96	8.160,00
	2	Bdl. Tudor Vladimirescu	12	40	1	P1	B alternativ	85	1	AIL2	35	2.975,00
TOTAL Municipiul Lupeni								170				11.135,00

CERINTE TEHNICE SI DE CALITATE

Pentru iluminatul stradal, calculele luminotehnice trebuie sa garanteze atingerea următoarelor obiective:

- asigurarea nivelurilor luminotehnice care să aibă valori egale sau superioare celor reglementate de standardele naționale și internaționale. Ne referim aici la nivelurile de iluminare și luminanță, uniformități generale, longitudinale și transversale atât pentru iluminare cât și pentru luminanța, pragul de orbire, etc.
- asigurarea unui nivel minim al consumului de energie electrică, în condițiile îndeplinirii tuturor cerințelor, prin următoarele mijloace:
 - aparate de iluminat cu randament mare și costuri de mentenanță redusă, cu grad mare de protecție și cu caracteristici optice deosebite echipate cu sursa LED
 - componentele sistemului de iluminat vor fi executate în conformitate cu standardele în vigoare și vor avea certificate de conformitate
 - un aspect deosebit de important în vederea aprecierii soluției tehnice propuse va fi puterea electrică instalată a corpurilor de iluminat utilizate pentru modernizare.
- este obligatorie inscripționarea CE.

Toate aparatele de iluminat vor avea un design adaptat tehnologiei LED, indiferent de formă. Dacă din calculele luminotehnice rezultă că e nevoie de altă putere instalată și/sau flux luminos diferit, se acceptă tipodimensiuni diferite ale aceluiași aparat de iluminat, conform tipurilor de aparate detaliate în fisele tehnice. *Nu se acceptă aparate de tip retrofit, adică aparate de iluminat dezvoltate pentru surse cu incandescența sau cu descărcări în vapori, care ulterior au fost adaptate pentru surse LED.*

CARACTERISTICI APARATE DE ILUMINAT TIP2, TIP3

Alimentare electrică: 230V/50Hz.

- Grad de protecție compartiment optic (minim) IP66
- Grad de protecție compartiment accesorii electrice (minim) IP66
- Rezistența la impact: IK10
- Clasă de izolație electrică: Clasa I sau II
- Dimensiuni aparat de iluminat LxIxH: nu sunt impuse
- Eficacitate luminoasă aparat de iluminat: Minim 120 lm/ W
- Greutate: nu se impune
- Aparat de iluminat au următoarele componente:
 - carcasă realizată din aluminiu turnat sub presiune;
 - difuzor din sticlă tratată termic, securizată, plană sau curbată sau policarbonat;
 - distribuția luminoasă va fi de tip stradal și nu va fi influențată de apariția unor defecte asupra unora dintre LED-uri; fiecare dintre LED-uri va avea asociată același tip de lentilă specifică, care reproduce distribuția luminoasă completă a aparatului de iluminat;

- fluxul luminos total al aparatului de iluminat va fi determinat de numărul de LED-uri și/sau de curentul aplicat la bornele LED-urilor;
- compartimentul accesoriilor electrice și compartimentul optic vor constitui incinte separate, pentru a evita pătrunderea prafului/murdărirea compartimentul optic în cazul în care se intervine în compartimentul accesorii electrice pentru efectuarea de remedieri;
- compartimentul optic trebuie să permită deschiderea sa pentru operații de mentenanță, chiar dacă prin intermediul unor unelte. Pentru a facilita operațiile de mentenanță, acesta trebuie să poată fi deschis într-un interval scurt de timp, de maxim 1 minut, fără deteriorarea componentelor aparatului de iluminat; nu se acceptă aparate de iluminat pentru care difuzorul este lipit de carcasă;
- compartimentul accesorii electrice va trebui să permită deschiderea sa pentru operații de mentenanță, fara unelte;
- placa LED va fi amovibilă, pentru pentru a facilita operațiile de mentenanță și pentru a permite schimbarea acesteia într-un mod facil, în caz de defect, după terminarea perioadei de garanție;
- placa LED va fi fixată direct de carcasa aparatului de iluminat, pentru a permite extragerea rapidă a căldurii produsa de sursele LED, astfel carcasa va avea și rolul de radiator ;
- placa LED va fi compusă din minim 6 LED-uri pentru a preîntâmpina pierderea a mai mult de 20% din fluxul luminos emis de aparat, în cazul în care un LED se va deteriora ;
- sistemul de montaj va permite montarea pe braț si inclinare ajustabila.
 - temperatura de culoare $T_c = 4000K \pm 10\%$
 - indicele de redare al culorilor $R_a \geq 70$
- Asigurarea funcționării cu factorul de putere $>0,94$, pentru functionare la 100%;
- Durata de viata minim 80 000 ore
- Balastul electronic programabil, compatibil cu tipul de sursă luminoasă utilizată, va avea minim următoarele funcții:
 - Asigurarea funcționării cu factorul de putere $>0,95$, pentru functionare la 100%;
 - Aparatul de iluminat va permite ca la 100.000 ore de funcționare fluxul luminos să nu se deprecieze cu mai mult de 30%.
 - Funcționare la $T_a = -40 + 50^\circ C$
 - Soclu portfuzibil cu siguranță fuzibilă dimensionată corespunzător
 - Protecție încorporată la descărcări și supratensiuni atmosferice de până la 10kV, pentru toate componentele electronice integrate în aparatul de iluminat.
- Aparatul de iluminat va fi echipat cu maxim doi conectori standardizati tip Nema sau Zhaga , unul la partea superioara si unul la partea inferioara a carcasei, care permite echiparea cu dispozitiv de control individual pentru integrarea în sistemul de telegestiune al existent.

Conditii privind conformitatea cu standardele relevante

- Se va prezenta declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene (marca CE).
- Certificat ENEC+ sau similar pentru aparatul de iluminat
- Raport testare IK

Conditii de garantie si post garantie

Aparat de iluminat - minim 5 ani.

A. Brațe și brățări de prindere stâlpilor existenți/ metalici

Brațele de prindere vor fi confecționate din țeavă de oțel zincat la cald conform SR EN ISO 1461, cu diametrul minim exterior de 48-60 mm. Diametrul minim de 48 de mm se va solicita pentru aparate cu greutatea mai mică de 6 kg și diametru de min 60 mm pentru aparate cu greutate mai mari de 6 kg.

În funcție de geometria străzii, lungimea maximă a brațului pe orizontală nu va depăși $\frac{1}{4}$ din înălțimea de montaj. Din considerații estetice, toate brațele vor avea unghiul de înclinare de 15° față de planul orizontal.

În cazul brațelor dedicate montării aparatelor pe stâlpi metalici, designul și sistemul de prindere pe stâlp vor respecta cerințele din detaliile de execuție ale proiectului tehnic, anexate la prezentul caiet.

În cazul stâlpilor existenți, prinderea brațelor pe stâlpi se va face cu minim 2 brățări pereche din platbandă zincată la cald 40x4 mm, cu șuruburi, piulițe și șaibe dimensionate.

În cazul brațelor dedicate montării aparatelor pe stâlpii existenți, designul și sistemul de prindere pe stâlp vor respecta cerințele din detaliile de execuție ale proiectului tehnic și fișelor tehnice F5, anexate la prezentul caiet.

Documentele solicitate pentru demonstrarea conformității brațelor și brățărilor de prindere oferite:

- Specificațiile tehnice ale producătorului (fișă tehnică) – pentru produsele oferite se vor prezenta fișe tehnice din care să rezulte că sunt îndeplinite toate cerințele solicitate;
- Pentru brațele de prindere se va prezenta declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene (marca CE).
- Garanție produse: minim 120 luni.

B. Cabluri și cleme de conexiune

Alimentarea aparatelor de iluminat se va face cu conductor tip RV-K 3x1,5 mmp și RV-K 3x2,5 mmp și cleme de bransament la rețea, corelate cu tipul rețelei.

Documente solicitate pentru demonstrarea conformității cablurilor și clemelor de conexiune oferite:

Cabluri:

- Specificațiile tehnice ale producătorului (fișă tehnică);
- Declarație de conformitate CE producător.

Cleme de conexiune:

- Specificațiile tehnice ale producătorului (fișă tehnică);
- Declarație de conformitate CE producător.

3.3 Costurile estimative ale investiției

Scenariul 1 Extinderea sistemului de iluminat public cu 100 stâlpi metalici și montarea a 100 de aparate de iluminat stradal și 100 de aparate de iluminat pietonal în zona de intervenție de pe raza Municipiului Lupeni

Costurile necesare realizării scenariului 1 sunt date mai jos :

	Total		C+M	
Total Scenariul 1	4.379.088,39 lei		3.650.421,12 lei	
TVA	824.397,41 lei		693.580,01 lei	
Total general Scenariul 1 (cu TVA)	5.203.485,80 lei		4.344.001,13 lei	

DEVIZ GENERAL - SF

Obiectivul: "Creșterea eficienței energetice a infrastructurii de iluminat public în Municipiul Lupeni, județul Hunedoara"

mii lei/mii euro la cursul BNR		4,9353	Cota TVA din data de	19% 28-iul-22
Nr. crt.	Denumirea capitolelor și a subcapitolelor de lucrări	Valoare (fără TVA) Lei	TVA Lei	Valoare (inclusiv TVA) Lei
1	2	3	5	6
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială	0,00	0,00	0,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 1		0,00	0,00	0,00
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului				
2.1	Chelt. pt asig. utilităților necesare obiectivului	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 2		0,00	0,00	0,00
CAPITOLUL 3 - Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii	5.000,00	950,00	5.950,00
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	0,00	0,00	0,00
3.1.3	Alte studii specifice (Elaborare audit energetic)	5.000,00	950,00	5.950,00
3.2	Documentatii-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	0,00	0,00	0,00
3.3	Expertizare tehnică	0,00	0,00	0,00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor	0,00	0,00	0,00
3.4.2	Raport de implementare după intervenție	0,00	0,00	0,00
3.5	Proiectare	117.000,00	22.230,00	139.230,00
3.5.1	Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00
3.5.2	Studiu de fezabilitate	0,00	0,00	0,00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/ documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	70.000,00	13.300,00	83.300,00

3.5.4	Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	4.000,00	760,00	4.760,00
3.5.5	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	3.000,00	570,00	3.570,00
3.5.6	Proiect tehnic și detalii de execuție	40.000,00	7.600,00	47.600,00
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanță	40.000,00	7.600,00	47.600,00
3.7.1	Cererea de finanțare	0,00	0,00	0,00
3.7.2	Managementul proiectului pe perioada de implementare	40.000,00	7.600,00	47.600,00
3.8	Asistență tehnică	26.000,00	4.940,00	30.940,00
3.8.1	Asistență tehnică din partea proiectantului	6.000,00	1.140,00	7.140,00
3.8.1.1	pe perioada de execuție a lucrărilor	3.000,00	570,00	3.570,00
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	3.000,00	570,00	3.570,00
3.8.2	Dirigentie de șantier	20.000,00	3.800,00	23.800,00
TOTAL CAPITOL 3		188.000,00	35.720,00	223.720,00
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții și instalații	3.534.500,00	671.555,00	4.206.055,00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	90.921,12	17.275,01	108.196,13
	4.2.1 Corpuri de iluminat	90.921,12	17.275,01	108.196,13
	4.2.2 Sistem de telegestiune	0,00	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	348.000,00	66.120,00	414.120,00
	4.3.1 Corpuri de iluminat	200.000,00	38.000,00	238.000,00
	4.3.2 Sistem de telegestiune	148.000,00	28.120,00	176.120,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	32.000,00	6.080,00	38.080,00
TOTAL CAPITOL 4		4.005.421,12	761.030,01	4.766.451,13
CAPITOLUL 5 - Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	30.000,00	5.700,00	35.700,00
5.1.1	Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	25.000,00	4.750,00	29.750,00
5.1.2	Cheltuieli conexe organizării de șantier	5.000,00	950,00	5.950,00
5.2	Comisioane, cote legale, taxe, costul creditului	40.154,63	0,00	40.154,63
5.2.1	Comisioanele și dobânzile aferente creditului bancii finanțatoare	0,00	0,00	0,00
5.2.2	Cota aferentă ISC pentru controlul calitatii lucrărilor de construcții - conf legea 10/95 (0,5%)	18.252,11	0,00	18.252,11
5.2.3	Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții - conf legea 10/95 (0,1%)	3.650,42	0,00	3.650,42

5.2.4	Cota aferenta casei sociale a constructorului (0,5%)	18.252,11	0,00	18.252,11
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare (0,05%)	0,00	0,00	0,00
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute (3%)	109.512,63	20.807,40	130.320,03
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	6.000,00	1.140,00	7.140,00
TOTAL CAPITOL 5		185.667,27	27.647,40	213.314,67
CAPITOLUL 6 - Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste și predare la beneficiar				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice și teste	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 6		0,00	0,00	0,00
TOTAL GENERAL		4.379.088,39	824.397,41	5.203.485,80
Din care C + M		3.650.421,12	693.580,01	4.344.001,13

Scenariul 2 Demontarea a 90 aparate de iluminat existente pe 85 stâlpi, montarea a 85 de aparate de iluminat stradal cu sursă tip LED și 85 de aparate de iluminat pietonal cu sursă de tip LED, în zona de intervenție de pe raza Municipiului Lupeni

Costurile necesare realizării scenariului 2 sunt:

	Total		C+M	
<i>Total Scenariul 2</i>	760.646,83	<i>lei</i>	90.438,84	<i>lei</i>
<i>TVA</i>	144.333,88	<i>lei</i>	17.183,38	<i>lei</i>
<i>Total general Scenariul 2 (cu TVA)</i>	904.980,71	<i>lei</i>	107.622,22	<i>lei</i>

DEVIZ GENERAL - SF

Obiectivul: "Creșterea eficienței energetice a infrastructurii de iluminat public în Municipiul Lupeni, județul Hunedoara"

mii lei/mii euro la cursul BNR		4,9353	Cota TVA din data de	19% 28-iul-22
Nr. crt.	Denumirea capitolelor și a subcapitolelor de lucrări	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare (inclusiv TVA)
		Lei	Lei	Lei
1	2	3	5	6
CAPITOLUL 1 - Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	0,00	0,00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială	0,00	0,00	0,00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 1		0,00	0,00	0,00
CAPITOLUL 2 - Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului				
2.1	Chelt. pt asig. utilităților necesare obiectivului	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 2		0,00	0,00	0,00
CAPITOLUL 3 - Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii	5.000,00	950,00	5.950,00
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	0,00	0,00	0,00

3.1.3	Alte studii specifice (Elaborare audit energetic)	5.000,00	950,00	5.950,00
3.2	Documentatii-suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	0,00	0,00	0,00
3.3	Expertizare tehnica	0,00	0,00	0,00
3.4	Certificarea performanței energetice si auditul energetic al cladirilor	0,00	0,00	0,00
3.4.2	Raport de implementare după intervenție	0,00	0,00	0,00
3.5	Proiectare	117.000,00	22.230,00	139.230,00
3.5.1	Tema de proiectare	0,00	0,00	0,00
3.5.2	Studiu de fezabilitate	0,00	0,00	0,00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/ documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si deviz general	70.000,00	13.300,00	83.300,00
3.5.4	Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	4.000,00	760,00	4.760,00
3.5.5	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	3.000,00	570,00	3.570,00
3.5.6	Proiect tehnic și detalii de execuție	40.000,00	7.600,00	47.600,00
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	0,00	0,00	0,00
3.7	Consultanță	40.000,00	7.600,00	47.600,00
3.7.1	Cererea de finanțare	0,00	0,00	0,00
3.7.2	Managementul proiectului pe perioada de implementare	40.000,00	7.600,00	47.600,00
3.8	Asistență tehnică	26.000,00	4.940,00	30.940,00
3.8.1	Asistență tehnică din partea proiectantului	6.000,00	1.140,00	7.140,00
3.8.1.1	pe perioada de execuție a lucrărilor	3.000,00	570,00	3.570,00
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	3.000,00	570,00	3.570,00
3.8.2	Dirigentie de santier	20.000,00	3.800,00	23.800,00
TOTAL CAPITOL 3		188.000,00	35.720,00	223.720,00
CAPITOLUL 4 - Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții și instalații	17.838,84	3.389,38	21.228,22
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	47.600,00	9.044,00	56.644,00
	4.2.1 Corpuri de iluminat	47.600,00	9.044,00	56.644,00
	4.2.2 Sistem de telegestiune	0,00	0,00	0,00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	467.500,00	88.825,00	556.325,00
	4.3.1 Corpuri de iluminat	314.500,00	59.755,00	374.255,00
	4.3.2 Sistem de telegestiune	153.000,00	29.070,00	182.070,00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0,00	0,00	0,00
4.5	Dotări	0,00	0,00	0,00
4.6	Active necorporale	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 4		532.938,84	101.258,38	634.197,22
CAPITOLUL 5 - Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	30.000,00	5.700,00	35.700,00

5.1.1	Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	25.000,00	4.750,00	29.750,00
5.1.2	Cheltuieli conexe organizării de șantier	5.000,00	950,00	5.950,00
5.2	Comisioane, cote legale, taxe, costul creditului	994,83	0,00	994,83
5.2.1	Comisiunile și dobânzile aferente creditului bancii finanțatoare	0,00	0,00	0,00
5.2.2	Cota aferentă ISC pentru controlul calitatii lucrărilor de construcții - conf legea 10/95 (0,5%)	452,19	0,00	452,19
5.2.3	Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții - conf legea 10/95 (0,1%)	90,44	0,00	90,44
5.2.4	Cota aferentă casei sociale a constructorului (0,5%)	452,19	0,00	452,19
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare (0,05%)	0,00	0,00	0,00
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute (3%)	2.713,17	515,50	3.228,67
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	6.000,00	1.140,00	7.140,00
TOTAL CAPITOL 5		39.707,99	7.355,50	47.063,49
CAPITOLUL 6 - Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste și predare la beneficiar				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0,00	0,00	0,00
6.2	Probe tehnologice și teste	0,00	0,00	0,00
TOTAL CAPITOL 6		0,00	0,00	0,00
TOTAL GENERAL		760.646,83	144.333,88	904.980,71
Din care C + M		90.438,84	17.183,38	107.622,22

3.4 Studii de specialitate, în funcție de categoria și clasa de importanță a construcțiilor, după caz:

- studiu topografic;

Nu este cazul.

- studiu geotehnic și/sau studii de analiză și de stabilitate a terenului;

Studiu geotehnic

- studiu hidrologic, hidrogeologic;

Nu este cazul.

- studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice;

Nu este cazul.

- studiu de trafic și studiu de circulație;

Nu este cazul.

- raport de diagnostic arheologic preliminar în vederea exproprierii, pentru obiectivele de investiții ale căror amplasamente urmează a fi expropriate pentru cauză de utilitate publică;

Nu este cazul.

- studiu peisagistic în cazul obiectivelor de investiții care se referă la amenajări spații verzi și peisajere;

Nu este cazul.

- studiu privind valoarea resursei culturale;

Nu este cazul.

- studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției.

Nu este cazul.

3.5 Grafice orientative de realizare a investiției

Scenariul 1

Faza	Valoare	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7	Luna 8	Luna 9	Luna 10	Luna 11	Luna 12
CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului	0,00												
1.1.Obținerea terenului	0,00												
1.2. Amenajarea terenului	0,00												
1.3.Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială	0,00												
1.4.Cheltuieli pentru relocarea/ protecția utilităților	0,00												
CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului	0,00												
CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică	223.720,00												
3.1. Studii	5.950,00												
3.1.1. Studii de teren	0,00												
3.1.1.1 Studii geo	0,00												
3.1.1.2 Studii topo	0,00												
3.1.2.Raport privind impactul asupra mediului	0,00												
3.1.3. Alte studii specifice (Audit Energetic cf. GS art. 12 alin 1) lit. a)	5.950,00	5.950,00											

3.2. Documentații –suport si cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri si autorizații	0,00																			
3.3. Expertizare tehnica	0,00																			
3.4. Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0,00																			
3.5. Proiectare	139.230,00																			
3.5.1.Tema de proiectare	0,00																			
3.5.2.Studiu de fezabilitate	0,00																			
3.5.3.Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții si deviz general	83.300,00	83.300,00																		
3.5.4.Documentațiile tehnice necesare in vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	4.760,00		4.760,00																	
3.5.5. Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de execuție	3.570,00		3.570,00																	
3.5.6.Proiect tehnic si detalii de execuție	47.600,00		47.600,00																	
3.6. Organizarea procedurilor de achiziție	0,00			0,00																
3.7. Consultanta	47.600,00																			
3.7.1.Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	47.600,00																			
3.7.2. Auditul financiar	0,00																			
3.8. Asistenta tehnica	30.940,00																			
3.8.1.Asistenta tehnica din partea proiectantului	7.140,00																			
3.8.1.1. pe perioada de execuție a lucrărilor	3.570,00			357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00
3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	3.570,00			357,00										892,50	892,50	892,50	892,50	892,50	892,50	892,50

3.8.2. Dirigenție de șantier	23.800,00			2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiția de bază	4.766.451,13														
4.1.Construcții și instalații	4.206.055,00			420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50
4.2. Montaj utilaje și echipamente tehnologice și funcționale	108.196,13			10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61
4.3.Utilaje și echipamente tehnologice funcționale care necesită montaj	452.200,00			45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00
4.4.Utilaje, echipamente tehnologice si funcționale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00														
4.5.Dotări	0,00														
4.6. Active necorporale	0,00														
CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli	213.314,67														
5.1.Organizare de șantier	35.700,00														
5.1.1.Lucrari de construcții si instalații aferente organizării de șantier	29.750,00			29.750,00											
5.1.2.Cheltuieli conexe organizării șantierului	5.950,00			5.950,00											
5.2.Comisioane, cote, taxe, costul creditului	40.154,64														
5.2.1.Comisioanele si dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0,00														
5.2.2.Cota aferenta ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	18.252,11														
5.2.3.Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrărilor de construcții	3.650,42														

5.2.4.Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	18.252,11													
5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	0,00													
5.3.Cheltuieli diverse și neprevăzute	130.320,03													
5.4.Cheltuieli pentru informare si publicitate	7.140,00													
CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste	0,00													
6.1.Pregătirea personalului de exploatare	0,00													
6.2.Probe tehnologiceși teste	0,00													

Scenariul 2

Faza	Valoare	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6
CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului	0,00						
1.1. Obținerea terenului	0,00						
1.2. Amenajarea terenului	0,00						
1.3. Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială	0,00						
1.4. Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0,00						
CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului	0,00						
CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică	148.155,00						
3.1. Studii	5.950,00						
3.1.1. Studii de teren	0,00						
3.1.1.1 Studii geo	0,00						
3.1.1.2 Studii topo	0,00						
3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0,00						
3.1.3. Alte studii specifice (Audit Energetic cf. GS art. 12 alin 1) lit. a)	5.950,00	5.950,00					
3.2. Documentații –suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	0,00						
3.3. Expertizare tehnică	0,00						
3.4. Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor	0,00						
3.5. Proiectare	85.085,00						
3.5.1. Tema de proiectare	0,00						
3.5.2. Studiu de fezabilitate	0,00						
3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	35.700,00	35.700,00					

3.5.4.Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	1.190,00		1.190,00				
3.5.5. Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de execuție	595,00		595,00				
3.5.6.Proiect tehnic si detalii de execuție	47.600,00		47.600,00				
3.6. Organizarea procedurilor de achiziție	0,00			17.850,00			
3.7. Consultanța	47.600,00						
3.7.1.Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	47.600,00		17.850,00	4.462,50	4.462,50	4.462,50	4.462,50
3.7.2. Auditul financiar	0,00						
3.8. Asistența tehnică	9.520,00						
3.8.1.Asistența tehnică din partea proiectantului	2.380,00						
3.8.1.1. pe perioada de execuție a lucrărilor	1.190,00			297,50	297,50	297,50	297,50
3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	1.190,00			297,50	297,50	297,50	297,50
3.8.2. Dirigenție de șantier	7.140,00			1.785,00	1.785,00	1.785,00	1.785,00
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiția de bază	634.197,22						
4.1.Construcții și instalații	21.228,22			5.307,06	5.307,06	5.307,06	5.307,06
4.2. Montaj utilaje și echipamente tehnologice și funcționale	56.644,00			14.161,00	14.161,00	14.161,00	14.161,00
4.3.Utilaje și echipamente tehnologice funcționale care necesită montaj	556.325,00			139.081,25	139.081,25	139.081,25	139.081,25
4.4.Utilaje, echipamente tehnologice si funcționale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00	-					

4.5.Dotări	0,00						
4.6. Active necorporale	0,00	-					
CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli	47.063,49						
5.1.Organizare de şantier	35.700,00						
5.1.1.Lucrari de construcţii si instalaţii aferente organizării de şantier	29.750,00						
5.1.2.Cheltuieli conexe organizării şantierului	5.950,00	-					
5.2.Comisioane, cote, taxe, costul creditului	994,82						
5.2.1.Comisioanele si dobânzile aferente creditului băncii finanţatoare	0,00	-					
5.2.2.Cota aferenta ISC pentru controlul calităţii lucrărilor de construcţii	452,19						
5.2.3.Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrărilor de construcţii	90,44						
5.2.4.Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	452,19						
5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizaţia de construire/desfiinţare	0,00						
5.3.Cheltuieli diverse şi neprevăzute	3.228,67						
5.4.Cheltuieli pentru informare si publicitate	7.140,00						
CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice şi teste	0,00						
6.1.Pregătirea personalului de exploatare	0,00	-					
6.2.Probe tehnologiceşi teste	0,00	-					

4 ANALIZA FIECĂRUI SCENARIU TEHNICO-ECONOMIC PROPUȘ

În prezent serviciul de iluminat public al Municipiului Lupeni se concretizează prin efectuarea de lucrări de reparații la rețelele de iluminat public.

În vederea analizei situației existente a fost realizat un audit detaliat al întreg sistemului de iluminat public din Municipiul Lupeni concretizat în inventarierea elementelor componente – rețele electrice, stalpi, aparate de iluminat. Auditul a avut în vedere identificarea pe străzi a elementelor componente. Situația existentă este prezentată detaliat în Anexa 1 la prezentul studiu.

Posturile de transformare, componentele rețelei de distribuție a energiei electrice care alimentează cu energie electrică instalațiile de iluminat public, bransamentele, instalațiile de forță, instalațiile de legare la pământ, instalațiile de automatizări, măsură și control, punctele de aprindere etc. sunt proprietatea E-Distribuție Banat S.A. și sunt în administrarea acesteia, cu unele excepții ale zonelor unde s-au realizat extinderi ale sistemului de iluminat.

Perioada de referință luată în calcul de analiză este de 10 ani – perioada determinată de durata medie de viață a echipamentelor de iluminat.

Scenariul de referință – este reprezentat de păstrarea sistemului actual de iluminat și realizarea operațiilor de reparații la apariția defectelor.

Scenariul de referință are o serie de deficiențe majore printre care :

- au fost identificate un număr de 90 aparate de iluminat și un număr de 85 stalpi ce ar trebui să fie utilizați.
- iluminatul existent nu este în conformitate cu normele și standardele în vigoare , respectiv SR EN 13201/2016.
- sursele de lumină utilizate sunt cu tehnologie cu tuburi fluorescente, lămpi vapori de mercur de joasă presiune și aparate de iluminat tip Led.
- există o multitudine de tipuri de soluții (rețele, stalpi, aparate de iluminat, culoare a luminii) chiar și pe aceeași stradă fapt ce conduce la un aspect dezordonat și neunitar.

Scenariul de referință ar conduce la :

- costuri excesive privind lucrările de reparații – costuri mai mari decât investiția propusă pe perioada de referință. Rețeaua aflată în stare avansată de degradare necesită la fiecare defect DEPISTARE DEFECT, IZOLARE DEFECT, REMEDIERE DEFECT – operațiuni costisitoare, ce implică eforturi mari umane, materiale și de disponibilitate. Acest tip de intervenții implică și nefuncționarea iluminatului pe perioade mari de timp – riscuri de accidente , crearea unui disconfort al cetățenilor în zonele în care se intervine.
- costuri de mentenanță ridicate având în vedere intervenția accidentală asupra sistemului și nu o intervenție programată optimizată
- costuri ridicate privind energia electrică consumată.

Soluțiile propuse prin investițiile descrise conduc la economii importante de energie electrică.

Prin eficientizarea sistemului de iluminat public din Municipiul Lupeni folosind tehnologie LED, se urmăresc realizarea următoarelor obiective:

1. ameliorarea securității, siguranței și confortului cetățenilor pe timp de noapte, prin aducerea iluminatului stradal la valorile cantitative și calitative din prescripțiile SR-EN 13201
2. limitarea impactului asupra mediului prin:
 - reducerea consumului de energie electrică și a emisiilor de CO₂, ținând cont că inițial:
 - puterea instalată este de **15,18kW**,
 - consumul de energie electrică anuală este **de 62.997,00 kWh**,
 - emisiile de gaze cu efect de seră echivalente (CO₂) sunt de **16,69 to CO₂** ;
 - alegerea de produse care utilizează mai puține materii prime, respectiv produse alcătuite din materiale recuperabile în procent ridicat;
 - limitarea poluării luminoase realizând un iluminat de calitate, în sensul dirijării luminii doar spre locul în care este necesară și doar acolo unde este dorită;
 - atenția acordată durabilității produsului privit ca un serviciu și nu doar ca un obiect, prin utilizarea de aparate de iluminat care permit optimizarea cheltuielilor de întreținere;
3. realizarea unui sistem de iluminat coerent la scara întregii comune, prin integrarea funcțiilor iluminatului public:
 - funcționalitate (satisfacerea în mod corect a nevoii de siguranță, securitate și confort)
 - eficiență
 - estetică

Prin reabilitarea vechiului sistem de iluminat se va reduce semnificativ consumul de energie electrică și implicit costurile de utilizare și emisiile de dioxid de carbon.

Prin acest contract se urmăresc realizarea următoarelor aspecte principale:

- ✓ **Reabilitarea integrală a sistemului de iluminat public stradal**, pentru aducerea acestuia la nivelul cantitativ și calitativ din standardul SR EN 13201 -2, prin înlocuirea aparatelor de iluminat existente cu unele performante, atât din punct de vedere optic cât și constructiv;
- ✓ **Reducerea consumului de energie prin aplicarea următoarelor funcții de reducere:**
 - menținerea constantă a fluxului luminos pe perioada de viață a surselor LED, 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 absorbite.

Caracteristicile inițiale ale sistemului de iluminat sunt diferite pentru cele două scenarii propuse, astfel:

- pentru situația inițială se consideră parametrii înregistrați la data realizării auditului luminotehnic.

Având în vedere cele menționate mai sus vor exista două situații inițiale în funcție de scenariul analizat.

Caracteristicile inițiale ale Sistemului de iluminat sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Tabelul 15. Parametrii inițiali ai sistemului de iluminat

Situatia initiala existentă	Valori
Numarul total al aparatelor de iluminat [buc]	90
Putere Lampă (kW)	13.20
Aparataj (kW)	1.98
TOTAL Putere instalata (kW)	15.18
Energie consumata (kWh)	62,997.00
Cheltuieli cu energia electrica [RON fara TVA]	50,397.60
Emisii CO2 (g/kWh)	265.00
Emisii CO2 total (to)	16.69

Astfel, propunem următoarele două scenarii tehnico-economice:

Scenariul 1 Extinderea sistemului de iluminat public cu 100 stâlpi metalici și montarea a 100 de aparate de iluminat stradal și 100 de aparate de iluminat pietonal în zona de intervenție de pe raza Municipiului Lupeni

Scenariul 1 implică următoarele lucrări:

- utilizarea rețelei electrice existente;
- demontare 90 aparate de iluminat vechi necorespunzătoare;
- Se vor monta 200 aparate de iluminat cu LED echipate cu sistem de telegestiune astfel:
 - ❖ refacerea rețelei de iluminat cu 100 stâlpi metalici pe care se vor monta 200 aparate de iluminat stradale noi, stradale și pietonale, IP 66, IK min 08 cu LED-uri cu putere nominală maximă menționată în centralizatorul pe situații.

Tabelul 16 – Înlocuirea aparatelor de iluminat și a stâlpilor existenți - Scenariul 1

Localitate	Nr. crt.	STRADA	Latimea caii de rulare L(m)	Distanța între stalpi/cornuri D(m)	Retragere (m)	iluminatn (Incadrare luminotehnica)	Amplasarea stalpi/corpur (UNILATERAL/BILATERAL/AXIAL)	SITUATIA FINALĂ CONFORM SR EN 13201							
								Numar aparate cu LED	Situatia	Tip AIL	Putere maximă aparat (W)	Putere aparat cu TG (W)	Putere dupa reabilitare TG (W)	Putere dupa reabilitare aparate (W)	Putere dupa reabilitare aparate (W)
Lupeni	1	Bdl. Tudor Vladimirescu	12	40	1	M3	B alternativ	100	1	AIL1	60	33	200.00	3,300.00	3,500.00
	2	Bdl. Tudor Vladimirescu	12	40	1	P1	B alternativ	100	2	AIL2	30	17	200.00	1,650.00	1,850.00
TOTAL Municipiul Lupeni								200					400.00	4,950.00	5,350.00

Durata de viata a surselor este de cca 100.000 ore pentru aparatele de iluminat noi cu LED-uri.

Parametrii sistemului după modernizarea sistemului vor fi:

- puterea instalată după reabilitare: **5,35 kW**.
- consumul de energie electrică anuală: **22.202,50 kWh/an**.
- emisiile de gaze cu efect de seră echivalente (CO₂): **5.88 to CO₂**;

Scenariul 1 Montare 200 aparate de iluminat - sistem cu telegestiune	Valori
Numarul total al aparatelor de iluminat [buc]	200
Putere Lampă (kW)	4.95
Aparataj (kW)	0.40
TOTAL Putere instalata (kW)	5.35
Energie consumata (kWh)	22,202.50
Cheltuieli cu energia electrica [RON fara TVA]	17,762.00
Emisii CO ₂ (g/kWh)	265.00
Emisii CO₂ total (to)	5.88

Scenariul 2 Demontarea a 90 aparate de iluminat existente pe 85 stâlpi, montarea a 85 de aparate de iluminat stradal cu sursă tip LED și 85 de aparate de iluminat pietonal cu sursă de tip LED, în zona de intervenție de pe raza Municipiului Lupeni

Scenariul 2 implică următoarele lucrări:

- utilizarea rețelei electrice existente;
- demontare 90 aparate de iluminat vechi necorespunzatoare;
- Se vor monta 170 aparate de iluminat cu LED astfel:
 - ❖ 80 aparate de iluminat stradal cu sursă tip LED, IP 66, IK min 09 cu LED-uri
 - ❖ 80 aparate de iluminat pietonal cu sursă tip LED, IP 66, IK min 09 cu LED-uri;

Durata nominala de viata a surselor este de cca 100.000 ore pentru aparatele de iluminat noi cu LED-uri:

- puterea instalată după reabilitare fiind de **6,84 kW**.
- consumul de energie electrică anuală: **28,404.68 kWh/an**.
- emisiile de gaze cu efect de seră echivalente (CO₂): **7,53 to CO₂**;

Tabelul 17. Parametrii sistemului de iluminat Scenariul 2

Scenariul 2 Înlocuire 90 aparate existente si suplimentare cu 90 aparate pietonale	Valori
Numarul total al aparatelor de iluminat [buc]	180
Putere Lampă (kW)	6.48
Aparataj (kW)	0.36
TOTAL Putere instalata (kW)	6.84
Energie consumata (kWh)	28,404.68
Cheltuieli cu energia electrica [RON fara TVA]	22,723.74
Emisii CO2 (g/kWh)	265.00
Emisii CO2 total (to)	7.53

Tabelul 18 – Modernizare prin înlocuirea aparatelor existente

Localitate	Nr. Stalp/ Nr.crt.	STRADA	Latimea caii de rulare l (m)	Distanța între stalpi/cornuri D(m)	Retragere (m)	iluminatn (încadrare luminotehnica)	Amplasarea stalpi/corpur (UNILATERAL/BILATER AL/AXIAL)	SITUATIA FINALĂ CONFORM SR EN 13201							
								Numar aparate cu LED	Situatia	Tip AIL	Putere maximă anarat (w)	Putere aparat cu TG (w)	Putere dupa reabilitare TG (w)	Putere dupa reabilitare aparate (w)	Putere dupa reabilitare aparate (w)
Lupeni	1	Bdl. Tudor Vladimirescu	12	40	1	M3	B alternativ	90	1	AIL3	96	53	180.00	4,752.00	4,932.00
	2	Bdl. Tudor Vladimirescu	12	40	1	P1	B alternativ	90	1	AIL2	35	19	180.00	1,732.50	1,912.50
TOTAL Municipiul Lupeni								180					360.00	6,484.50	6,844.50

Se va ține cont de clasa sistemului de iluminat în care sunt încadrate străzile pe care sunt montate.

4.1 Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință

Perioada de referință luată în calcul de analiză este de 10 ani – perioada determinată de durata medie de viață a echipamentelor de iluminat.

Scenariul de referință – este reprezentat de păstrarea sistemului actual de iluminat și realizarea operațiilor de reparații la apariția defectelor.

Scenariul de referință are o serie de deficiențe majore printre care :

De asemenea s-au propus o trecere de pietoni inteligentă cu senzor de mișcare și semnale acustice. Iluminatul existent nu este în conformitate cu normele și standardele în vigoare , respectiv SR EN 13201/2016. Sursele de lumină utilizate sunt cu descărcări în vapori de sodiu.

Scenariul de referință ar conduce la :

- deficiențe majore în funcționare,
- costuri excesive privind lucrările de reparații – costuri mai mari decât investiția propusă pe perioada de referință.

Rețeaua aflată în stare avansată de degradare necesită la fiecare defect DEPISTARE DEFECT, IZOLARE DEFECT, REMEDIERE DEFECT – operațiuni costisitoare, ce implică eforturi mari umane, materiale și de disponibilitate. Acest tip de intervenții implică și nefuncționarea iluminatului pe perioade mari de timp:

- riscuri de accidente , crearea unui disconfort al cetățenilor în zonele în care se intervine.
- costuri de mentenanță ridicate având în vedere intervenția accidentală asupra sistemului și nu o intervenție programată optimizată
- costuri ridicate privind energia electrică consumată.

Soluțiile propuse prin investițiile descrise conduc la economii importante de energie electrică.

În prezent sistemul de iluminat situat în **Municipiul Lupeni** are un consum mare de energie electrică iar emisiile de CO₂ sunt direct proporționale cu consumul energetic.

Tabelul 19. Parametrii inițiali vs. Scenariul 1

	Initial	Scenariul 1	Diferențe Initial - Scenariul 1	Reducere Scenariul 1 (%)
Energie consumată cu sistem de telegestiune (kWh)	62,997.00	22,202.50	(40,794.50)	-65%
Cheltuieli cu energia electrică [RON fără TVA]	50,397.60	17,762.00	(32,635.60)	-65%
Emisii CO ₂ (g/kWh)	265.00	265.00		
Emisii CO ₂ total (t/a)	16.69	5.88	(10.81)	-65%

Parametrii actuali ai sistemului de iluminat sunt termenii de referință pentru modernizare.

Consumurile energetice și cantitățile de CO₂ specifice sistemului modernizat se vor raporta la parametrii de referință.

4.2 Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice, ce pot afecta investiția

Îmbunătățirea sistemului de iluminat public poate crea cadrul de dezvoltare al unei localități moderne prin *sporirea siguranței traficului, a cetățenilor, prin creșterea confortului și orientării în teren, prin creșterea beneficiilor aduse de intensificarea activității umane în exterior dincolo de lăsarea întinericului.*

4.3 Situația utilităților și analiza de consum

4.3.1 Necesarul de utilitati si de relocare/ protejare

Deoarece investitia va implica extindere de retea, pentru care se vor realiza săpături există posibilitatea întâlnirii altor rețele de utilități. În aceste situații se vor respecta prescripțiile prevăzute în normative pentru aceste cazuri astfel încât acestea să nu fie afectate.

În cazuri speciale se va proceda la relocarea utilităților, dacă acest lucru este obligatoriu iar el va fi semnalat de proprietarii rețelelor de utilități încă din faza de avizare.

Poziția stâlpilor și dimensiunile lor vor fi date în cadrul proiectului luminotehnic iar conexiunile în punctele de aprindere vor fi dictate de poziția geografică a acestor puncte față de zonele luate în calcul și de disponibilitatea de putere pe care posturile de transformare o pot asigura.

4.3.2 Necesarul de utilitati si de relocare/ protejare

Se vor analiza în faza de Proiect Tehnic în funcție de avizele obținute. Alimentarea noilor rețele de iluminat se va face din posturile de transformare existente.

4.3.3 Analiza energetică de consum

În cazul acestui proiect sistemul de iluminat nou creat se va racorda la sistemul local de distribuție a energiei electrice direct din posturile de transformare din zona.

Sistemul de telemanagement necesita utilizarea transmisiei de date pe o perioada de 10 ani.

În momentul de față, avem 90 aparate de iluminat în intravilanul orașului, care au o putere instalată actuală de **15,18 [kW]**, iar energia consumată pe perioada unui an pentru asigurarea funcționării sistemului de iluminat, atinge valoarea **62,997.00 [KWh]**

Pentru determinarea acestei valori s-a ținut cont de puterea instalată a aparatelor de iluminat și de numărul de ore de funcționare: 4150 ore funcționare/an.

Prețurile unitare pentru energia activă includ și tarifele pentru serviciul de distribuție a energiei electrice pentru nivelurile de tensiune aferente locurilor de consum.

Accizele constituite din: Taxă verde, Taxă de timbru și Taxă de cogenerare, au fost considerate 11% din valoarea facturii.

Potrivit acestui tarif și a accizelor, valoarea kWh de energie activă și reactivă în 2022 este de **0,8 RON** fără TVA.

- soluții pentru asigurarea utilităților necesare.

Alimentarea sistemului se păstrează din punctele de alimentare existente.

4.3.4 Analiza energetica comparativă între scenarii

Conform analizelor realizate mai sus este prezentat în continuare un tabel comparativ al influenței scenariului ales asupra consumului de energie electrică precum și a costurilor acesteia:

	Initial	Scenariul 1	Diferențe Initial - Scenariul 1	Reducere Scenariul 1 (%)
Energie consumată cu sistem de telegestiune (kWh)	62,997.00	22,202.50	(40,794.50)	-65%
Cheltuieli cu energia electrică [RON fara TVA]	50,397.60	17,762.00	(32,635.60)	-65%
Emisii CO2 (g/kWh)	265.00	265.00		
Emisii CO2 total (to)	16.69	5.88	(10.81)	-65%

	Initial	Scenariul 2	Diferențe Initial - Scenariul 2	Reducere Scenariul 2 (%)
Energie consumată cu sistem de dimming (kWh)	62,997.00	28,404.68	(34,592.33)	-55%
Cheltuieli cu energia electrică [RON fara TVA]	50,397.60	22,723.74	(27,673.86)	-55%
Emisii CO2 (g/kWh)	233.22	233.22		
Emisii CO2 total (to)	16.69	7.53	(9.17)	-55%

4.4 Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiție

4.4.1 Impactul social și cultural, egalitatea de șanse

Iluminatul public asigură securitatea persoanelor și bunurilor, prelungește activitățile diurne și participă la înfrumusețarea unei localități.

Asigurarea unui iluminat corespunzător poate conduce la o reducere cu 30 % a numărului total de accidente pe timp de noapte pentru drumurile urbane, cu 45% pe cele rurale și cu 30 % pentru

autostrăzi. Totodată, iluminatul corespunzător al trotuarelor reduce substanțial numărul de agresiuni fizice, conducând la creșterea încrederii populației pe timpul nopții.

În condițiile socio-economice ale prezentului, filosofia acestei investiții s-a îndreptat către două obiective majore:

- Asigurarea cerintelor unei societăți moderne și în dezvoltare;
- Sustenabilitatea investiției, astfel încât aceasta să nu depășească gradul de suportabilitate financiară a beneficiarului și să fie relativ ușor de întreținut.

În completarea celorlalte servicii asigurate deja locuitorilor din zona studiată, se pune problema iluminatului public.

În mod evident, principiile 4E ale unui serviciu public modern, Economie-Eficiență-Eficacitate-Echitate sunt departe de a fi atinse, în special sub aspectele rezultatelor obținute și al accesului corect al populației la serviciul iluminatului public.

În rezumat, argumentele în favoarea deciziei de extindere a iluminatului public sunt:

- creșterea sentimentului de siguranță;
- optimizarea consumului energetic;
- îmbunătățirea calității iluminatului prin îmbunătățirea modalității de realizare a operațiunilor de întreținere.
- diminuarea și descurajarea infracționalității favorizate de neexistența tensiunii de alimentare pe perioada diurnă.

4.4.2 Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare

Numărul locurilor de muncă din faza de execuție

Pentru lucrările presupuse de proiectul de modernizare a iluminatului public, sunt necesare următoarele resurse umane:

Tabelul 20. Estimarea forței de muncă în faza de implementare

Denumire calificare	Număr persoane
Studii superioare	1
Muncitori calificați	6
Muncitori necalificați	14

Tabelul 21. Funcțiile personalului implicat în faza de implementare

Funcția	Număr persoane
Manager de proiect	1
Electricieni autorizați ANRE cat. a III-a	2
Electricieni autorizați ANRE cat. a II-a	2
Șofer	1
Magazioner	1
Muncitori necalificați	14

Numărul locurilor de muncă din faza de operare

În urma realizării investiției, în faza de operare vor fi necesare din partea operatorului de iluminat (gestionarul sistemului de iluminat public) următoarele resurse minime:

Tabelul 22. Funcțiile personalului implicat în faza de operare

Funcția	Număr persoane
Electricieni autorizați ANRE cat. a III-a	2
Șofer	2

4.4.3 Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz;

Protecția mediului constituie o obligație a autorităților administrației publice, centrale și locale, precum și a tuturor persoanelor fizice, juridice, statul recunoscând tuturor persoanelor dreptul la un mediu sănătos.

Soluțiile tehnice propuse în prezenta lucrare reduc la minim impactul negativ asupra mediului, în condițiile de siguranță și eficiență în toate fazele ciclului de viață a lucrării proiectate : proiectare, execuție și exploatare.

Pe toată durata de viață a instalațiilor se vor respecta cerințele impuse prin SR EN ISO 14001/2005.

Prin lucrările prevăzute în prezentul proiect nu sunt afectați factorii de mediu și nu se impun lucrări de reconstrucție ecologică, deci nu necesită studiu de impact asupra mediului.

Conform Legii 137/1995 executantul lucrării are următoarele obligații :

- sa asigure sisteme proprii de supraveghere a instalațiilor și proceselor tehnologice pentru protecția mediului;

-
- să nu degradeze mediul natural sau amenajat prin depozitări necontrolate de deșeuri de orice fel.

Impactul asupra mediului se poate analiza din următoarele perspective:

- **Impact vizual**

- lipsa rețelilor aeriene și forma și textura modernă a echipamentelor produc un confort vizual comparativ cu sistemul de iluminat existent

- lipsa orbirii și a poluării luminoase nu diminuează „dreptul la stele / cerul liber”.

POLUAREA LUMINOASĂ este fenomenul prin care lumina filtrată și difuzată de un aparat de iluminat are direcții de propagare ineficiente (nu este concentrată pe suprafața de iluminat) și se răspândește aleatoriu în mediul înconjurător producând un anumit nivel de orbire și aducând un aport nedorit de iluminare pe alte suprafețe, obiecte, etc.

”Dreptul la stele” este un concept promovat de organizații internaționale precum ”Dark sky” și care atrag atenția asupra poluării luminoase în mediile locuite de oameni, poluare ce se manifestă printr-o barieră împotriva percepției corecte a cerului nocturn, cu impact serios asupra modului de viață.

În lumina ultimelor cercetări asupra fenomenului de poluare luminoasă, s-a ajuns la concluzia că acest fenomen, în ciuda faptului că pare a trece neobservat, are o influență vizibilă asupra sănătății oamenilor și asupra mediului înconjurător.

Fenomenul de poluare luminoasă, cunoscut de asemenea ca ALAN (Artificial Light At Night), reprezintă procesul prin care, în urma introducerii de către om, în mod direct sau indirect, a surselor artificiale de lumină, se produce o degradare a habitatului fotic.[1] Poluarea luminoasă a luat amploare în ultimele decenii, odată cu dezvoltarea în tandem a industriei și a zonelor urbane. Sursele acestui nou tip de poluare includ iluminatul exterior și interior al clădirilor, panourile publicitare iluminate, fabricile, iluminatul rutier și locațiile în care se desfășoară evenimente sportive majore.[2] Astfel, ca și în cazul unor deversări de substanțe chimice sau unei scurgeri de gaz, fotonul poate fi privit ca un potențial poluant, deoarece iluminatul unei verande sau a unei străzi poate avea efecte nedorite asupra ecosistemului local, de la plante, la animale de pradă.[3]

Poluarea luminoasă este un termen larg care face referire la probleme multiple cauzate de folosirea ineficientă și inutilă a iluminatului artificial.[4] Categoriile specifice ale poluării luminoase sunt:

- Supra-iluminarea, care se referă la uzul excesiv de surse de lumină; în Statele Unite ale Americii, supra-iluminarea este responsabilă de o risipă de energie, echivalentul a 2 milioane de barili de petrol pe zi (2.990.000 de m³ de petrol pe zi).[5]

- Lumina care depășește limita de proprietate, se produce în momentul în care panoul de reclame cu LED-uri sau un aparat de iluminat dimensionat greșit are un flux luminos care pătrunde prin ferestrele din vecinătate, ceea ce poate conduce la tulburări de somn ale locatarilor.[6]

- Luminanța prea mare, care poate avea un efect orbitor, în momentul în care dispersarea luminii pe retină provoacă o pierdere a contrastului, ca de exemplu în cazul în care intervine orbirea de la faza lungă a mașinilor care circulă în sens opus.[7]

- Dezordinea luminoasă este efectul grupării excesive de surse de lumină, creând confuzie asupra identificării obiectivelor vizate. Un exemplu concludent în acest sens este necesitatea unui pilot de avion de a identifica din timp marcajele luminoase de pe pista de aterizare și de a le putea diferenția de sursele de lumină care nu prezintă interes.[8]

Ritmul circadian este un ciclu de aproximativ 24 de ore al proceselor biochimice, fiziologice sau comportamentale aparținând entităților vii, inclusiv plante, animale, ciuperci sau cianobacterii. Ritmicitatea este prezentă în tiparele de odihnă, hrănire, temperatură a corpului, activitate cerebrală, producerea de hormoni și regenerarea celulară atât la animale cât și la oameni. În plus, fotoperiodismul, reacția fiziologică a organismelor la lungimea zilei și a nopții, este vitală la plante precum și la animale, sistemul circadian având un rol în interpretarea lungimii zilei. [14] Acest ritm funcționează în corelare cu melatonina, aceasta fiind un hormon produs de glanda pineală. Acest hormon este un vânător de radicali liberi și un puternic antioxidant de spectru larg, [15]. Studii recente arată că lumina albastră dereglează producerea melatoninei, afectând astfel somnul.[16]

- ***Poluare cu metale grele sau alte elemente chimice nocive***

- lampile folosite nu folosesc metale grele hG, Pb)

- ***Poluare prin creșterea concentrației de CO2***

Productia proprie de energie necesara functionarii si independenta fata de sistemul local de producer si furnizare a energiei electrice face ca acest consumator (sistemul de iluminat public) sa nu genereze emisii de CO2.

- ***Producerea de deseuri***

- stâlpii, lămpile, aparatele de iluminat și confectiile metalice sunt total reciclabile;
- dimensiunile și greutatea reduse ale acestora produc avantaje datorită costurilor și gabaritelor reduse în procesele de ecologizare și reciclare.

- ***Impactul asupra solului, aerului și a apelor***

Sistemul de iluminat va fi alimentat printr-o rețea subterană, nu se vor produce intervenții majore asupra solului, pământul excavat în urma execuției rețelei subterane și a fundațiilor neavând volum important și fiind direcționat către alte construcții sau mutat în zone de ecologizare.

Proiectul nu generează deversări de substanțe chimice sau materiale poluante pentru sol, ape și aer.

Surse de poluanți și protecția factorilor de mediu

- ✓ ***Protecția calității apei*** : Procesul tehnologic, specific lucrărilor de canalizare electrică subterană, nu are impact asupra calității apei.
- ✓ ***Protecția împotriva zgomotului și a vibrațiilor***
 - Instalațiile proiectate nu produc zgomote sau vibrații.
 - Combustibilul folosit nu se scurge sau depune pe sol și nu deteriorează zona.
 - Se va respecta programul de liniște legiferat, între orele 22 și 6.
- ✓ ***Protecția împotriva radiațiilor***
 - Instalațiile proiectate nu produc radiații poluante pentru mediul înconjurător, oameni și animale.

- Radiațiile electromagnetice produse nu au un nivel semnificativ de impact asupra mediului.
- ✓ *Protecția asezărilor umane și a altor obiective de interes public* : Se vor lua măsuri ca efectele asupra zonelor populate adiacente executării lucrărilor să fie minime.
- ✓ *Gospodărirea substanțelor toxice și periculoase* : Nu este cazul pentru lucrările din prezenta documentație.

În cazul celor două scenarii se reduc semnificativ odată cu consumul de energie electrică și emisiile de CO₂. Cantitatea de CO₂ eliberată este stabilită prin **Ordinul 1947/13.07.2022, Aprobarea Ghidului de finanțare a Programului privind creșterea eficienței energetice a infrastructurii de iluminat public, Art.13, alin. 2, lit. C, pct.3.**

La Cap. II **Principii generale de etichetare**, Art. 5. – se menționează:

"Furnizorii elaborează distinct eticheta energiei electrice pentru energia electrică furnizată fiecărei categorii de clienți finali, respectiv: clienți finali alimentați în regim concurențial, clienți finali beneficiari ai serviciului universal și clienți finali alimentați în regim de ultimă instanță, corespunzător structurii proprii de achiziție a energiei electrice."

"Art. 6. - Informațiile obligatorii conținute în eticheta de energie electrică a unui furnizor sunt:

contribuția fiecărei surse primare de energie la portofoliul de surse primare de energie al furnizorului, corespunzătoare perioadei de referință;

b) indicatorii de mediu aferenți energiei electrice furnizate;

c) compararea valorilor prevăzute la lit. a) și b) cu mediile la nivel național ale mărimilor respective."

"Art. 7. -

(1) Contribuțiile prevăzute la art. 6 lit. a) se exprimă în procente din cantitatea totală de energie electrică comercializată de furnizor în perioada de referință.

(2) Specificarea originii energiei electrice vândute se face pe următoarele tipuri de surse primare de energie: cărbune, nuclear, gaze naturale, păcură, alte surse convenționale, hidroelectric, eolian, biomasă, solar, alte surse regenerabile."

În cazul ambelor scenarii de modernizare emisiile de CO₂ se vor reduce semnificativ, conform tabelului de mai jos:

Tabelul 23. Tabel comparativ cu emisiile de carbon Inițial – Scenarii

	Initial	Scenariul 1	Diferente Intial - Scenariul 1	Reducere Scenariul 1 (%)
Emisii CO2 total (to)	16.69	5.88	(10.81)	-65%

	Initial	Scenariul 2	Diferente Intial - Scenariul 2	Reducere Scenariul 2 (%)
Emisii CO2 total (to)	16.69	7.53	(9.17)	-55%

Consumul de energie electrică și simultan emisiile de CO₂ se vor reduce cu cca. 65% în cazul Scenariului 1 și cca. 55% în cazul Scenariului 2.

4.4.4 Impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic în care acesta se integrează, după caz.

Îmbunătățirea sistemului de iluminat public poate crea cadrul de dezvoltare al unei localități moderne prin *sporirea siguranței traficului, a cetățenilor, prin creșterea confortului și orientării în teren, prin creșterea beneficiilor aduse de intensificarea activității umane în exterior dincolo de lăsarea întinericului.*

4.5 Analiza de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții

Iluminatul public reprezintă unul dintre criteriile de calitate ale civilizației moderne. El are rolul de a asigura atât orientarea și circulația în siguranță a pietonilor și vehiculelor pe timp de noapte, cât și crearea unui ambient corespunzător în orele fără lumina naturală.

Realizarea unui iluminat corespunzător determina în special, reducerea riscului de accidente rutiere, reducerea numărului de agresiuni contra persoanelor, îmbunătățirea orientării în trafic, îmbunătățirea climatului social și cultural prin creșterea siguranței activităților pe durata nopții.

Studiile efectuate pe plan mondial arată o îmbunătățire continuă a nivelului tehnic al instalațiilor de iluminat public. Creșterea nivelului de iluminare determină creșterea nivelului investițiilor și conduce la reducerea pierderilor indirecte datorate evenimentelor rutiere.

Astfel, experiența unor țări vest europene arată că pe durata nopții riscul de accidente este de 1,6 ori mai mare față de zi și cu o gravitate mult mai mare (numărul de morți de 5,4 iar numărul de răniți de 2,1 ori mai mare față de lumina naturală).

Raportul Comitetului European de Iluminat, CIE 99, evidențiază reducerea numărului de evenimente rutiere, în cazul unui iluminat corespunzător, cu 30 % a numărului total de accidente pe timp de noapte pentru drumurile urbane, cu 45 % pe cele rurale și cu 30 % pentru autostrăzi.

Totodată, iluminatul corespunzător al trotuarelor reduce substanțial numărul de agresiuni fizice, conducând la creșterea încrederii populației pe timpul nopții.

Iluminatul public reprezintă unul dintre criteriile de calitate ale civilizației moderne. El are rolul de a asigura atât orientarea și circulația în siguranță a pietonilor și vehiculelor pe timp de noapte, cât și crearea unui ambient corespunzător în orele fără lumina naturală.

Realizarea unui iluminat corespunzător determina în special, reducerea riscului de accidente rutiere, reducerea numărului de agresiuni contra persoanelor, îmbunătățirea orientării în trafic, îmbunătățirea climatului social și cultural prin creșterea siguranței activităților pe durata nopții.

Studiile efectuate pe plan mondial arată o îmbunătățire continuă a nivelului tehnic al instalațiilor de iluminat public. Creșterea nivelului de iluminare determină creșterea nivelului investițiilor și conduce la reducerea pierderilor indirecte datorate evenimentelor rutiere.

Astfel, experiența unor țări vest europene arată că pe durata nopții riscul de accidente este de 1,6 ori mai mare față de zi și cu o gravitate mult mai mare (numărul de morți de 5,4 iar numărul de răniți de 2,1 ori mai mare față de lumina naturală).

Raportul Comitetului European de Iluminat, CIE 99, evidențiază reducerea numărului de evenimente rutiere, în cazul unui iluminat corespunzător, cu 30 % a numărului total de accidente pe timp de noapte pentru drumurile urbane, cu 45 % pe cele rurale și cu 30 % pentru autostrăzi.

Totodată, iluminatul corespunzător al trotuarelor reduce substanțial numărul de agresiuni fizice, conducând la creșterea încrederii populației pe timpul nopții.

Prezenta documentație are la bază, în primul rând, auditul sistemului de iluminat public existent. Acest audit a fost realizat atât din punct de vedere cantitativ, cât și calitativ. Un accent important s-a pus pe următoarele aspecte, care au un impact mare asupra imaginii de ansamblu a sistemului de iluminat: starea actualului sistem de iluminat din punct de vedere a performanțelor luminotehnice obținute, consumul de energie electrică și starea echipamentelor de iluminat existente.

Dimensionarea sistemului de iluminat s-a realizat în funcție de clasele de iluminat în care se încadrează fiecare stradă în parte.

Criteriile de selectare a claselor de iluminat sunt:

- Viteza utilizatorului principal;
- Tipurile de utilizatori în aceeași zonă;
- Tipul utilizatorilor excluși.

Îmbunătățirea sistemului de iluminat public poate crea cadrul de dezvoltare al unei localități moderne prin *sporirea siguranței traficului, a cetățenilor, prin creșterea confortului și orientării în teren, prin creșterea beneficiilor aduse de intensificarea activității umane în exterior dincolo de lasarea întinericului.*

În rezumat, argumentele în favoarea deciziei de modernizare și extindere a iluminatului public sunt:

- creșterea sentimentului de siguranță;
- confort și orientare sporite;
- diminuarea și descurajarea infracționalității favorizate de întineric;
- apariția și creșterea sentimentului de apartenență la comunitatea locală;
- redarea personalității localității prin înfrumusețare cu ajutorul luminii;
- continuarea activității oamenilor în zona de dincolo de apusul soarelui;
- încurajarea produsului comercial și turistic;
- favorizarea și atragerea investițiilor.

4.6 Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate; sustenabilitatea financiară

Analiza financiară pentru proiectul de investiții propus a fost întocmită în baza Ghidului pentru Analiza Cost-Beneficiu a proiectelor de investiții și a Documentului Cadru nr.4 pentru „Guidance on the Methodology for Carrying out Cost Benefit Analysis”.

Analiza financiară are ca obiectiv principal să previzioneze și să analizeze fluxurile de numerar generate de proiect, dar și să calculeze indicatorii de performanță financiară a proiectului. În acest

sens a fost elaborat un model financiar în cadrul căruia s-au realizat estimări ale veniturilor și costurilor investiției, a fost estimat necesarul de finanșare al investiției și s-a evaluat sustenabilitatea și profitabilitatea proiectului prin prisma fluxurilor de numerar generate pe parcursul perioadei de analiză.

Rezultatele modelului financiar se concretizează în calculul și analiza următorilor 4 indicatori pe baza cărora a fost evaluată performanța financiară și sustenabilitatea proiectului în fiecare din variantele analizate:

Valoarea Actualizată Netă (VAN) este un indicator de eficiență a investiției, caracterizând în valoarea absolută aportul de avantaj economic al unui proiect. Indicatorul se calculează ca sumă a tuturor fluxurilor de numerar, actualizate la o rată adecvată ce reflectă riscul pe care și-l asumă investitorul când alege să demareze proiectul respectiv. Astfel indicatorul realizează compararea între fluxul de numerar total degajat pe totă durată de viață economică a unui proiect și efortul investițional total, exprimate în valoarea actuală. Dacă VAN obținută este o valoare pozitivă, investiția atinge cerințele minime, dacă nu, investiția ar trebui reanalizată sau susținută din surse de finanțare europene.

Rata Internă de Rentabilitate (RIR) reprezintă acea rată de actualizare folosită pentru calculul valorii actualizate a fluxurilor de numerar și de investiții ale proiectelor, care face suma valorii actualizate a fluxurilor de numerar generate să fie egală cu suma valorii actualizate a costurilor de investiții și deci venitul net actual să fie nul. Astfel RIR exprimă capacitatea obiectivului de investiții de a genera profit pe întreaga durată eficientă de funcționare.

Raport beneficiu – cost reprezintă raportul dintre valoarea actualizată a beneficiilor financiare și valoarea actualizată a costurilor financiare. O valoare supraunitară indică faptul că proiectul este fezabil.

Fluxul de numerar cumulat reprezintă suma cumulată a fluxurilor financiare nete neactualizate generate de proiect. Pentru ca un proiect să nu intre în blocaj financiar este necesar ca fluxul de numerar cumulat să fie mai mare sau egal cu 0 pe fiecare an al analizei.

Pentru estimarea evoluției veniturilor și cheltuielilor au fost utilizate previziunile Comisiei Naționale de Prognoză – Proiecția principalilor indicatori macroeconomiци pentru perioada 2015-2018, din mai 2015. Pentru perioada 2019-2020 au fost luate în calcul previziunile de inflație ale zonei euro realizate de Banca Centrală Europeană și Banca Națională a României. Începând cu 2013 a fost estimată o medie a inflației de 2,5%. Valoarea reziduală s-a considerat 0.

Costuri de exploatare

Pe lângă costurile de investiție, proiectul generează și cheltuieli pe termen lung, asociate întreținerii și reparațiilor structurii modernizate, reprezentând cheltuieli ulterioare etapei de implementare.

Costurile de exploatare sunt reprezentate de costurile cu mentenanța și înlocuirile aferente noii infrastructurii create prin proiect.

La acestea se adaugă costurile viitoare cu energia electrică.

Venituri de exploatare

Ca intrare financiară în cadrul proiectului se pot considera economiile rezultate în urma implementării sistemului de telegestiune care va avea ca rezultat:

-
- diminuarea costurilor cu consumul de energie electrică
 - diminuarea costurilor de întreținere

Astfel, se previzionează o reducere cu 55%-73% a energiei electrice consumate de sistem față de situația actuală și cu 90% a nivelului actual al operațiunilor de întreținere.

Astfel, se previzionează o reducere cu 55%-73% a energiei electrice consumate de sistem față de situația actuală și cu 90% a nivelului actual al operațiunilor de întreținere.

Analiza financiară are ca scop utilizarea previziunilor fluxului de numerar al proiectului pentru a determina indicatorii de performanță financiară precum: fluxul cumulat, rata internă de rentabilitate a investiției sau a capitalului și valoarea netă actualizată corespunzătoare.

Analiza financiară are rolul de a furniza informații cu privire la fluxurile de intrări și ieșiri, structura veniturilor (dacă este cazul) și a cheltuielilor necesare implementării proiectului dar și de-a lungul perioadei previzionate în vederea determinării durabilității financiare și calculului principalilor indicatori de performanță financiar

Având în vedere că proiectul propus nu aduce venituri directe cuantificabile, o analiză financiară este utilă doar pentru evaluarea fluxurilor de numerar. Pe de altă parte termeni financiari ca rentabilitate, rata cost-beneficiu, valoare netă actualizată sunt inaplicabili pentru proiectele care nu generează venituri.

Astfel, analiza financiară realizată pentru proiectul de față este alcătuită dintr-o serie de tabele care furnizează informații cu privire la detalierea datelor financiare ale investiției de capital pe categorii de activități, la costurile și veniturile aferente perioadei de exploatare, la sursele de finanțare, la analiza fluxului de numerar pentru sustenabilitatea financiară a proiectului.

În vederea întocmirii analizei financiare, s-au avut în vedere următoarele elemente:

- Orizontul de timp;
- Determinarea costurilor totale;
- Veniturile generate de proiect;
- Valoarea reziduală a investiției;
- Corecția pentru inflație;
- Determinarea ratei actualizării;
- Determinarea indicatorilor de performanță.
- Ipoteze utilizate:
 - perioada de analiză: 20 de ani
 - timp de implementare proiect : 24 luni
 - rata de actualizare utilizată în actualizarea fluxurilor financiare de numerar: 5%;
 - costurile de întreținere și operare au fost estimate la nivelul unei funcționări optime a tuturor obiectelor prevăzute în proiect;
 - rata co-finanțării : nu este cazul

evoluția prezumată a tarifelor : Serviciul de iluminat se va furniza printr-un contract de gestiune delegată sau printr-un serviciu specializat din cadrul administrației locale, valoarea acestor servicii fiind reglementată și prin legislația emisă în comun de ANRSC și ANRE.

Durata de viata economica a investitiei

Principalele echipamente care vor dimensiona durata de viata a investitiei sunt stalpii si aparatele de iluminat a caror durata de viata garantata trebuie sa fie de minim 15 ani.

Durata de viata economica a investitiei

Principalele echipamente care vor dimensiona durata de viata a investitiei sunt stalpii si aparatele de iluminat a caror durata de viata garantata trebuie sa fie de minim 15 ani.

Costurile estimative de operare pe durata normată de viață/de amortizare a investiției publice se va lua în calcul costul cu întreținerea specifică instalațiilor.

Costuri de operare specifice acestui tip de investiție sunt următoarele :

- costuri de întreținere corectivă;
- costuri de întreținere preventivă;
- costuri cu personalul de întreținere;
- costuri neprevazute.
- costuri cu energia

Nivelul initial de iluminare produs de un sistem de iluminat public scade permanent în timpul funcționării datorită reducerii fluxului luminos emis de sursă, a surselor ce nu mai funcționează și a întreținerii necorespunzătoare a corpurilor de iluminat (murdărirea elementelor optice, dispersor, etc).

Iluminatul public poate fi menținut la un nivel minim permis prin curățarea echipamentelor sistemului de iluminat public și înlocuirea componentelor care nu mai funcționează în parametrii normali, la intervale de timp bine stabilite conform unui program, sau a echipamentelor care și-au încheiat durata de viata.

Astfel, un program de întreținere bine conceput are ca efect următoarele:

- menținerea iluminării în limite recomandate ;
- reducerea costurilor energiei electrice ;
- aspect plăcut al sistemului de iluminat public.

Alegând pentru realizarea modernizării sistemului de iluminat public aparate de iluminat IP66, IK08 si IP66, IK08, cu LED-uri si durata nominală de viață de minim 60.000 ore atunci rezultă programul pentru realizarea întreținerii prezentat mai jos. La utilizarea aparatelor de iluminat cu LED-uri s-a avut în vedere posibilitatea depanării prin înlocuirea componentelor defecte (placa sau bagheta cu LED-uri, echipament electric de comanda)

4.6.1 Costurile estimative de operare pe durata normată de viață/de amortizare a investiției publice

Pentru analiza costurilor de operare (exploatare) se va lua în calcul costul cu întreținerea specifică instalațiilor.

Costuri de operare specifice acestui tip de investiție sunt următoarele :

- costuri de întreținere corectivă;
- costuri de întreținere preventivă;
- costuri cu personalul de întreținere;
- costuri neprevazute.
- costuri cu energia

Nivelul initial de iluminare produs de un sistem de iluminat public scade permanent în timpul funcționării datorită reducerii fluxului luminos emis de sursă, a surselor ce nu mai funcționează și a întreținerii necorespunzătoare a corpurilor de iluminat (murdărirea elementelor optice, dispersor, etc).

Iluminatul public poate fi menținut la un nivel minim permis prin curățarea echipamentelor sistemului de iluminat public și înlocuirea componentelor care nu mai funcționează în parametrii normali, la intervale de timp bine stabilite conform unui program, sau a echipamentelor care și-au încheiat durata de viață.

Astfel, un program de întreținere bine conceput are ca efect următoarele:

- menținerea iluminării în limite recomandate ;
- reducerea costurilor energiei electrice ;
- aspect plăcut al sistemului de iluminat public.

Alegând pentru realizarea modernizării sistemului de iluminat public aparate de iluminat IP66, min IK08, cu LED-uri și durata nominală de viață de minim 100.000 ore atunci rezultă programul pentru realizarea întreținerii prezentat mai jos. La utilizarea aparatelor de iluminat cu LED-uri s-a avut în vedere posibilitatea depanării prin înlocuirea componentelor defecte (placa sau bagheta cu LED-uri, echipament electrotehnic de comandă).

Pentru întreținere se va lua în considerare varianta montării unui număr de 420 de aparate de iluminat stradale noi cu LED-uri, pornind de la ideea că s-a avut ca bază, aparate de iluminat cu garanție de minim 5 ani, astfel avem :

1) Costuri de întreținere corectivă se vor realiza în fiecare an, și reprezintă remedieri asupra rețelei:

- în primii 2 ani lucrarea va fi în garanție, nu se vor înregistra cheltuieli cu cablurile de alimentare ale aparatelor de iluminat iar în primii 5 ani aparatele de iluminat sunt în garanție;
- după primii 5 ani de garanție pentru aparatele de iluminat în următorii 10 ani se va interveni anual la 5% din aparatele de iluminat. Aceste costuri au fost estimate la o valoare anuală de 533,33 lei.
- în ultimii 10 din durata de viață se va interveni anual la 10% din aparatele de iluminat. Aceste costuri au fost estimate la o valoare anuală de 1.066,67 lei.

după primii 2 ani în următorii 5 ani nu se va interveni la aparatele de iluminat, doar la 5% din accesoriile rețelei electrice (rețea, legături imperfecte, etc). Aceste costuri au fost estimate la o valoare anuală de 4.546,05 lei.

după 7 ani se va interveni anual la 10% din accesoriile aparatelor de iluminat cât și la 10 % din rețeaua electrică iar aceste costuri vor atinge nivelul de 9.092,10 lei.

2) Costuri de întreținere preventivă se vor realiza la intervale de 4 ani și reprezintă curățarea, verificarea aparatelor de iluminat și a rețelei electrice și înlocuirea acestora în funcție de disfuncționalitățile constatate, astfel:

în primii 7 ani – se va interveni la 0 aparate de iluminat dar se vor realiza curățarea și verificarea aparatelor o dată la 4 ani, costul operațiunii fiind de 10.666,67 lei .

3) Costurile cu personalul de întreținere vor reprezenta

- salariile celor doi angajați care intervin ar fi cca. 18.000 lei/an
- salariile celor 2 angajați pentru intervenție și reparație ar fi: 160 lei/oră;
- având în vedere evoluția salariului minim pe economie se prevede o creștere salarială anuală de 1.01%.

4) Costuri neprevăzute – includ acele costuri ce pot interveni ca urmare a unor situații neprevăzute și vor fi stabilite într-o limită de 5% din totalul cheltuielilor anuale în primii 10 ani, adică cca 787,30 lei/an și 10% adică 2.082,54 lei pentru perioada 10-25 ani.

5) Costuri cu energia electrică consumată

Costul cu energia consumată în scenariile propuse comparativ cu situația actuală este prezentat în tabelul de mai jos.

Tabelul 24. Tabel comparativ date și consumuri Inițial - Scenarii

	Initial	Scenariul 1	Diferențe Inițial - Scenariul 1	Reducere Scenariul 1 (%)
Energie consumată cu sistem de telegestiune (kWh)	62,997.00	22,202.50	(40,794.50)	-65%
Cheltuieli cu energia electrică [RON fără TVA]	50,397.60	17,762.00	(32,635.60)	-65%
Emisii CO ₂ (g/kWh)	265.00	265.00		
Emisii CO ₂ total (t)	16.69	5.88	(10.81)	-65%

	Initial	Scenariul 2	Diferente Intial - Scenariul 2	Reducere Scenariul 2 (%)
Energie consumata cu sistem de dimming (kWh)	62,997.00	28,404.68	(34,592.33)	-55%
Cheltuieli cu energia electrica [RON fara TVA]	50,397.60	22,723.74	(27,673.86)	-55%
Emisii CO2 (g/kWh)	233.22	233.22		
Emisii CO2 total (to)	16.69	7.53	(9.17)	-55%

4.7 Analiza economica, inclusiv calcularea indicatorilor de performanta economica: valoarea actualizata neta, rata interna de rentabilitate si raportul cost-beneficiu sau, dupa caz, analiza cost-eficacitate

Scenariul 1 Extinderea sistemului de iluminat public cu 100 stâlpi metalici și montarea a 100 de aparate de iluminat stradal și 100 de aparate de iluminat pietonal în zona de intervenție de pe raza Municipiului Lupeni

Costurile socio-economice directe si indirecte legate de faza de constructie.

Sunt reprezentate de valoarea constructii+montaj care includ investitia de baza, lucrari de constructii aferente organizarii de santier si amenajari pentru protectia mediului si refacerea cadrului natural dupa terminarea lucrarilor.

Valoarea totala este. : **4.379.088,39 lei fara TVA**

Costurile socio-economice directe si indirecte legate de faza de operare.

Sunt reprezentate de suma cheltuielilor necesare implementarii proiectului reprezentand cheltuieli pentru avize si acorduri, studii, proiectare, consultanta si asistenta tehnica, comisioane, taxe precum și cheltuieli diverse si neprevazute.

Presupozitii / Ipoteze cheie avute in vedere la aprecierea costurilor si beneficiilor - Nu este cazul.

Evaluarea globala a costurilor si beneficiilor socio-economice

Pentru cele mai multe proiecte publice de investitii in infrastructura, analiza financiara nu are rezultate pozitive, deoarece pentru serviciile prestate nu se percepe taxa. Importante pentru executia lucrarii sunt beneficiile sociale si de mediu, justificand astfel finantarea proiectului.

Scenariul 2 Demontarea a 90 aparate de iluminat existente pe 85 stâlpi, montarea a 85 de aparate de iluminat stradal cu sursă tip LED și 85 de aparate de iluminat pietonal cu sursă de tip LED, în zona de intervenție de pe raza Municipiului Lupeni

Costurile socio-economice directe si indirecte legate de faza de constructie.

Sunt reprezentate de valoarea constructii+montaj care includ investitia de baza, lucrari de constructii aferente organizarii de santier si amenajari pentru protectia mediului si refacerea cadrului natural dupa terminarea lucrarilor.

Valoarea totala este: **697.146,83 lei fără TVA.**

Costurile socio-economice directe si indirecte legate de faza de operare.

Sunt reprezentate de suma cheltuielilor necesare implementarii proiectului reprezentand cheltuieli pentru avize si acorduri, studii, proiectare, consultanta si asistenta tehnica, comisioane, taxe precum si cheltuieli diverse si neprevazute.

Presupozitii / Ipoteze cheie avute in vedere la aprecierea costurilor si beneficiilor - Nu este cazul.

Scenariul 1

Tabelul. 32 Structura cheltuielilor de exploatare și veniturilor anuale Scenariul 1

Elemente	Implementare	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
2.1.1 Materii prime (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.2 Forță de muncă (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0
2.1.3 Energie electrică (lei)	0,00	17.762,0	17.762,0	17.762,0	17.762,0	17.762,0	17.762,0	17.762,0	17.762,0	17.762,0	17.762,0
2.1.4 Alte utilități (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.5 Întreținere și reparații (lei)	0,00	0,00	0,00	4.546,1	15.212,7	4.546,1	5.079,4	5.079,4	16.279,4	1.066,7	1.066,7
2.1.6 Costuri industriale generale (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.7 Cheltuieli neprevazute (lei)	0,00	787,30	787,30	787,30	787,30	787,30	787,30	787,30	787,30	787,30	787,30
2.1.8 Cheltuieli desfacere (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1 Costuri exploatare totale (lei)	0,00	18.549,30	18.549,30	23.095,35	51.762,02	41.095,35	41.628,69	41.628,69	52.828,69	37.615,97	37.615,97
2.2.1 Economie mentenanta (lei)	0,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
2.2.2 Resurse financiare bugetare (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2.3 Economie energie (lei)	0,00	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60
2.2 Venituri/resurse (lei)	0,00	42.635,60	42.635,60	42.635,60	42.635,60	42.635,60	42.635,60	42.635,60	42.635,60	42.635,60	42.635,60
VENIT NET DIN EXPLOATARE (LEI)	0,00	24.086,30	24.086,30	19.540,25	-9.126,42	1.540,25	1.006,91	1.006,91	-10.193,09	5.019,63	5.019,63

Elemente	Implementare	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
2.1.1 Materii prime (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.2 Forță de muncă (lei)	0,00	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0
2.1.3 Energie electrică (lei)	0,00	17.762,0	17.762,0	17.762,0	17.762,0	17.762,0	17.762,0	17.762,0	17.762,0	17.762,0	17.762,0
2.1.4 Alte utilități (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.5 Întreținere și reparații (lei)	0,00	1.066,7	11.733,3	1.066,7	1.066,7	1.066,7	11.733,3	1.066,7	1.066,7	1.066,7	1.066,7
2.1.6 Costuri industriale generale (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.7 Cheltuieli neprevazute (lei)	0,00	2.082,54	2.082,54	2.082,54	2.082,54	2.082,54	2.082,54	2.082,54	2.082,54	2.082,54	2.082,54
2.1.8 Cheltuieli desfacere (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1 Costuri exploatare totale (lei)	0,00	38.911,21	49.577,88	38.911,21	38.911,21	38.911,21	49.577,88	38.911,21	38.911,21	38.911,21	38.911,21
2.2.1 Economie mentenanta (lei)	0,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
2.2.2 Resurse financiare bugetare (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2.3 Economie energie (lei)	0,00	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60
2.2 Venituri/resurse (lei)	0,00	42.635,60	42.635,60	42.635,60	42.635,60	42.635,60	42.635,60	42.635,60	42.635,60	42.635,60	42.635,60
VENIT NET DIN EXPLOATARE (LEI)	0,00	3.724,39	-6.942,28	3.724,39	3.724,39	3.724,39	-6.942,28	3.724,39	3.724,39	3.724,39	3.724,39

Scenariul 2

Elemente	Implementare	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
2.1.1 Materii prime (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.2 Forță de muncă (lei)	0,00	0,00	0,00	0,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0
2.1.3 Energie electrică (lei)	0,00	22.723,7	22.723,7	22.723,7	22.723,7	22.723,7	22.723,7	22.723,7	22.723,7	22.723,7	22.723,7
2.1.4 Alte utilități (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2.1.5 Întreținere și reparații (lei)	0,00	0,00	0,00	2.380,0	11.446,7	2.380,0	2.833,3	2.833,3	12.353,3	906,7	906,7
2.1.6 Costuri industriale generale (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.7 Cheltuieli neprevăzute (lei)	0,00	595,00	595,00	595,00	595,00	595,00	595,00	595,00	595,00	595,00	595,00
2.1.8 Cheltuieli desfacere (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1 Costuri exploatare totale (lei)	0,00	23.318,74	23.318,74	25.698,74	52.765,41	43.698,74	44.152,07	44.152,07	53.672,07	42.225,41	42.225,41
2.2.1 Economie mentenanță (lei)	0,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
2.2.2 Resurse financiare bugetare (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2.3 Economie energie (lei)	0,00	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86
2.2 Venituri/resurse (lei)	0,00	37.673,86	37.673,86	37.673,86	37.673,86	37.673,86	37.673,86	37.673,86	37.673,86	37.673,86	37.673,86
VENIT NET DIN EXPLOATARE (LEI)	0,00	14.355,12	14.355,12	11.975,12	-15.091,55	-6.024,88	-6.478,21	-6.478,21	-15.998,21	-4.551,55	-4.551,55

Elemente	Implementare	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
2.1.1 Materii prime (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.2 Forță de muncă (lei)	0,00	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0	18.000,0
2.1.3 Energie electrică (lei)	0,00	22.723,7	22.723,7	22.723,7	22.723,7	22.723,7	22.723,7	22.723,7	22.723,7	22.723,7	22.723,7
2.1.4 Alte utilități (lei)	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2.1.5 Întreținere și reparații (lei)	0,00	906,7	9.973,3	906,7	906,7	906,7	9.973,3	906,7	906,7	906,7	906,7
2.1.6 Costuri industriale generale (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.7 Cheltuieli neprevăzute (lei)	0,00	1.473,33	1.473,33	1.473,33	1.473,33	1.473,33	1.473,33	1.473,33	1.473,33	1.473,33	1.473,33
2.1.8 Cheltuieli desfacere (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1 Costuri exploatare totale (lei)	0,00	43.103,74	52.170,41	43.103,74	43.103,74	43.103,74	52.170,41	43.103,74	43.103,74	43.103,74	43.103,74
2.2.1 Economie mentenanță (lei)	0,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
2.2.2 Resurse financiare bugetare (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2.3 Economie energie (lei)	0,00	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86
2.2 Venituri/resurse (lei)	0,00	37.673,86	37.673,86	37.673,86	37.673,86	37.673,86	37.673,86	37.673,86	37.673,86	37.673,86	37.673,86
VENIT NET DIN EXPLOATARE (LEI)	0,00	-5.429,88	-14.496,55	-5.429,88	-5.429,88	-5.429,88	-14.496,55	-5.429,88	-5.429,88	-5.429,88	-5.429,88

4.7.1 Evoluția prezumată a veniturilor din exploatare (daca este cazul)

Veniturile din exploatare sunt reprezentate de economia la consumul de energie electrică și reducerea costurilor cu mentenanța. Aceste sume vor asigura acoperirea cheltuielilor de exploatare/operare.

4.7.2 Valoarea reziduală a investiției

Valoarea reziduală a investiției la finele ultimului an de analiză este egală cu 0.

4.7.3 Sustenabilitatea financiara

Datele financiare din anii anteriori demonstreaza capacitatea solicitantului/beneficiarului de a asigura sustenabilitatea financiara a sistemului public de iluminat stradal.

Analiza fluxului de numerar arata un flux de numerar cumulat pozitiv in fiecare an al proiectiei, deci intretinerea infrastructurii este sustenabila.

Scenariul 1 - Tabelul. 25. Sustenabilitatea financiară a investiției în cazul Scenariului 1

0,05	Elemente	Implementare	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
3.1.1	Economii de energie (lei)	0,00	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60
3.1.2	Economii mentenanta (lei)	0,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00
3.1.3	Bugetul local (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.1	Total intrari (lei)	0,00	82.635,60	82.635,60	82.635,60	82.635,60	82.635,60	82.635,60	82.635,60	82.635,60	82.635,60	82.635,60
3.2.1	Total costuri de exploatare (lei)	0,00	18.549,30	18.549,30	23.095,35	51.762,02	41.095,35	41.628,69	41.628,69	52.828,69	37.615,97	37.615,97
3.2.2	Total costuri de investitii (lei)	4.379.088,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.3	Dobanda (lei)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.4	Indemnizatie de pensionare (lei)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.5	Rambursare credite (lei)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.6	Taxe (lei)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2	Total iesiri (lei)	4.379.088,39	18.549,30	18.549,30	23.095,35	51.762,02	41.095,35	41.628,69	41.628,69	52.828,69	37.615,97	37.615,97
3.3	Total flux de numerar (lei)	-4.379.088,39	64.086,30	64.086,30	59.540,25	30.873,58	41.540,25	41.006,91	41.006,91	29.806,91	45.019,63	45.019,63
	FLUX DE NUMERAR TOTAL CUMULAT (lei)	-4.379.088,39	-4.315.002,09	-4.250.915,80	-4.191.375,55	-4.160.501,97	-4.118.961,72	-4.077.954,81	-4.036.947,89	-4.007.140,98	-3.962.121,35	-3.917.101,72
	Factor de actualizare	1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61
	FLUX DE NUMERAR NET (lei)	561.567,29	61.034,57	58.128,16	51.433,10	25.399,77	32.547,87	30.599,99	29.142,85	20.174,49	29.020,06	27.638,15
	Rata internă a rentabilitatii financiare (RIF/C)		-12%									
	Venit Net Actualizat (lei)		1.123.134,57									

0,05	Elemente	Implementare	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
3.1.1	Economii de energie (lei)	0,00	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60	32.635,60
3.1.2	Economii mentenanta (lei)	0,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00
3.1.3	Bugetul local (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.1	Total intrari (lei)	0,00	82.635,60	82.635,60	82.635,60	82.635,60	82.635,60	82.635,60	82.635,60	82.635,60	82.635,60	82.635,60
3.2.1	Total costuri de exploatare (lei)	0,00	38.911,21	49.577,88	38.911,21	38.911,21	38.911,21	49.577,88	38.911,21	38.911,21	38.911,21	38.911,21
3.2.2	Total costuri de investitii (lei)	4.379.088,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.3	Dobanda (lei)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.4	Indemnizatie de pensionare (lei)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.5	Rambursare credite (lei)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.6	Taxe (lei)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2	Total iesiri (lei)	4.379.088,39	38.911,21	49.577,88	38.911,21	38.911,21	38.911,21	49.577,88	38.911,21	38.911,21	38.911,21	38.911,21
3.3	Total flux de numerar (lei)	-4.379.088,39	43.724,39	33.057,72	43.724,39	43.724,39	43.724,39	33.057,72	43.724,39	43.724,39	43.724,39	43.724,39
	FLUX DE NUMERAR TOTAL CUMULAT (lei)	-4.379.088,39	-3.873.377,33	-3.840.319,60	-3.796.595,21	-3.752.870,82	-3.709.146,43	-3.676.088,71	-3.632.364,32	-3.588.639,93	-3.544.915,54	-3.501.191,15
	Factor de actualizare	1,00	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
	FLUX DE NUMERAR NET (lei)	561.567,29	25.564,75	18.407,78	23.187,98	22.083,79	21.032,18	15.144,12	19.076,81	18.168,39	17.303,23	16.479,26
	Rata internă a rentabilitatii financiare (RIF/C)		-12%									
	Venit Net Actualizat (lei)		1.123.134,57									

Scenariul 2 Tabelul. 26. Sustenabilitatea financiară a investiției în cazul Scenariului 2

0,05 Elemente	Implementare	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
3.1.1 Economii de energie (lei)	0,00	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86
3.1.2 Economii mentenanță (lei)	0,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00
3.1.3 Bugetul local (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.1 Total intrări (lei)	0,00	77.673,86	77.673,86	77.673,86	77.673,86	77.673,86	77.673,86	77.673,86	77.673,86	77.673,86	77.673,86
3.2.1 Total costuri de exploatare (lei)	0,00	23.318,74	23.318,74	25.698,74	52.765,41	43.698,74	44.152,07	44.152,07	53.672,07	42.225,41	42.225,41
3.2.2 Total costuri de investiții (lei)	760.646,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.3 Dobanda (lei)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.4 Indemnizație de pensionare (lei)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.5 Rambursare credite (lei)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.6 Taxe (lei)			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2 Total ieșiri (lei)	760.646,83	23.318,74	23.318,74	25.698,74	52.765,41	43.698,74	44.152,07	44.152,07	53.672,07	42.225,41	42.225,41
3.3 Total flux de numerar (lei)	-760.646,83	54.355,12	54.355,12	51.975,12	24.908,45	33.975,12	33.521,79	33.521,79	24.001,79	35.448,45	35.448,45
FLUX DE NUMERAR TOTAL CUMULAT (lei)	-760.646,83	-706.291,71	-651.936,59	-599.961,47	-575.053,02	-541.077,90	-507.556,11	-474.034,32	-450.032,54	-414.584,08	-379.135,63
Factor de actualizare	1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61
FLUX DE NUMERAR NET (lei)	457.451,58	51.766,78	49.301,70	44.898,06	20.492,25	26.620,40	25.014,47	23.823,31	16.245,35	22.850,39	21.762,28
Rata internă a rentabilității financiare (RIF/C)	-1%										
Venit Net Actualizat (lei)	914.903,16										

0,05 Elemente	Implementare	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
3.1.1 Economii de energie (lei)	0,00	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86	27.673,86
3.1.2 Economii mentenanță (lei)	0,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00
3.1.3 Bugetul local (lei)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.1 Total intrări (lei)	0,00	77.673,86	77.673,86	77.673,86	77.673,86	77.673,86	77.673,86	77.673,86	77.673,86	77.673,86	77.673,86
3.2.1 Total costuri de exploatare (lei)	0,00	43.103,74	52.170,41	43.103,74	43.103,74	43.103,74	52.170,41	43.103,74	43.103,74	43.103,74	43.103,74
3.2.2 Total costuri de investiții (lei)	760.646,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.3 Dobanda (lei)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.4 Indemnizație de pensionare (lei)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.5 Rambursare credite (lei)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2.6 Taxe (lei)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2 Total ieșiri (lei)	760.646,83	43.103,74	52.170,41	43.103,74	43.103,74	43.103,74	52.170,41	43.103,74	43.103,74	43.103,74	43.103,74
3.3 Total flux de numerar (lei)	-760.646,83	34.570,12	25.503,45	34.570,12	34.570,12	34.570,12	25.503,45	34.570,12	34.570,12	34.570,12	34.570,12
FLUX DE NUMERAR TOTAL CUMULAT (lei)	-760.646,83	-344.565,51	-319.062,06	-284.491,94	-249.921,82	-215.351,70	-189.848,24	-155.278,12	-120.708,00	-86.137,88	-51.567,76
Factor de actualizare	1,00	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48	0,46	0,44	0,42	0,40	0,38
FLUX DE NUMERAR NET (lei)	457.451,58	20.212,43	14.201,28	18.333,27	17.460,26	16.628,82	11.683,43	15.082,83	14.364,60	13.680,57	13.029,11
Rata internă a rentabilității financiare (RIF/C)	-1%										
Venit Net Actualizat (lei)	914.903,16										

Având în vedere amplitudinea impactului economic și social scontat al proiectelor de infrastructură, rezultatele obținute prin intermediul analizei financiare sunt semnificative doar în măsura în care sunt completate și susținute de rezultatele analizei economice, care este în măsura să evalueze contribuția proiectului la bunăstarea economică și socială a Municipiului Lupeni.

Indicatorii rezultati în analiza financiară denotă faptul că proiectul nu prezintă profitabilitate financiară, finanțarea acestuia nu se poate realiza prin metodele clasice precum împrumutul bancar ci numai prin finanțări din fonduri publice.

4.7.4 Corecții fiscale

Corecțiile fiscale se vor aplica asupra valorilor utilizate în analiza financiară astfel încât să fie eliminate din fluxurile de intrări și de ieșiri valorile TVA-ului și a altor impozite indirecte.

Prin aplicarea corecțiilor fiscale se vor elimina și transferurile ocazionate de plata impozitelor și contribuțiilor sociale aferente cheltuielilor salariale.

În analiza financiară au fost folosite sumele negrevate de TVA și alte impozite; prin urmare, nu este necesar să se aplice corecțiile fiscale.

4.7.5 Corecțiile externalităților

Externalitățile sunt beneficii și costuri socio-economice care se manifestă dincolo de „partea vizibilă” a proiectului și influențează bunăstarea comunității fără compensații monetare.

Externalitățile pot fi privite sub aspect economic, social sau de impact asupra mediului.

Eforturile investitoriale nu trebuie considerate numai ca un consum de resurse financiare, ci trebuie judecate ca un proces complex în cadrul căruia se produc bunuri materiale cu o perioadă lungă de utilizare, se realizează condiții de viață la standarde europene pentru populația **Municipiului Lupeni** și se îndeplinesc politicile de mediu și de dezvoltare durabilă pentru care România s-a angajat în momentul integrării în Uniunea Europeană.

Realizarea lucrărilor de investiții pentru modernizarea sistemului de iluminat public stădial în **Municipiul Lupeni** va avea o serie de efecte pozitive asupra celorlalte sectoare economice, asupra vieții economico-sociale precum și asupra ocupării forței de muncă. O evaluare sumară a acestora permite evidențierea următoarelor consecințe pe plan economic și social:

- Realizarea lucrărilor de modernizare și eficientizare a sistemului de iluminat va permite crearea de noi locuri de muncă;
- Stimularea industriei românești producătoare de utilaje, mașini și echipamente specifice sectorului de construcții;
- Producerea echipamentelor și instalațiilor care se vor pune în operă în cadrul lucrărilor va asigura locuri de muncă pentru un număr important de salariați în industria orizontală;
- Se întărește autonomia locală precum și capacitatea de decizie și administrare a autorităților publice locale în problemele vitale ale urbei;
- Reducerea și eficientizarea consumului de energie electrică;
- Îmbunătățirea mediului de afaceri;
- Păstrarea echilibrului ecologic;
- Reducerea infracționalității în zonă,

O bună parte a acestor efecte favorabile proiectului sunt dificil de cuantificat și nu au fost luate în calcul în cadrul analizei eficienței proiectului.

Beneficiile externe cuantificate în cadrul analizei economice sunt:

Reducerea consumului de energie electrică cu în condițiile în care s-a realizat modernizarea sistemului de iluminat public față de situația în care s-ar fi montat pe toți stâlpii aparate de iluminat conform structurii actuale. Se constată că în situația proiectată se va obține o reducere a consumului de energie electrică cu 104.228,7 kWh anual (Scenariul 1) respectiv 26.102,26 kWh anual (Scenariul 2).

Economiile 32.635,60 lei (Scenariul 1) respectiv 27.673,86 lei (Scenariul 2) înregistrate de către Primăria Municipiului Lupeni ca urmare a acestei reduceri a consumului sunt estimate la anual (fără TVA).

Un alt beneficiu este **crearea locurilor de muncă** necesare pentru întreținerea și verificarea sistemului de iluminat asigurându-se astfel o funcționalitate bună și o prelungire a duratei de viață a echipamentelor. Pentru întreținerea și verificarea sistemului de iluminat se pot crea două locuri de muncă cu jumătate de normă. Se apreciază ca beneficiul social rezultă din faptul ca cele două persoane angajate vor proveni din randul persoanelor aflate în somaj.

Cresterea sigurantei populatiei este un alt beneficiu social care este luat în considerare în analiză economică a proiectului. Acest beneficiu nu poate fi evaluat de sine statator ci în legătură directă cu implicațiile economice și socio-culturale. Creșterea gradului de siguranță se va reflecta în scăderea numărului de infracționalități pe timpul nopții. S-a constatat ca în localitățile în care funcționează sistemul de iluminat crește gradul de participare al populației la activitățile socio-culturale și de asemenea este încurajată mișcarea în aer liber. Se apreciază că **îmbunătățirea calității vieții** locuitorilor din Municipiul Lupeni vor duce la o creștere a cheltuielilor acestora pentru bunuri și servicii.

4.7.6 Corecții pentru transformarea prețurilor de piață în prețuri contabile (prețuri umbră)

În afara distorsiunilor fiscale și a influenței externalităților, există și alți factori care plasează prețurile în afara unei piețe competitive: existența unui regim de monopol, reglementările legale pe piața muncii (salariul minim, de exemplu), politicile guvernamentale protecționiste sau de subvenționare. Aceste elemente de distorsionare a pieței se pot corecta cu ajutorul prețurilor umbră.

Prețurile umbră se calculează prin aplicarea unor factori de conversie asupra prețurilor utilizate în analiza financiară. Aceștia se calculează separat pentru forța de muncă (luând în considerare și rata somajului din zona) și separat pentru bunurile care sunt comercializate.

$$FCS = (M+X) / [(M+T_m-S_m)+(X-T_x+S_x)]$$

Unde

FCS = factor standard de conversie

M = valoarea totală a importurilor în prețuri CIF la graniță

X = valoarea totală a exporturilor în prețuri FOB la graniță

T_m = valoarea taxelor vamale totale aferente importurilor

S_m = valoarea totală a subvențiilor pentru importuri

T_x = valoarea totală a taxelor la export

S_x = valoarea totală a subvențiilor pentru exporturi

Pentru simplificarea calculelor s-a folosit valoarea factorului de conversie standard cu valoarea medie de 0,8. Cercetătorii Steve Curry și John Weiss au stabilit în urma unor studii distincte în 13 țări în curs de dezvoltare ca FCS să varieze între 0,59 și 0,96 cu o valoare medie de 0,8.

Factorul de conversie pentru echipamentele electrice

Conform tarifului vamal al României, taxele vamale la importurile de materiale de construcții variază între 2% și 6%

FC materiale de constructii importate = $0.8/1.05 = 0.84$

Factorul de conversie pentru forta de munca

$SW = FW * (1-u) * (1-t)$

Unde:

SW = pretul umbra salarii

FW = pretul de piata al salariilor

U = rata de somaj regionala

T = cotele de contributii la bugetul de stat pentru salarii

FC forta de munca = $(1-u) * (1-t) = (1-0.038) * (1-0.3) = 0.67$

Analizand ponderea fiecarui element de cost in total costuri operationale si aplicand factorii de conversie atasati fiecaruia rezulta o rata a pretului umbra ce va fi utilizata pentru corectia costurilor operationale de **0,78**.

Preturi umbra pentru costurile investitionale

Tabelul. 27. Structura a costurilor investitionale:

Tabel – Calculul factorilor de conversie cost investitie			
Articole cost	Pondere	Factor de conversie	Rata pret umbra
Forta de munca	10%	0,67	0,07
Materiale de importate	55%	0,84	0,46
Materiale autohtone	30%	0,99	0,30
Profit firma de	5%	0,00	0,00
			0,83

4.7.7 Calcularea ratei rentabilitatii economice

Tabelul. 28. Indicatorii economici în cazul Scenariului 1

Factor conversie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Corectie fiscala										
Monetizare efect non-monetar pozitiv	0	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Beneficii externe	0	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Venit X (lei)	1,2	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0
Economie energie electrică (lei)	0,9	29.372,0	29.372,0	29.372,0	29.372,0	29.372,0	29.372,0	29.372,0	29.372,0	29.372,0
Total venituri operationale		41.372,0	41.372,0	41.372,0	41.372,0	41.372,0	41.372,0	41.372,0	41.372,0	41.372,0
Monetizare efect non-monetar negativ	0	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
Costuri externe	0	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
Fora de munca (lei)	0,9	0,00	0,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00
Alte costuri operationale (lei)	0,9	16.694,37	16.694,37	20.785,82	30.385,82	20.785,82	21.265,82	31.345,82	17.654,37	17.654,37
Total costuri operationale (lei)		16.694,4	16.694,4	20.785,8	46.585,8	36.985,8	37.465,8	47.545,8	33.854,4	33.854,4
Total costuri investitiei (lei)	0,6	-2.627.453,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total numerar net (lei)		-2.569.386,6	58.065,4	62.156,9	87.956,9	78.356,9	78.836,9	78.836,9	88.916,9	75.225,4
RAS sau SDR	5,00%									
RIRE sau ERR	-5,03%									
VANE sau ENPV (lei)	(1.728.818,4)									

Factor conversie	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Corectie fiscala										
Monetizare efect non-monetar pozitiv	13,2	13,8	14,4	15,0	15,6	16,2	16,8	17,4	18,0	18,6
Beneficii externe	13,2	13,8	14,4	15,0	15,6	16,2	16,8	17,4	18,0	18,6
Venit X (lei)	1,2	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0
Economie energie electrică (lei)	0,9	29.372,0	29.372,0	29.372,0	29.372,0	29.372,0	29.372,0	29.372,0	29.372,0	29.372,0
Total venituri operationale		41.372,0	41.372,0	41.372,0	41.372,0	41.372,0	41.372,0	41.372,0	41.372,0	41.372,0
Monetizare efect non-monetar negativ	-14,4	-15,1	-15,7	-16,4	-17,0	-17,7	-18,3	-19,0	-19,6	-20,3
Costuri externe	-14,4	-15,1	-15,7	-16,4	-17,0	-17,7	-18,3	-19,0	-19,6	-20,3
Fora de munca (lei)	0,9	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00
Alte costuri operationale (lei)	0,9	18.820,09	28.420,09	18.820,09	18.820,09	28.420,09	18.820,09	18.820,09	18.820,09	18.820,09
Total costuri operationale (lei)		35.020,1	44.620,1	35.020,1	35.020,1	44.620,1	35.020,1	35.020,1	35.020,1	35.020,1
Total costuri investitiei (lei)	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total numerar net (lei)		76.390,9	85.990,9	76.390,8	76.390,8	76.390,7	85.990,7	76.390,6	76.390,5	76.390,4
RAS sau SDR	5,00%									
RIRE sau ERR	-5,03%									
VANE sau ENPV (lei)	(1.728.818,4)									

Calculul ratei interne a rentabilitatii este prezentat sintetic in tabelul urmator:

Tabel - Indicatori ai eficientei economice		
Parametru	Valoare	Obsevatii
Rata interna a rentabilitatii economice (ERR)	5.69%	Rata interna a rentabilitatii prezinta valori mai mari decat rata sociala de actualizare
Valoarea actuala neta economica a investitiei(ENPV)	-1.728.818,40	Valoarea actuala neta economica a investitiei este negativă
Raportul Beneficiu /Cost	1,19	Raportul beneficiu - cost este supraunitar. Acest proiect generează beneficii dar are și un impact social datorita Reducerea și eficientizarea consumului de energie electrică; Imbunătățirea mediului de afaceri; Păstrarea echilibrului ecologic; Reducerea infraționalității în zonă,

Scenariul 2 Tabelul. 29. Indicatorii economici în cazul Scenariului 2

Factor conversie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Corectie fiscală										
Monetizare efect non-monetar pozitiv	0	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Beneficii externe	0	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Venit X (lei)	1,2	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0
Economie energie electrică (lei)	0,9	24.906,5	24.906,5	24.906,5	24.906,5	24.906,5	24.906,5	24.906,5	24.906,5	24.906,5
Total venituri operationale		36.906,5	36.906,5	36.906,5	36.906,5	36.906,5	36.906,5	36.906,5	36.906,5	36.906,5
Monetizare efect non-monetar negativ	0	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
Costuri externe	0	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
Forța de muncă (lei)	0,9	0,00	0,00	0,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00
Alte costuri operationale (lei)	0,9	20.986,87	20.986,87	23.128,87	31.288,87	23.128,87	23.536,87	23.536,87	21.802,87	21.802,87
Total costuri operationale (lei)		20.986,9	20.986,9	23.128,9	47.488,9	39.328,9	39.736,9	39.736,9	48.304,9	38.002,9
Total costuri investitiei (lei)	0,6	-456.388,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total numerar net (lei)		-398.494,8	57.892,3	60.034,3	84.394,3	76.234,3	76.642,3	76.642,3	85.210,3	74.908,3
RAS sau SDR	5,00%									
RIRE sau ERR	17,43%									
VANE sau ENPV (lei)	323.366,4									

Factor conversie	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Corectie fiscală										
Monetizare efect non-monetar pozitiv	13,2	13,8	14,4	15,0	15,6	16,2	16,8	17,4	18,0	18,6
Beneficii externe	13,2	13,8	14,4	15,0	15,6	16,2	16,8	17,4	18,0	18,6
Venit X (lei)	1,2	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0
Economie energie electrică (lei)	0,9	24.906,5	24.906,5	24.906,5	24.906,5	24.906,5	24.906,5	24.906,5	24.906,5	24.906,5
Total venituri operationale		36.906,5	36.906,5	36.906,5	36.906,5	36.906,5	36.906,5	36.906,5	36.906,5	36.906,5
Monetizare efect non-monetar negativ	-14,4	-15,1	-15,7	-16,4	-17,0	-17,7	-18,3	-19,0	-19,6	-20,3
Costuri externe	-14,4	-15,1	-15,7	-16,4	-17,0	-17,7	-18,3	-19,0	-19,6	-20,3
Forța de muncă (lei)	0,9	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00
Alte costuri operationale (lei)	0,9	22.593,37	30.753,37	22.593,37	22.593,37	30.753,37	22.593,37	22.593,37	22.593,37	22.593,37
Total costuri operationale (lei)		38.793,4	46.953,4	38.793,4	38.793,4	46.953,4	38.793,4	38.793,4	38.793,4	38.793,4
Total costuri investitiei (lei)	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total numerar net (lei)		75.698,6	83.858,6	75.698,5	75.698,5	75.698,4	83.858,4	75.698,3	75.698,3	75.698,1
RAS sau SDR	5,00%									
RIRE sau ERR	17,43%									
VANE sau ENPV (lei)	323.366,4									

Calculul ratei interne a rentabilitatii este prezentat sintetic in tabelul urmator:

Tabel - Indicatori ai eficientei economice		
Parametru	Valoare	Obsevatii
Rata interna a rentabilitatii economice (ERR)	17,43%	Rata interna a rentabilitatii prezinta valori mai mari decat rata sociala de actualizare
Valoarea actuala neta economica a investitiei(ENPV)	323.366,40	Valoarea actuala neta economica a investitiei este pozitiva
Raportul Beneficiu /Cost	0,96	Raportul beneficiu - cost este subunitar. Acest proiect generează beneficii dar are și un impact social datorita reducerii și eficientizării consumului de energie electrică; Imbunătățirea mediului de afaceri; Păstrarea echilibrului ecologic; Reducerea infracționalității în zonă,

4.8 Analiza de senzitivitate

Analiza de senzitivitate consta in determinarea variatiei indicatorilor de profitabilitate in conditiile modificarii nivelurilor diferitelor variabilelor cheie. Considerand intervalul $[-5\%, 5\%]$ ca intervalul maxim de variatie a factorilor care influenteaza modelul se considera ca investitia are o rentabilitate solida, nefiind afectata de variatiile individuale semnificative ale variabilelor cheie ale modelului.

Analiza de senzitivitate este tehnica de evaluare cantitativa a impactului modificarii unor variabile de intrare asupra rentabilitatii proiectului de modernizare si eficientizare a sistemului de iluminat public din **Municipiul Lupeni**.

Instabilitatea mediului economic caracteristic Romaniei presupune existenta unei palete variate de factori de risc care, mai mult sau mai putin probabil, pot influenta performanta previzionata a proiectului. Acesti factori de risc se pot incadra in doua categorii:

- ✓ Riscuri care pot influenta costurile de investitii
- ✓ Riscuri care pot influenta elementele cash-flow-ului previzionat

Metodologia abordata se bazeaza pe:

- Analiza senzitivitatii, respectiv identificarea variabilelor critice ale parametrilor proiectului
- Calcularea valorii asteptate a indicatorilor de performanta ai proiectului

Scopul analizei de senzitivitate este:

- ✚ Identificarea variabilelor critice ale proiectului, adica acele variabile care au cel mai mare impact asupra rentabilitatii sale. Variabilele critice sunt considerate acei parametri pentru care o variatie de 1% provoaca cresterea cu 1% a ratei interne de rentabilitate sau cu 5% a valorii actuale nete.
- ✚ Evaluarea generala a robustetei si eficientei proiectului
- ✚ Aprecierea gradului de risc: cu cat numarul de variabile critice este mai mare, cu atat proiectul este mai riscant
- ✚ Sugerarea masurilor care ar trebui luate in vederea reducerii riscului proiectului

Etapele analizei de senzitivitate

- Identificarea variabilelor utilizate pentru calcularea intrarilor si iesirilor analizelor economice si financiare, grupandu-le in categorii omogene.
- In cazul proiectului analizat variabilele critice sunt: parametrii modelului economico-financiar, costurile investitiei si parametrii cantitativi pentru beneficii.
- Identificarea posibilelor variante dependente din punct de vedere determinist, care pot duce la cresterea distorsiunii rezultatelor si a inregistrarilor duble.
- Analiza de senzitivitate efectuata a luat in considerare variabile independente, eliminandu-le pe cele redundante.
- Analiza calitativa a impactului variabilelor, analiza care permite alegerea variabilelor care au o elasticitate mica sau marginala.
- Evaluarea elasticitatii celor mai semnificative variabile.

Scenariul 1

Tabelul. 30. Influența variației Costurilor de investiție asupra RIR Scenariul 1

Impact asupra				RIR		
Parametru critic				Costuri de investitie		
-6%	-4%	-2%	Valoare de baza	2%	4%	6%
-10,83%	-11,28%	-12,00%	-12,25%	-12,49%	-12,74%	-12,74%

Tabelul. 31. Influența variației Costurilor de investiție asupra VNA Scenariul 1

Impact asupra				VNA		
Parametru critic				Costuri de investitie		
-6%	-4%	-2%	Valoare de baza	2%	4%	6%
993.246	1.034.632	1.100.672	1.123.135	1.146.496	1.168.060	1.123.135

Scenariul 2

Tabelul. 32. Influența variației Costurilor de investiție asupra RIR Scenariul 2

Impact asupra				RIR		
Parametru critic				Costuri de investitie		
-6%	-4%	-2%	Valoare de baza	2%	4%	6%
-0,62%	-0,64%	-0,69%	-0,70%	-0,71%	-0,73%	-0,73%

Tabelul. 33. Influența variației Costurilor de investiție asupra VNA Scenariul 2

Impact asupra				VNA		
Parametru critic				Costuri de investitie		
-6%	-4%	-2%	Valoare de baza	2%	4%	6%
809.096	842.809	896.605	914.903	933.933	951.499	914.903

Variația costurilor de întreținere nu influențează sensibil valorile IRR si VAN.

A fost analizata elasticitatea rentabilitatii financiare si economice a proiectului in conditiile in care variaza rata de actualizare, valoarea investitiei si costurile de intretinere.

Din analiza datelor prezentate rezulta ca variatia variabilelor analizate nu aduc atingere rentabilitatii

financiare si economice a proiectului.

Se constata ca la o variatie cu $\pm 5\%$ a costurilor investitiei si la o variatie identica a costurilor de operare indicatorii de eficienta se mentin in limitele admise.

Estimările s-au realizat în ipoteza unui aport financiar din surse bugetare locale sau alte fonduri rambursabile sau nerambursabile. Valoare investiției nu include dobânzile aferente finanțărilor.

Etapele analizei de senzitivitate

- Identificarea variabilelor utilizate pentru calcularea intrarilor si iesirilor analizelor economice si financiare, grupandu-le in categorii omogene.
- In cazul proiectului analizat variabilele critice sunt: parametrii modelului economico-financiar, costurile investitiei si parametrii cantitativi pentru beneficii.
- Identificarea posibilelor variante dependente din punct de vedere determinist, care pot duce la cresterea distorsiunii rezultatelor si a inregistrarilor duble.
- Analiza de senzitivitate efectuata a luat in considerare variabile independente, eliminandu-le pe cele redundante.
- Analiza calitativa a impactului variabilelor, analiza care permite alegerea variabilelor care au o elasticitate mica sau marginala.

4.9 Analiza de riscuri, masuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Managementul riscurilor presupune urmatoarele etape:

- Conceperea planului de management al riscurilor
- Identificarea riscurilor
- Analiza calitativa a riscurilor
- Elaborarea planului de masuri pentru contracararea/ evitarea riscurilor

1. **Conceperea planului de management al riscurilor** presupune in primul rand cunoasterea caracteristicilor esentiale ce definesc riscurile iar, in al doilea rand, cunoasterea tuturor celor implicate in derularea proiectului si masura in care ei pot participa la procesul de identificare si contracarare a riscurilor.

2. Identificarea riscurilor

Riscurile proiectului au fost identificate pornind de la analiza cauzelor aplicata asupra matricei cadrului logic al proiectului.

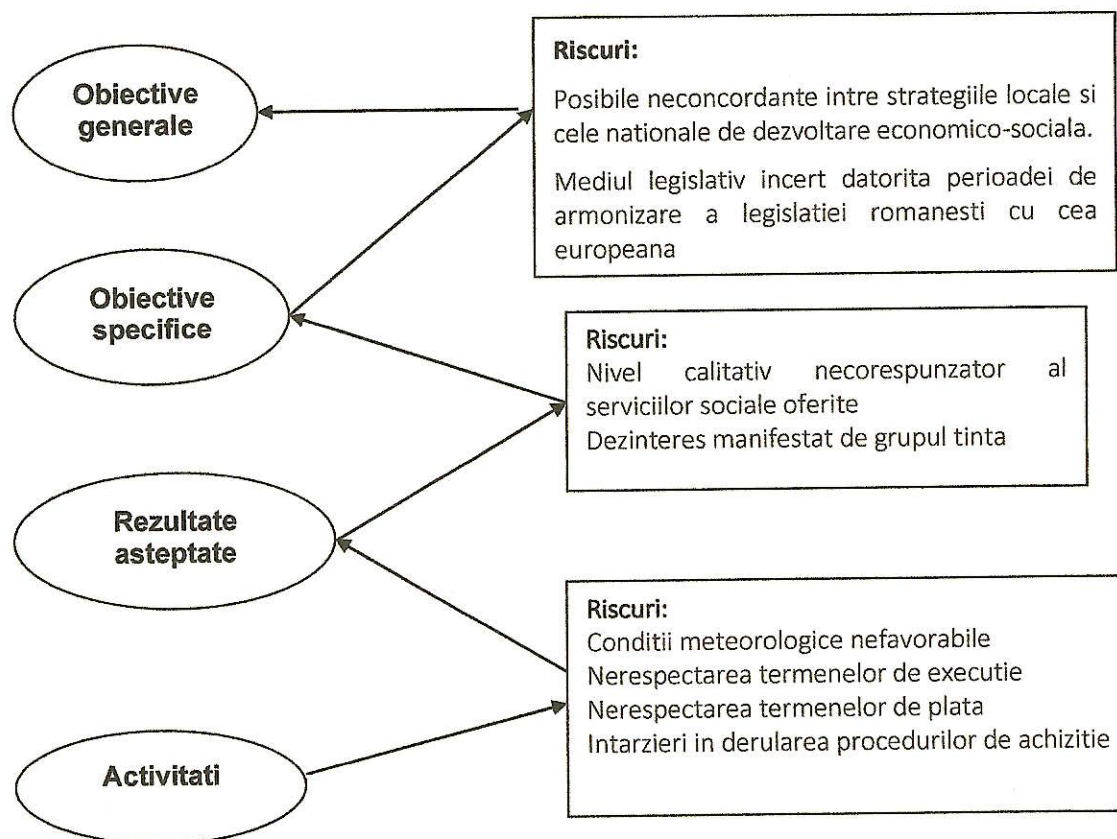


Fig.4. Riscurile proiectului

Nivelul 1

Riscurile care pot apărea la implementarea activităților planificate sunt:

- Condițiile meteorologice nefavorabile pentru realizarea lucrărilor de construcții
- Acest risc este un risc comun tuturor proiectelor de investiții. Schimbările climatice din ultimii ani au condus la apariția unor dificultăți în aprecierea unui grafic/termen de execuție realist al lucrărilor
- Nerespectarea graficului de realizare a activităților investitoriale și neîncadrarea în cuantumul financiar aprobat.
- Întârzierile în realizarea activităților investitoriale se datorează în principal unei slabe organizări a acestei activități precum și a unei slabe colaborări între constructor și beneficiarul investiției.
- Nerespectarea termenelor de plată conform calendarului prevăzut

Practica a demonstrat că există unele decalaje între termenele contractuale referitoare la

efectuarea platilor si termenele reale ale efectuării acestora. Avand in vedere ca noile proceduri de plata prevad sistemul de decontare in efectuarea platilor, apreciem ca potentialele deviatii de la calendarul platilor poate avea efecte grave asupra solvabilitatii beneficiarului

Intarzieri in realizarea procedurilor de achizitie si in incheierea contractelor de furnizare sau lucrari.

Aceste riscuri pot aparea datorita unor factori externi si in mare masura necontrolabili . Aceste conditii externe pot fi determinate de lipsa de interes a furnizorilor specializati pentru tipul de actiuni licate, refuzul acestora de a accepta conditiile financiare impuse de procedurile de licitatie sau neconformitatea ofertelor depuse, aspecte care pot duce la reluarea unor licitatii si depasirea perioadei de contractare estimate.

Nivelul 2

Atingerea obiectivelor specifice ale proiectului poate fi afectata de urmatoarele riscuri:

- Nivelul calitativ necorespunzator al serviciilor de iluminat oferite
- Un risc important in indeplinirea indicatorilor si rezultatelor proiectului il constituie nivelul calitativ al serviciilor acordate.

Nivelul 3

Riscurile abordate la acest nivel sunt:

- Posibile neconcordanțe între politicile regionale si cele nationale in ceea ce priveste aspectele sociale ale dezvoltării Municipiului Lupeni .
- Acest risc are implicatii la nivelul obiectivului general al proiectului si poate aparea ca urmare a unei comunicari defectuoase între partenerii locali si factorii de decizie de la nivel central.
- Mediul legislativ incert ca urmare a incercării de armonizare a legislatiei nationale cu cea europeana.

Practica implementării proiectelor finantate arata ca schimbarile efectuate la nivel legislativ, fie ca acestea au legatura directa sau indirecta cu aria de aplicare a proiectului, au un impact considerabil asupra gradului de realizare a indicatorilor de performanta.

3. Analiza calitativa a riscurilor

Aceasta etapa este utila in determinarea priorităților in alocarea resurselor pentru controlul si finantarea riscurilor. Estimarea riscurilor presupune conceperea unor metode de masurare a importantei riscurilor precum si aplicarea lor pentru riscurile identificate.

In aceasta etapa este esentiala utilizarea matricei de evaluare a riscurilor, in functie de probabilitatea de aparitie si impactul produs.

Tabelul. 34. Matricea de evaluare a riscurilor

Impact/ Probabilitate de aparitie	Scazuta	Medie	Ridicata
Scazut	-Posibile neconcordanțe între politicile regionale și cele naționale în ceea ce privește aspectele sociale ale dezvoltării Municipiului Lupeni -Mediul legislativ incert ca urmare a încercării de armonizare a legislației naționale cu cea europeană	-Nerespectarea termenelor de plată conform calendarului prevăzut	
Mediu		-Condițiile meteorologice nefavorabile pentru realizarea lucrărilor de construcții	- Nerespectarea graficului de realizare a activităților investitoriale și neîncadrarea în cuantumul financiar aprobat -Întârzieri în realizarea procedurilor de achiziție și în încheierea contractelor de furnizare sau lucrări.
Ridicat		-Nivelul calitativ necorespunzător al serviciilor sociale furnizate	

4. Elaborarea unui plan de măsuri

Tehnicile de control a riscurilor recunoscute în literatura de specialitate se împart în următoarele categorii:

- Evitarea riscului - implică schimbări ale planului de management cu scopul de a elimina apariția riscului
- Transferul riscului – împartirea impactului negativ al riscului cu o terță parte (contracte de asigurare, garanții)
- Reducerea riscului – tehnici care reduc probabilitatea de apariție și/sau impactul negativ al riscului
- Planurile de contingenta – planurile de rezerva care vor fi puse în aplicare în momentul apariției riscului.

- Planul de raspuns la riscuri se face pentru acele riscuri a caror probabilitate de aparitie este medie sau ridicata si au un impact mediu sau ridicat asupra proiectului.

Tabelul. 35. Matricea de management a riscurilor

Tabel – Matricea de management al riscurilor			
Nr. Crt.	Risc	Tehnici de control	Masuri de management
1	Conditii meteorologice nefavorabile pentru realizarea lucrarilor de constructii	Reducerea riscului	In vederea reducerii impactului asupra implementarii cu succes a investitiei, se recomanda o planificare riguroasa a activitatilor si o esalonare a acestora avand in vedere ca expunerea la conditiile meteorologice este maxima. Respectarea cu strictete a graficului de activitati
2	Nerespectarea graficului de realizare a activitatilor investitionale si neincadrarea in quantumul financiar aprobat	Evitarea riscului/Reducerea riscului	Pentru evitarea acestui risc este necesar ca in perioada de elaborare a documentatiei tehnice sa se elaboreze graficul Gantt al proiectului tinand cont de toate „restrictiile” impuse de activitatea investitionala. De asemenea se impune monitorizarea tehnica atenta a fiecarei etape de implementare
3	Intarzieri in realizarea procedurilor de achizitie si in incheierea contractelor de furnizare sau lucrari.	Evitarea riscului	Elaborarea fiselor achizitiei se va realiza de catre o persoana specializata, astfel incat sa fie exprimate corect toate caracteristicile tehnice ale echipamentelor. Se va monitoriza in permanenta incadrarea in termenele prevazute in graficul de activitati.
4	Nivelul calitativ necorespunzator al serviciilor furnizate	Evitarea riscului	Acest risc poate fi evitat printr-o colaborare/ cooperare intre beneficiarii directi si infirecti ai investitiei. Respectarea graficelor de intretinere a echipamentelor. Angajarea de personal competent .

5 SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC OPTIM, RECOMANDAT

5.1 Comparația scenariilor/opțiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

Cele două scenarii sunt prezentate mai jos

În momentul de față, avem 90 aparate de iluminat în zonele cu cadastru, care au o puterea instalată actuală de **15,18 [kW]**, iar energia consumată pe perioada unui an pentru asigurarea funcționării sistemului de iluminat, atinge valoarea de **62,997.00 [KWh]**.

Tabelul. 36. Situația inițială a Sistemului de iluminat

Situația inițială existentă	Valori
Numarul total al aparatelor de iluminat [buc]	90
Putere Lampă (kW)	13.20
Aparataj (kW)	1.98
TOTAL Putere instalată (kW)	15.18
Energie consumată (kWh)	62,997.00
Cheltuieli cu energia electrică [RON fara TVA]	50,397.60
Emisii CO ₂ (g/kWh)	265.00
Emisii CO₂ total (to)	16.69

Pentru determinarea acestei valori s-a ținut cont de puterea instalată a aparatelor de iluminat și de numărul de ore de funcționare: 4150 ore funcționare/an.

Prețurile unitare pentru energia activă includ și tarifele pentru serviciul de distribuție a energiei electrice pentru nivelurile de tensiune aferente locurilor de consum.

Accizele constituite din: Taxă verde, Taxă de timbru și Taxă de cogenerare, au fost considerate 11% din valoarea facturii.

Potrivit acestui tarif și a accizelor, valoarea kWh de energie activă și reactivă în 2021 este de **0,8 RON** fără TVA.

Scenariul 1 Extinderea sistemului de iluminat public cu 100 stâlpi metalici și montarea a 100 de aparate de iluminat stradal și 100 de aparate de iluminat pietonal în zona de intervenție de pe raza Municipiului Lupeni

Tabelul 37. Parametrii Sistemului de iluminat, comparativ Situația inițială – Scenariul 1.

	Initial	Scenariul 1	Diferente Intial - Scenariul 1	Reducere Scenariul 1 (%)
Energie consumata cu sistem de telegestiune (kWh)	62,997.00	22,202.50	(40,794.50)	-65%
Cheltuieli cu energia electrica [RON fara TVA]	50,397.60	17,762.00	(32,635.60)	-65%
Emisii CO2 (g/kWh)	265.00	265.00		
Emisii CO2 total (to)	16.69	5.88	(10.81)	-65%

În cazul Scenariului cu extinderi s-a considerat că aparatele există și că puterea lor este cea a aparatelor din locatii învecinate sau situații similare.

Deoarece aparatele tip LED sunt mai performante decât cele cu descărcări în vapori de sodiu, acestea pot înlocui 2 aparate de iluminat fără a afecta gradul de iluminare în zona respectivă.

Valoarea investiției este de **4.379.088,39 lei fără TVA** iar prin implementarea sistemului de telegestiune **reducerea consumurilor și a emisiilor de CO₂ se vor reduce cu cca. 65%**. Reducerea consumului de energie electrică nu se realizează doar din reducerea numărului de aparate noi ci mai ales din reducerea puterii instalate pe zonele respective ale sistemului de iluminat.

Scenariul 2 Demontarea a 90 aparate de iluminat existente pe 85 stâlpi, montarea a 85 de aparate de iluminat stradal cu sursă tip LED și 85 de aparate de iluminat pietonal cu sursă de tip LED, în zona de intervenție de pe raza Municipiului Lupeni

Tabelul 38. Parametrii Sistemului de iluminat, comparativ Situația inițială – Scenariul 2.

	Initial	Scenariul 2	Diferente Intial - Scenariul 2	Reducere Scenariul 2 (%)
Energie consumata cu sistem de dimming (kWh)	62,997.00	28,404.68	(34,592.33)	-55%
Cheltuieli cu energia electrica [RON fara TVA]	50,397.60	22,723.74	(27,673.86)	-55%
Emisii CO2 (g/kWh)	233.22	233.22		
Emisii CO2 total (to)	16.69	7.53	(9.17)	-55%

Valoarea investiției este de **697.146,83 lei** fără TVA iar prin implementarea sistemului de telegestiune, **reducerea consumurilor și a emisiilor de CO₂ se vor reduce cu cca. 55 %**. Reducerea consumului de energie electrică nu se realizează doar din reducerea numărului de aparate noi ci mai ales din reducerea puterii instalate pe zonele respective ale sistemului de iluminat.

5.2 Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e)

Parametrii funcționali ai sistemelor de iluminat în cele două scenarii sunt prezentați în situația de mai jos. Se vor acorda punctaje astfel: 10 puncte pentru fiecare parametru funcțional atins iar pentru îndeplinirea parțială a criteriului impus se acordă un punctaj proporțional cu valoarea îndeplinită.

	Scenariul 1	Punctaj	Scenariul 2	Punctaj
IRR	< 0	10	< 0	10
VAN	< 0	10	< 0	10
RIRE	> 5	10	> 5	10
VANE	> 0	10	> 0	10
Economia de energie	65%	6.5	55%	5.5
Zone iluminate	toate zonele cu rețea de iluminat	10	toate zonele cu rețea de iluminat	10
TOTAL		56.5		55.5

Scenariul recomandat este scenariul 1 care asigură un sistem de iluminat modern, cu eficiența luminoasă și energetică ridicată, cu o durată de viață mare (cca 100.000 ore) cu cheltuieli de întreținere și exploatare reduse. Scenariul asigură rezolvarea problemelor majore ale sistemului de iluminat public din **Municipiul Lupeni** și contribuie la reducerea cheltuielilor cu energia electrică, la reducerea emisiilor de dioxid de carbon prin utilizarea de aparate de iluminat eficiente.

	Total	C+M
Total Scenariul 1	4.379.088,39 lei	3.650.421,12 lei
TVA	824.397,41 lei	693.580,01 lei
Total general Scenariul 1 (cu TVA)	5.203.485,80 lei	4.344.001,13 lei

Scenariul recomandat este scenariul 1 care asigură un sistem de iluminat modern, cu eficiența luminoasă și energetică ridicată, cu o durată de viață mare (cca 100.000 ore) cu cheltuieli de întreținere și exploatare reduse. Scenariul asigură rezolvarea problemelor majore ale sistemului de iluminat public din **Municipiul Lupeni** și contribuie la reducerea cheltuielilor cu energia electrică, la reducerea emisiilor de dioxid de carbon prin utilizarea de aparate de iluminat eficiente.

În cazul scenariului 1 se va asigura un iluminat uniform, conform standardelor de iluminat în vigoare, cu un impact social și economic net superior scenariului 2 prin lucrările de extindere a sistemului de iluminat public în zone cu iluminat necorespunzător.

5.3 Descrierea scenariului/opțiunii optim(e) recomandat(e) privind:

a) obținerea și amenajarea terenului;

Întregul sistem de iluminat public existent dar și cel ce va fi proiectat se afla în intravilanul **Municipiului Lupeni** și pe teritoriul administrativ al acesteia.

b) asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului;

Exploatarea și întreținerea instalațiilor până la punctul de delimitare al proprietății revine E-Distributie Banat S.A. iar exploatarea și întreținerea instalației în aval de punctul de delimitare revine noului abonat.

Delimitarea de proprietate și exploatare între furnizor și consumator se face la grupul de măsură (bornele de ieșire din contoare), care se vor monta la punctele de aprindere.

c) soluția tehnică, cuprinzând descrierea, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic, a principalelor lucrări pentru investiția de bază, corelată cu nivelul calitativ, tehnic și de performanță ce rezultă din indicatorii tehnico-economici propuși;

Aparatele de iluminat au fost stabilite în urma auditului realizat la Sistemul de iluminat al **Municipiului Lupeni** și prin simulările luminotehnice în funcție de caracteristicile geometrice ale străzilor, îmbăcăminte, poziția stâlpilor față de carosabil.

Aparatele se vor monta conform tabelelor de mai jos:

Inlocuire aparate de iluminat existente

Scenariul 1 implică următoarele lucrări:

- utilizarea rețelei electrice existente;
- demontare 90 aparate de iluminat vechi necorespunzătoare;
- Se vor monta 200 aparate de iluminat cu LED echipate cu sistem de telegestiune astfel:
 - ❖ refacerea rețelei de iluminat cu 100 stâlpi metalici pe care se vor monta 200 aparate de iluminat stradale noi, stradale și pietonale, IP 66, IK min 08 cu LED-uri cu putere nominală maximă menționată în centralizatorul pe situații.

Tabelul 39 – Înlocuirea aparatelor de iluminat pe stâlpi existenți și extinderea rețelei Scenariul 1

Localitate	Nr. crt.	STRADA	Latimea caii de rulare L(m)	Distanța între stalpi/cornuri D(m)	Retragere (m)	iluminatn (Incadrare luminoasă)	Amplasarea stalpi/corpur (UNILATERAL/BILATERAL/AXIAL)	SITUAȚIA FINALĂ CONFORM SR EN 13201							
								Numar aparate cu LED	Situația	Tip AIL	Putere maximă aparat (W)	Putere aparat cu TG (W)	Putere după reabilitare TG (W)	Putere după reabilitare aparate (W)	Putere după reabilitare aparate (W)
Lupeni	1	Bdl. Tudor Vladimirescu	12	40	1	M3	B alternativ	100	1	AIL1	60	33	200.00	3,300.00	3,500.00
	2	Bdl. Tudor Vladimirescu	12	40	1	P1	B alternativ	100	2	AIL2	30	17	200.00	1,650.00	1,850.00
TOTAL Municipiul Lupeni								200					400.00	4,950.00	5,350.00

d) probe tehnologice și teste.

Se vor realiza după montajul pentru fiecare localitate în parte, pe puncte de aprindere.

5.4 Principali indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții:

a) indicatori maximi, respectiv valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general;

	Total		C+M	
Total Scenariul 1	4.379.088,39	lei	3.650.421,12	lei
TVA	824.397,41	lei	693.580,01	lei
Total general Scenariul 1 (cu TVA)	5.203.485,80	lei	4.344.001,13	lei

b) indicatori minimi, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare;

- Nr. de aparate de iluminat instalate prin proiect: 200 buc
- Nr. puncte luminoase controlate prin telegestiune: 200 buc
- Nr. brațe de prindere: 200 buc
- Nr. stâlpi noi instalați prin proiect: 100 buc
- Lungime rețea situația actuală: 4.000 ml
- Lungime rețea extindere/reîntregire/creare: 4.000 ml

CERINTE TEHNICE SI DE CALITATE

Pentru iluminatul stradal, calculele luminotehnice trebuie sa garanteze atingerea urmatoarelor obiective:

- asigurarea nivelurilor luminotehnice care să aibă valori egale sau superioare celor reglementate de standardele naționale și internaționale. Ne referim aici la nivelurile de iluminare și luminanță, uniformități generale, longitudinale și transversale atât pentru iluminare cât și pentru luminanța, pragul de orbire, etc.
- asigurarea unui nivel minim al consumului de energie electrică, în condițiile îndeplinirii tuturor cerințelor, prin următoarele mijloace:
 - aparate de iluminat cu randament mare si costuri de mentenanță redusă, cu grad mare de protecție și cu caracteristici optice deosebite echipate cu sursa LED
 - componentele sistemului de iluminat vor fi executate în conformitate cu standardele în vigoare și vor avea certificate de conformitate
 - un aspect deosebit de important în vederea aprecierii soluției tehnice propuse va fi puterea electrică instalată a corpurilor de iluminat utilizate pentru modernizare.
- este obligatorie inscripționarea CE.

Toate aparatele de iluminat vor avea un design adaptat tehnologiei LED, indiferent de formă. Dacă din calculele luminotehnice rezultă ca e nevoie de altă putere instalată și/sau flux luminos diferit, se acceptă tipodimensiuni diferite ale aceluiași aparat de iluminat, conform tipurilor de aparate detaliate în fisele tehnice. *Nu se acceptă aparate de tip retrofit, adică aparate de iluminat dezvoltate pentru surse cu incandescența sau cu descărcări în vapori, care ulterior au fost adaptate pentru surse LED.*

Aparatele de iluminat vor fi integrate într-un sistem de control fără fir care permite controlul de la distanță.

A. CARACTERISTICI APARATE DE ILUMINAT TIP 1, TIP2

Aparat de iluminat stradal cu LED

- Aparat de iluminat stradal. Va fi integrat într-un sistem de control fara fir care permite controlul individual de la distanta. Toate aparatele de iluminat stradal si treceri de pietoni vor apartine aceleiasi familii si vor avea aceeasi forma constructiva.
- Grad de protecție compartiment optic (minim) IP 66. Se va prezenta raport de testare.
- Rezistentă la impact (minim) IK09. Se va prezenta raport de testare
- Dimensiuni aparat de iluminat LxlxH: nu sunt impuse
- Greutate: nu se impune

Sistem optic cu următoarele caracteristici minime impuse:

- Distribuția luminoasă va fi de tip asimetric stradal și nu va fi influențată de apariția unor defecte asupra unor dintre LED-uri; fiecare dintre LED-uri va avea asociată același tip de lentilă specifică, care reproduce distribuția luminoasă completă a aparatului de iluminat
- Fluxul luminos total al aparatului de iluminat va fi determinat de numărul de LED-uri și/sau de curentul aplicat la bornele LED-urilor. Se va preciza curentul utilizat pentru fiecare aparat și se va furniza fișa tehnică a driverului folosit
- Placă LED va fi amovibilă, pentru a facilita operațiile de mentenanță și pentru a permite schimbarea acesteia într-un mod facil, în caz de defect, după terminarea perioadei de garanție. Se vor prezenta instrucțiuni de montaj sau imagini detaliate ale aparatului, pentru demonstrarea acestei cerințe
- Placă LED va fi fixată direct de carcasa aparatului de iluminat, pentru a permite extragerea rapidă a căldurii produse de sursele LED, astfel carcasa va avea și rolul de radiator;
- Placă LED va fi compusă din minim 10 LED-uri multiple, indiferent de tehnologia de fabricație a LED-ului, pentru a preveni pierderea a mai mult de 10% din fluxul luminos emis de aparat, în cazul în care un modul LED se va deteriora
- Echipare cu sursă luminoasă tip LED de mare putere (se va preciza modelul și producătorul)
 - temperatura de culoare $T_c \leq 4000K$
 - indicele de redare al culorilor $R_a \geq 70$.

Condiții minime constructive, întreținere și montaj:

- Carcasa realizată din aluminiu turnat sub presiune
- Difuzor din sticlă tratată termic, securizată, plană sau curbă sau policarbonat tratat UV
- Aparatul va putea fi livrat în orice culoare RAL la cererea beneficiarului în momentul achiziției.
- Compartimentul accesoriilor electrice și compartimentul optic vor constitui încăperi separate, pentru a evita pătrunderea prafului/murdărirea compartimentului optic în cazul în care se intervine în compartimentul accesoriilor electrice pentru efectuarea de remedieri. Se vor prezenta fișe tehnice și instrucțiuni de montaj pentru demonstrarea cerinței.
- Compartimentul optic trebuie să permită deschiderea sa pentru operații de mentenanță, chiar dacă prin intermediul unor unelte. Pentru a facilita operațiile de mentenanță, acesta trebuie să poată fi deschis într-un interval scurt de timp, fără deteriorarea componentelor aparatului de iluminat; nu se acceptă aparate de iluminat pentru care difuzorul este lipit de carcasa; Se vor prezenta fișe tehnice și instrucțiuni de montaj pentru demonstrarea cerinței.
- Compartimentul accesoriilor electrice va trebui să permită deschiderea sa pentru operații de mentenanță, chiar dacă prin intermediul unor unelte. Pentru a facilita operațiile de mentenanță, acesta trebuie să poată fi deschis într-un interval scurt de timp, fără deteriorarea componentelor aparatului de iluminat
- Deschiderea compartimentului accesoriilor electrice se va face în partea de jos astfel încât să se evite pătrunderea apei în interiorul aparatului în cazul intervenției pe timp de ploaie. Se vor prezenta fișe tehnice și instrucțiuni de montaj pentru demonstrarea cerinței.
- Compartimentul accesoriilor electrice va fi prevăzut cu un dispozitiv pentru menținerea capacului în poziția „DESCHIS” pe durata realizării intervențiilor. Închiderea

compartimentului accesorii electrice se va face in minim 4 puncte de fixare. Fixarea se va face in minim 2 balamale si minim doua cleme de inchidere. Se vor prezenta instructiuni de montaj sau imagini detaliate ale aparatului, pentru demonstrarea acestei cerinte.

- "Sistemul de montaj va fi dual, permitand montarea atat pe brat cat si in cap de stalp, iar inclinarea va fi ajustabila pentru minim urmatoarele intervale cu pas din 5° in 5°:
- Montaj pe consola: - 30° - +30°
- Montaj in cap de stalp: -10° - +30° "
- Ajustarea inclinatiei aparatului pe brat se va face fara deschiderea acestuia. Se vor prezenta fise tehnice sau instructiuni de montaj ce vor demonstra respectarea solicitarii.

Conditii minime pentru caracteristicile electrice si de functionare:

- Alimentare electrica: 230 V/ 50 Hz
- Driverul va avea posibilitatea de ajustare a curentului de iesire maxim 1000mA
- Clasa de izolatie electrica: Clasa I sau II
- Putere maxima aparat de iluminat: maxim Conform Anexa situatia propusa
- Prevazut in interior cu conector tip baioneta sau alt tip de conector care sa permita intreruperea automata a alimentarii in momentul deschiderii compartimentului electric
- Balastul electronic programabil, compatibil cu tipul de sursa luminoasa utilizata, va avea minim urmatoarele functii:
 - asigurarea functionarii cu factorul de putere > 0,92, pentru functionarea la 100%;
 - permite comunicarea cu componentele de comanda ale sistemelor de control, cel putin prin protocoalele de comunicare DALI sau 1-10V;
 - permite reducerea fluxului luminos cu minim 90% din valoarea fluxului nominal, in trepte de minim 1 %.
- Aparatul permite mentinerea constanta a fluxului luminos in timp al surselor LED, prin intermediul driver-ului electronic
- Aparatul de iluminat va permite ca la 100 000 ore de functionare fluxul luminos sa nu se deprecieze cu mai mult de 10% (L90B10). Aparatele vor fi echipate cu sistem CLO (Constant Lumen Output) care permite mentinerea constanta a fluxului luminis, prin compensarea deprecierii fluxului luminos al unui aparat de iluminat si elimina costurile suplimentare datorate supradimensionarii initiale a fluxului luminos si implicit, a puterii absorbite.
- Functionare la Ta= -30 +55 ° C
- Protectie incorporata la descarcari si supratensiuni atmosferice de pana la 10KV, pentru toate componentele electronice integrate in aparatul de iluminat. Dispozitivul de protectie va fi piesa separata de driver si va putea fi inlocuit in caz de defect.
- Echipare de catre producator cu siguranta fuzibila de minim 6A. Se va prezenta fisa tehnica asumata de catre producator ce va confirma echiparea aparatelor cu aceste sisteme de protectie.

Mentenananta si intretinere

- Producatorul va pune la dispozitia beneficiarului o aplicatie mobila gratuita, aplicatia va functiona pe sistem browser web, pentru a putea fi accesata de pe orice terminal, cu orice sistem de operare. Se va indica numele aplicatiei si modul de accesare a acesteia, iar autoritatea contractanta va verifica functionalitatea conform cerintelor de mai jos.
- Aplicatia va avea minim doua functiuni principale
 - furnizare de date unice despre aparatul de iluminat
 - introducere de date suplimentare despre ansamblul de iluminat
- Aplicatia va furniza minim urmatoarele date ale aparatului de iluminat:
 - Denumirea comerciala completa
 - Fluxul luminos
 - Culoarea aparatului
 - Temperatura de culoare a luminii
 - Tipul distributiei luminoase
 - Numarul de leduri
 - Clasa de izolatie
 - Factorul de putere
 - Data productiei
 - Indicele de redare a culorii
 - Gradul de etanseitate IP
 - Gradul de rezistenta la impact IK
 - Greutate (kg)
 - Tipul LED-urilor
 - Tipul driverului - cu mentionarea puterii si intervalului de amperaj la care functioneaza.
 - Dimensiunea permisa a consolei de fixare Φ
 - Setarile driverului referitoare la dimming: intervalele de ore si procente de dimming corespunzatoare acestora.
 - Permite descarcarea instructiunilor de montaj
 - Furnizeaza codurile de comanda pentru piese de schimb: Driver, Placa LED, Corp aparat de iluminat
- Aplicatia va permite introducerea a minim urmatoarelor date suplimentare despre ansamblul de iluminat:
 - Introducerea locatiei de instalare
 - Adaugarea de note referitoare la aparat sau ansamblu (minim tip de stalp, numar stalp, inaltime stalp)
 - Introducere de date despre istoricul operatiilor de mentenananta si reconfigurarea parametrilor
 - informatiile introduse referitoare la istoricul de mentenananta vor fi inregistrate de sistem si vor putea fi exportate in format *.csv. Totodata acestea vor putea fi importate pentru gestiune intr-un sistem de management al iluminatului (ex: GIS sau AMS)
 - Aplicatia va recunoaste individual fiecare aparat de iluminat prin cel putin una din urmatoarele variante:

-
- introducerea in aplicatie a unui cod unic al aparatului, furnizat si inscriptionat pe acesta
 - scanarea unui cod QR sau cod de bare, furnizate impreuna cu aparatul
 - Se va furniza in cadrul propunerii tehnice aplicatia gratuita si un cod serial/cod QR/cod de bare a unui aparat existent, pentru verificarea functiunilor solicitate. Aceasta vor trebui sa respecte intru totul solicitarile

Conditii de garantie si certificari

- Garantie - minim 5 ANI
- Specificatiile tehnice ale producatorului (fise tehnica). Fiecare tip de aparat de iluminat oferat va fi insotit de fisa tehnica din care sa rezulte cel putin urmatoarele caracteristici tehnice:
 - puterea instalata aparat de iluminat
 - fluxul luminos al sistemului;
 - randamentul luminos al sistemului;
 - temperatura de culoare;
 - durata de viata;
 - indicele de redare a culorii;
 - material carcasa si material dispersor;
 - grad de rezistenta la impact (IK);
 - grad de protectie compartiment optic si compartiment accesorii electrice (IP);
 - Se va prezenta declaratie de conformitate CE
 - Se va prezenta certificat ENEC ce va confirma respectarea minim a urmatoarelor standarde:
 - EN 60598-2-3:2003/A1:2011;
 - EN 60598-1:2015;
 - EPRS003:2018.
 - Se va prezenta declaratie care va confirma respectarea standardului: EN 50419;
 - Se va prezenta declaratie RoHS care va confirma respectarea standardului: EN 50581
 - Se va prezenta raport de testare pentru Directiva de compatibilitate Electromagnetica (EMC), care va confirma respectarea standarelor:
 - EN 55015
 - EN 61000-3-2
 - Se va prezenta raport de testare a gradului de etanseitate IP ceva confirma indeplinirea valorii minime solicitate. Testul va fi in conformitate cu EN 60598-1
 - Se va prezenta raport de testare a rezistentei la impact IK ce va confirma indeplinirea valorii minime solicitate. Testul va fi in confirmitate cu:
 - "IEC/EN 60598-1
 - IEC/EN 62696"
 - Se va prezenta raport de testare masuratori electrice, care va confirma respectarea standardului IEC 61000-3-2
 - Se va prezenta raport termic, care va confirma respectarea urmatoarelor standarde:
 - "EN 60598-2-3
 - EN 60598-2-5"

- Se va prezenta raport de rezistenta la vibratii care va confirma respectarea urmatoarelor standarde IEC 68-2-6
- Se va prezenta raport de rezistenta aerodinamica ce va certifica rezistenta la vant de minim 180km/h.
- Rapoarte de incercari emise de un laborator acreditat. Se va prezenta licenta de acreditare a laboratoarelor care au emis rapoartele de incercari.
- Se va prezenta diagrama polară a intensității luminoase și curbele K pentru aparatul de iluminat propus.

B. Sistem de telegestiune în punct luminos

Sistemul propus este compus din modul de control instalat pe aparatul de iluminat, aplicatia sistemului de telegestiune si interfata utilizator;

Modulul de control instalat pe aparatul de iluminat

- Modulul va fi conectat direct la aparatul de iluminat printr-un conector standardizat de tip Nema sau Zhaga
- Modulul nu necesita nicio programare sau comisionare — este de tip "plug & play". Odata corpul alimentat electric, serverul va recunoaste, comunica si pozitiona automat corpul de iluminat pe harta online.
- Modulul reprezinta componenta inlocuibila, fiind conectat la aparat printr-un conector standardizat, instalarea si deinstalarea acestuia de pe aparat facandu-se fara utilizarea de unelte si fara deschiderea aparatului de iluminat
- "La momentul instalarii modulul se va auto configura si va furniza minim urmatoarele date despre aparatul de iluminat in sistem:
 - coordonate GPS
 - pozitionare pe harta sistemului de telegestiune
 - tip aparatului de iluminat: model, nr. leduri, puterea electrica instalata, tip driver, curetul pe driver
 - starea aparatului de iluminat

Se va prezenta o captura de ecran din interfata utilizator, in care se vor regasi toate datele solicitate mai sus. Se vor indica meniurile ce trebuie accesate pentru a putea vizualiza aceste date."

- Grad de protectie: IP66
- Alimentare 110-277V CA sau 24V CC ($\pm 10\%$)
- Putere consumata in stand-by max. 1W
- Putere consumata in operare max. 3W
- "Modulele de control vor fi echipate cu:
 - modul de comunicatie pentru transmiterea datelor catre server. Se va preciza protocolul de comunicatie.

-
- modul de transmisie a datelor in mod direct intre acestea, fara medii intermediare, pentru reactie combinata la factori externi: senzori de miscare, senzori de prezenta, senzori de mediu, senzori de ploaie etc. Se va preciza protocolul de comunicatie.
 - modul GPS pentru pozitionare automata
 - fotocelula pentru controlul aprinderii si stingerii in functie de nivelul iluminarii naturale.
 - ceas astronomic pentru controlul aprinderii si stingerii in functie de nivelul iluminarii naturale. Pornirea si oprirea se va face in functie de ora de rasarit si apus si se va putea stabili un timp de intarziere si/sau avans de pornire si/sau oprire a sistemului fata de aceste ore.

Se vor prezenta senzori compatibili cu sistemul de control, minim senzori de miscare si senzori de ploaie."

- Modulul de control comunica cu driverul aparatului de iluminat prin protocoalele de comunicare DALI, DALI2, 1-10V sau D4i;
- Modulul de control poate controla prin protocolul DALI/DALI2 cel putin doua dispozitive (drive electronice, rele DALI, etc); Se va prezenta o schema detaliata a sistemului de control, in care se va ilustra in mod evident, componentele, legaturile electrice si electronice intre acestea, tipul de semnal sau alimentare pentru fiecare legatura electrica sau electronica (cu respectarea simbolurilor conventionale stabilite prin norme si prescriptii standardizate cf STAS 12993/11-91)
- Comunicatia de la modulele individuale la serverul Cloud se face direct, nu se accepta sisteme prevazute cu elemente terțe cu rol de concentratoare de date, altele decat modulele de telegestiune montate pe aparatele de iluminat. Transmisia datelor inregistrate de module catre server se va face prin retele GSM (minim 3G). Pentru interconectivitate fiecare dispozitiv de control se va alocă o adresa IP tip IPv4.
- Modulele vor comunica intre ele in mod direct, fara medii intermediare, printr-o retea de comunicatie locala pe orizontala de tip RF. Se va prezenta fisa tehnica a modului in care se vor evidentia ambele tipuri de comunicatie (GSM si RF). Se va preciza protocolul de comunicatie al retelei RF folosite. Se va prezenta o schema detaliata a sistemului de comunicare in care se va ilustra in mod evident, componentele, legaturile electrice intre acestea, retelele de transmisie de date, cu elementele si protocoalele acestora, tipul de semnal sau alimentare pentru fiecare legatura electrica. (cu respectarea simbolurilor conventionale stabilite prin norme si prescriptii standardizate cf STAS 12993/11-91)
- Modulele vor avea posibilitatea de a forma prin comunicatia RF o retea locala de tip Mesh
- Reteaua locala RF va asigura o cale redundanta de comunicare cu serverul. In cazul in care unui modul de telegestiune i se va intrerupe comunicatia directa cu serverul, un alt aparat va prelua datele acestuia prin reteaua de comunicatie pe orizontala si le va trimite prin propria retea de comunicatie verticala catre serverul aplicatiei de telegestiune. Chiar daca datele si functionarea este asigurata prin acest mod, defectiunea va fi vizibila in interfata utilizator.
- Modulul de telegestiune va avea o sursa de alimentare proprie de rezerva (baterie interna), independenta de reteaua de alimentare a sistemului de iluminat, ce va permite ca, in cazul unei intreruperi neasteptate a tensiunii, acesta sa transmita ultima inregistrare si diagnoza aparatului de iluminat.

- "Se va pastra la nivel local programul de functionare si configuratia senzorilor, astfel incat in cazul intreruperii comunicatiei intre aplicatie si module, acestea vor functiona conform programelor prestabilite si semnalelor primite de la senzorii instalati.
Un aparat de iluminat echipat cu senzor va putea transmite comanda senzorului si altor aparate, ce nu sunt echipate cu senzori. Comanda se va face in maxim 2 secunde. In cadrul probei practice se va verifica aceasta functiune cu un aparat cu senzor conectat si minim 5 aparate ce nu sunt echipate cu senzor. Functionalitatea se va verifica cu un senzor de miscare si cu un senzor de ploaie."

Interfata utilizator

- Accesul in interfata utilizator se va face prin accesarea unui broser web fara a fi necesara instalarea de aplicatii suplimentare. Accesul se va face in mod obligatoriu minim din Microsoft Edge, Google Chrome si Safari
- Pentru usurinta in utilizare si mentenanta, ofertantul va furniza si o aplicatie de mobil pentru sistemul de telegestiune (nu doar acces web). Aplicatia va fi disponibila minim pentru sistemul de operare Android. Accesarea aplicatiei va pozitiona automat utilizatorul pe harta, in locatia in care acesta se afla. se va prezenta numele aplicatiei iar autoritatea contractanta va verifica existenta acesteia in magazinul de aplicatii si instalarea cu succes, fara costuri pe un terminal mobil. Se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata, pentru demonstrarea cerintei.
- Pentru configurarea, controlul si gestiunea tuturor elementelor conectate si neconectate ce fac parte din sistemul ofertat, se va folosi o singura interfata utilizator WEB. Ofertele care contin mai multe interfete WEB pentru configurare vor fi considerate neconforme.
- Accesul in interfata web se face pe baza de nume Utilizator, Parola si autentificare in doi pasi cu generare cod de acces unic transmis prin sms. Se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata, pentru demonstrarea cerintei.
- Afișarea informațiilor în interfața utilizator web se va face în limba română
- Permite adaugarea manuala de elemente terte in interfata sistemului de control si gestiune. Se vor putea adauga minim urmatoarele elemente: Puncte de aprindere, aparate de iluminat, senzori. Fiecare element va avea in cadrul interfetei denumire si pictograma proprie, pentru identificare facila. Se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata, pentru demonstrarea cerintei.
- Pornirea/oprirea/reducerea fluxului luminos la nivelul aparatelor de iluminat, individual sau în grup, conform condițiilor impuse prin programe de funcționare prestabilite, care pot fi modificate în interfața utilizator în funcție de nevoile autoritatii contractante.
- Pentru aparatele prevazute cu senzori de miscare, sistemul permite controlul creșterii fluxului luminos pe baza acestora. Prin intermediul sistemului de control, comanda unui senzor poate fi transmisa si unui aparat din vecinatate. De exemplu, un senzor PIR montat la primul aparat de iluminat dintr-un șir va controla prin intermediul sistemului de telegestiune inca minim 5 aparate de iluminat din vecinatate. Se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata, pentru demonstrarea cerintei. Totodată, un aparat de iluminat trebuie să fie capabil să răspundă la comanda transmisă de cel puțin 2 senzori configurați în interfața utilizator a sistemului de control, montați în zonele înconjuratoare ale acestuia. Pentru a fi

eficient, timpul de raspuns nu trebuie sa fie mai mare de 1-2 secunde. Se vor prezenta scheme electrice detaliate de comanda si integrare senzori in sistemul de telegestiune, in care se vor prezenta dispozitivele electrice si electronice necesare procesului, legaturile electrice si de semnal intre acestea si indicarea tipului de alimentare si semnal folosite pe intreg traseul (cu respectarea simbolurilor conventionale stabilite prin norme si prescriptii standardizate cf STAS 12993/11-91). Transmisia comenzii de la aparatul de iluminat echipat cu senzor catre celelalte aparate se face direct de la aparat la aparat prin retele locale ce vor asigura o reactie instantanee.

- Programarea a reactiei aparatelor la senzori, dimmingul acestora si timpii de mentinere, se va face in aceeasi interfata in paralel cu programul de dimming aplicat. Se va vizualiza in acelasi moment, suprapuse, programul de dimming al aparatului si modul de functionare al acestuia in functie de semnalul senzorului - se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata, ve va demonstra aceasta cerinta si va putea fi verificata in contul demo furnizat
- La realizarea unui profil de dimming, interfata va afisa in aceeasi fereastră, in timp real pe masura crearii profilului, procentul de reducere a consumului fata de functionare 100% - se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata, ve va demonstra aceasta cerinta si va putea fi verificata in contul demo furnizat
- Modificarea nivelului de focalizare (zoom) în interfața grafică, putându-se observa amplasarea individuală a fiecărui punct luminos poziționat în teren - se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata, ve va demonstra aceasta cerinta si va putea fi verificata in contul demo furnizat
- Configurarea senzorilor si anume, dependenta aparatelor de acestia, stabilirea timpilor de reactie si nivelelor de iluminat la care sa functioneze aparatele la comanda acestora se va face in interfata de telegestiune ofertata. Nu se accepta interfete terte - se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata, ce va demonstra aceasta cerinta si va putea fi verificata in contul demo furnizat.
- Funcționarea în caz de nevoie prin intermediul comenzilor manuale, ce vor putea fi transmise cel puțin la nivel de punct luminos și la nivel de grup de funcționare selectat, în "timp real" (timp de raspuns in teren maxim 5 minute; in interfata datele vor fi actualizate in maxim 15 minute) - se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata, se va demonstra aceasta cerinta si va fi verificata in contul demo furnizat
- Trecerea din modul de comanda manuala in comanda automata se va face dupa un interval de timp stabilit in momentul comenzii manuale. Acest interval de timp va putea fi definit in minute, ore, zile, saptamani (ex: 1 ora sau 3 ore sau 1 zi sau 1 saptamana); Pentru o securitate sporita, o comada manuala se va putea face doar prin reintroducerea parolei utilizatorului; - se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata si va fi verificata in contul demo furnizat
- Programarea și reprogramarea facilă, ori de câte ori este necesar, a unor profile de funcționare economice ale iluminatului public, pentru diferite paliere orare, definite de beneficiar, în funcție de densitatea traficului, incadrarea viitoare a străzilor/zonelor de trafic, evenimente temporare sau de durată lungă, sărbători, etc. Se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata.

- Permite configurarea a cel puțin 50 de scenarii de funcționare diferite (ex: M1, M2, M3, M4, M5, M6, C1, C2, C3 intersecții, treceri pietoni, parări, pietonal, etc.) la care pot fi alocate oricare dintre aparatele de iluminat existente în sistemul de control, în funcție de aplicația deservită (iluminat stradal, iluminat parări, iluminat treceri de pietoni, iluminat festiv, etc). În caz de nevoie, pentru aceste aparate de iluminat se pot încărca într-un mod facil alte scenarii de funcționare. Se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită
- Programele de funcționare (și dispozitivele de control alocate lor), definite pentru diferite scenarii de funcționare, nu vor fi condiționate de apartenența la o anumită locație/ stradă, la un anumit punct de aprindere, la un anumit dispozitiv de control zonal sau de configurația rețelei de alimentare cu energie electrică.
- Interfața va permite definirea în avans a unor zile speciale, în decursul unui an, având scenarii de funcționare diferite față de cel activ pentru restul anului, pentru fiecare program de funcționare în parte.
- Afisarea stării sistemului de iluminat public privind: starea aparatului de iluminat/ starea dispozitivului de control, disfuncționalități în funcționare
- Afisarea următorilor parametri electrici și de funcționare la nivel de dispozitiv de control:
 - putere electrică absorbită, cumulată pentru sarcinile electrice alocate dispozitivului de control;
 - tensiunea de alimentare;
 - intensitatea curentului electric;
 - $\cos\varphi$;
 - energie consumată la nivel de dispozitiv de control individual, cumulată pentru sarcinile electrice alocate dispozitivului de control;
 - numărul de ore de funcționare ale sarcinilor electrice conectate
 - nivelul curent de reducere a puterii și/sau a fluxului luminos
 - ultima pornire și ultima oprire a aparatului de iluminat;
 - starea în care se află aparatul de iluminat – pornit/oprit
- Definire utilizatori în funcție de rolurile alocate de către administratorul sistemului (vizualizare sistem, emiter comenzi manuale, configurare echipamente, vizualizare rapoarte de funcționare, etc.);
- Posibilitatea ca utilizatorilor definiți să li se permită accesul doar la o anumită parte dintre aparatele integrate. De exemplu, un utilizator responsabil pentru gestionarea unei anumite străzi, va avea acces doar la aparatele ce deservește acea stradă și le va vedea în interfața doar pe acestea, fără să îi fie afișate și restul aparatelor din sistemul de telegestiune. Se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită.
- Interfața utilizator permite configurarea pornirii/opririi aparatelor de iluminat în mod automat, în funcție de ceasul astronomic intern, în combinație cu o fotocelulă proprie sau externă, astfel încât să fie asigurată funcționarea optimă a aparatelor de iluminat în funcție și de condițiile meteo și/sau cele locale.
- Interfața de telegestiune va conține un modul de management al întregului sistem (stalpi, console, etc) și întreținere ce va permite crearea de tichete de comandă intervenții de întreținere către societatea responsabilă. Se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită.

- Interfata de telegestiune va permite ca in mod automat sa se trimita alerte prin email sau SMS in caz de eroare, modificare parametri luminotehnici, detectare semnal senzori etc. Alertele vor putea fi preprogramate si transmise fara interventie umana atunci cand este indeplinita conditia stabilita pentru transmiterea acestora. Se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata.
- "Interfata va permite controlul atat a aparatelor de iluminat cat si a senzorilor. Utilizatorul va avea la dispozitie un sistem de creare a dependietelor actiunilor si reactiilor aparatelor si senzorilor sub forma de schema logica ce va putea fi creata din meniul interfetei de control. Se vor prezenta capturi de ecran a 3 tipuri de scheme logice create in aplicatia de telegestiune cu urmatoarele reactii:
 - detectarea unei erori de functionare aparat de iluminat => transmiterea unui tichet prin email societatii responsabile cu intretinerea"
 -

Aplicatia sistemului de telegestiune

- Aplicatia are la baza standarde deschise pentru controlul de la distanta al iluminatului public si poate interactiona cu platforme smart city mari prin API, acesta poate sa realizeze si schimbul de date, sau sa interactioneze cu sistemele invecinate, precum senzori de monitorizare a traficului, sistemele de monitorizare a mediului sau dispozitivele de siguranta. Sistemul de telegestiune permite monitorizarea si controlul fiecarui aparat, in mod individual si controlul de grup al aparatelor de iluminat public.
- "Aplicatia permite vizualizarea si gestionarea:
 - aparatelor de iluminat controlate echipate cu module de telegestiune
 - aparatelor de iluminat neconectate la sistemul de telegestiune
 - infrastructura sistemului de iluminat: stalpi, console, puncte de aprindere, cutii de derivatie, etc
 - procesului de mentenanta a infrastructurii de iluminat gestionate (emiterea de ordine de lucru, evidenta lor, statusul ordinelor de lucru). Se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata"
- "Aplicatia permite gestionarea a minim urmatoarelor elemente:
 - Aparate de iluminat
 - Puncte de aprindere
 - Puncte de masura
 - Camere de supraveghere
 - Senzori crepusculari
 - Senzori binari
 - Senzori cu uz general
 Se va prezenta captura de ecran din aplicatia ofertata."
- Aplicatia permite prin protocoalele standardizate folosite afisarea imaginilor in timp real de la camerele video, informatiilor de la punctele de aprindere etc. Se va prezenta captura de ecran din aplicatie pentru demonstrarea cerintei si se va regasi ca functiune in contul demo furnizat.

- Sistemul de control trebuie să fie scalabil, să permită adăugarea în viitor și a altor dispozitive de control /aparate de iluminat, dacă va fi necesar.
- Menținerea constantă a fluxului luminos (Constant Lumen Output). Aceasta permite compensarea deprecierei fluxului luminos al unui aparat de iluminat și elimină costurile suplimentare datorate supradimensionării inițiale a fluxului luminos și implicit, a puterii absorbite.
- Utilizarea doar a fluxului luminos necesar (Adjustable Lighting Output). Aceasta permite utilizarea în permanență a unei anumite puteri instalate pe lampă mai mică decât puterea nominală a acesteia, funcție necesară dacă pentru obținerea rezultatelor luminotehnice în teren se va constata ulterior că va fi nevoie de un flux luminos mai mic decât cel considerat în calculele luminotehnice depuse în cadrul ofertei tehnice și financiare.
- Modificarea statică a fluxului luminos (după programe prestabilite, definite de beneficiar). Aceasta permite reducerea fluxului luminos cu diferite procente față de fluxul luminos nominal, pe anumite paliere orare, în funcție de densitatea traficului, durată zi-noapte sau alte condiții predefinite. Această funcție trebuie să poată fi realizată pentru cel puțin 10 nivele ale puterii absorbite, cu o creștere de cel puțin 1 procent. Se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită
- Modificarea dinamică a fluxului luminos (după programe prestabilite, definite de beneficiar, în funcție de semnalul primit de la senzori). Aceasta permite reducerea fluxului luminos cu diferite procente față de fluxul luminos nominal, când nu este detectată mișcare/prezența trafic urmând ca la momentul realizării detecției trafic, pe anumite paliere orare, nivelul puterii absorbite să crească la un alt nivel predefinit. Aceasta funcție trebuie să poată fi realizată pentru cel puțin 10 nivele ale puterii absorbite, cu o creștere de cel puțin 1 procent. Se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită
- În cazul unei avarii, precum întreruperea alimentării cu energie electrică a dispozitivelor de control, după revenirea alimentării sistemul de control trebuie să fie operațional în maximum 5 minute și să transmită datele avariei în sistem în maxim 20 minute.
- Monitorizarea permanentă a aparatelor de iluminat și, la cerere sau în funcție de momente predefinite de timp, în mod automat fără intervenție manuală, transmiterea de rapoarte cel puțin prin intermediul e-mail-urilor, către destinatarii predefiniți în sistem cu privire cel puțin la energia consumată; Se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită
- Monitorizarea permanentă a aparatelor de iluminat și, la cerere și în funcție de momente predefinite de timp, transmiterea de alerte cel puțin prin intermediul e-mail-urilor, către destinatarii predefiniți în sistem cu privire cel puțin la aparatele de iluminat nefuncționale; Sistemul va permite trierea rapoartelor și trimiterea acestora doar anumitor utilizatori. Se va prezenta captura de ecran din aplicația oferită
- Permite actualizarea de software pentru dispozitivele de control, fără alte costuri suplimentare în perioada de garanție, prin intermediul rețelei de comunicație, de la distanță, dacă acestea sunt necesare la un moment dat ulterior montajului.
- Aparatele de iluminat trebuie să fie operabile în interfața utilizator și să se permită monitorizarea și funcționarea în modul automat și manual în maxim 5 zile lucrătoare de la momentul alimentării cu energie electrică a acestora, în teren.

- Dispune de o interfață de programare a aplicației (API- Application Programming Interface), pentru interacțiunea viitoare cu o platformă tip Smart City.
- API permite comunicarea bidirecțională cu sistemul de telegestiune, transmite informații către aplicația Smart City și permite transmiterea comenzilor din aplicația Smart City în sistemul de telegestiune al iluminatului public.
- Se vor prezenta referințe cu aplicații Smart City care au fost conectate prin API cu aplicația de telegestiune oferită. Se va prezenta numele aplicației, dezvoltatorul ei și proiectul în care a fost implementată.

C. Brațe și brățări de prindere stâlpilor existenți/ metalici

- Material: teava de oțel zincată la cald conform SR EN ISO 1461 având diametrul $\varnothing 60\text{mm}$
- Dimensiuni: în funcție de geometria strazii, lungimea minimă a bratului pe orizontală 50mm; lungimea maximă nu va depăși valorile impuse în proiectul luminotehnic;
- Unghiuri de înclinare: în funcție de soluția aleasă dar nu mai mari de 15° față de planul orizontal. Dacă din calculele luminotehnice rezultă un alt unghi de înclinare al aparatului de iluminat (cuprins între 0° și 15°), acesta se va realiza prin intermediul sistemului de înclinare integrat al aparatului de iluminat. Bratul va avea formă curbată, fără puncte de sudură.
- Prinderea brațelor pe stâlpi se va face cu 2 brățări pereche din platbandă zincată la cald 40x4, în culoarea bratului și a aparatului de iluminat, cu șuruburi, piulițe și șaibe dimensionate.

D. Cabluri și cleme de conexiune

Consolele se vor monta pe stâlpii existenți la înălțimea specificată în proiectul luminotehnic. Pentru montarea aparatelor de iluminat pe stâlpi se vor utiliza console din teava oțel trasă cu diametrul de 48-60 mm. Diametrul minim de 48 pentru aparate de iluminat cu greutatea mai mică sau egală cu 6 kg și diametrul de minim 60 pentru aparate de iluminat cu greutatea mai mare de 6 kg.

Lungimea consolelor și unghiul de înclinare a acestora vor fi determinate tot în baza proiectului luminotehnic. Lungimea minimă a bratului pe orizontală 50 mm, iar lungimea maximă nu va depăși $\frac{1}{4}$ din înălțimea de montaj.

Fixarea consolelor de stâlpi se va face cu câte două bratari realizate din platbandă metalică zincată modelate după profilul stâlpilor. Strângerea bratarilor se va face cu seturi de șuruburi din oțel și piulițe. Sistemul de strângere cu șuruburi permite reglajul bratarilor pentru a facilita prinderea a diverse înălțimi pe același tip de stâlp.

Cablul de alimentare va fi trecut prin interiorul consolei pentru a preveni deteriorarea sa iar legătura la rețea se va face prin intermediul clemelor CDD.

E. Stâlpii de iluminat

Stâlpii de iluminat vor fi din otel, rotund, conic, cu flansa de prindere, înaltă deasupra solului 4m, diametru varf 76mm, diametru baza 124mm, dimensiuni usa vizitare 400x100mm, la 500mm de la sol, dimensiuni flansa prindere 271x271mm, distanța dintre ancore 200x200mm, M18, încărcare maximă la varf 40kg, grosime material 3mm, galvanizare conform standardelor EN ISO 1461-montați în fundație turnată tip pahar, din beton.

Stâlpii vor fi prevăzuți cu un compartiment închis pentru conexiuni electrice, echipat cu cleme de conexiuni și cu dispozitiv de protecție electrică, accesul la interiorul stâlpului se va face printr-o ușă sigilabilă.

Caracteristici tehnice :

- prevăzut cu decupaj pentru montaj cutie conexiuni de interior și prevăzut cu ușă de vizitare,
- încastrat în fundație tip pahar
- înălțime totală 4500 - 9800 mm - grosime tablă 3 mm echipat cu: cutie de conexiuni electrice, care să permită racordarea prin partea inferioară a cel puțin 3 cabluri de secțiune 35mm² și în partea superioară a 1 cablu, prevăzută cu 1 siguranță fuzibilă modulară P+N, In=4A, echipată cu minim 4 borne care să permită conectarea cablurilor, montată în interior stâlp de iluminat.

Echipamentul va fi însoțit de cartea tehnică în limba română în care se va indica:

- Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare
- Prezentarea generală;
- Caracteristici tehnice;
- Instrucțiuni de instalare și montaj;
- Încercări, probe și punere în funcțiune;
- Instrucțiuni de exploatare;
- Măsuri de tehnica securității muncii și PSI.
- Condiții privind conformitatea cu standardele relevante
- Conform ISO 9001
- Conform STAS-uri românești și standarde europene; marcaj CE.
- Condiții de garanție și postgaranție
- Garanție minim 5 ani;
- Asigurare service în țară.

F. Reteaua de alimentare

Rețeaua de alimentare va fi de tipul L.E.S. ACYABY (cablu din aluminiu cu armatura metalică).

Alimentarea cu energie electrică a aparatelor de iluminat se va face din punctele de aprindere aferente posturilor de transformare din zonă.

Aparatele de iluminat vor fi alimentate din LES proiectată prin intermediul unui cablu tip CYY 3x2.5mm².

Legatura dintre LES si cablul de coloana se va realiza in cutia de conexiuni a stalpului, prin intermediul clemelor. In cutia de conexiuni a stalpului, sau dupa caz in aparatul de iluminat, se va monta o siguranta de 2A - pentru protectia aparatului de iluminat.

Pentru realizarea derivatiilor de retea se va prevedea o cutie electrica.

Punctele de aprindere vor fi trifazate și vor avea carcasa din policarbonat.

Certificari:

- Certificare CE - EN55015:2006+A1:2007
- EN61000-6-2:2005
- EN50366-2003+A11:2006
- RoHS

c) indicatori financiari, socioeconomici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții;

Indicatorii financiari cu impact socio-economic sunt:

- Scăderea puterii instalate totale: 9,83 kW
- Scăderea consumului de energie: 40.794,50 kWh/an
- Consumul anual de energie electrică inițial: 62.997,00 kWh/an
- Consumul anual de energie electrică după realizarea investiției: 22.202,50 kWh/an
- Emisii CO₂ echivalent to actual: 16,69 to CO₂
- Emisii CO₂ echivalent to după realizarea investiției: 5,88 to CO₂

Alți indicatori:

- ✓ **Crearea locurilor de muncă** necesare pentru întreținerea și verificarea sistemului de iluminat asigurându-se astfel o funcționalitate bună și o prelungire a duratei de viață a echipamentelor. Pentru întreținerea și verificarea sistemului de iluminat se pot crea două locuri de muncă cu jumătate de normă. Se apreciază ca beneficiul social rezultă din faptul ca cele două persoane angajate vor proveni din randul persoanelor aflate in somaj.
- ✓ **Cresterea sigurantei populatiei** este un alt beneficiu social care este luat în considerare în analiză economică a proiectului. Acest beneficiu nu poate fi evaluat de sine statator ci în legătură directă cu implicatiile economice și socio-culturale. Creșterea gradului de siguranta se va reflecta în scăderea numărului de infracționalități pe timpul nopții. S-a constatat ca în localitățile în care funcționează sistemul de iluminat crește gradul de participare al populației la activitățile socio-culturale și de asemenea este încurajata mișcarea în aer liber. Se apreciează că **îmbunătățirea calității vieții** locuitorilor din **Municipiul Lupeni** vor duce la o creștere a cheltuielilor acestora pentru bunuri si servicii.

Eliminarea costurilor cu absența sistemului de iluminat generate de:

- pagube materiale,
- pierderi de oportunitate,
- pierderi pe circuitul asigurărilor,
- regres economic zonal generat de pierderea încrederii,
- zile de spitalizare și sau refacere,
- perioade de neproductivitate,
- în cazuri grave, pierderile de vieți omenești, etc

d) durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni.

Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții este de 12 luni. Detaliile sunt prezentate în graficul de execuție Scenariul 1.

e) indicatori de proiect

Indicator de rezultat		
Consumul de energie finală în iluminatul public/ GWh		
Indicator de realizare (de output)	Valoarea indicatorului la începutul implementării proiectului	Valoarea indicatorului la finalul implementării proiectului (de output)
Scăderea consumului anual de energie primară [1] în iluminat public (kwh/an)[2]	62.997,00	22.202,50
Scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră (echiv. tone de CO2)	16,69	5,88

Indicator proiect (suplimentari, în funcție de ce se realizează prin proiect)	Valoarea indicatorului la începutul implementării proiectului	Valoarea indicatorului la finalul implementării proiectului (de output)
Lungime sistem de iluminat public creat/modernizat/extins/reîntregit (ml)[3]	0	4.000,00
Numărul de corpuri de iluminat instalate prin proiect	90	200
Numărul de puncte luminoase controlate prin telegestiune	0	200
Numărul de stâlpi instalați prin proiect	0	100

Indicatori prestabiliți de rezultat

Nr. crt.	Denumire indicator	Unitate măsură	Valoare referință	Anul de referință	Valoare țintă
1	Consumul de energie finală în iluminatul public	GWh	0,062	2022	0,022

Indicatori prestabiliți de realizare

Nr. crt.	Denumire indicator	Unitate măsură	Valoare țintă
1	Scăderea consumului anual de energie primară în iluminat public	KWh/an	22.202,50
2	Reducerea gazelor cu efect de seră: Scădere anuală estimată a gazelor cu efect de seră	Echivalent tone de CO2	5,88

5.5 Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcționii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice

Nu este cazul

5.6 Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite.

Sursele de finanțare identificate sunt:

AGENȚIA FONDULUI DE MEDIU, BUGETUL LOCAL.

6 URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME

6.1 Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire

Se va elibera Certificat de Urbanism conform **Ghidului de finanțare a Programului privind creșterea eficienței energetice a infrastructurii de iluminat public aprobat prin Ordinul 1947/13.07.2022 și HG 907/2016.**

.

6.2 Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege

Există extrase de carte funciară pentru zonele în care Sistemul de iluminat este supus modernizării.

6.3 Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică

Nu este cazul.

6.4 Avize conforme privind asigurarea utilităților

Nu e cazul

6.5 Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară

Plan de amplasament și delimitare

6.6 Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice

Avizele vor fi obținute conform **Ghidului de finanțare a Programului privind creșterea eficienței energetice a infrastructurii de iluminat public aprobat prin Ordinul 1947/13.07.2022 și HG 907/2016.**

7 IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI

7.1 Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

UAT Municipiului Lupeni

Tel.: 0254-560504, 560725, 560680

Fax.: 0254-560515

<http://www.lupeni.ro>

7.2 Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare

Durata de implementare a investiției coincide cu durata execuției și este conform graficului de mai jos.

Dacă se va realiza investiția cu fonduri rambursabile eșalonarea investiției se va realiza în funcție de sursa de finanțare accesată.

Scenariul 1

Faza	Valoare	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7	Luna 8	Luna 9	Luna 10	Luna 11	Luna 12
CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului	0,00												
1.1.Obținerea terenului	0,00												
1.2. Amenajarea terenului	0,00												
1.3.Amenajări pentru protecția mediului si aducerea terenului la starea inițială	0,00												
1.4.Cheltuieli pentru relocarea/ protecția utilităților	0,00												
CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului	0,00												
CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică	223.720,00												
3.1. Studii	5.950,00												

3.1.1. Studii de teren	0,00																		
3.1.1.1 Studii geo	0,00																		
3.1.1.2 Studii topo	0,00																		
3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0,00																		
3.1.3. Alte studii specifice (Audit Energetic cf. GS art. 12 alin 1) lit. a)	5.950,00	5.950,00																	
3.2. Documentații –suport si cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri si autorizații	0,00																		
3.3. Expertizare tehnica	0,00																		
3.4. Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0,00																		
3.5. Proiectare	139.230,00																		
3.5.1. Tema de proiectare	0,00																		
3.5.2. Studiu de fezabilitate	0,00																		
3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții si deviz general	83.300,00	83.300,00																	
3.5.4. Documentațiile tehnice necesare in vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	4.760,00		4.760,00																
3.5.5. Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de execuție	3.570,00		3.570,00																
3.5.6. Proiect tehnic si detalii de execuție	47.600,00		47.600,00																
3.6. Organizarea procedurilor de achiziție	0,00			0,00															
3.7. Consultanta	47.600,00																		
3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	47.600,00																		
3.7.2. Auditul financiar	0,00																		
3.8. Asistenta tehnica	30.940,00																		
3.8.1. Asistenta tehnica din partea proiectantului	7.140,00																		

3.8.1.1. pe perioada de executie a lucrarilor	3.570,00				357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00	357,00
3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse in programul de control al lucrarilor de executie, avizat de catre Inspectoratul de Stat in Constructii	3.570,00				357,00									892,50		892,50		892,50
3.8.2. Dirigenție de șantier	23.800,00				2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00	2.380,00
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiția de bază	4.766.451,13																	
4.1.Construcții și instalații	4.206.055,00				420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50	420.605,50
4.2. Montaj utilaje și echipamente tehnologice și funcționale	108.196,13				10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61	10.819,61
4.3.Utilaje și echipamente tehnologice funcționale care necesită montaj	452.200,00				45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00	45.220,00
4.4.Utilaje, echipamente tehnologice si funcționale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0,00																	
4.5.Dotări	0,00																	
4.6. Active necorporale	0,00																	
CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli	213.314,67																	
5.1.Organizare de șantier	35.700,00																	
5.1.1.Lucrari de construcții si instalații aferente organizării de șantier	29.750,00				29.750,00													
5.1.2.Cheltuieli conexe organizării șantierului	5.950,00				5.950,00													
5.2.Comisioane, cote, taxe, costul creditului	40.154,64																	
5.2.1.Comisiunile si dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0,00																	

8 CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Scenariul recomandat este scenariul 1 care:

- asigură un sistem de iluminat modern, cu eficiența luminoasă și energetică ridicată, cu o durată de viață mare (cca 100.000 ore) cu cheltuieli de întreținere și exploatare reduse.
- asigură rezolvarea problemelor majore ale sistemului de iluminat public din Municipiul Lupeni și contribuie la reducerea cheltuielilor cu energia electrică, la reducerea emisiilor de dioxid de carbon prin utilizarea de aparate de iluminat eficiente.

În cazul scenariului 1 se va asigura un iluminat uniform, conform standardelor de iluminat în vigoare, cu un impact social și economic net superior scenariului 2 prin implementarea sistemului de telegestiune .

- se va obține reducerea puterii instalate cu 9,83 kW cu o valoare a investiției de 4.379.088,39 lei din care C+M 3.650.421,12 lei.
- consumul de energie electrică se va diminua cu cca. 65%.
- emisiile de CO₂ se vor reduce cu cca. 65%;
- lungimea rețelei de iluminat asupra căreia se va interveni este de 4.000 ml;
- extinderea rețelei de iluminat se va realiza pe o lungime de 4.000 ml;
- toate aparatele de iluminat care se vor monta vor fi echipate cu sistem de telegestiune pe fiecare punct luminos;
- în cazul scenariului 1 se va asigura un iluminat uniform, conform standardelor de iluminat în vigoare, cu un impact social și economic net superior scenariului 2 prin implementarea sistemului de telegestiune .
- furnizarea/prestarea serviciului de iluminat public se va realiza prin intermediul unui operator, în conformitate cu prevederile art.3 alin.(4) din Legea serviciilor comunitare de utilități publice nr. 51/2006, cu modificările și completările ulterioare, care prevăd că serviciile de utilități publice sunt furnizate/prestate prin intermediul unor operatori sau al unor operatori regionali definiți conform Legii serviciului de iluminat public nr. 230/2006, cu modificările și completările ulterioare.

ANEXE

1. Planse desenate

Nr. Crt.	DENUMIREA PLANSEI	NR. PLANSA
	ILUMINAT	
1.	Plan de incadrare in zona Google	1
2.	Planuri de situatie existentă Bdl. Tudor Vladimirescu	02 - 03
3.	Planuri de situatie propusă Bdl. Tudor Vladimirescu	04 - 07

2. Devize

- Deviz general al investiției
- Deviz pe Obiect
- Lista de echipamente

3. Fise tehnice

- Fisa tehnica aparate de iluminat
- Fisa tehnica Sistem de telegestiune

4. Calcule luminotehnice

Lupeni,
17 august 2022

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
Ec. MIHAELA CAZACU

CONTRASEMNEAZĂ- SECRETAR GENERAL
Jr. MARIUS CLAUDIU BĂLOI





**ROMÂNIA
JUDEȚUL HUNEDOARA
CONSILIUL LOCAL
AL MUNICIPIULUI LUPENI**



Anexă nr. 2 la Hotărârea nr. 142/ 2022

**CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A INFRASTRUCTURII DE ILUMINAT PUBLIC ÎN
MUNICIPIUL LUPENI, JUD. HUNEDOARA**

DESCRIEREA INVESTIȚIEI – INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI

Infrastructura sistemului de iluminat public compusă din stâlpi și rețele electrice (LEA și LES) aparține operatorului E - DISTRIBUȚIE BANAT

Serviciul de iluminat public al Municipiului Lupeni, este asigurat de administrația locală și se concretizează prin efectuarea de lucrări de reparații la rețelele de iluminat public.

În prezent, serviciul de întreținere a sistemului de iluminat din Municipiul Lupeni, constă în simple înlocuiri de lămpi și componente ale aparatajului electric (balasturi sau ignitere), la solicitarea autorității publice locale.

Obiectivul general al proiectului este modernizarea sistemului public de iluminat, prin implementarea de soluții ecologice, în spiritul eficienței energetice, la nivelul polului de dezvoltare, în vederea diminuării disparităților dintre zonele mai puțin dezvoltate și cele dezvoltate ale comunei.

Mentenanța sistemului existent este realizată după principii reactive și nu predictive, lămpile fiind schimbate atunci când se manifestă un defect evident, și nu atunci când își epuizează durata de viață și în consecință fluxul luminos este redus cu mai mult de 50%, iar nivelul de iluminare nu atinge limita minimă admisibilă pe domeniu de activitate, conform standardelor europene în vigoare SR-EN 13201/2016.

Astfel, în vederea analizării situației existente a fost realizat un audit al sistemului de iluminat public din Municipiul Lupeni, prin care s-au inventariat elemente componente – stalpi, aparate de iluminat.

Auditul a avut în vedere identificarea pe strazi a elementelor componente.

Pornind de la datele obținute de la primărie, s-a realizat o analiză pe teren a sistemului de iluminat public, care s-a concretizat prin crearea unei baze de date care conține informații despre fiecare punct luminos caruia i-au fost alocate următoarele atribute:

- localizarea pe strazi inclusiv spațierea între stalpi;
- tip aparat de iluminat;
- puncte de aprindere;
- stare aparat de iluminat;
- puterea și tipul lămpii.

Realizarea unui iluminat corespunzător determină în special reducerea cheltuielilor indirecte, reducerea numărului de accidente pe timp de noapte, reducerea riscului de accidente rutiere, reducerea numărului de agresiuni contra persoanelor, îmbunătățirea climatului social și cultural prin creșterea siguranței activităților pe durata nopții.



ECO LIGHT PROJECT

ECO LIGHT PROJECT SRL

CUI 30170422, J12/1251/2012, Capital social: 200 lei

400593 Cluj-Napoca, str. Dunării nr. 53, ap.21, jud. Cluj

Telefon: 0757-088383, 0740-145537, e-mail: office@ecolightproject.com, www.ecolightproject.com

Cont Trezoreria Cluj: RO40TREZZ165 069X XX028577, Cont Banca Transilvania: RO91BTRLRONCRT0411899401

Argumentele în favoarea deciziei de modernizare a iluminatului public sunt:

- Creșterea sentimentului de siguranță;
- Confort și orientare sporite;
- Diminuarea și descurajarea infracționalității favorizate de întuneric;
- Apariția și creșterea sentimentului de apartenență la comunitatea locală;
- Redarea personalității localității prin înfrumusețare cu ajutorul luminii;
- Continuarea activității oamenilor chiar și după lăsarea nopții;
- Încurajarea produsului comercial și turistic;
- Favorizarea și atragerea investițiilor.

Aducerea iluminatului stradal la valorile cantitative și calitative din prescripțiile naționale și internaționale în domeniu, cu diminuarea cheltuielilor reale de functionare a sistemului de iluminat public, deci îndeplinirea obiectivelor temei studiului, se realizează în modul cel mai complex și modern, prin:

- Modernizarea sistemului de iluminat public – Extinderea rețelei de iluminat prin crearea unui nou sistem în care stâlpii sunt amplasați bilateral alternativ pe Bulevardele Tudor Vladimirescu și Păcii la 40 metri, distanță care asigură uniformitatea iluminării la nivelul zonelor modernizate.
- Dimensionarea aparatelor de iluminat s-a realizat în funcție de amplasarea stâlpilor noi proiectați astfel încât să se asigure un iluminat conform SR EN 13201/2016.
- Diminuarea cheltuielilor– Gestionarea și monitorizarea parametrilor de consum ai infrastructurii sistemului de iluminat public (SIP) prin telegestiune pe punct luminos.

Zona de intervenție în cadrul prezentului proiect este situat pe domeniul public al Municipiului Lupeni.

Situația inițială existentă

În prezent sistemul de iluminat, pe zona de intervenție, de pe Bulevardele Tudor Vladimirescu și Păcii din Municipiul Lupeni este compus din 90 aparate de iluminat montate pe 85 stâlpi existenți.

Deoarece aparatele de iluminat existente prezintă grad de uzură avansat sau sunt subdimensionate, sistemul de iluminat existent nu este conform Standardului de iluminat SR EN 13201. De aceea s-a proiectat o rețea de iluminat nouă cu alți parametri constructive decât cea existentă.

Sistemul de iluminat public existent, în zona de intervenție situată pe raza Municipiului Lupeni are următoarele caracteristici:

- Puterea instalată inițială este de **15,18 kW**;
- Consumul de energie electrică anuală este de **62.997,00 kWh/an** la un program de 4150 ore de funcționare/an;
- emisii de CO₂ **16,69 to CO₂**
- Numarul total de aparate de iluminat existente în zona de intervenție situate pe raza Municipiul Lupeni - **90 buc**

Cheltuieli cu energia: **50.397,60 lei /an.**



ECO LIGHT PROJECT

ECO LIGHT PROJECT SRL

CUI 30170422, J12/1251/2012, Capital social: 200 lei

400593 Cluj-Napoca, str. Dunării nr. 53, ap.21, jud. Cluj

Telefon: 0757-088383, 0740-145537, e-mail: office@ecolightproject.com, www.ecolightproject.com

Cont Trezoreria Cluj: RO40TREZZ165 069X XX028677, Cont Banca Transilvania: RO918TRLRONCRT0411899401

Tabelul 1. Tipurile de aparate

Nr. Crt.	Tip lampa	Putere instalata unitara pe lampa [W]	Cantitate [buc]
1	Led	50	3
2	Lampă cu vapori de sodiu	150	87
TOTAL			90

Modernizarea sistemului de iluminat public constă:

❖ refacerea rețelei de iluminat cu 100 stâlpi metalici pe care se vor monta 100 aparate de iluminat stradale noi și 100 de aparate de iluminat pietonale, IP 66, IK min 08 cu LED-uri cu putere nominală maximă menționată în centralizatorul pe situații.

- Instalarea a 100 stâlpi metalici;
- Rețea de alimentare subterană;
- Montarea a 100 aparate de iluminat stradale, echipate cu tehnologia LED;
- Montarea a 100 aparate de iluminat pietonale, echipate cu tehnologia LED;
- Implementarea sistemului telegestiune pe punct luminous pe cele 200 aparate de iluminat, conform Ghidului.

În urma implementării sistemului de telegestiune se vor observa reduceri considerabile ale consumului de energie electrică și bineînțeles reducerea cheltuielilor pentru menținerea sistemului de iluminat public.

În urma auditului s-a constatat că stâlpii identificați pe teren sunt stâlpi din beton de tip SE sau SCP care sunt proprietatea E - DISTRIBUȚIE BANAT;
Caracteristicile stâlpilor din beton, standardizați, sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Scenariul 1 – Extinderea sistemului de iluminat public cu 100 stâlpi metalici și montarea a 100 de aparate de iluminat stradal și 100 de aparate de iluminat pietonal în zona de intervenție de pe raza Municipiului Lupeni

Scenariul 1 implică următoarele lucrări

Se vor monta 200 aparate de iluminat cu LED echipate cu sistem de telegestiune astfel:

❖ refacerea rețelei de iluminat cu 100 stâlpi metalici pe care se vor monta 100 aparate de iluminat stradale noi și 100 de aparate de iluminat pietonale, IP 66, IK min 08 cu LED-uri cu putere nominală maximă menționată în centralizatorul pe situații.

Pornind de la prescripțiile impuse de standardul în vigoare și de la o serie de alte constatări din teren se pot alege și structura strazilor în funcție de importanța lor.

S-au folosit termenii de modernizare a sistemului de iluminat public stradal în zona de intervenție de pe raza Municipiului Lupeni, în următorul sens:

- Se vor monta aparate de iluminat tehnologia LED în locul aparatelor de iluminat existente;



ECO LIGHT PROJECT

ECO LIGHT PROJECT SRL

CUI 30170422, J12/1251/2012, Capital social: 200 lei

400593 Cluj-Napoca, str. Dunării nr. 53, ap.21, jud. Cluj

Telefon: 0757-088383, 0740-145537, e-mail: office@ecolightproject.com, www.ecolightproject.com

Cont Trezoreria Cluj: RO40TREZZ165 069X XX028677, Cont Banca Transilvania: RO91BTRLRONCRT0411899401

- Tipul și puterea nominală a lampii cu care se echează se stabilesc în urma calculului lumino-tehnic de referință.

Localitate		Nr. crt.		STRADA		Latimea caii de rulare L(m)		Distanța între stalpi/corpuri D(m)		Retragere (m)		Clasa sistemului de iluminatn (Incadrare lumino tehnica) (M5,M6)		Amplasarea stalpi/corpuri (UNILATERAL/BILATERAL/AXIAL)		SITUATIA FINALĂ CONFORM SR EN 13201															
																Numar aparate cu LED		Situatia		Tip AIL		Putere maximă aparat (w)		Putere aparat cu TG (w)		Putere dupa reabilitare TG (w)		Putere dupa reabilitare aparate (w)		Putere dupa reabilitare aparate (w)	
Lupeni		1		Bdl. Tudor Vladimirescu, Bdl. Păcii		12		40		1		M3		B alternativ		100		1		AIL1		60		33		200.00		3,300.00		3,500.00	
		2		Bdl. Tudor Vladimirescu, Bdl. Păcii		12		40		1		P1		B alternativ		100		2		AIL2		30		17		200.00		1,650.00		1,850.00	
TOTAL Municipiul Lupeni														200										400.00		4,950.00		5,350.00			

**ECO LIGHT PROJECT**

ECO LIGHT PROJECT SRL

CUI 30170422, J12/1251/2012, Capital social: 200 lei

400593 Cluj-Napoca, str. Dunării nr. 53, ap.21, jud. Cluj

Telefon: 0757-088383, 0740-145537, e-mail: office@ecolightproject.com, www.ecolightproject.com

Cont Trezoreria Cluj: RO40TREZ2165 069X XX028577, Cont Banca Transilvania: RO91BTRLRONCRT0411899401

Scenariul 1 Montare 200 aparate de iluminat - sistem cu telegestiune	Valori
Numarul total al aparatelor de iluminat [buc]	200
Putere Lampă (kW)	4,95
Aparataj (kW)	0,40
TOTAL Putere instalata (kW)	5,35
Energie consumata (kWh)	22.202,50
Cheltuieli cu energia electrica [RON fara TVA]	17.762,00
Emisii CO2 (g/kWh)	265,00
Emisii CO2 total (to)	5,88

	Initial	Scenariul 1	Diferente Initial - Scenariul 1	Reducere Scenariul 1 (%)
Energie consumata cu sistem de telegestiune (kWh)	62.997,00	22.202,50	-40.794,50	-65%
Cheltuieli cu energia electrica [RON fara TVA]	50.397,60	17.762,00	-32.635,60	-65%
Emisii CO2 (g/kWh)	265,00	265,00		
Emisii CO2 total (to)	16,69	5,88	-10,81	-65%

Nr crt.	Indicator	UM	Initial	Propus prin proiect/Final	%
1	numărul total al stâlpilor care intră în componența sistemului de iluminat pe care se intervine cu ocazia implementării proiectului	buc	85	100	-
2	numărul total al corpurilor de iluminat existente și distribuția acestora pe străzile din municipiu	buc	90	200	-
3	puterea totală instalată a acestora, calculată conform art. 4 alin. (1) lit. t) și x)	kW	15,18	5,35	-



ECO LIGHT PROJECT

ECO LIGHT PROJECT SRL

CUI 30170422, J12/1251/2012, Capital social: 200 lei

400593 Cluj-Napoca, str. Dunării nr. 53, ap.21, jud. Cluj

Telefon: 0757-088383, 0740-145537, e-mail: office@ecolightproject.com, www.ecolightproject.com

Cont Trezoreria Cluj, RO40TREZZ165 069X XX028677, Cont Banca Transilvania, RO918TALRONCRTD411899401

4	consumul initial/final anual de energie în iluminat public, calculat conform art. 4 alin. (1) lit. ș) și ț)	kWh	62.997,53	22,20	65%
5	economia de energie, calculată conform art. 4 alin. (1) lit. u)	kWh	-	40.794,50	65%
	cantitatea de emisii de CO2 redusă, calculată cu factorul de conversie fCO2 = 0,265 kg CO2/kWh (reducerea înregistrată)	%		10,81	65%

Cu deosebit respect,

Ing. Luminița Felecan

Cluj Napoca
17.08.2022



Lupeni,
17 august 2022

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
Ec. MIHAELA CAZACU



CONTRASEMNEAZĂ- SECRETAR GENERAL
Jr. MARIUS CLAUDIU BĂLOI

