

# **STUDIU DE FEZABILITATE**

## **IMPLEMENTAREA UNUI SISTEM INTELIGENT DE COMANDA DE LA DISTANTA A ILUMINATULUI PUBLIC DE TIP TELEGESTIUNE IN MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE**

Municipiul Sfantu Gheorghe  
Str. 1 Decembrie 1918, nr 2, Sfantu Gheorghe,  
Jud. Covasna

PROIECTANT : ASRO engineering

BENEFICIAR : Municipiul Sfantu Gheorghe

**Documentatie tehnica: Studiu de fezabilitate (S.F.)**

**AUGUST 2020**

## FOAIE DE CAPAT

DENUMIRE PROIECT:

**“ IMPLEMENTAREA UNUI SISTEM INTELIGENT DE  
COMANDA DE LA DISTANTA A ILUMINATULUI PUBLIC  
DE TIP TELEGESTIUNE  
IN MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE ”**

str. 1 Decembrie 1918, nr. 2, municipiul SFANTU GHEORGHE, jud. COVASNA

<b>FAZA:</b>	<b>STUDIU DE FEZABILITATE</b>
<b>ELABORATOR:</b>	<b>ASRO engineering S.R.L. Bucuresti, CUI: RO 17300282 Nr. Reg. Com. J40/3957/2005</b>
<b>BENEFICIAR:</b>	<b>MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE</b>  Jud. COVASNA
<b>PROIECTANT GENERAL:</b>	<b>ASRO engineering S.R.L. ing. Serban Aldesiu</b>
<b>PROIECT NR.:</b>	<b>14/08/2020</b>

**AUGUST - 2020**

## DECLARATIE DE CONFORMITATE

Noi, ASRO engineering S.R.L, cu sediul în Bucuresti, str. Puscasului, nr. 32, înmatriculată la Registrul Comerțului cu J40/3957/2005, declarăm pe proprie răspundere, că serviciul prestat către Beneficiarul primăria municipiului SFANTU GHEORGHE la documentația S.F. nr. 14/08/2020 „IMPLEMENTAREA UNUI SISTEM INTELIGENT DE COMANDA DE LA DISTANTA A ILUMINATULUI PUBLIC DE TIP TELEGESTIUNE IN MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE”, municipiul SFANTU GHEORGHE, jud. COVASNA la care se referă această declarație, este în conformitate cu prevederile normelor și normativelor de specialitate în vigoare și anume:

- ✓ P100-1:2013 – Cod de proiectare seismică.
- ✓ Conform P100-1:2013 – Clasificarea construcțiilor pe categoria de importanță.
- ✓ Ordin MLPAT 9/N/15.03.93 – Regulamentul privind protecția și igiena muncii in construcții.
- ✓ STAS 6054-77 – Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț.
- ✓ Legea 10/95 privind Calitatea in construcții.
- ✓ CP 012-1:2007 Codul de practica pentru producerea betonului.
- ✓ NE 012-2:2010 Normativ pentru producerea si executarea lucrărilor din beton.
- ✓ P 130:1999 Normativ pentru urmărirea comportării în timp a construcțiilor.
- ✓ Legea protecției muncii 90/1996
- ✓ MP008-2000 Normativ de siguranța la foc a construcțiilor
- ✓ SR-EN 13201:2015 privind iluminatul public
- ✓ NTE 007 – Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice
- ✓ I7 – Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor

Bucuresti,

Data: **08.2020**

Sef proiect,

**ing. Serban Aldesiu**

## **LISTĂ DE RESPONSABILITĂȚI**

**PROIECTANT GENERAL:**

**ASRO engineering S.R.L**

**SEF PROIECT:**

**ing. Serban Aldesiu**

**NOTA :**

Această documentație (piese scrise și desenate) este proprietatea **ASRO engineering S.R.L.** și poate fi folosită în exclusivitate pentru scopul în care este în mod specific furnizată conform prevederilor contractuale. Ea nu poate fi reprodusă, copiată, împrumutată, întrebuințată total sau parțial, direct sau indirect în alt scop fără permisiunea prealabilă a societății **ASRO engineering S.R.L.** acordată în scris.

1. Informatii generale privind obiectivul de investitii .....	7
1.1. Denumirea obiectivului de investitii .....	7
1.2. Ordonatorul principal de credite / investitor.....	7
1.3. Ordonatorul de credite (secundar/tertiar) .....	7
1.4. Beneficiarul investitiei.....	7
1.5. Elaboratorul studiului de fezabilitate.....	7
2. Situatiia existenta si necesitatea realizarii obiectivului/proiectului de investitii.....	8
2.1 Concluziile studiului de prefezabilitate (in cazul in care a fost elaborat in prealabil) privind situatiia actuala, necesitatea si oportunitatea promovarii obiectivului de investitii si scenariile/optiunile tehnico-economice identificate si propuse spre analiza .....	8
2.2 Prezentarea contextului: politici, strategii, legislatie, acorduri relevante, structuri institutionale si financiare .....	8
2.3 Analiza situatiei existente si identificarea deficientelor.....	11
2.4 Analiza cererii de bunuri si servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu si lung privind evolutia cererii, in scopul justificarii necesitatii obiectivului de investitii.....	13
2.5 Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investitiei publice.....	14
3. Identificarea, propunerea si prezentarea a minimum doua scenarii tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investitii .....	16
3.1 Particularitati ale amplasamentului .....	18
3.2 Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, functional-arhitectural si tehnologic.....	23
3.3 Costurile estimative ale investitiei .....	43
3.4 Studii de specialitate.....	52
3.5 Grafice orientative de realizare a investitiei .....	54
4. Analiza fiecarui scenariu tehnico-economic propus .....	66
4.1 Prezentarea cadrului de analiza, inclusiv specificarea perioadei de referinta si prezentarea scenariului de referinta.....	66
4.2 Analiza vulnerabilitatilor cauzate de factori de risc, antropici si naturali, inclusiv de schimbari climatice, ce pot afecta investitia .....	67
4.3 Situatiia utilitatilor si analiza de consum.....	68
4.4 Sustenabilitatea realizarii obiectivului de investitii.....	70
4.5 Analiza cererii de bunuri si servicii, care justifica dimensionarea obiectivului de investitii	73
4.6 Analiza financiara, inclusiv calcularea indicatorilor de performanta financiara: fluxul cumulat, valoarea actualizata neta, rata interna de rentabilitate; sustenabilitatea financiara	74
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 .....	77
4.8 Analiza de senzitivitate .....	80
4.9 Analiza de riscuri, masuri de prevenire/diminuare a riscurilor .....	80
5. Scenariul tehnico-economic optim, recomandat.....	82
5.1 Comparatia scenariilor/optiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilitatii si riscurilor.....	82
5.2 Selectarea si justificarea scenariului optim recomandat .....	82
5.3 Descrierea scenariului optim recomandat .....	84

5.4	Principalii indicatori tehnico-economici aferenti obiectivului de investitii .....	92
5.5	Prezentarea modului in care se asigura conformarea cu reglementarile specifice functiunii preconizate din punctul de vedere al asigurarii tuturor cerintelor fundamentale aplicabile constructiei, conform gradului de detaliere al propunerii tehnice.....	94
5.6	Nominalizarea surselor de finantare a investitiei publice, ca urmare a analizei financiare si economice: fonduri proprii, credite bancare, alocatii de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite .....	95
6.	Urbanism, acorduri si avize conforme.....	96
6.1.	<i>Certificatul de urbanism emis in vederea obtinerii autorizatiei de construire</i> .....	96
6.2.	<i>Extras de carte funciara</i> .....	96
6.3.	<i>Actul administrativ al autoritatii competente pentru protectia mediului, masuri de diminuare a impactului, masuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu in documentatia tehnico-economica</i> .....	96
6.4.	<i>Avize conforme privind asigurarea utilitatilor</i> .....	96
6.5	<i>Studiu topografic, vizat de catre Oficiul de Cadastru si Publicitate Imobiliara</i> .....	96
6.6	<i>Avize, acorduri si studii specifice, dupa caz, in functie de specificul obiectivului de investitii si care pot conditiona solutiile tehnice</i> .....	96
7.	Implementarea investitiei .....	96
7.1	Informatii despre entitatea responsabila cu implementarea investitiei.....	96
7.2	Strategia de implementare, cuprinzand: durata de implementare a obiectivului de investitii (in luni calendaristice), durata de executie, graficul de implementare a investitiei, esalonarea investitiei pe ani.....	97
7.3	Strategia de exploatare/operare si intretinere: etape, metode si resurse necesare.....	98
7.4	Recomandari privind asigurarea capacitatii manageriale si institutionale .....	99
8.	Concluzii si recomandari.....	102

## **ANEXE**

**Anexa 1 – Situatia actuala a componentlor sistemului de iluminat public**

**Anexa 2 - Situatia actuala a posturilor de transformare / punctelor de aprindere**

**Anexa 3 - DEVIZ GENERAL INVESTITIE – SCENARIUL 1 (RECOMANDAT)**

**Anexa 4 - DEVIZE OBIECT - SCENARIUL 1 (RECOMANDAT)**

**Anexa 5 – DEVIZ GENERAL INVESTITIE – SCENARIUL 2**

**Anexa 6 - DEVIZ GENERAL INVESTITIE - SCENARIUL 3**

**Anexa 7 - Liste cantitati de lucrari – SCENARIUL 1 (RECOMANDAT)**

**Anexa 8 – MATRICEA RISCURILOR**

**Anexa 9 - FISE TEHNICE**

### **B. Piese desenate**

1. Plan de incadrare in zona – IZ01

2. Planuri si sectiuni generale de arhitectura, rezistenta, instalatii, inclusiv planuri de coordonare a tuturor specialitatilor ce concura la realizarea proiectului (nu este cazul)

3. Planuri speciale, profile longitudinale, profile transversale, dupa caz (nu este cazul)

## Studiu de fezabilitate

### 1. Informatii generale privind obiectivul de investitii

#### 1.1. Denumirea obiectivului de investitii

**Obiectul de investitii :** IMPLEMENTAREA UNUI SISTEM INTELIGENT DE COMANDA DE LA DISTANTA A ILUMINATULUI PUBLIC DE TIP TELEGESTIUNE IN MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE, judetul Covasna.

**Aria de influenta a proiectului** este compusa din intrega arie a municipiului Sfantu Gheorghe.

#### 1.2. Ordonatorul principal de credite / investitor

*Datele de identificare ale ordonatorului principal de credite al investitiei :*

Denumirea legala completa (numele organizatiei):	MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE
Cod de inregistrare fiscala	4404605
Nationalitatea	ROMANA
Statutul legal	Institutie de administratie publica
Adresa oficiala	Str. 1 Decembrie 1918, nr 2, SFANTU GHEORGHE, Județul COVASNA
Adresa postala	Str. 1 Decembrie 1918, nr 2, SFANTU GHEORGHE, Județul COVASNA
Nr. telefon: codul tarii + codul Judetului + numarul	004 0267 316957
Nr. fax: codul tarii + codul Judetului + numarul	004 0267 316957
Situl organizatiei	<a href="http://www.sfantugheorgheinfo.ro">www.sfantugheorgheinfo.ro</a>

#### 1.3. Ordonatorul de credite (secundar/tertiar)

Nu este cazul.

#### 1.4. Beneficiarul investitiei

Beneficiarul si titularul investitiei este Municipiul SFANTU GHEORGHE

#### 1.5. Elaboratorul studiului de fezabilitate

Studiul de fezabilitate a fost realizat de firma **ASRO engineering**, cu sediul in Bucuresti, sector 1.

## **2. Situatia existenta si necesitatea realizarii obiectivului/proiectului de investitii**

### **2.1 Concluziile studiului de fezabilitate (in cazul in care a fost elaborat in prealabil) privind situatia actuala, necesitatea si oportunitatea promovarii obiectivului de investitii si scenariile/optiunile tehnico-economice identificate si propuse spre analiza**

Nu este cazul - nu s-a elaborat un studiu de fezabilitate sau un plan de investitii pe termen lung.

### **2.2 Prezentarea contextului: politici, strategii, legislatie, acorduri relevante, structuri institutionale si financiare**

Sfântu Gheorghe este cel mai important oraș al Județului Covasna, regiunea istorică Trei Scaune și, totodată, cel mai mare oraș cu majoritate maghiară din Transilvania.

Municipiul Sfântu Gheorghe este reședința județului Covasna, fiind un oraș în plină dezvoltare. Orașul are 62370 locuitori, apartenența națională sau etnică se împarte astfel: 46112 maghiari, 14178 români și 932 romi (date din 2004).

Numărul locuințelor este 23235, din care 99% cu energie electrică, 95% cu apă potabilă, 67% cu canalizare. Începând din anii '90 s-au realizat noi cartiere de locuințe precum și cartiere rezidențiale.

La marginea orașului se află Băile Șugas, o stațiune balneară cunoscută pentru apele ei minerale, care conțin dioxid de carbon, având un efect tămăduitor. Locația a fost descoperită în anii 1840, când minerii locali au căutat aur, însă în loc de metale prețioase a apărut gazul cu efecte benefice sănătății, marcată de mofeta din zonă. Șugas Băi este o locație ideală și pentru iubitorii sporturilor de iarnă, fiind dotat cu teleschi și tunuri de zăpadă artificială.

Cateva din propunerile de rezolvare a problemelor de mediu pentru atingerea obiectivului ce priveste acest domeniu sunt:

“II. Reducerea „per capita” a emisiilor de CO2 generate la nivelul orașului SFANTU GHEORGHE prin:

#### **1. Cresterea eficientei/performantei energetice**

- Modernizarea si dezvoltarea infrastructurii sistemului de iluminat
- Modernizarea energetică a clădirilor publice, rezidențiale, a echipamentelor/installațiilor



- Crearea unei bănci de date energetice prin inventarierea caracteristicilor constructive a clădirilor și evaluarea performanțelor energetice acestora prin cuantificarea consumurilor energetice anuale pe suprafață/volum și destinație, persoană, precum și gradul de uzură al construcției
- Implementarea standardelor de performanta energetica
- Dezvoltare competente in domeniul eficientei energetice
- Promovarea principiilor eficientei energetice”

Eficiența energetică reprezintă o modalitate importantă prin care pot fi abordate problemele cauzate de dependența crescândă față de importurile de energie și de cantitatea redusă de resurse energetice.

Administrația locala, ca nivel de guvernanta cel mai apropiat de cetățeni, este cel mai bine plasata pentru a aborda chestiunile legate de climă într-un mod cuprinzător, structurile de guvernanta locală a orașelor deținând un rol crucial în atenuarea efectelor schimbărilor climatice, cu atât mai mult cu cat 80% din consumul de energie și emisiile de CO<sub>2</sub> sunt asociate cu activitățile urbane. In acest context, autoritatea locala care este atât consumator cât și furnizor de servicii publice locale, dar și organismul de reglementare locală, de consultanță pentru cetățeni, constituie elementul motor dintr-o comunitate si poate propune si sustine actiuni care sa duca la cresterea eficientei energetice pentru teritoriul pe care il administreaza.

Trecerea la o economie mai eficientă din punct de vedere energetic faciliteaza accelerarea difuzarii si adoptarii soluțiilor inovatoare în plan tehnologic și astfel imbunatateste competitivitatea economica, favorizând creșterea economică și crearea de locuri de muncă de înaltă calitate în mai multe sectoare care au legătură cu eficiența energetică.

Eficiența energetică constituie un element esențial în asigurarea durabilității utilizării resurselor de energie și valorificarii potențialului considerabil de creștere a economiilor de energie al clădirilor, al transporturilor, al produselor și proceselor. Potențialul existent de economisire rentabilă a energiei include atât economiile din sectorul aprovizionării cu energie, cât și cele din sectorul utilizatorilor finali.

In conformitate cu documentele strategice asumate, UAT SFANTU GHEORGHE a demarat realizarea investițiilor în renovarea clădirilor rezidențiale și de interes public în vederea îmbunătățirii performanței energetice a parcului imobiliar, promovarea realizarii construcțiilor noi după cele mai stricte cerințe de eficiență energetică, promovarea politicilor de stimulare a reducerii consumului final de energie, a educarii pentru schimbarea comportamentală a consumatorilor de energie, a încheierii de contracte de achiziții publice de lucrări, bunuri sau

servicii eficiente din punct de vedere energetic, a modernizării și integrării sistemului de iluminat existent. Acestea sunt câteva din măsurile care vor contribui la reducerea dependenței energetice.

În acest context, modernizarea sistemului de iluminat public al municipiului, vine ca o necesitate de adaptare a municipiului la creșterea numărului de gospodării, dar și la noile cerințe sprijinire a eficienței energetice, a gestionării inteligente a energiei și a utilizării energiei din surse regenerabile în infrastructurile publice și în sectorul locuințelor. Prin obiectivul de investiții „Implementarea unui sistem inteligent de comandă de la distanță a iluminatului public de tip telegestiune în municipiul Sfântu Gheorghe”, autoritățile locale propun modernizarea infrastructurii de iluminat prin ridicarea performanțelor elementelor ce compun sistemului existent.

Este propusă instalarea unui sistem de telegestiune, implementat la nivelul întregului obiectiv de investiție care, prin controlul individual al fiecărui corp de iluminat, va asigura realizarea unei reduceri a consumului de energie electrică în iluminatul public.

Prin aceste acțiuni proiectul adresează domeniul reducerii emisiilor de CO<sub>2</sub>, domeniu abordat prioritar de UAT SFANTU GHEORGHE, sprijinit de Comisia Europeană, Comitetului Regiunilor, Parlamentul European și Banca Europeană de Investiții. UAT SFANTU GHEORGHE s-a angajat voluntar la creșterea eficienței energetice și utilizarea surselor de energie regenerabile pe teritoriul ei, pentru atingerea și depășirea obiectivului Uniunii Europene de reducere cu 20% a emisiilor de CO<sub>2</sub> până în 2020.

Astfel se propun măsuri de eficientizare a utilizării resurselor energetice la nivel local, de introducere a surselor de energie regenerabilă, de dezvoltare de programe locale și acțiuni destinate reducerii consumurilor de energie în sfera serviciilor comunitare de utilități publice, în clădirile publice și de locuințe construite, dar și acțiuni și măsuri în perspectiva dezvoltării urbane a localității.

Obiectivul general al Orașului SFANTU GHEORGHE pentru anul 2020 este reducerea „per capita” a emisiilor de CO<sub>2</sub> generate la nivelul orașului cu 20% față de nivelul celor generate în anul de referință, prin îmbunătățirea eficienței energetice în infrastructura socio-urbană și utilizarea surselor de energie regenerabile.

Câteva din obiectivele subsecvente obiectivului general sunt:

1. atragerea surselor de finanțare externă pentru finanțarea acțiunilor preconizate;
2. atragerea capitalului privat în finanțarea investițiilor din domeniul infrastructurii urbane;
3. promovarea parteneriatului social;
4. siguranța și creșterea calității serviciilor publice;
5. crearea de noi locuri de muncă și pregătirea continuă a resursei umane.

În vederea creșterii eficienței energetice, UAT SFANTU GHEORGHE se va concentra până în anul 2020, pe realizarea măsurilor pentru extinderea rețelei de iluminat public pe bază de indicator de performanță energetică și utilizarea tehnologiilor inovatoare care permit reglajul/ controlul caracteristicilor acestuia prin telemanagement.

În acest sens sunt prevăzute următoarele acțiuni/măsurile cheie:

- a. Efectuarea unui audit luminotehnic riguros al străzilor din oraș, clasificarea străzilor pe clase de iluminat, conform normativelor internaționale și stabilirea parametrilor luminotehnici pentru fiecare categorie, care să fie obligatorii pentru operatorul serviciului public;
- b. Efectuarea unui studiu economico-financiar riguros privind necesitatea implementării unui sistem de telegestiune;
- c. Înlocuirea tuturor surselor de iluminat existente de tip lămpi cu vapori de mercur cu surse de lumină de tip LED;
- d. Realizarea dimming-ului (reducerea fluxului luminos în anumite intervale de timp și în anumite zone, setate în funcție de trafic și condițiile de siguranță ale zonei);
- e. Extinderea sistemului de iluminat cu proiectarea instalației în concordanță cu standardele de performanță energetică și lumino-tehnică aplicate în Uniunea Europeană;
- f. Stabilirea unor indicatori de performanță pentru operațiunile de întreținere a sistemului de iluminat (intervenție promptă, înlocuirea surselor de iluminat doar în timpul nopții, etc);
- g. Modernizarea iluminatului pietonal (trotuare) utilizând corpuri de iluminat dotate cu surse de iluminat eficiente energetic;
- h. Atragerea capitalului privat pentru modernizarea sistemului de iluminat prin contracte de tip parteneriat public - privat, de performanță energetică sau de servicii energetice;
- i. Reabilitarea iluminatului arhitectural și ornamental pentru punerea în valoare a monumentelor istorice și arhitectonice utilizând echipamente eficiente energetic;

### **2.3 Analiza situației existente și identificarea deficiențelor**

În prezent serviciul de iluminat public al Municipiului SFANTU GHEORGHE este asigurat prin operator licențiat de iluminat public Flash Lighting Services. Administrația locală a realizat un audit asupra sistemului de iluminat local pentru a avea o imagine scop inventarierea sistemului de iluminat public, urmărind distribuția stradală a rețelei de iluminat. Auditul a centralizat următoarele date caracteristice ale rețelei: modul de pozare al rețelei, tipul și puterea electrică a

corpurilor de iluminat, tipul consolelor, punctele de aprindere (interne sau externalizate), posturile de transformare.

Obiectivele activitatii de audit:

- Inventarierea elementelor componente ale infrastructurii sistemului de iluminat public, asa cum sunt ele definite prin Art 3.3 aliniat 6 al Legii 230/2006, respectiv:

- a) Clasificarea aparatelor de iluminat public
- b) Aparate de iluminat si surse de iluminat
- c) Stalpi de iluminat public
- d) Console de sustinere
- e) Descrierea retelelor electrice
- f) Punctele de aprindere(PA)
- g) Parametrii de consum

- Identificarea gradului de uzura fizica si morala a elementelor componente ale infrastructurii sistemului de iluminat public (SIP)

Recomandarile facute in raportul de audit au fost urmatoarele:

- inlocuirea aparatelor de iluminat cu performante scazute aflate intr-o stare avansata de uzura fizica si morala cu aparate de iluminat noi, cu consum si emisii de CO2 reduse – tehnologie LED;
- Separarea sistemului de iluminat public de cel de alimentare cu energie electrica. Crearea unei infrastructuri noi cu stalpi metalici, cabluri subterane.
- inlocuirea retelei de iluminat de tip LEA clasic – solutie invecchita cu riscuri ridicate in functionare si exploatare;
- implementarea unui sistem de telegestiune a iluminatului public

In sistemul de iluminat public existent al municipiului se identifica o singura categorie de investitie:

**Categoria SF** – aparate de iluminat si puncte de aprindere ce nu beneficiaza de un sistem inteligent de comanda la distanta / telegestiune;

Aparatele de iluminat apartin in totalitate municipalitatii si sunt in prezent in numar de 2588. Sistemul de iluminat este alimentat dintr-un numar de 64 puncte de aprindere ce necesita deasemenea control si comanda din sistemul de telegestiune.

**Descrierea constructiei existente :**

Succint elementele sistemului de iluminat public existent sunt:

TOTAL PUNCTE DE APRINDERE :	64	buc
TOTAL APARATE DE ILUMINAT :	2588	buc

Sistemul de iluminat public din Municipiul SFANTU GHEORGHE - este alimentat la tensiunea de 0,4 kV, prin intermediul rețelelor electrice aeriene și subterane, din 64 posturi de transformare operate de societatea SC ELECTRICA FURNIZARE – TRANSILVANIA SUD.

Vechimea rețelei de iluminat stradal este de 30-40 de ani, existând un potențial ridicat de reabilitare/modernizare.

Inventrul complet al aparatelor de iluminat si punctelor de aprindere este prezentat in anexa 1 la prezentul studiu.

Deficiențe constatate la starea actuală a sistemului de iluminat public analizat sunt:

- Gestiune greoaie a sistemului datorită lipsei de informații specifice care s-ar putea înregistra în timp real de către operatorul serviciului de iluminat;
- Lipsa unui control centralizat al sistemului de iluminat
- Durata mare ce se scurge de la aparitia unui defect pana la depistarea si remedierea acestuia
- Ineficiență energetică, imposibilitatea utilizarii dimmingului si randamentul luminos scăzut al aparatelor de iluminat cu lampi cu sodiu existente;
- Disfuncționalități și întreruperi în furnizarea iluminatului public;
- Aspect fizic disonant față de cerințele unei localități cu potențial de rangul Municipiului SFANTU GHEORGHE;

#### **2.4 Analiza cererii de bunuri si servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu si lung privind evolutia cererii, in scopul justificarii necesitatii obiectivului de investitii**

Imbunatatirea sistemului de iluminat public poate crea cadrul de dezvoltare al unei localitati moderne prin *sporirea sigurantei traficului, a cetatenilor, prin cresterea confortului si orientarii in teren, prin cresterea beneficiilor aduse de intensificarea activitatii umane in exterior dincolo de lasarea intunericului.*

*In rezumat, argumentele in favoarea deciziei de implementare a unui sistem de comanda si control al iluminatului public sunt:*

- Obținerea datelor exacte privind functionarea aparatelor de iluminat in timp real
- Imbunatatirea timpilor de remediere a defectelor si scaderea costurilor de mentenanta

- Cresterea eficientei energetice prin implementarea programelor de dimming pe perioada noptii
- Eliminarea consumurilor de energie accidentale
- Confort si orientare sporite;
- Diminuarea si descurajarea infractionalitatii favorizate de intuneric;
- Aparitia si cresterea sentimentului de apartenenta la comunitatea locala;
- Redarea personalitatii localitatii prin infrumusetare cu ajutorul luminii;
- Incurajarea produsului comercial si turistic;

## 2.5 Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investitiei publice

Implementarea sistemului de comanda si control al sistemului de iluminat public trebuie să asigure satisfacerea unor cerințe și nevoi de utilitate publică ale comunității locale, după cum urmează:

- optimizarea consumului de energie;
- evitarea poluarii luminoase
- garantarea permanenței în funcționarea iluminatului public;
- administrarea corectă și eficientă a bunurilor din proprietatea publică și a banilor publici;
- funcționarea și exploatarea în condiții de siguranță, rentabilitate și eficiență economică a infrastructurii aferente serviciului;
- îmbunătățirea calității iluminatului public din Municipiul SFANTU GHEORGHE ;
- 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);
- ridicarea gradului de civilizație, a confortului și a calității vieții;
- nediscriminarea și egalitatea tuturor consumatorilor prin asigurarea unui standard unitar calitativ și uniform răspândit teritorial în comunitate;
- dezvoltarea durabilă a sistemului de iluminat public;
- liberul acces la informații privind aceste servicii publice;
- transparență, consultarea și antrenarea în decizii a cetățenilor.

Infrastructura iluminatului public poate fi utilizată și în scopul implementării structurilor pentru supraveghere video a zonelor comunitare cu risc ridicat pentru

producerea de infracțiuni sau contravenții. În asemenea condiții, prima etapă pentru atingerea climatului de siguranță specific unei comunități europene îl reprezintă îmbunătățirea calității iluminatului public.

În acord cu cele expuse, un sistem de iluminat public deficitar împiedică elementelor de securitate ce activează zilnic în comunitate (poliție, jandarmerie, agenți de securitate ai companiilor private), afectând chiar și eficacitatea unei soluții de supraveghere video. Din perspectiva securității comunității, efectul imediat al unui iluminat public ineficient este suprasolicitarea personalului disponibil însărcinat cu activitatea de prevenție a faptelor antisociale, fie ele infracționale sau contravenționale. Iluminatul public poate conduce așadar la creșterea gradului de monitorizare activă sau pasivă a spațiilor publice din cadrul comunității, ajutând la prevenirea și combaterea infracțiunilor și criminalității, sporind eficiența intervențiilor operative în cazul unor amenințări la adresa integrității persoanelor sau a bunurilor proprietate publică sau privată.

Numărul de infracțiuni 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.

*Evitarea poluarii luminoase respectiv evitarea degradării ambientului luminos interior și/sau exterior, determinată fie de luminanțele ridicate sau contrastele mari de luminanță, fie de culoarea luminii surselor alese necorespunzător sau a amestecului de culori aparente ale surselor reprezintă o condiție definitorie.*

*Astfel măsurile luate în considerare de actuala analiză prevăd :*

- implementarea unui sistem de comanda și control al iluminatului public prin modalități de comunicare sigure și eficiente
- introducerea unei evidențe computerizate a elementelor sistemului de iluminat public
- utilizarea unui program de reducere a fluxului luminos și implicit a consumului de energie pe intervale orare în care traficul rutier și pietonal este mult diminuat

- pastrarea retelei de iluminat public sub tensiune pe intreaga perioada a zilei creind astfel posibilitatea de alimentare a diversilor consumatori – supraveghere video, statii trnsport in comun , etc.
- utilizarea unui sistem unitar pe intreaga suprafata a municipiului , flexibil si fiabil ce sa permita extinderea si modificarile cu usurinta
- utilizarea de aparate de iluminat cu tehnologie LED in care directionarea fluxului lumnios catre suprafata utila este complet controlabila
- proiectarea va fi realizata cu aparate de iluminat cu puteri impuse maximal astfel incat sa nu se poata obtine valori ale luminantelor crescute nejustificat sau contraste mari de luminanta

### **3. Identificarea, propunerea si prezentarea a minimum doua scenarii tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investitii**

Aparatul de iluminat este elementul ce serveste la distributia, filtrarea si transmisia luminii produse de la una sau mai multe surse de lumina catre exterior, cuprinzand toate piesele necesare pentru fixarea si protejarea lampilor si eventual circuitele auxiliare impreuna cu dispozitivele de conectare la reseaua de alimentare.

Sistemul de control de la distanta actioneaza asupra aparatelor de iluminat utilizand sisteme de comunicatii, hardware si software. Performantele acestor sisteme, fiabilitatea lor si functiile ce permit atingerea parametrilor luminotehnice doriti cu eficienta maxima a consumului de energie electrica vor fi analizate in scenariile propuse pentru Municipiul SFANTU GHEORGHE.

***Variante propuse in cadrul celor trei scenarii ce vor fi prezentate mai departe sunt diferite de tipul comunicatiei, de tipul stalpilor utilizati si de sistemul de comanda ales.***

**Optiunile principale ale investitiei depind de:**

- ***tipul comunicatiei folosite:***
  - prin intermediul liniei de alimentare cu energie electrica (PLC Power Line Comunication)
  - prin radio frecventa – RF sau LORA Wan
  - prin GSM
- ***arhitectura sistemului utilizat :***
  - acces direct cloud si comunicatie directa cu aparatele de iluminat
  - statie centrala fizica cu hardware si software + statii zonale ce comunica cu un numar limitat de aparatele de iluminat



- statie centrala fizica cu hardware si software + concentratoare in puncte de aprindere ce comunica cu aparatele de iluminat alimentate
- acces direct cloud + statii zonale ce comunica cu un numar limitat de aparatele de iluminat
- **solutie hardware / software :**
  - software licentiat pus la dispozitia beneficiarului pe un hardware dedicat
  - aplicatie cloud cu gestionare web
- **functii ale aplicatiei software :**
  - comanda aparatelor de iluminat ( on /off / dimming)
  - interogarea si raportarea parametrilor de functionare a aparatelor de iluminat ( pornit, oprit, defect, masuri electrice, etc)
  - asset management – rapoarte privind inventarierea elementelor sistemului de iluminat
  - posibilitatea de actionare in functie de intrari externe – senzori prezenta, senzori mediu, informatii de trafic, comenzi manuale, butoane de panica etc.

Tinand cont de recomandarile europene precum si de HG 525/1996 modificata prin HG490/2011 ce prevad ca retelele noi de iluminat public sa fie realizate in retele subterane in mediul urban variantele analizate au avut in vedere realizarea unui sistem de comanda nou conform cu cerintele actuale.

#### **Dintre variantele posibile am ales trei spre analiza:**

Varianta 1: Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip IOT (Internet Of Things) cu aplicatie gazduita in cloud, comunicatie de tip GSM directa intre modulul aparatului de iluminat si cloud cu optimizare de comunicatie radio-frecventa de tip master/slave, cu functii de comanda, interogare, asset management, actionare in functii de intrari externe pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe .

Varianta 2: Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip RF/LORA cu aplicatie gazduita in cloud, arhitectura de tip cloud + statii zonale + module aparate de iluminat, comunicatie de tip radio-frecventa intre modulele aparatelor si statia zonala si comunicatie GSM intre statia zonala si cloud, cu functii de comanda, interogare, asset management pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe.

Varianta 3: Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip PLC cu software licentiat instalat pe server beneficiar, arhitectura de tip server fizic +

concentratoare in puncte de aprindere + module aparate de iluminat, comunicatie de tip PLC intre modulele aparatelor si concentratorul situat in punctul de aprindere si comunicatie GSM intre concentrator si server, cu functii de comanda si interogare pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe.

Obiectivele propuse a fi atinse prin realizarea investitiei de implementare a unui sistem inteligent de comanda a sistemului de iluminat public in municipiul SFANTU GHEORGHE precum si cerintele legislatiei in vigoare au condus la selectarea urmatoarelor scenarii tehnico-economice :

***Scenariul 1: Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip IOT cu aplicatie gazduita in cloud, comunicatie de tip GSM directa intre modulul aparatului de iluminat si cloud cu optimizare de comunicatie radio-frecventa de tip master/slave, cu functii de comanda, interogare, asset management, actionare in functii de intrari externe pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe***

***Scenariul 2: Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip RF/LORA cu aplicatie gazduita in cloud, arhitectura de tip cloud + statii zonale + module aparate de iluminat, comunicatie de tip radio-frecventa intre modulele aparatelor si statia zonala si comunicatie GSM intre statia zonala si cloud, cu functii de comanda, interogare, asset management pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe***

***Scenariul 3: Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip PLC cu software licentiat instalat pe server beneficiar, arhitectura de tip server fizic + concentratoare in puncte de aprindere + module aparate de iluminat, comunicatie de tip PLC intre modulele aparatelor si concentratorul situat in punctul de aprindere si comunicatie GSM intre concentrator si server, cu functii de comanda si interogare pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe***

Scenariile au avut ca elemente comune cerintele beneficiarului exprimate prin tema de proiectare, impunerile legislatiei privitoare la modalitatile de realizare a investitiei precum si solutiile de eficienta energetica.

### **3.1 Particularitati ale amplasamentului**

Cele trei scenarii analizate nu se diferentiaza din punctul de vedere al amplasamentului. Datele prezentate in continuare se refera la toate cele trei scenarii analizate.

**a) Zona si amplasamentul**

**Municipiul:** Municipiul SFANTU GHEORGHE, judetul COVASNA

**Amplasament:** Municipiul SFANTU GHEORGHE, judetul COVASNA – stalpi sistem de iluminat si puncte de aprindere.

Lucrarile de implementare a sistemului inteligent de comanda a sistemului de iluminat public se vor realiza in intravilanul municipiului SFANTU GHEORGHE. Echipamentele nu necesita ocuparea unei suprafete de teren suplimentara fata de cea ocupata in prezent de sistemul de iluminat.

***In ceea ce priveste regimul juridic respectiv pentru intregul obiectiv de investitii:***

**Categoria SF**, implementarea sistemului inteligent de comanda a sistemului de iluminat prin instalarea de module de comanda a aparateor de iluminat, investitia se va realiza pe terenurile apartinand domeniului public;

Intregul obiectiv de investitie este amplasat pe terenuri situate in intravilanul municipiului SFANTU GHEORGHE, apartinand domeniului public si aflate in proprietatea Municipiului SFANTU GHEORGHE, jud. COVASNA.

Terenurile sunt libere de sarcini sau de interdicții ce afectează realizarea investiției. Terenurile nu fac obiectul unor litigii aflate în curs de soluționare la instanțele judecătorești și nu fac obiectul revendicărilor potrivit unor legi speciale.

**b) relatii cu zone invecinate, accesuri existente si/sau cai de acces posibile**

Toate strazile ce fac parte din obiectul de investitie sunt situate in intravilanul municipiului SFANTU GHEORGHE asa cum reiese din plan IZ01 – Plan de incadrare in zona municipiul SFANTU GHEORGHE

**c) orientari propuse fata de punctele cardinale si fata de punctele de interes natural sau construite**

Amplasarea modulelor de comanda a aparatelor de iluminat se va realiza pe toate aparatele de iluminat aflate in exploatare in municipiul Sfantu Gheorghe.

**d) surse de poluare existente in zona**

Impactul sistemului inteligent de comanda a sistemului de iluminat public asupra mediului este mic, fiind de notat doar urmatoarele aspecte:

- Exista o risipa de energie electrica ce se poate masura si in **poluare prin consum de combustibili fosili** sau care s-ar putea redirectiona catre alti consumatori noi;

- Sursele de lumina (becurile) actuale contin **elemente nocive** (in special Hg si Pb) care trebuie gestionate corespunzator;
- **Aspectul diurn neingrijit** si prezenta cablurilor in campul vizual produc intr-o oarecare masura un discomfort

In implementare, proiectul nu va genera deversari de substante chimice sau materiale poluante pentru sol, ape si aer.

**e) date climatice si particularitati de relief**

Obiectivul de investitie, respectiv sistemul de iluminat public al municipiului este intins pe suprafata intregului municipiul SFANTU GHEORGHE, este un municipiul situate intr-o zona cu clima temperat continental, cu nuanta excesiva, cu very calduroase si secetoase si ierni friguroase. Conditiiile climatice si de relief ale zonei au o influenta foarte mica asupra scenariilor de realizare a investitiei.

**f) Existenta unor retele edilitare in amplasament care ar necesita relocare/protejare, in masura in care pot fi identificate; posibile interferente cu monumente istorice**

Data fiind amplasarea obiectivului de investitii pe intreg teritoriul municipiului SFANTU GHEORGHE, pe aparatele de iluminat public existente aflate in proprietatea municipiului Sfantu Gheorghe nu exista posibilitatea interactionarii cu alte retele edilitare – lucrarea nu include lucrari de constructie ce ar putea necesita obtinerea de certificat de urbanism, avize de utilitati si autorizatie de constructie.

**Monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice.**

Sistemul de comanda propus nu implica lucrari de constructie, deci nu exista interferente cu monumente istorice / de arhitectura sau situri arheologice. Lucrarile propuse presupun adaugarea elementelor de comanda si comunicatie la aparatele de iluminat si controlarea acestora prin intermediul softwareului cloud.

**Terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională**

Nu e cazul.

**g) caracteristici geofizice ale terenului din amplasament;**

- **studii topografice cuprinzand planuri topografice cu amplasamentele reperelor, liste cu reperi in sistem de referinta national STEREO 70;**

Nu e cazul.

- **studii geotehnice cuprinzand planuri cu amplasamentul forajelor, fiselor complexe cu rezultatele determinarilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandarile pentru fundare si consolidari;**

Nu e cazul.

#### **I.Date privind zonarea seismica:**

Zona SFANTU GHEORGHE în care se încadrează terenurile supuse investiției, are o structură geologică relativ nouă, formată din terenuri deformabile, de consolidare medie, este un areal sensibil manifestărilor vrâncene.

Valoarea de vârf a accelerației a terenului supus investiției, pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR=225 ani cu 20% probabilitate de depășire în următorii 50 de ani, este:  $a_g=0,30g$ , iar perioada de control a spectrului de răspuns  $T_c=1,6\text{sec}$ .

#### **II.Date preliminare asupra naturii terenului de fundare inclusive presiunea conventionala si nivelul maxim al apelor freactice**

Data fiind amplasarea obiectivului de investitie, toate datele referitoare se regasesc in studiile geotehnice atasate prezentei documentatii.

#### **III.Date geologice generale**

Din punct de vedere geologic, zona SFANTU GHEORGHE, în care se încadrează terenul supus investiției, este situată pe un bazin de subsidență cu sedimente puternic dezvoltate, de vârstă miocenă, pliocenă și cuaternară, dispuse discordant.

#### **IV. Date geotehnice obținute din: planuri cu amplasamentul forajelor, fișe complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandări.**

Detaliile forajelor, rezultatele determinarilor de laborator, recomandarile, se regasesc in studiile geotehnice atasate prezentei documentatii.

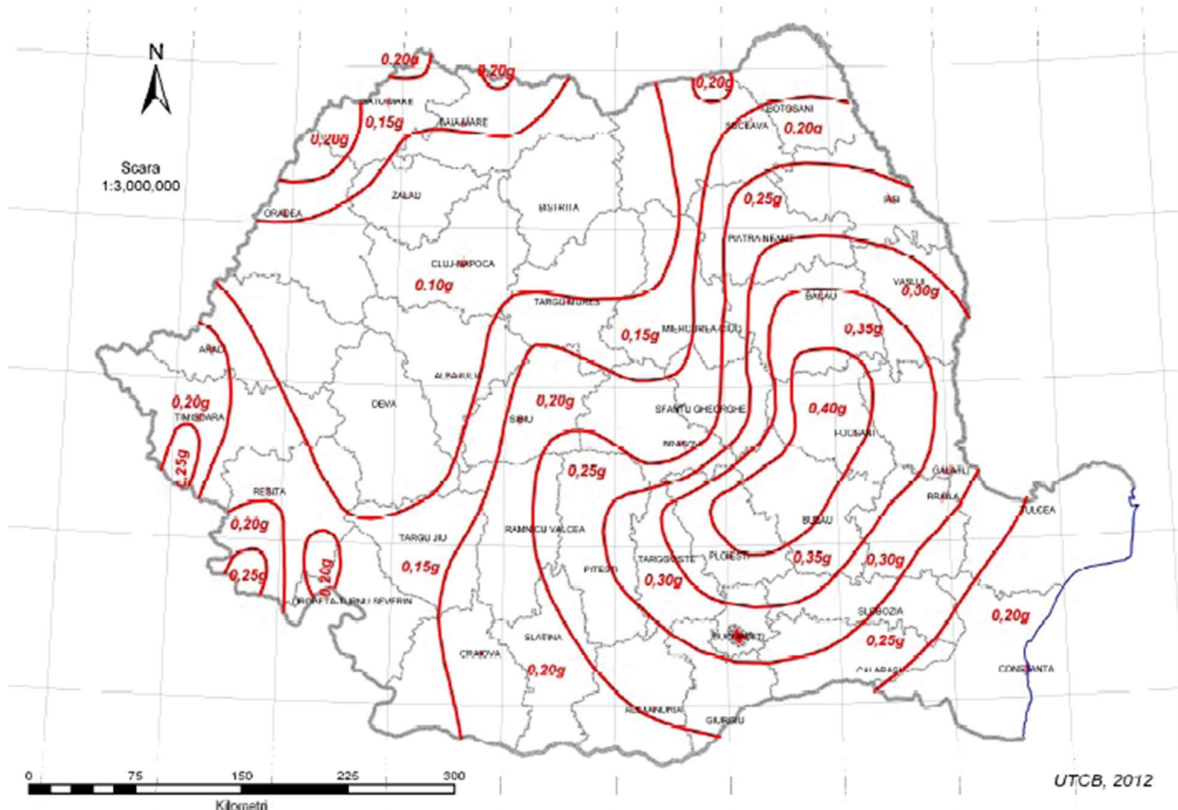
#### **V. Încadrarea în zone de risc (cutremur, alunecări de teren, inundații) în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare;**

Zona SFANTU GHEORGHE în care se încadrează obiectivul de investiții, are o structură geologică nouă, formată din terenuri deformabile, de consolidare medie, este un areal sensibil manifestărilor seismice vrâncene.

Conform normativului G.T. 006 – 97, elaborat de ISPIF, privind zonarea teritoriului funcție de potențialul de producere a alunecărilor de teren, zona în care

este amplasat perimetrul cercetat, este caracterizată cu potențial scăzut de producere a alunecărilor de teren și probabilitate practic 0 de producere a acestora.

Acțiunile propuse prin proiect nu sunt acțiuni susceptibile a fi influențate de cutremure.



Extras Harta de Zonare Seismică a României în funcție de accelerația  $a_g$  a terenului cu IMR=225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani. UTCB

## RISCURI

Municipiul SFANTU GHEORGHE este parte integranta a “ Planului de analiza si acoperire a riscurilor al judetului Covasna” plan ce stipuleaza masurile importante de eliminare / diminuare a efectelor tuturor calamitatilor previzibile.

## VI.Characteristici din punct de vedere hidrologic stabilite în baza studiilor existente, a documentărilor, cu indicarea surselor de informare enunțate bibliografic.

Date fiind caracteristicile lucrarilor realizate in cadrul proiectului, lucrari de interventie asupra aparatelor de iluminat existente nu a fost necesara realizarea unor analize hidrologice.

### 3.2 Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, functional-arhitectural si tehnologic

Datele prezentate in continuare se refera la cele 3 scenarii analizate - categoria SF.

- *Caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investitii*

#### 1. Corpurile și sursele de iluminat

Clasificarea corpurilor de iluminat **existente** pe conturul energetic analizat, în funcție de puterea instalată a acestora și, respectiv, de tehnologia folosită, este prezentată în tabelul de mai jos.

Nr	Destinație / Tehnologie	Tip AIL	Cant	
1	Iluminat Mercur/Fluorescent	Modus / Noris / Roma	718	buc
2	Iluminat Vaporii sodiu la înaltă presiune	Ambar / Albany / Roma	1013	buc
3	Iluminat LED	Voltana / Pilzeo / Izilum	857	buc
<b>TOTAL :</b>			<b>2588</b>	<b>buc</b>

#### 2. Puncte de aprindere

Instalația de iluminat pe care s-a definit conturul prezentului studiu este alimentată cu energie electrică din 64 punctele de transformare, respectiv din punctele de aprindere.

Punctele de aprindere sunt descrise in anexa la prezentul studiu privind localizare si contorizare.

Alimentarea corpurilor de iluminat se face prin :

- conductor de conexiune și cleme de conexiune pt LEA
- cablu de conexiune (coloană electrică), de tip Cyy 3x2,5 mm<sup>2</sup>

Auditorul a putut observa un mix de secțiuni și materiale ale conductorilor care sunt conectați în cadrul instalațiilor, în multe situații acest aspect tehnic generând probleme în furnizarea iluminatului datorită întreruperilor cauzate de apariția coroziunii prin pile electrice.

#### **a) Analiza stării construcției.**

Soluțiile de iluminat adoptate pana in prezent nu au tinut cont de necesitățile descrise de standardele si normativele in vigoare ci doar de necesitatea de a acoperi din punct de vedere al iluminatului strazile din municipiul.



Asa cum se desprinde din concluziile auditului realizat doar 33% din aparatele de iluminat prezente in municipiu utilizeaza tehnologia LED si implicit sunt pregatite pentru a primi un sistem inteligent de comanda de tip telegestiune.

Municipiul Sfantu Gheorghe are in derulare programe de investitii ce odata finalizate vor asigura intregul iluminat cu tehnologie LED pregatita pentru implementarea sistemul inteligent de comanda.

**b) Starea tehnică, inclusiv sistemul structural și analiza diagnostic, din punctul de vedere al asigurării cerințelor fundamentale aplicabile, potrivit legii.**

Auditul realizat, precum si situatia existenta – document anexa 1 – identifica starea tehnica a sistemului de iluminat. Sistemul se afla in functiune in proportie de 98%, fara a indeplini parametrii impusi de standarde si utilizand aparate de iluminat cu tehnologie inechita – descarcari in vapori de sodiu la inalita presiune si ineficiente energetice.

Primaria municipiului Sfantu Gheorghe deruleaza in prezent investitii de reabilitare si modernizare a sistemului de iluminat existent in urma carora intreg sistemul de iluminat va beneficia de tehnologie LED cu functionalitate « ready to » pentru implementare telegestiune – respectiv aparatele de iluminat sunt pregatite cu conector Zhaga sau Nema ce permit conectarea oricarui tip de modul de telegestiune.

**c) Actul doveditor al forței majore, după caz.**

Nu e cazul.

- Varianta constructiva de realizare a investitiei, cu justificarea alegerii acesteia

Solutia aleasa consta in amplasarea pe aparatele de iluminat a unui numar de **2588 module de telegestiune** definite ca fiind ansamblul urmatoarelor elemente:

<b>Categoria SF - EXTINDERE</b>
2588 module telegestiune
64 module monitorizare puncte de aprindere
1 server + monitoare

Din punct de vedere al standardelor de iluminare a cailor de circulatie, sistemul trebuie sa satisfaca parametrii luminotehnici in conformitate cu standardul SR-EN 13201/2015.

Din punct de vedere energetic, sistemul se alimenteaza din reseaua de distributie locala prin posturile de transformare din zona.



**SCENARIUL 1 : Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip IOT cu aplicatie gazduita in cloud, comunicatie de tip GSM directa intre modulul aparatului de iluminat si cloud cu optimizare de comunicatie radio-frecventa de tip master/slave, cu functii de comanda, interogare, asset management, actionare in functii de intrari externe pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe.**

Solutia presupune :

Investitia este formata din 2588 de aparate de iluminate controlate de sistemul inteligent de comanda respectiv :

- 2588 module aparate de iluminat ;
- 64 module monitorizare puncte de aprindere;
- 1 ansablu server + monitoare

<b>Categoria SF</b>
2588 module telegestiune
64 module monitorizare puncte de aprindere
1 server + monitoare

Modulele de comanda aparate de iluminat vor fi prevazute cu conectare pe prize Zhaga sau Nema .

#### **CERINTE TEHNICE SI DE CALITATE**

***Impartita pe obiectivele investitiei, Scenariul 1 este urmatorul:***

**Sistemul de telegestiune** va gestiona intreaga retea din zona, si va avea posibilitatea extinderii ulterioare. In timpul functionarii sistemului de telegestiune se va putea pastra tensiune permanenta in retea, comanda aprinderii / stingerii / dimmingului iluminatului public urmand a se face prin modulele montate pe aparatele de iluminat. Aceste module vor fi adresabile independent si vor asigura atat comanda locala pornit/oprit cat si diagnoza aparatului de iluminat in timp real.

In afara informatiilor despre functionarea aparatelor de iluminat, sistemul de telegestiune va furniza informatii despre reseaua de alimentare, calitatea energiei electrice, precum si eventualele defecte sau furturi de curent.

Suplimentar sistemul va asigura functii de asset management (evidenta compenentelor sistemului de iluminat public precum si informatii despre acestea) si functii de raspuns la intrari externe – senzori prezenta, mediu sau informatii trafic.

## Arhitectura sistemului de telegestiune a sistemului de iluminat public

### ➤ *Modul instalat la nivelul fiecarui corp de iluminat / punct de aprindere*

Modul pentru monitorizare si control on/off/dim a corpului de iluminat asigura o comunicarea cu serverul cloud.

Functii la nivel de corp de iluminat

- 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 pornit/oprit
- Grad de protectie: IP66
- Alimentare 110-277V CA +10% sau 24V CC
- Modululele 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, fara medii intermediare, intre aparate pentru reactie combinata la factori externi: senzori de miscare, senzori de prezenta, senzori de mediu, 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 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.
- Modul 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 (drivere 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
- Comunicatia de la modulele individuale la serverul Cloud se face direct. Transmisia datelor inregistrate de module catre server se va face prin retele GSM (minim 3G). Pentru interconectivitate fiecare dispozitiv de control are alocata 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.
- 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 senzorilor instalati

➤ **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
- Accesul se face pe baza de nume Utilizator, Parola si autentificare in doi pasi cu generare cod de acces unic
- Afişarea informațiilor în interfața utilizator se va face în limba română
- 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.
- Controlul creșterii fluxului luminos pe baza unor senzori, care pot fi conectați fizic la oricare dintre aparatele de iluminat/dispozitivele de control oferite și pe baza cărora poate fi gestionat modul de funcționare al mai multor aparate de iluminat ce deservește același scop, fără ca toate acestea să fie conectate direct la același senzor. 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. 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. Transmiterea comenzii de la aparatul de iluminat echipat cu senzor către cele care nu sunt echipate cu senzori se face direct de la aparat la aparat prin rețele locale ce vor asigura o reacție instantanee.
- Reprezentarea grafică a fiecărui dispozitiv de control/aparat de iluminat și a stării acestuia, pe o hartă, în funcție de coordonatele GPS ale sale. În funcție de starea în care se află aparatul de iluminat, PORNIT-OPRIT-AVARIE-etc, va fi reprezentat pe această hartă cu simboluri de culori diferite care să indice această stare.
- Modificarea nivelului de focalizare (zoom) în interfața grafică, putându-se observa amplasarea individuală a fiecărui punct luminos poziționat în teren.
- Configurarea senzorilor și anume, dependența aparatelor de acestea stabilirea timpilor de reacție și nivelelor de iluminat la care să funcționeze aparatele la comanda acestora se va face în interfața de telegestiune oferită. Nu se accepta interfețe terțe.

- 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);
- 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)
- 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
- Permite configurarea a cel puțin 50 de scenarii de funcționare diferite (ex: M1, M2, M3, M4, M5, M6, C1, C2, C3 intersecții, treceri pietoni, parcări, 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 parcări, 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.
- 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 putere electrică absorbită, cumulată pentru sarcinile electrice alocate dispozitivului de control;
  - putere electrică absorbită, cumulată pentru sarcinile electrice alocate dispozitivului de control
  - tensiunea de alimentare
  - $\cos\varphi$
  - 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
  - ultima pornire și ultima oprire a aparatului de iluminat

- starea în care se află aparatul de iluminat – pornit/oprit
- Definiere utilizatori în funcție de rolurile alocate de către administratorul sistemului (vizualizare sistem, emitere comenzi manuale, configurare echipamente, vizualizare rapoarte de funcționare,etc.);
- 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.
- Interfata de telegestiune va contine un modul de management a intregului sistem (stalpi, console, etc) si intretinere ce va permite crearea de tichete de comanda interventii de intretinere catre societatea responsabila.
- 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.
- 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.

➤ Aplicatie server de retea

- Aplicatia 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.
- 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)

- Aplicatia permite gestionarea a minim urmatoarelor elemente:
  - Aparate de iluminat
  - Puncte de acces
  - Puncte de aprindere
  - Puncte de masura
  - Camere de supraveghere
  - Pubele de deseuri
  - senzori crepusculari
  - Senzori binari
  - Senzori cu uz general
- 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 increment de cel puțin 1 procent.

- 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 increment de cel puțin 1 procent.
- 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, inclusiv prin afisarea vizuala mentionata la punctul 1.19.
- Monitorizarea permanentă a aparatelor de iluminat și, la cerere sau în funcție de momente predefinite de timp, în mod automat fara interventie manuala, transmiterea de rapoarte cel puțin prin intermediul e-mail-urilor, către destinatarii predefiniți în sistem cu privire cel puțin la energia consumată;
- Monitorizarea permanentă a aparatelor de iluminat și, la cerere sau 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.
- 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.
- Sistemul de telegestiune propus este certificat TALQ 2.



**Durata de viata** estimata a sistemului nou de comanda a iluminatului, fara interventii majore, este apreciata la 10 ani si este data de minimul duratei de viata a componentelor principale:

- Module aparate de iluminat : 10 ani
- Statie server si monitoare : 10 ani

**SCENARIUL 2 : Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip RF/LORA cu aplicatie gazduita in cloud, arhitectura de tip cloud + statii zonale + module aparate de iluminat, comunicatie de tip radio-frecventa intre modulele aparatelor si statia zonala si comunicatie GSM intre statia zonala si cloud, cu functii de comanda, interogare, asset management pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe**

Solutia presupune :

Investitia este formata din 2588 de aparate de iluminate controlate de sistemul inteligent de comanda respectiv :

- 2588 module de comanda aparate de iluminat
- 64 module de monitorizare puncte de aprindere
- 22 statii zonale de comunicare RF
- 1 ansamblu server + monitoare

<b><i>Categoria SF - EXTINDERE</i></b>
2588 module telegestiune
64 module monitorizare puncte de aprindere
22 statii zonale de comunicare RF
1 server + monitoare

Modulele de comanda aparate de iluminat vor fi prevazute cu conectare pe prize Zhaga sau Nema . Statiile zonale vor fi amplasate pe stalpii existenti astfel incat sa poata desrvi un numar maxim de 150 aparate de iluminat prin comunicatie RF.

#### **CERINTE TEHNICE SI DE CALITATE**

***Impartita pe obiectivele investitiei, Scenariul 2 este urmatorul:***

**Arhitectura sistemului de telegestiune a sistemului de iluminat public**

- ***Controller instalat la nivelul fiecarui corp de iluminat***

Controler pentru monitorizare si control on/off/dim a corpului de iluminat asigura o comunicarea cu statia de baza.

Functii la nivel de corp de iluminat

- Sistemul trebuie sa controleze si sa monitorizeze fiecare corp de iluminat din cadrul sistemului de iluminat, cu informatii despre starea acestuia
- Sa inregistreze si afiseaza parametrii electrici si energetici, precum si erorile detectate la nivelul fiecarui corp de iluminat in parte
- Sistemul sa permita comenzi pentru fiecare lampa din cadrul sistemului de iluminat. Comenzile standard sunt: pornire lampa, oprire lampa, reducerea intensitatii luminoase a lampii
- Echipamentul va fi instalat la exteriorul corpului de iluminat.
- Masuratorile minime pe care le va efectua
  - o Putere
  - o Tensiune
  - o Current
  - o Putere activa/ reactiva / aparenta
  - o Factor de putere
  - o Energie active / reactiva
  - o Timp functionare lampa
- o Alarmer minime impuse
  - o Defect lampas au ballast
  - o Controller defect
  - o Supra/sub tensiune
  - o Supra/sub curent

Parametri configurabili:

- o Program functionare pe baza de timp fix
- o Program functionare pe baza de ceas astronomic
- o Modalitate de pornire: senzor lumina/program predefinit/ manual
- o Prag de supra/sub putere
- o Prag de supra/sub tensiune
- o Prag de supra/sub curent
- o Numar de incercari de aprindere lampa
- o Panta de dimming
- o Timp incalzire/racire lampa

Functionare automona, in lipsa oricarei comunicatii echipamentul poate sa functioneze pe baza programului prestabilit.

- Ceas intern alimentat de baterie (Real Time Clock)
- Niveluri de dimming predefinite in pasi de 1%
- Interfata dimming 0-10V / DALI
- Tensiune de alimentare 85 - 260VAC / 50Hz-60Hz
- Consum de energie max. 0.5W
- Protectie IP66
- Temperatura de functionare -25°C to +55°C

➤ **Dispozitiv de monitorizare si control punct de aprindere**

Aceste echipamente vor permite comenzi de la distanta de tip pornit / oprit punct de aprindere, vor efectua masuratori electrice ale parametrilor electrici de functionare a retelelor de iluminat . Depasirea anumitor praguri vor fi raportate in timp real catre serverul central de monitorizare cum ar fi: sub/supra consum, sub/supra tensiune, defect de faza, consum neobisnuit pe zi/noapte. Analizoarele vor masura diferiti parametrii electrici: factor de putere, tensiune, frecventa.

- Masuratorile minime pe care le va efectua
  - Tensiune
  - Current
  - Putere activa/ reactiva / aparenta
  - Factor de putere
  - Energie active / reactiva
  - Frecventa
- Alarmer minime impuse
  - Supra/sub tensiune
  - Supra / sub current
  - Alerta consum ziua / lipsa consum noaptea
  - Usa cutie deschis

➤ **Statie zonală sistem telegestiune iluminat**

Statiile zonale vor fi capabile să controleze dispozitivele de telegestiune. Acestea sunt utilizate pentru stabilirea de comunicatie bi-directionala cu orice tip de echipament

inteligent (corpuri,senzori, contoare etc.) utilizand tehnologie radio, oferind astfel posibilitatea de a conecta si alte aplicatii de tip Smart City pe infrastructura creata. Acestea vor comunica cu serverul de retea

➤ **Aplicatie server de retea**

Principala functie a aplicatiei software ( server de retea) este transmisia de mesaje , precum si programarea transmisiei acestora dintre statiile de baza si aplicatiile finale. Deasemenea ea este cea care asigura managementul dispozitivelor finale ( controlere si senzori) a aplicatiilor si a retelei radio in general. In plus aplicatia furnizeaza puncte de integrare cu infrastructura existent.

➤ **Centrul de control si comanda**

Funcțiile la nivel central vor fi disponibile prin intermediul aplicatiei software de management a sistemului de iluminat public si sa permită interconectarea cu o platforma de terță parte prin intermediul unei Interfețe Programabile de Aplicații (API - Application Programming Interface)

- Sistemul trebuie sa asigure controlul individual al fiecărui corp de iluminat (astfel încât fiecare corp de iluminat să poată fi pornit/oprit sau să i se regleze intensitatea luminoasă în mod automat conform unor programe prestabilite și/sau a unor senzori) sau să permită reglarea fluxului luminos pe grupuri de corpuri de iluminat.
- Sa aiba disponibila o harta grafica care sa afiseze pozitia fiecarui stalp, element al retelei sau punct de aprindere, harta compatibila cu GIS
- Sa permita utilizatorului sa vizualizeze erori si atentionari.
- Sa afiseze in timp real informatiile din teren si configurarea sistemului
- Sa monitorizeze si sa afiseze consumul de energie active /reactiva pe fiecare faza in parte, sa integreze grafice si alerte pentru depasirea pragurilor
- Sa detecteze consumuri neautorizate ( in afara programului, furt de energie, scurgere la impamantare)
- Sa poata trimite e-mail-uri si mesaje text operatorilor
- Aplicatia software sa permita setarea diferitelor drepturi ale utilizatorilor
- Interfata utilizator in limba romana

- Alte rapoarte cerute: starea corpurilor de iluminat, starea sistemului, consum cde energie zilnic/saptamanal/lunar, economia de energie efectuata ( inclusive vizualizare grafica), stadiul rezolvarii alertelor, alerte recurente, durata de functionare a lampilor.

Comunicatia intre modulele aparatelor de iluminat si statiile zonale se realizeaza prin tehnologie radio fara a necesita costuri de comunicatie.

Comunicatia intre statiile zonale si serverul central se va realiza pe retele de tip GSM. Costurile acestei comunicatii vor fi suportate de beneficiar prin achizitia de cartele de transmisie date de la operatori GSM.

**SCENARIUL 3 : Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip PLC cu software licentiat instalat pe server beneficiar, arhitectura de tip server fizic + concentratoare in puncte de aprindere + module aparate de iluminat, comunicatie de tip PLC intre modulele aparatelor si concentratorul situat in punctul de aprindere si comunicatie GSM intre concentrator si server, cu functii de comanda si interogare pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe**

Solutia presupune :

Investitia este formata din 2588 de aparate de iluminate controlate de sistemul inteligent de comanda respectiv :

- 2588 module de comanda aparate de iluminat
- 64 concentratoare date in puncte de aprindere
- 1 ansamblu server + monitoare

<b>Categoria SF - EXTINDERE</b>
2588 module telegestiune
64 module monitorizare puncte de aprindere
1 server + monitoare

Modulele de comanda aparate de iluminat vor fi prevazute cu conectare pe prize Zhaga sau Nema. Concentratoarele de date amplasate in punctele de aprindere vor ave arol de comunicare cu modulele aparatelor de iluminat prin tehnologie PLC (powerline communication – cu multiplexor/demultiplexor) si cu statia centrala prin tehnologie GSM.

## CERINTE TEHNICE SI DE CALITATE

Impartita pe obiectivele investitiei, Scenariul 3 este urmatorul:

Arhitectura sistemului de telegestiune a SIP inteliLIGHT este urmatoarea:

1. Controller-e instalate la fiecare corp de iluminat
2. Echipamente instalate la fiecare punct de aprindere
3. Ansamblu aplicatie software si hardware pentru centru de comanda.
4. Aplicatii pentru echipamente mobile pentru instalare pe teren.

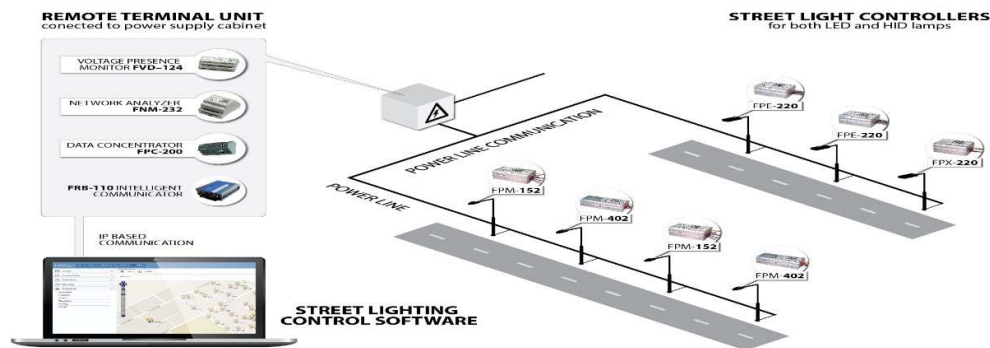


Fig. A: arhitectura sistemului de telegestiune inteliLIGHT®

Funcțiile sistemului:

Funcțiile sistemului de telegestiune a iluminatului inteliLIGHT sunt descrise în funcție de nivelul de control din interiorul soluției complete:

Nivelul 1: Corpuri de iluminat public

Echipamente instalate la nivelul fiecărui stalp din cadrul SIP:

- a) Controler pentru controlul și monitorizarea lampilor de până la 500W echipate cu balast electronic dimabil 0-10V sau DALI, comunicare cu concentratorul de date realizată prin tehnologie Power Line Communication;

b) Controler pentru controlul si monitorizarea lampilor de pana la 500W echipate cu balast electromagnetic, comunicatie cu concentratorul de date realizata prin tehnologie Power Line Communication;

Functii de nivel de corp de iluminat:

- Sistemul va controla si monitoriza fiecare corp de iluminat din cadrul sistemului de iluminat, lumini arhitecturale si decorative sau orice alt echipament electric alimentat din reseaua de iluminat public, cu informatii despre starea elementului;
- Se afiseaza si inregistreaza parametri electrici si energetici, precum si erorile detectate la nivelul fiecarui corp de iluminat in parte;
- Sistemul permite comenzi pentru fiecare lampa din cadrul sistemului de iluminat. Comenzile standard sunt: Pornire lampa, Oprere Lampa, Reducerea intensitatii luminoase a lampii, Pornire echipament electric , Oprere echipament electric ;
- Functia de reducere a intensitatii luminoase (dimming) este disponibila pentru lampile prevazute cu balast electromagnetic sau balast electronic dimabil;
- Compatibilitate cu toate tipurile de corpuri de iluminat si balasturi (electromagnetice sau electronice);
- Echipamentul este proiectat pentru a fi instalat in exteriorul sau interiorul corpului de iluminat.
- Masuratori efectuate:
  - o Putere;
  - o Tensiune;
  - o Curent;

Nivelul 2: Punct de aprindere

Echipe instalate la fiecare punct de aprindere din reseaua de iluminat:

- a) Router local de comunicatie cu HSUPA/GPRS modem cu antena;
- b) Analizor trifazic de parametri electrici ai retelei de iluminat;
- c) Concentrator de date pentru comunicatie PLC;

Functii la nivelul fiecarui RTU:

- Comunicatia dintre concentratoarele de date si controller-e se realizeaza prin tehnologie Power Line Communication, utilizand protocolul deschis LONWorks, permitand utilizarea ca mediu de comunicatie a calburilor electrice existente in reseaua de iluminat;
- Sistemul permite functii de retransmisie a datelor, pentru a mari distanta de comunicare prin Power Line Communication;
- Comunicatia dintre RTU si echipamentul central se realizeaza prin Ethernet
- Toate componentele sistemului suporta protocoale de comunicatie deschise pentru a permite dezvoltari ulterioare cu furnizori diversi;
- Sistemul permite diferite moduri de functionare: alimentare permanenta a retelei, alimentare doar pe timpul noptii.

Functii la nivelul fiecarui RTU:

- Sistemul efectueaza monitorizare, control si masuratori la fiecare punct de aprindere;
- Comunicatia dintre concentratoarele de date si controller-e se realizeaza prin tehnologie Power Line Communication, utilizand protocolul deschis LONWorks, permitand utilizarea ca mediu de comunicatie a calburilor electrice existente in reseaua de iluminat;
- Sistemul permite functii de retransmisie a datelor, pentru a mari distanta de comunicare prin Power Line Communication;
- Comunicatia dintre RTU si echipamentul central se realizeaza prin Ethernet sau HSUPA/GPRS;
- Toate componentele sistemului suporta protocoale de comunicatie deschise pentru a permite dezvoltari ulterioare cu furnizori diversi;
- Solutia ofera o reduntanta a functionarii sistemului, in caz de disfunctionalitati ale concentratorului de date sistemul trece pe varinata de back-up pe fotocelula si controller-ele vor trece pe Pornit in modul de functionare Auto-On;
- Sistemul permite diferite moduri de functionare: alimentare permanenta a retelei, alimentare doar pe timpul noptii.
- Monitorizare individuala pentru fiecare faza si nul;
- Citiri instantanee de la analizoarele de parametri de retea.

- Masuratori efectuate:



- o Tensiune (sub/supra tensiune);
- o Curent;
- o Putere activa;
- o Putere reactiva;
- o Factor de putere;
- o Frecventa;
- o Consum de energie;
  
- Alarme monitorizate:
  - o Subputere/Supraputere;
  - o Subtensiune/Supratensiune;
  - o Inadvertente consum zi/noapte;
  - o Siguranta arsa;
  - o Usa deschisa;
  - o Cablu sectionat.

### Nivelul 3: Centru de control si comanda

Funcțiile de la nivel central vor fi disponibile prin intermediul inteliLIGHT NMS aplicatie software centrala de management:

- Permite telegestiunea sistemului de iluminat prin intermediul unei intrefete utilizator;
- Este disponibila o harta grafica care afiseaza pozitia fiecarui stalp, element al retelei sau punct de aprindere, harta compatibila cu GIS (Geographic Information System) proprietar;
- Sistemul permite utilizatorului sa vizualizeze erori si attentionari, sa porneasca, sa opreasca si sa reduca intensitatea luminoasa atat pentru lampi individuale cat si pentru grupuri predefinite de lampi;
- Aplicatia software centrala utilizeaza comunicatie IP pentru a comunica cu seturile de concentratoare de date;
- Afisarea in timp real a informariilor din teren si configurarea sistemului;
- Management al utilizatorilor;
- De la un nivel central operatorul are posibilitatea de a seta comenzi pentru fiecare corp de iluminat in parte, pentru fiecare punct de aprindere, defini grupuri de elemente;

- Solutia completa este complet personalizabila pentru cereri de modificare, fiind o solutie dezvoltata integral de FLASHNET;
- Aplicatia software are interfata utilizator in mai multe limbi;
- Aplicatia software permite setarea diferitelor drepturi ale utilizatorilor;
- Monitorizare continua si in timp real a consumurilor de energie (alerte pentru depasirea pragurilor);
- Detectarea consumurilor neautorizate (consum in afara programului, furt de energie, scurgere la impamantare, etc.);
- Afisarea consumului de energie activa/reactiva pentru fiecare faza in parte, inclusiv intocmirea de grafice;
- Sistemul prioritizeaza alertele si disfunctionalitatile, initiind actiuni in functie de evenimentul declansator;
- Sistemul poate trimite e-mail-uri si mesaje text operatorilor;
- Alocare a utilizatorilor/zona geografica;
- Rapoarte disponibile: starea corpurilor de iluminat, starea sistemului, consum de energie zilnic/saptamanal/lunar, economia de energie efectuata (inclusiv cu vizualizare grafica), stadiul rezolvarii alertelor, alerte recurente, balasarea pe faze in cadrul postului de transformare (punctului de aprindere), durata de functionare a lampilor.

#### Nivelul 4: Aplicatie pentru echipament mobil de instalare in teren

Aplicatia software pentru PDA/Smartphone este conceputa sa permita integrarea componentelor sistemului de telegestiune. Foloseste cititorul de cod de bare pentru a citi eticheta echipamentului si il localizeaza pe baza coordonatelor GPS. Informatiile cu privire la coordonate si eticheta sunt transmise softului central.

Comunicatia intre modulele aparatelor de iluminat si RTU se realizeaza prin power line communication

Comunicatia intre RTU si serverul central se va realiza pe retele de tip GSM. Costurile acestei comunicatii vor fi suportate de beneficiar prin achizitia de cartele de transmisie date de la operatori GSM.

### 3.3 Costurile estimative ale investitiei

#### 3.3.1 Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiti

**SCENARIUL 1 - Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip IOT cu aplicatie gazduita in cloud, comunicatie de tip GSM directa intre modulul aparatului de iluminat si cloud cu optimizare de comunicatie radio-frecventa de tip master/slave, cu functii de comanda, interogare, asset management, actionare in functii de intrari externe pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe.**

Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investitii sunt prezentate mai jos cat si in anexa 3 :

- Deviz general
- Devize obiecte

Costurile estimative ale investitiei pentru varianta 1 se prezinta astfel:

***Valoarea totala cu detalierea pe structura devizului general***

#### **Scenariul 1 (recomandat)**

Valoarea totala a investitiei este de 3.149.000,00 lei fara TVA sau 3.746.170,00 lei cu TVA.

Detalierea valorilor semnificative ale investitiei sunt prezentate in Devizul general si in Devizul pe obiect prezentate mai jos:

DEVIZ GENERAL

conform H.G. 907/2016, privind cheltuielile necesare realizării obiectivului:

**Implementare sistem telegestiune Municipiul Sfantu Gheorghe  
SCENARIUL 1 – RECOMANDAT - IOT**

Faza de proiectare: SF

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare (inclusiv TVA)
		lei	lei	lei
		3	4	5
1	2			
<b>PARTEA I-a</b>				
<b>CAPITOLUL 1</b>				
<b>Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului</b>				
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 aducere la starea inițială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0.00	0.00	0.00
	<b>Total Capitol 1</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOLUL 2</b>				
<b>Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului</b>				
2.1	Alimentare energie electrica	0.00	0.00	0.00
	<b>Total Capitol 2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOLUL 3</b>				
<b>Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică</b>				
3.1	<b>Studii</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
	3.1.1. Studii de teren (topografic și geotehnic)	0.00	0.00	0.00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
3.2	<b>Documentații suport și taxe pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații</b>	<b>1,000.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,000.00</b>
3.3	<b>Expertizare tehnică</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
3.4	<b>Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
3.5	<b>Proiectare</b>	<b>54,000.00</b>	<b>10,260.00</b>	<b>64,260.00</b>
	3.5.1. Temă 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/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	32,000.00	6,080.00	38,080.00
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	1,000.00	190.00	1,190.00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	500.00	95.00	595.00

	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	20,500.00	3,895.00	24,395.00
<b>3.6</b>	<b>Organizarea procedurilor de achiziție publică</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>3.7</b>	<b>Consultanță</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectul de investiții	0.00	0.00	0.00
	3.7.1.1. Consultanta la elaborarea cererii de finantare	0.00	0.00	0.00
	3.7.1.2 Managementul de proiect	0.00	0.00	0.00
	3.7.2. Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
<b>3.8</b>	<b>Asistență tehnică</b>	<b>15,000.00</b>	<b>2,850.00</b>	<b>17,850.00</b>
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului	0.00	0.00	0.00
	3.8.1.1. Pe perioada de execuție a lucrărilor	0.00	0.00	0.00
	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	0.00	0.00	0.00
	3.8.2. Dirigenție de șantier	15,000.00	2,850.00	17,850.00
	<b>Total Capitol 3</b>	<b>70,000.00</b>	<b>13,110.00</b>	<b>83,110.00</b>
<b>CAPITOLUL 4</b>				
<b>Cheltuieli pentru investiția de bază</b>				
4.1	Construcții și instalații	3,037,500.00	577,125.00	3,614,625.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	12,500.00	2,375.00	14,875.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
	<b>Total Capitol 4</b>	<b>3,050,000.00</b>	<b>579,500.00</b>	<b>3,629,500.00</b>
<b>CAPITOLUL 5</b>				
<b>Alte cheltuieli</b>				
<b>5.1</b>	<b>Organizare de șantier</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	0.00	0.00	0.00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului	0.00	0.00	0.00
<b>5.2</b>	<b>Comisioane, taxe, cote, costul creditului</b>	<b>5,000.00</b>	<b>0.00</b>	<b>5,000.00</b>
	5.2.1. Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	0.00	0.00	0.00
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții	0.00	0.00	0.00
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	0.00	0.00	0.00
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	5,000.00	0.00	5,000.00
<b>5.3</b>	<b>Cheltuieli diverse și neprevăzute:</b>	<b>12,000.00</b>	<b>2,280.00</b>	<b>14,280.00</b>
<b>5.4</b>	<b>Cheltuieli pentru informare și publicitate</b>	<b>2,000.00</b>	<b>380.00</b>	<b>2,380.00</b>
	<b>Total Capitol 5</b>	<b>19,000.00</b>	<b>2,660.00</b>	<b>21,660.00</b>
<b>CAPITOLUL 6</b>				
<b>Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste</b>				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice și teste	10,000.00	1,900.00	11,900.00
	<b>Total Capitol 6</b>	<b>10,000.00</b>	<b>1,900.00</b>	<b>11,900.00</b>

	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>3,149,000.00</b>	<b>597,170.00</b>	<b>3,746,170.00</b>
	<b>din care: C + M (Cap.1.2 + Cap.1.3 + Cap. 1.4 + Cap.2 + Cap.4.1 + Cap.4.2 +Cap.5.1.1)</b>	<b>3,037,500.00</b>	<b>577,125.00</b>	<b>3,614,625.00</b>

În prețuri la data de iulie 2020/ 1 EURO = 4.8372

**SCENARIUL 2 : Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip RF/LORA cu aplicatie gazduita in cloud, arhitectura de tip cloud + statii zonale + module aparate de iluminat, comunicatie de tip radio-frecventa intre modulele aparatelor si statia zonala si comunicatie GSM intre statia zonala si cloud, cu functii de comanda, interogare, asset management pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe**

Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investitii sunt prezentate mai jos cat si in anexa 6 :

- Deviz general
- Devize obiecte

Costurile estimative ale investitiei pentru varianta 2 se prezinta astfel:

***Valoarea totala cu detalierea pe structura devizului general***

**Scenariul 2**

Valoarea totala a investitiei este de 3.211.500,00 Lei fara TVA sau 3.820.545,00 Lei cu TVA.

Detalierea valorilor semnificative ale investitiei sunt prezentate in Devizul general si in Devizul pe obiect prezentate mai jos:

### DEVIZ GENERAL

conform H.G. 907/2016, privind cheltuielile necesare realizării obiectivului:

**Implementare sistem telegestiune Municipiul Sfantu Gheorghe**

**SCENARIUL 2 – RF / LORA**

Faza de proiectare: SF

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare (inclusiv TVA)
		lei	lei	lei
		3	4	5
1	2	3	4	5
<b>PARTEA I-a</b>				
<b>CAPITOLUL 1</b>				
<b>Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului</b>				
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 aducere la starea inițială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0.00	0.00	0.00
	<b>Total Capitol 1</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOLUL 2</b>				
<b>Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului</b>				
2.1	Alimentare energie electrica	0.00	0.00	0.00
	<b>Total Capitol 2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOLUL 3</b>				
<b>Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică</b>				
3.1	<b>Studii</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
	3.1.1. Studii de teren (topografic și geotehnic)	0.00	0.00	0.00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
3.2	<b>Documentații suport și taxe pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații</b>	<b>1,000.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,000.00</b>
3.3	<b>Expertizare tehnică</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
3.4	<b>Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
3.5	<b>Proiectare</b>	<b>54,000.00</b>	<b>10,260.00</b>	<b>64,260.00</b>
	3.5.1. Temă 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/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	32,000.00	6,080.00	38,080.00
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	1,000.00	190.00	1,190.00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	500.00	95.00	595.00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	20,500.00	3,895.00	24,395.00
3.6	<b>Organizarea procedurilor de achiziție publică</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
3.7	<b>Consultanță</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectul de investiții	0.00	0.00	0.00
	3.7.1.1. Consultanta la elaborarea cererii de finantare	0.00	0.00	0.00
	3.7.1.2 Managementul de proiect	0.00	0.00	0.00
	3.7.2. Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
<b>3.8</b>	<b>Asistență tehnică</b>	<b>15,000.00</b>	<b>2,850.00</b>	<b>17,850.00</b>
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului	0.00	0.00	0.00
	3.8.1.1. Pe perioada de execuție a lucrărilor	0.00	0.00	0.00
	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	0.00	0.00	0.00
	3.8.2. Dirigenție de șantier	15,000.00	2,850.00	17,850.00
	<b>Total Capitol 3</b>	<b>70,000.00</b>	<b>13,110.00</b>	<b>83,110.00</b>
<b>CAPITOLUL 4</b>				
<b>Cheltuieli pentru investiția de bază</b>				
4.1	Construcții și instalații	3,100,000.00	589,000.00	3,689,000.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	12,500.00	2,375.00	14,875.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
	<b>Total Capitol 4</b>	<b>3,112,500.00</b>	<b>591,375.00</b>	<b>3,703,875.00</b>
<b>CAPITOLUL 5</b>				
<b>Alte cheltuieli</b>				
<b>5.1</b>	<b>Organizare de șantier</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	0.00	0.00	0.00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului	0.00	0.00	0.00
<b>5.2</b>	<b>Comisioane, taxe, cote, costul creditului</b>	<b>5,000.00</b>	<b>0.00</b>	<b>5,000.00</b>
	5.2.1. Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	0.00	0.00	0.00
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții	0.00	0.00	0.00
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	0.00	0.00	0.00
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	5,000.00	0.00	5,000.00
<b>5.3</b>	<b>Cheltuieli diverse și neprevăzute:</b>	<b>12,000.00</b>	<b>2,280.00</b>	<b>14,280.00</b>
<b>5.4</b>	<b>Cheltuieli pentru informare și publicitate</b>	<b>2,000.00</b>	<b>380.00</b>	<b>2,380.00</b>
	<b>Total Capitol 5</b>	<b>19,000.00</b>	<b>2,660.00</b>	<b>21,660.00</b>
<b>CAPITOLUL 6</b>				
<b>Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste</b>				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice și teste	10,000.00	1,900.00	11,900.00
	<b>Total Capitol 6</b>	<b>10,000.00</b>	<b>1,900.00</b>	<b>11,900.00</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>3,211,500.00</b>	<b>609,045.00</b>	<b>3,820,545.00</b>
<b>din care: C + M (Cap.1.2 + Cap.1.3 + Cap. 1.4 + Cap.2 + Cap.4.1 + Cap.4.2 +Cap.5.1.1)</b>		<b>3,100,000.00</b>	<b>589,000.00</b>	<b>3,689,000.00</b>



**SCENARIUL 3 : Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip PLC cu software licentiat instalat pe server beneficiar, arhitectura de tip server fizic + concentratoare in puncte de aprindere + module aparate de iluminat, comunicatie de tip PLC intre modulele aparatelor si concentratorul situat in punctul de aprindere si comunicatie GSM intre concentrator si server, cu functii de comanda si interogare pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe**

Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investitii sunt prezentate mai jos cat si in anexa 6 :

-Deviz general

-Devize obiecte

Costurile estimative ale investitiei pentru varianta 2 se prezinta astfel:

***Valoarea totala cu detalierea pe structura devizului general***

### **Scenariul 3**

Valoarea totala a investitiei este de 3.334.500,00 Lei fara TVA sau 3.966.915,00 Lei cu TVA.

Detalierea valorilor semnificative ale investitiei sunt prezentate in Devizul general si in Devizul pe obiect prezentate mai jos:

### DEVIZ GENERAL

conform H.G. 907/2016, privind cheltuielile necesare realizării obiectivului:

### Implementare sistem telegestiune Municipiul Sfantu Gheorghe SCENARIUL 3 - PLC

Faza de proiectare: SF

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fără TVA)	TVA	Valoare (inclusiv TVA)
		lei	lei	lei
		3	4	5
1	2	3	4	5
<b>PARTEA I-a</b>				
<b>CAPITOLUL 1</b>				
<b>Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului</b>				
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 aducere la starea inițială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0.00	0.00	0.00
	<b>Total Capitol 1</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOLUL 2</b>				
<b>Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului</b>				
2.1	Alimentare energie electrica	0.00	0.00	0.00
	<b>Total Capitol 2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOLUL 3</b>				
<b>Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică</b>				
3.1	<b>Studii</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
	3.1.1. Studii de teren (topografic și geotehnic)	0.00	0.00	0.00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
3.2	<b>Documentații suport și taxe pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații</b>	<b>1,000.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1,000.00</b>
3.3	<b>Expertizare tehnică</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
3.4	<b>Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
3.5	<b>Proiectare</b>	<b>54,000.00</b>	<b>10,260.00</b>	<b>64,260.00</b>
	3.5.1. Temă 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/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	32,000.00	6,080.00	38,080.00
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	1,000.00	190.00	1,190.00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	500.00	95.00	595.00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	20,500.00	3,895.00	24,395.00
3.6	<b>Organizarea procedurilor de achiziție publică</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
3.7	<b>Consultanță</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectul de investiții	0.00	0.00	0.00
	3.7.1.1. Consultanta la elaborarea cererii de finantare	0.00	0.00	0.00
	3.7.1.2 Managementul de proiect	0.00	0.00	0.00
	3.7.2. Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
<b>3.8</b>	<b>Asistență tehnică</b>	<b>15,000.00</b>	<b>2,850.00</b>	<b>17,850.00</b>
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului	0.00	0.00	0.00
	3.8.1.1. Pe perioada de execuție a lucrărilor	0.00	0.00	0.00
	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	0.00	0.00	0.00
	3.8.2. Dirigenție de șantier	15,000.00	2,850.00	17,850.00
	<b>Total Capitol 3</b>	<b>70,000.00</b>	<b>13,110.00</b>	<b>83,110.00</b>
<b>CAPITOLUL 4</b>				
<b>Cheltuieli pentru investiția de bază</b>				
4.1	Construcții și instalații	3,223,000.00	612,370.00	3,835,370.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	12,500.00	2,375.00	14,875.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
	<b>Total Capitol 4</b>	<b>3,235,500.00</b>	<b>614,745.00</b>	<b>3,850,245.00</b>
<b>CAPITOLUL 5</b>				
<b>Alte cheltuieli</b>				
<b>5.1</b>	<b>Organizare de șantier</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	0.00	0.00	0.00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului	0.00	0.00	0.00
<b>5.2</b>	<b>Comisioane, taxe, cote, costul creditului</b>	<b>5,000.00</b>	<b>0.00</b>	<b>5,000.00</b>
	5.2.1. Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	0.00	0.00	0.00
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții	0.00	0.00	0.00
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	0.00	0.00	0.00
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	5,000.00	0.00	5,000.00
<b>5.3</b>	<b>Cheltuieli diverse și neprevăzute:</b>	<b>12,000.00</b>	<b>2,280.00</b>	<b>14,280.00</b>
<b>5.4</b>	<b>Cheltuieli pentru informare și publicitate</b>	<b>2,000.00</b>	<b>380.00</b>	<b>2,380.00</b>
	<b>Total Capitol 5</b>	<b>19,000.00</b>	<b>2,660.00</b>	<b>21,660.00</b>
<b>CAPITOLUL 6</b>				
<b>Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste</b>				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice și teste	10,000.00	1,900.00	11,900.00
	<b>Total Capitol 6</b>	<b>10,000.00</b>	<b>1,900.00</b>	<b>11,900.00</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>				
	<b>din care: C + M (Cap.1.2 + Cap.1.3 + Cap. 1.4 + Cap.2 + Cap.4.1 + Cap.4.2 +Cap.5.1.1)</b>	<b>3,334,500.00</b>	<b>632,415.00</b>	<b>3,966,915.00</b>
		<b>3,223,000.00</b>	<b>612,370.00</b>	<b>3,835,370.00</b>

## METODOLOGIA DE ESTIMAREA A COSTURILOR DIN DEVIZE

In estimarea costurilor pentru realizarea obiectului de investitiei **“Implementarea unui sistem inteligent de comanda de la distanta a iluminatului public de tip telegestiune in Municipiul SFANTU GHEORGHE”**, s-au luat in considerare costuri pentru investitii similare realizate la nivel de municipii, analize de piata, oferte, standarde de cost.

Pentru costurile privind lucrarile de instalatii electrice (de ex), preturile din devize sunt fundamentate in baza preturilor de lista publicate pe paginile de internet si practicate de principale ofertanti de servicii in constructii si dz echipament tehnologice specifice, precum si bazele de date ale programului de intocmire a devizelor “ DEVIZONLINE”, precum si oferte de preturi.

Preturile finale cuprins in deviz au rezultat in principal din media preturilor ofertelor/analizelor de piata.

Preturile medii pentru fiecare obiect de investitiei au la baza listele de cantitatii cu cantitatii si costuri medii unitare care se regasesc anexate la prezentul studiu.

### **3.3.2 Costurile estimative de operare pe durata normată de viață/de amortizare a investiției publice.**

Costurile de operare sunt acele costuri generate de functionarea curenta a investitiei dupa darea in exploatare. Va prezentam mai jos un tabel centralizator cu acestea pe fiecare varianta in parte

<b>Costuri operare</b>	<b>Scenariul 1 IOT</b>	<b>Scenariul 2 - RF/LORA</b>	<b>Scenariul 3 PLC</b>
Cost energie electrica module (lei)	54,977 lei	96,188 lei	273,100 lei
Cost operatiuni intretinere (lei)	621,120 lei	724,320 lei	1,235,520 lei
Cost abonament date gsm telegestiune ( lei)	0 lei	38,412 lei	111,744 lei
Cost operator sistem ( lei)	0 lei	0 lei	0 lei
Cost personal serviciu intern beneficiar ( lei)	0 lei	0 lei	0 lei
<b>Total ( lei)</b>	<b>676,097 lei</b>	<b>858,920 lei</b>	<b>1,620,364 lei</b>

### **3.4. Studii de specialitate**

Studiile de specialitate de mai jos se regasesc anexate la prezentul document astfel:

- a) **studiu topografic;**  
Nu e cazul.
- b) **studiu geotehnic si/sau studii de analiza si de stabilitate a terenului;**

Nu e cazul

c) **studiu hidrologic, hidrogeologic**

Întrucât obiectivul de investiție nu afectează subsolul, ci presupune doar intervenția asupra aparatelor de iluminat, nu este necesar un studiu hidrologic sau hidrogeologic.

d) **studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice;**

Nu e cazul

e) **studiu de trafic și studiu de circulație;**

Întrucât obiectivul de investiție nu intervine în trama stradală a orașului nu este necesar un studiu de trafic.

f) **raport de diagnostic arheologic preliminar în vederea exproprierii, pentru obiectivele de investiții ale caror amplasamente urmează a fi expropriate pentru cauza de utilitate publică;**

Obiectivul de investiții SIP nu vizează un amplasament ce urmează a fi expropriat pentru cauză de utilitate publică, deci nu este necesar un raport de diagnostic arheologic preliminar.

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

Nu e cazul

h) **studiu privind valoarea resursei culturale;**

Nu e cazul

i) **studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției.**

Nu e cazul

### 3.5 Grafice orientative de realizare a investitiei

***SCENARIUL 1 - Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip IOT cu aplicatie gazduita in cloud, comunicatie de tip GSM directa intre modulul aparatului de iluminat si cloud cu optimizare de comunicatie radio-frecventa de tip master/slave, cu functii de comanda, interogare, asset management, actionare in functii de intrari externe pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe.***

**Durata de realizare** si implementare a investitiei este de **12 luni** inclusiv proiectarea.

Desfasurarea activitatilor necesare implementarii si realizarii investitiei se regasesc in **graficul de executie al investitiei**

Grafic de implementare a investitiei																						
Implementare sistem inteligent de comanda a iluminatului public in municipiul Sfantu Gheorghe - Scenariul 1 - IOT																						
Activitati			LI	LS	Data start	Data sfarsit	Luni	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12			
					01/01/2021	31/12/2021	12															
A1	A1				Asigurarea managementului si publicitatii proiectului	1	12	01/01/2021	31/12/2021	12												
A1.1	A1	A1.1			Planificarea, coordonarea si administrarea proiectului	1	12	01/01/2021	31/12/2021	12												
A1.2	A1	A1.2			Realizarea achizitiilor din cadrul proiectului	1	2	01/01/2021	30/02/2021	2												
A1.3	A1	A1.3			Realizarea promovarii si publicitatii proiectului	1	12	01/01/2021	31/12/2021	12												
A1.4	A1	A1.4			Monitorizarea, evaluarea si raportarea proiectului	1	12	01/01/2021	31/12/2021	12												
A2	A2				Elaborarea studiilor si proiectelor tehnice	2	5	01/02/2021	31/05/2021	4												
A2.1	A2	A2.1			Elaborarea studiilor si proiectelor tehnice	2	5	01/02/2021	31/05/2021	4												
A3	A3				Realizarea investitiei de baza pentru modernizare sistem de iluminat	6	12	01/06/2021	31/12/2021	7												
A3.1	A3	A3.1			Realizarea investitiei de baza pentru modernizare sistem de iluminat	6	12	01/06/2021	31/12/2021	7												
A4	A4				Prestarea serviciilor de asistentă tehnică și dirigenție de șantier	6	12	01/06/2021	31/12/2021	7												
A4.1	A4	A4.1			Prestarea serviciilor de asistentă tehnică	6	12	01/06/2021	31/12/2021	7												
A4.2	A4	A4.2			Prestarea serviciilor de dirigenție de șantier	6	12	01/06/2021	31/12/2021	7												
											0	38,080	5,000	1,190	24,990	518,925	519,925	518,925	518,925	518,925	550,460	530,825

**GRAFIC IMPLEMENTARE INVESTITIE "Implementare sistem inteligent de comanda a iluminatului public in municipiul Sfantu Gheorghe"**

SCENARIU 1  
IOT

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Total calculat	pre- implementare	Implementare
			an 0	an 1
<b>PARTEA I-a</b>				
<b>CAPITOLUL 1</b>				
<b>Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului</b>				
1.1	Obținerea terenului	0	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducere la starea inițială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0.00	0.00	0.00
	<b>Total Capitol 1</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOLUL 2</b>				
<b>Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului</b>				
2.1	Alimentare energie electrica	0.00	0.00	0.00
	<b>Total Capitol 2</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOLUL 3</b>				
<b>Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică</b>				
<b>3.1</b>	<b>Studii</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
	3.1.1. Studii de teren (topografic și geotehnic)	0.00	0.00	0.00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
<b>3.2</b>	<b>Documentații suport și taxe pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații</b>	<b>1,000.00</b>	0.00	1,000.00
<b>3.3</b>	<b>Expertizare tehnică</b>	<b>0.00</b>	0.00	0.00
<b>3.4</b>	<b>Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor</b>	<b>0.00</b>	0.00	0.00
<b>3.5</b>	<b>Proiectare</b>	<b>64,260.00</b>	<b>64,260.00</b>	<b>0.00</b>
	3.5.1. Temă 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/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	38,080.00	38,080.00	0.00
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	1,190.00	1,190.00	0.00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	595.00	595.00	0.00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	24,395.00	24,395.00	0.00
<b>3.6</b>	<b>Organizarea procedurilor de achiziție publică</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>3.7</b>	<b>Consultanță</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectul de investiții	0.00	0.00	0.00
	3.7.1.1. Consultanta la elaborarea cererii de finantare	0.00	0.00	0.00
	3.7.1.2 Managementul de proiect	0.00	0.00	0.00



	3.7.2. Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
<b>3.8</b>	<b>Asistență tehnică</b>	<b>17,850.00</b>	<b>0.00</b>	<b>17,850.00</b>
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului	0.00	0.00	0.00
	3.8.1.1. Pe perioada de execuție a lucrărilor	0.00	0.00	0.00
	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	0.00	0.00	0.00
	3.8.2. Dirigenție de șantier	17,850.00	0.00	17,850.00
	<b>Total Capitol 3</b>	<b>83,110.00</b>	<b>64,260.00</b>	<b>18,850.00</b>
<b>CAPITOLUL 4</b>				
<b>Cheltuieli pentru investiția de bază</b>				
4.1	Construcții și instalații	3,614,625.00	0.00	3,614,625.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	14,875.00	0.00	14,875.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
	<b>Total Capitol 4</b>	<b>3,629,500.00</b>	<b>0.00</b>	<b>3,629,500.00</b>
<b>CAPITOLUL 5</b>				
<b>Alte cheltuieli</b>				
<b>5.1</b>	<b>Organizare de șantier</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	0.00	0.00	0.00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului	0.00	0.00	0.00
<b>5.2</b>	<b>Comisioane, taxe, cote, costul creditului</b>	<b>5,000.00</b>	<b>5,000.00</b>	<b>0.00</b>
	5.2.1. Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	0.00	0.00	0.00
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții	0.00	0.00	0.00
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	0.00	0.00	0.00
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	5,000.00	5,000.00	0.00
<b>5.3</b>	<b>Cheltuieli diverse și neprevăzute:</b>	<b>14,280.00</b>	<b>0.00</b>	<b>14,280.00</b>
<b>5.4</b>	<b>Cheltuieli pentru informare și publicitate</b>	<b>2,380.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2,380.00</b>
	<b>Total Capitol 5</b>	<b>21,660.00</b>	<b>5,000.00</b>	<b>16,660.00</b>
<b>CAPITOLUL 6</b>				
<b>Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste</b>				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice și teste	11,900	0.00	11,900.00
	<b>Total Capitol 6</b>	<b>11,900</b>	<b>0.00</b>	<b>11,900.00</b>
	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>3,746,170</b>	<b>69,260.00</b>	<b>3,676,910.00</b>

**SCENARIUL 2: Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip RF / LORA cu aplicatie gazduita in cloud, arhitectura de tip cloud + statii zonale + module aparate de iluminat, comunicatie de tip radio-frecventa intre modulele aparatelor si statia zonala si comunicatie GSM intre statia zonala si cloud, cu functii de comanda, interogare, asset management pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe**

**Durata de realizare** si implementare a investitiei este de **12 luni** inclusiv proiectarea.

Desfasurarea activitatilor necesare implementarii si realizarii investitiei se regasesc in **graficul de executie al investitiei**

Grafic de implementare a investitiei																		
Implementare sistem inteligent de comanda a iluminatului public in municipiul Sfantu Gheorghe - Scenariul 2 - RF / LORA																		
Activitati		LI	LS	Data start	Data sfarsit	Luni	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
				01/01/2021	31/12/2021	12												
A1	A1			Asigurarea managementului si publicitatii proiectului	1	12	01/01/2021	31/12/2021	12									
A1.1	A1	A1.1		Planificarea, coordonarea si administrarea proiectului	1	12	01/01/2021	31/12/2021	12									
A1.2	A1	A1.2		Realizarea achizitiilor din cadrul proiectului	1	2	01/01/2021	30/02/2021	2									
A1.3	A1	A1.3		Realizarea promovarii si publicitatii proiectului	1	12	01/01/2021	31/12/2021	12									
A1.4	A1	A1.4		Monitorizarea, evaluarea si raportarea proiectului	1	12	01/01/2021	31/12/2021	12									
A2	A2			Elaborarea studiilor si proiectelor tehnice	2	5	01/02/2021	31/05/2021	4									
A2.1	A2	A2.1		Elaborarea studiilor si proiectelor tehnice	2	5	01/02/2021	31/05/2021	4									
A3	A3			Realizarea investitiei de baza pentru modernizare sistem de iluminat	6	12	01/06/2021	31/12/2021	7									
A3.1	A3	A3.1		Realizarea investitiei de baza pentru modernizare sistem de iluminat	6	12	01/06/2021	31/12/2021	7									
A4	A4			Prestarea serviciilor de asistentă tehnică și dirigenție de șantier	6	12	01/06/2021	31/12/2021	7									
A4.1	A4	A4.1		Prestarea serviciilor de asistență tehnică	6	12	01/06/2021	31/12/2021	7									
A4.2	A4	A4.2		Prestarea serviciilor de dirigenție de șantier	6	12	01/06/2021	31/12/2021	7									
							0	38,080	5,000	1,190	24,990	529,550	530,550	529,550	529,550	529,550	561,085	541,450

**GRAFIC IMPLEMENTARE INVESTITIE "Implementare sistem inteligent de comanda a iluminatului public in municipiul Sfantu Gheorghe"**

SCENARIUL  
2 RF

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Total calculat	pre- implementare	Implementare
			an 0	an 1
<b>PARTEA I-a</b>				
<b>CAPITOLUL 1</b>				
<b>Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului</b>				
1.1	Obținerea terenului	0	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducere la starea inițială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0.00	0.00	0.00
<b>Total Capitol 1</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOLUL 2</b>				
<b>Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului</b>				
2.1	Alimentare energie electrica	0.00	0.00	0.00
<b>Total Capitol 2</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOLUL 3</b>				
<b>Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică</b>				
<b>3.1</b>	<b>Studii</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
	3.1.1. Studii de teren (topografic și geotehnic)	0.00	0.00	0.00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
<b>3.2</b>	<b>Documentații suport și taxe pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații</b>	<b>1,000.00</b>	0.00	1,000.00
<b>3.3</b>	<b>Expertizare tehnică</b>	<b>0.00</b>	0.00	0.00
<b>3.4</b>	<b>Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor</b>	<b>0.00</b>	0.00	0.00
<b>3.5</b>	<b>Proiectare</b>	<b>64,260.00</b>	<b>64,260.00</b>	<b>0.00</b>
	3.5.1. Temă 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/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	38,080.00	38,080.00	0.00
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	1,190.00	1,190.00	0.00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	595.00	595.00	0.00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	24,395.00	24,395.00	0.00
<b>3.6</b>	<b>Organizarea procedurilor de achiziție publică</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>3.7</b>	<b>Consultanță</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectul de investiții	0.00	0.00	0.00
	3.7.1.1. Consultanta la elaborarea cererii de finantare	0.00	0.00	0.00
	3.7.1.2 Managementul de proiect	0.00	0.00	0.00

	3.7.2. Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
<b>3.8</b>	<b>Asistență tehnică</b>	<b>17,850.00</b>	<b>0.00</b>	<b>17,850.00</b>
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului	0.00	0.00	0.00
	3.8.1.1. Pe perioada de execuție a lucrărilor	0.00	0.00	0.00
	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	0.00	0.00	0.00
	3.8.2. Dirigenție de șantier	17,850.00	0.00	17,850.00
	<b>Total Capitol 3</b>	<b>83,110.00</b>	<b>64,260.00</b>	<b>18,850.00</b>
<b>CAPITOLUL 4</b>				
<b>Cheltuieli pentru investiția de bază</b>				
4.1	Construcții și instalații	3,689,000.00	0.00	3,689,000.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	14,875.00	0.00	14,875.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
	<b>Total Capitol 4</b>	<b>3,703,875.00</b>	<b>0.00</b>	<b>3,703,875.00</b>
<b>CAPITOLUL 5</b>				
<b>Alte cheltuieli</b>				
<b>5.1</b>	<b>Organizare de șantier</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	0.00	0.00	0.00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului	0.00	0.00	0.00
<b>5.2</b>	<b>Comisioane, taxe, cote, costul creditului</b>	<b>5,000.00</b>	<b>5,000.00</b>	<b>0.00</b>
	5.2.1. Comisiunile și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	0.00	0.00	0.00
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții	0.00	0.00	0.00
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	0.00	0.00	0.00
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	5,000.00	5,000.00	0.00
<b>5.3</b>	<b>Cheltuieli diverse și neprevăzute:</b>	<b>14,280.00</b>	<b>0.00</b>	<b>14,280.00</b>
<b>5.4</b>	<b>Cheltuieli pentru informare și publicitate</b>	<b>2,380.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2,380.00</b>
	<b>Total Capitol 5</b>	<b>21,660.00</b>	<b>5,000.00</b>	<b>16,660.00</b>
<b>CAPITOLUL 6</b>				
<b>Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste</b>				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice și teste	11,900	0.00	11,900.00
	<b>Total Capitol 6</b>	<b>11,900</b>	<b>0.00</b>	<b>11,900.00</b>
	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>3,820,545</b>	<b>69,260.00</b>	<b>3,751,285.00</b>

**SCENARIUL 3: Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip PLC cu software licentiat instalat pe server beneficiar, arhitectura de tip server fizic + concentratoare in puncte de aprindere + module aparate de iluminat, comunicatie de tip PLC intre modulele aparatelor si concentratorul situat in punctul de aprindere si comunicatie GSM intre concentrator si server, cu functii de comanda si interogare pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe**

**Durata de realizare** si implementare a investitiei este de **12 luni** inclusiv proiectarea.

Desfasurarea activitatilor necesare implementarii si realizarii investitiei se regasesc in **graficul de executie al investitiei**

Grafic de implementare a investitiei

Implementare sistem inteligent de comanda a iluminatului public in municipiul Sfantu Gheorghe - Scenariul 3 - PLC

Activitati			LI	LS	Data start	Data sfarsit	Luni	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12
					01/01/2021	31/12/2021	12												
A1	A1				01/01/2021	31/12/2021	12												
A1.1	A1	A1.1			01/01/2021	31/12/2021	12												
A1.2	A1	A1.2			01/01/2021	30/02/2021	2												
A1.3	A1	A1.3			01/01/2021	31/12/2021	12												
A1.4	A1	A1.4			01/01/2021	31/12/2021	12												
A2	A2				01/02/2021	31/05/2021	4												
A2.1	A2	A2.1			01/02/2021	31/05/2021	4												
A3	A3				01/06/2021	31/12/2021	7												
A3.1	A3	A3.1			01/06/2021	31/12/2021	7												
A4	A4				01/06/2021	31/12/2021	7												
A4.1	A4	A4.1			01/06/2021	31/12/2021	7												
A4.2	A4	A4.2			01/06/2021	31/12/2021	7												
								0	38,080	5,000	1,190	24,990	550,460	551,460	550,460	550,460	550,460	581,995	562,360

**GRAFIC IMPLEMENTARE INVESTITIE "Implementare sistem inteligent de comanda a iluminatului public in municipiul Sfantu Gheorghe"**

SCENARIUL  
3 PLC

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Total calculat	pre- implementare	Implementare
			an 0	an 1
<b>PARTEA I-a</b>				
<b>CAPITOLUL 1</b>				
<b>Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului</b>				
1.1	Obținerea terenului	0	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducere la starea inițială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0.00	0.00	0.00
<b>Total Capitol 1</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOLUL 2</b>				
<b>Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului</b>				
2.1	Alimentare energie electrica	0.00	0.00	0.00
<b>Total Capitol 2</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOLUL 3</b>				
<b>Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică</b>				
<b>3.1</b>	<b>Studii</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
	3.1.1. Studii de teren (topografic și geotehnic)	0.00	0.00	0.00
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
<b>3.2</b>	<b>Documentații suport și taxe pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații</b>	<b>1,000.00</b>	0.00	1,000.00
<b>3.3</b>	<b>Expertizare tehnică</b>	<b>0.00</b>	0.00	0.00
<b>3.4</b>	<b>Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor</b>	<b>0.00</b>	0.00	0.00
<b>3.5</b>	<b>Proiectare</b>	<b>64,260.00</b>	<b>64,260.00</b>	<b>0.00</b>
	3.5.1. Temă 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/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	38,080.00	38,080.00	0.00
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	1,190.00	1,190.00	0.00
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	595.00	595.00	0.00
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	24,395.00	24,395.00	0.00
<b>3.6</b>	<b>Organizarea procedurilor de achiziție publică</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>3.7</b>	<b>Consultanță</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectul de investiții	0.00	0.00	0.00
	3.7.1.1. Consultanta la elaborarea cererii de finantare	0.00	0.00	0.00
	3.7.1.2 Managementul de proiect	0.00	0.00	0.00



	3.7.2. Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
<b>3.8</b>	<b>Asistență tehnică</b>	<b>17,850.00</b>	<b>0.00</b>	<b>17,850.00</b>
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului	0.00	0.00	0.00
	3.8.1.1. Pe perioada de execuție a lucrărilor	0.00	0.00	0.00
	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	0.00	0.00	0.00
	3.8.2. Dirigenție de șantier	17,850.00	0.00	17,850.00
	<b>Total Capitol 3</b>	<b>83,110.00</b>	<b>64,260.00</b>	<b>18,850.00</b>
<b>CAPITOLUL 4</b>				
<b>Cheltuieli pentru investiția de bază</b>				
4.1	Construcții și instalații	3,835,370.00	0.00	3,835,370.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	14,875.00	0.00	14,875.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
	<b>Total Capitol 4</b>	<b>3,850,245.00</b>	<b>0.00</b>	<b>3,850,245.00</b>
<b>CAPITOLUL 5</b>				
<b>Alte cheltuieli</b>				
<b>5.1</b>	<b>Organizare de șantier</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
	5.1.1. Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	0.00	0.00	0.00
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizării șantierului	0.00	0.00	0.00
<b>5.2</b>	<b>Comisioane, taxe, cote, costul creditului</b>	<b>5,000.00</b>	<b>5,000.00</b>	<b>0.00</b>
	5.2.1. Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	0.00	0.00	0.00
	5.2.3. Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de construcții	0.00	0.00	0.00
	5.2.4. Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	0.00	0.00	0.00
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	5,000.00	5,000.00	0.00
<b>5.3</b>	<b>Cheltuieli diverse și neprevăzute:</b>	<b>14,280.00</b>	<b>0.00</b>	<b>14,280.00</b>
<b>5.4</b>	<b>Cheltuieli pentru informare și publicitate</b>	<b>2,380.00</b>	<b>0.00</b>	<b>2,380.00</b>
	<b>Total Capitol 5</b>	<b>21,660.00</b>	<b>5,000.00</b>	<b>16,660.00</b>
<b>CAPITOLUL 6</b>				
<b>Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste</b>				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice și teste	11,900	0.00	11,900.00
	<b>Total Capitol 6</b>	<b>11,900</b>	<b>0.00</b>	<b>11,900.00</b>
	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>3,966,915</b>	<b>69,260.00</b>	<b>3,897,655.00</b>

## 4. Analiza fiecarui scenariu tehnico-economic propus

### 4.1 Prezentarea cadrului de analiza, inclusiv specificarea perioadei de referinta si prezentarea scenariului de referinta

În prezent serviciul de iluminat public al Municipiului Sfântu Gheorghe este asigurat de un operator licentiat pentru serviciul de iluminat public – Flash Lighting Services SA si se concretizeaza prin efectuarea de lucrari de reparatii la rețelele de iluminat public si operatiuni de mentinere intretinere ale sistemului actual.

In vederea analizei situatiei existente a fost realizat un audit detaliat al intreg sistemului de iluminat public din municipiul Sfântu Gheorghe concretizat in inventarierea aparatelor de iluminat asupra carora va fi necesara interventia. Auditul a avut in vedere identificarea pe strazi a elementelor componente. Situatia existenta este prezentata detaliat in 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 SC Electrica Transilvania Sud și sunt în administrarea acesteia, cu unele exceptii ale zonelor unde s-au realizat extinderi ale sistemului de iluminat.

**Perioada de referinta luata in calcul de analiza este de 10 ani** – perioada determinata de durata medie de viata a echipamentelor de iluminat.

**Scenariul de referinta – este reprezentat de utilizarea sistemului de iluminat in conditiile actuale – fara utilizarea unui sistem inteligent de comanda.**

Scenariul de referinta ar conduce la :

- o proasta administrare a serviciului de iluminat,
- deficiente majore in functionare,
- imposibilitatea obtinerii de economii de energie prin dimming
- costuri crescute privind lucrarile de reparatii – costuri mai mari decat investitia propusa pe perioada de referinta. Reteaua aflata in stare avansata de degradare necesita la fiecare defect DEPISTARE DEFECT , IZOLARE DEFECT, REMEDIERE DEFECT – operatiuni costisitoare, ce implica eforturi mari umane, materiale si de disponibilitate. Acest tip de interventii implica si nefunctionarea iluminatului pe perioade mari de timp – riscuri de accidente, crearea unui discomfort al cetatenilor in zonele in care se intervine.

- costuri de mentenanta ridicate avand in vedere interventia accidentala asupra sistemului si nu o interventie programata optimizata

Toate cele 3 soluții sunt în concordanță cu nevoile locuitorilor și ale municipiului (cf. Strategiei de dezvoltare), însă varianta IOT este mai potrivită datorită costurilor mai reduse de operare, fiabilitatii crescute (fara utilizarea de statii intermediare, fara licentiere software propriu) , posibilitatii de a utiliza intrari externe in sistem – senzori, informatii de trafic – elemente ce permit optimizarea superioara a consumului de energie electrica fara a diminua nivelul de iluminat sub cerinte.

Scenariile tehnico-economice se diferențiază la nivelul soluției tehnice de comunicatie si arhitectura a sistemului.

O prezentare comparativa a celor trei scenarii este redata mai jos:

	<b>Scenariul 1 IOT</b>	<b>Scenariu 2 RF/LORA</b>	<b>Scenariu 3 PLC</b>
<b>Comunicatie</b>	GSM / GPRS – direct aparat de iluminat - cloud	Radio frecventa / LORA (Long range Radio) + GSM din statii zonale	PLC (power line communication) + GSM din puncte de aprindere
<b>Arhitectura a sistemului</b>	Aparat de iluminat / Punct de aprindere – aplicatie cloud	Aparat de iluminat / Punct de aprindere – statie zonala – aplicatie cloud	Aparat de iluminat – Concentrator date punct de aprindere – server propriu beneficiar
<b>Software / Hardware</b>	Soft WEB design accesat din server cu rol de monitorizare	Soft WEB design accesat din server cu rol de monitorizare	Soft licentiat instalat pe server propriu
<b>Stocare date / back-up</b>	Cloud cu back-up asigurat de furnizor	Cloud cu back-up asigurat de furnizor	Stocare pe server propriu cu back-up local

#### **4.2 Analiza vulnerabilitatilor cauzate de factori de risc, antropici si naturali, inclusiv de schimbari climatice, ce pot afecta investitia**

Analiza vulnerabilitatilor cauzate de factori de risc, antropici si naturali, inclusiv schimbari climatice, ce pot afecta investitia este realizat in cadrul matricei riscurilor investitiei privind implementarea unui sistem inteligent de comanda a iluminatului public in municipiul SFANTU GHEORGHE– anexa 8

### 4.3 Situatia utilitatilor si analiza de consum

In cazul acestui proiect consumatorii nou creati – modulele de comanda a aparatelor de iluminat vor utiliza energie electrica din interiorul acestora.

Sistemul de telemanagement necesita utilizarea transmisiei de date – de tip GSM/GPRS. Echipamentele vor fi livrate de furnizor cu transmisia de date asigurata pentru o perioada de 10 ani.

- Necesarul de utilități și de relocare/protejare, după caz;
- Soluții pentru asigurarea utilităților necesare.

Utilitățile necesare pentru funcționarea SIP, propuse prin proiect, sunt alimentarea cu energie electrica si transmisia de date de tip GSM, pentru fiecare propunându-se un consum redus, într-un demers ecologic și durabil de proiectare.

#### Analiza energetica de consum

În ceea ce priveste introducerea sistemelor inteligente de comanda a iluminatului, mai jos prezentăm un calcul rapid, care evaluează economia de energie electrică la nivelul zonei analizate prin comparatie între cele trei scenarii analizate.

Situatia proiectata in cazul scenariului 1 – IOT : module aparate de iluminat si module puncte de aprindere cu comunicatie GSM/GPRS si server cloud:

SCENARIUL 1 - IOT								
Nr crt	Echipament	Putere instalata actuala	Putere instalata estimata LED in totalitate fara sistem	Putere instalata estimata LED in totalitate cu sistem	Ore de funct	Energie anual fara sistem ([3] x [5])	Energie anual cu sistem (5.5 ore de dimming /noapte)	Economie de energie anual ([6] -[7])
		kW	kW	kW	h	kWh	kWh	kWh
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Aparate de iluminat	290.80	203.56	203.56	4,150	844,774.00	722,179.99	122,594.01
2	Module aparate de iluminat	0.00	0.00	1.29	8,760	0.00	11,335.44	-11,335.44
3	Module puncte de aprindere	0.00	0.00	0.03	8,760	0.00	280.32	-280.32
4	Server + monitoare	0.00	0.00	0.90	8,760	0.00	7,884.00	-7,884.00
<b>Total :</b>								<b>103,094.25</b>

In conditiile situatiei proiectate pentru scenariul 1 conform tabel de mai sus rezulta o economie de energie anuala = 103.094 kWh.

Situatia proiectata in cazul scenariului 2 – RF/LORA : module aparate de iluminat si module puncte de aprindere cu comunicatie RF/LORA, statii zonale si server cloud:

SCENARIUL 2 - RF/LORA								
Nr crt	Echipament	Putere instalata actuala	Putere instalata estimata LED in totalitate fara sistem	Putere instalata estimata LED in totalitate cu sistem	Ore de funct	Energie anual fara sistem ([3] x [5])	Energie anual cu sistem (5.5 ore de dimming /noapte)	Economie de energie anual ([6] -[7])
		kW	kW	kW	h	kWh	kWh	kWh
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Aparate de iluminat	290.80	203.56	203.56	4,150	844,774.00	722,179.99	122,594.01
2	Module aparate de iluminat	0.00	0.00	1.29	8,760	0.00	11,335.44	-11,335.44
3	Module puncte de aprindere	0.00	0.00	0.03	8,760	0.00	280.32	-280.32
4	Statii zonale	0.00	0.00	0.33	8,760	0.00	2,890.80	-2,890.80
5	Server + monitoare	0.00	0.00	0.90	8,760	0.00	7,884.00	-7,884.00
<b>Total :</b>								<b>100,203.45</b>

In conditiile situatiei proiectate pentru scenariul 2 conform tabel de mai sus rezulta o economie de energie anuala = 100.203 kWh.

Situatia proiectata in cazul scenariului 3 – PLC : module aparate de iluminat cu comunicatie PLC, concentratoare de date in puncte de aprindere si server propriu beneficiar :

SCENARIUL 3 - PLC								
Nr crt	Echipament	Putere instalata actuala	Putere instalata estimata LED in totalitate fara sistem	Putere instalata estimata LED in totalitate cu sistem	Ore de funct	Energie anual fara sistem ([3] x [5])	Energie anual cu sistem (5.5 ore de dimming /noapte)	Economie de energie anual ([6] -[7])
		kW	kW	kW	h	kWh	kWh	kWh
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Aparate de iluminat	290.80	203.56	203.56	4,150	844,774.00	722,179.99	122,594.01
2	Module aparate de iluminat	0.00	0.00	2.59	8,760	0.00	22,670.88	-22,670.88
3	Module puncte de aprindere	0.00	0.00	3.84	8,760	0.00	33,638.40	-33,638.40
4	Server + monitoare	0.00	0.00	2.50	8,760	0.00	21,900.00	-21,900.00
	<b>Total :</b>							<b>44,384.73</b>

In conditiile situatiei proiectate pentru scenariul 3 conform tabel de mai sus rezulta o economie de energie anuala = 44.384 kWh.

Conform analizelor realizate mai sus este prezentat in continuare un tabel comparativ al influentei scenariului ales asupra economiei de energie electrica precum si a costurilor acesteia:

	Economie energie electrica anual	Valoare economie energie electrica anual	Valoare economie energie electrica 10 ani
	kWh / an	LEI /an	LEI / 10 ani
Scenariul 1	103,094	59,501	595,008
Scenariul 2	100,203	57,832	578,324
Scenariul 3	44,385	25,617	256,166

Avand in vedere costul energiei de 0,1 € / kWh + TVA, costul la bugetul primariei scade cu **59.501 lei/an (inclusiv TVA)** in conditiile utilizarii tehnologiei IOT fata de situatia actuala in care nu este implementat un astfel de sistem.

#### 4.4 Sustenabilitatea realizarii obiectivului de investitii

a) *Impactul social si cultural, egalitatea de sanse;*

In conditiile socio-economice ale prezentului, filosofia acestei investitii s-a indreptat catre doua obiective majore:

- Asigurarea cerintelor unei societati moderne si in dezvoltare;
- Sustenabilitatea investitiei, astfel incat aceasta sa nu depaseasca gradul de suportabilitate financiara a beneficiarului si sa fie relativ usor de intretinut.

In completarea celorlalte servicii asigurate deja locuitorilor din zona studiata, se pune problema iluminatului public.

In mod evident, principiile 4E ale unui serviciu public modern, Economie-Eficienta-Eficacitate-Echitate sunt departe de a fi atinse, in special sub aspectele rezultatelor obtinute si al accesului corect al populatiei la serviciul iluminatului public.

*In rezumat, argumentele in favoarea deciziei de implementare a unui system intelligent de comanda a iluminatului public sunt:*

- cresterea sentimentului de siguranta;
- optimizarea consumului energetic;
- imbunatatirea calitatii iluminatului prin imbunatatirea modalitatii de realizare a operatiunilor de intretinere;
- diminuarea si descurajarea infractionalitatii favorizate de neexistenta tensiunii de alimentare pe perioada diurna;
- creste atractivitatea municipiului prin punerea la dispozitia cetatenilor sai a unui a unui spatiu sigur, atractiv si, nu in ultimul rand modern si actual;

**b) Estimări privind forta de muncă ocupată prin realizarea investitiei: în faza de realizare, în faza de operare;**

***Numarul de locuri de munca create in faza de executie***

Pentru lucrarile de baza presupuse de proiectul de implementare a sistemului inteligent de comanda a iluminatului public, sunt necesare urmatoarele resurse umane:

Descriere calificare	Nr persoane
Studii superioare	5
Studii medii	4
Muncitori calificati	12

Tabel 1 : Necesarul de resurse umane pentru realizarea investitiei

Descrierea pozitiei celor 21 de persoane este urmatoarea :

Funcția	Nr persoane
Manager de proiect	1
Inginer proiectant categoria IIA	2
Inginer executie categoria IIIB	2
Electricieni autorizati categoria IIIB	2
Electricieni autorizati categoria IIB	12
Sofer autorizat	1
Magazioner	1

### **Numar de locuri de munca create in faza de operare**

In urma realizarii investitiei, in faza de operare vor fi necesari din partea operatorului de iluminat (gestionarul sistemului de iluminat public) urmatoarele resurse minime:

- Persoane cu studii superioare: 1
- Persoane cu studii medii: 1
- Muncitori calificati: 2

### **c) Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității si a siturilor protejate, după caz;**

Impactul asupra mediului se poate analiza din urmatoarele perspective:

- **Impact vizual**

- lipsa retelelor aeriene si forma si textura moderna a echipamentelor produc un confort vizual comparativ cu sistemul de iluminat existent
- lipsa orbirii si a poluarii luminoase nu diminueaza „dreptul la stele / cerul liber”

**NB:** POLUAREA LUMINOASA este fenomenul prin care lumina filtrata si difuzata de un aparat de iluminat are directii de propagare ineficiente (nu este concentrata pe suprafata de iluminat) si se raspandeste aleatoriu in mediul inconjurator producand un anumit nivel de orbire si aducand un aport nedorit de iluminare pe alte suprafete, obiecte, etc

"Dreptul la stele" este un concept promovat de organizatii internationale precum "Dark sky" si care atrag atentia asupra poluarii luminoase in mediile locuite de oameni, poluare ce se manifesta printr-o bariera impotriva perceptiei corecte a cerului nocturn, cu impact serios asupra modului de viata.

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

- echipamentele folosite nu folosesc metale grele hG, Pb)

- **Poluare prin cresterea concentratiei de CO2**

Sistemul propus va genera economii de energie fata de situatia actuala , in concluzie acest consumator (sistemul de comanda al iluminatului public) sa **nu genereze emisii de CO2**

- **Producerea de deseuri**

- Echipamentele electronice instalate sunt total reciclabile;
- dimensiunile si greutatile reduse ale acestora produc avantaje datorita costurilor si gabaritelor reduse in procesele de ecologizare si reciclare

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



Sistemul de comanda al iluminatului va fi alimentat direct din aparatele de iluminat sau punctele de aprindere, nu se vor produce interventii asupra solului,. Proiectul nu genereaza deversari de substante chimice sau materiale poluante pentru sol, ape si aer.

**d) Impactul obiectivului de investitie raportat la contextul natural si antropic în care acesta se integrează, după caz.**

Imbunatatirea sistemului de iluminat public poate crea cadrul de dezvoltare al unei localitati moderne prin *sporirea sigurantei traficului, a cetatenilor, prin cresterea confortului si orientarii in teren, prin cresterea beneficiilor aduse de intensificarea activitatii umane in exterior dincolo de lasarea intunericului.*

**4.5 Analiza cererii de bunuri si servicii, care justifica dimensionarea obiectivului de investitii**

Imbunatatirea sistemului de iluminat public poate crea cadrul de dezvoltare al unei localitati moderne prin *sporirea sigurantei traficului, a cetatenilor, prin cresterea confortului si orientarii in teren, prin cresterea beneficiilor aduse de intensificarea activitatii umane in exterior dincolo de lasarea intunericului.*

*In rezumat, argumentele in favoarea deciziei de implementare a sistemului inteligent de comanda a iluminatului public sunt:*

- Obținerea datelor exacte privind functionarea aparatelor de iluminat in timp real
- Imbunatatirea timpilor de remediere a defectelor si scaderea costurilor de mentenanta
- Cresterea eficientei energetice prin implementarea programelor de dimming pe perioada noptii
- Eliminarea consumurilor de energie accidentale
- Confort si orientare sporite;
- Diminuarea si descurajarea infractionalitatii favorizate de intuneric;
- Aparitia si cresterea sentimentului de apartenenta la comunitatea locala;
- Redarea personalitatii localitatii prin infrumusetare cu ajutorul luminii;
- Incurajarea produsului comercial si turistic;

In demersul sau de implementare a obiectivelor de mediu asumate prin STRATEGIEI PRIVIND DEZVOLTAREA LOCALĂ A ORAȘULUI SFANTU GHEORGHE 2014-2020, Consiliul Local in vederea cresterii eficientei energetice, si-a propus sa se concentreze până în anul 2020, pe realizarea măsurilor pentru eficientizare a rețelei de iluminat public pe bază de indicator de performanță energetică și

utilizarea tehnologiilor inovatoare care permit reglajul/ controlul caracteristicilor acestuia prin telemanagement.

In acest sens au fost prevazute urmatoarele actiuni/masuri cheie:

- a. Efectuarea unui audit riguros al străzilor din oraș, clasificarea străzilor pe clase de iluminat, conform normativelor internaționale și stabilirea parametrilor lumino-tehnici pentru fiecare categorie, care să fie obligatorii pentru operatorul serviciului public;
- b. Înlocuirea tuturor surselor de iluminat existente de tip lămpi cu vapori de mercur cu surse de lumină de tip High Pressure Sodium Lamp sau LED;
- c. Implementarea sistemului inteligent de comanda si realizarea dimming-ului (reducerea fluxului luminos în anumite intervale de timp și în anumite zone, setate în funcție de trafic și condițiile de siguranță ale zonei);
- d. Extinderea sistemului de iluminat cu proiectarea instalației în concordanță cu standardele de performanță energetică și lumino-tehnică aplicate în Uniunea Europeană;
- e. Stabilirea unor indicatori de performanță pentru operațiunile de întreținere a sistemului de iluminat (intervenție promptă, înlocuirea surselor de iluminat doar în timpul nopții, etc);
- f. Modernizarea iluminatului pietonal (trotuare) utilizând corpuri de iluminat dotate cu surse de iluminat eficiente energetic;
- g. Atragerea capitalului privat pentru modernizarea sistemului de iluminat prin contracte de tip parteneriat public - privat, de performanță energetică sau de servicii energetice;
- h. Reabilitarea iluminatului arhitectural și ornamental pentru punerea în valoare a monumentelor istorice și arhitectonice utilizând echipamente eficiente energetic;

#### **4.6 Analiza financiara, inclusiv calcularea indicatorilor de performanta financiara: fluxul cumulat, valoarea actualizata neta, rata interna de rentabilitate; sustenabilitatea financiara**

Principalul obiectiv al analizei financiare (analiza cost-beneficiu financiara) este de a calcula indicatorii performantei financiare a proiectului (profitabilitatea sa). Aceasta analiza este dezvoltata, in mod obisnuit, din punctul de vedere al proprietarului (sau administratorului legal) al infrastructurii.

Metoda utilizata in dezvoltarea analizei cost-beneficiu financiara este cea a "fluxului net de numerar actualizat". In aceasta metoda, fluxurile non monetare, cum ar fi amortizarea si provizioanele, nu sunt luate in considerare.

Rata de actualizare utilizata este de 4%, conform recomandarilor Comisiei Europene (Regulamentul 480/2014).

Se utilizeaza preturi curente (nu se ia in calcul inflatia), iar orizontul de timp al analizei este de 10 ani (implementare si operare).

Avand in vedere ca beneficiarul nu este inregistrat la platitor de TVA si nu isi recupereaza TVA, toate veniturile si cheltuielile luate in calcul la analiza financiara includ TVA.

Proiectul nu este generator de venituri, prin urmare toate sursele financiare necesare operarii investitiei provin din alocatiile financiare de la bugetul propriu al beneficiarului. Proiectul isi propune imbunatatirea infrastructurii publice urbane prin modernizarea si extinderea sistemului de iluminat public local. Necesitatea acestui proiect este justificata de caracteristicile zonei, de situatia infrastructurii publice, de nevoile grupurilor tinta, de indeplinirea obiectivelor strategice, de rezolvarea problemelor de mediu. In acest context, implementarea acestui proiect va raspunde problemelor de coeziune sociala si interactiune umana si a problemelor de mediu identificate in acest areal, fara a urmari obtinerea de venituri.

**Scenariul 1 - Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip IOT cu aplicatie gazduita in cloud, comunicatie de tip GSM directa intre modulul aparatului de iluminat si cloud cu optimizare de comunicatie radio-frecventa de tip master/slave, cu functii de comanda, interogare, asset management, actionare in functii de intrari externe pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe.**

*Durata de viata economica a investitiei*

Principalele echipamente care vor dimensiona durata de viata a investitiei sunt modulele de comanda aparate de iluminat si puncte de aprindere a caror durata de viata garantata trebuie sa fie de minim 10 ani.

Costurile de capital ale constructiei inclusiv TVA :

<b>TOTAL</b>	<b>3.746.170,00 lei</b>
<b>din care : C + M</b>	<b>3.614.625,00 lei</b>

***Scenariul 2: Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip RF/LORA cu aplicatie gazduita in cloud, arhitectura de tip cloud + statii zonale + module aparate de iluminat, comunicatie de tip radio-frecventa intre modulele aparatelor si statia zonala si comunicatie GSM intre statia zonala si cloud, cu functii de comanda, interogare, asset management pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe***

*Durata de viata economica a investitiei*

Principalele echipamente care vor dimensiona durata de viata a investitiei sunt modulele de comanda aparate de iluminat si puncte de aprindere a caror durata de viata garantata trebuie sa fie de minim 10 ani.

Costurile de capital ale constructiei inclusiv TVA :

<b>TOTAL</b>	<b>3.820.545,00 lei</b>
<b>din care : C + M</b>	<b>3.698.000,00 lei</b>

***Scenariul 3: Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip PLC cu software licentiat instalat pe server beneficiar, arhitectura de tip server fizic + concentratoare in puncte de aprindere + module aparate de iluminat, comunicatie de tip PLC intre modulele aparatelor si concentratorul situat in punctul de aprindere si comunicatie GSM intre concentrator si server, cu functii de comanda si interogare pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe***

*Durata de viata economica a investitiei*

Principalele echipamente care vor dimensiona durata de viata a investitiei sunt modulele de comanda aparate de iluminat si puncte de aprindere a caror durata de viata garantata trebuie sa fie de minim 10 ani.

Costurile de capital ale constructiei inclusiv TVA :

<b>TOTAL</b>	<b>3.966.915,00 lei</b>
<b>din care : C + M</b>	<b>3.835.370,00 lei</b>

*Costurile de intretinere*

Costurile de intretinere sunt dictate de 2 componente ale acestei activitati:

- a) intretinerea curativa: schimbarea componentelor defectate accidental (5-10%)
- b) intretinerea preventiva, programata

- la 3 ani se verifica modulele de comanda aparate de iluminat
- la 3 ani se verifica modulele de comanda puncte de aprindere

De fiecare data se va face si curatirea, repositionarea lor, reglaje si verificarea contactelor electrice.

Detalierea valorilor de mentinere intretinere pentru fiecare varianta este prezentata mai jos:

	AN 1	AN 2	AN 3	AN 4	AN 5	AN 6	AN 7	AN 8	AN 9	AN 10	TOTAL
SCENARIUL 1	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500	85,000
SCENARIUL 2	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	115,000
SCENARIUL 3	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250	162,500

Observatii:

- serviciul de iluminat public nu prevede o taxa locala asa incat nu exista intrari de numerar aferente acestei activitati.
- in consecinta, instrumentele de analiza de tip cash flow, NPV sau IRR nu isi gasesc utilitatea
- mai mult, situatia energetica rezultata va fi complet noua prin modificarea intervalelor de functionare si nivelul acestora, astfel incat nu se poate lua in calcul o revenire de numerar pe baza unei economii de energie.

**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**

**4.7.1. Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip IOT cu aplicatie gazduita in cloud, comunicatie de tip GSM directa intre modulul aparatului de iluminat si cloud cu optimizare de comunicatie radio-frecventa de tip master/slave, cu functii de comanda, interogare, asset management, actionare in functii de intrari externe pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe.**

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: **3.629.500 lei ( 750.330,77 EURO ) inclusiv 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.

Valoarea totala a acestora este **97.390,00 lei (20.133,55 EURO ) cu TVA.**

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.

**4.7.2. Scenariul 2: Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip RF/LORA cu aplicatie gazduita in cloud, arhitectura de tip cloud + statii zonale + module aparate de iluminat, comunicatie de tip radio-frecventa intre modulele aparatelor si statia zonala si comunicatie GSM intre statia zonala si cloud, cu functii de comanda, interogare, asset management pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe**

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: **3.703.875 lei ( 765.706,40 EURO) inclusiv 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.

Valoarea totala a acestora este **97.390,00 lei (20.133,55 EURO ) cu TVA.**

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.

**4.7.3. Scenariul 3: Realizarea unui nou sistem inteligent de comanda de tip PLC cu software licentiat instalat pe server beneficiar, arhitectura de tip server fizic + concentratoare in puncte de aprindere + module aparate de iluminat, comunicatie de tip PLC intre modulele aparatelor si concentratorul situat in punctul de aprindere si comunicatie GSM intre concentrator si server, cu functii de comanda si interogare pentru intreg sistemul de iluminat al municipiului Sfantu Gheorghe**

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: **3.850.245 lei ( 795.965,64 EURO) inclusiv 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.

Valoarea totala a acestora este **97.390,00 lei (20.133,55 EURO ) cu TVA.**

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.

#### **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 sensitivitate este o tehnica prin care se investigheaza impactul modificarii unor factori asupra principalilor indicatori ai proiectului. In mod normal, se analizeaza numai variatiile nefavorabile ale acestor variabile critice, intrucat orice modificare favorabila nu poate decat sa fie in avantajul proiectului.

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

Riscuri asumate (tehnice, financiare, institutionale, legale)

Din punct de vedere tehnic exista riscul ca nu toate aparatele de iluminat instalate sa fie compatibile cu sistemul de telegestiune ce urmeaza sa fie implementata. Este posibila necesitatea de adaptare a prizelor existente pe aparatele de iluminat la noul sistem. Toate aceste riscuri vor fi eliminate in faza de proiectare.

In activitatea de exploatare a sistemului de iluminat public al Municipiului SFANTU GHEORGHE sunt necesare anumite cheltuieli de capital, aceasta activitate



fiind una care nu genereaza venituri la bugetul local decat indirect prin implicatiile pe care le are in economia localitatii.

Riscurile considerate sunt:

- cele tehnice legate de activitatea de intretinere care ar putea fi defectuoasa, cu personal insuficient calificat cel putin in primele luni, prin interventia caruia sa se produca avarii la instalatii.
- intarzieri in remedierea unor defectiuni care ar putea produce disfunctionalitati;
- eventualele furturi de materiale si piese de schimb rezultand blocaje pana la recuperarea pagubelor;
- eventualele disfunctionalitati ce tin de management - ritmul de aprovizionare, de prevedere a cheltuielilor in bugetul Municipiului, lipsa fondurilor necesare din diferite motive generate de blocaje in cursul firesc al fondurilor.
- eventuale disfunctionalitati ce tin de functionarea neconforma a instalatiilor apartinand furnizorului de energie.

Minimalizarea riscurilor se poate realiza prin negocierea directa cu furnizorul de servicii privind iluminatul public care se poate ocupa, in conditii contractuale, si de preluarea activitatii de intretinere a retelei noi aferente obiectelor in discutie asumandu-si astfel si riscurile disfunctionalitatilor din vina sa.

Impactul intarzierii in implementarea investitiei - impactul de mediu, social si economic / financiar in urma unei eventuale intarzieri a finalizarii investitiei

Principalul impact este modificarea preturilor si tarifelor avute in vedere la stabilirea cheltuielilor de capital in sensul cresterii acestora pe masura modificarii cheltuielilor reprezentand manopera si functionarea utilajelor. Aceasta ar atrage dupa sine reducerea capacitatilor investitiei pentru a ne incadra in noul buget.

De asemenea furnizorul de echipamente poate modifica pretul in conditiile in care se depaseste o anumita perioada data de la solicitarea echipamentelor.

In cazul in care se intarzie finalizarea investitiei pot aparea cheltuieli de capital suplimentare reprezentand costurile operationale pentru lunile de prelungire. S-ar putea recupera partial din penalitatile aplicate constructorului, lucru nedorit.

Impactul ar fi negativ asupra echipei manageriale a proiectului care ar putea avea dificultati in dialogul cu comunitatea locala si ar implica intarzieri privind aplicarea etapelor proiectului.

## **5. Scenariul tehnico-economic optim, recomandat**

### **5.1 Comparatia scenariilor/optiunilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilitatii si riscurilor**

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.

#### **Evaluare pentru Scenariul 1**

**Investitie mica** reprezinta alternativa de a crea un sistem inteligent de comanda de tip IOT cu aplicatie gazduita in cloud, comunicatie de tip GSM directa intre modulul aparatului de iluminat si cloud cu optimizare de comunicatie radio-frecventa de tip master/slave, cu functii de comanda, interogare, asset management, actionare in functii de intrari externe.

#### **Evaluare pentru Scenariul 2**

**Investitie medie** reprezinta alternativa de a crea un sistem inteligent de comanda de tip RF/LORA cu aplicatie gazduita in cloud, arhitectura de tip cloud + statii zonale + module aparate de iluminat, comunicatie de tip radio-frecventa intre modulele aparatelor si statia zonală si comunicatie GSM intre statia zonală si cloud, cu functii de comanda, interogare, asset management.

#### **Evaluare pentru Scenariul 3**

**Investitie medie** reprezinta alternativa de a crea un sistem inteligent de comanda de tip PLC cu software licentiat instalat pe server beneficiar, arhitectura de tip server fizic + concentratoare in puncte de aprindere + module aparate de iluminat, comunicatie de tip PLC intre modulele aparatelor si concentratorul situat in punctul de aprindere si comunicatie GSM intre concentrator si server, cu functii de comanda si interogare.

#### **Pentru evaluarea variantelor studiate au fost considerate urmatoarele criterii:**

- amplasament existent aflat in proprietatea publica
- costuri de investitie ce pot fi sustinute din bugetul local sau pot fi atrase din alte surse;
- securitatea comunicatiilor si a sistemului ;
- cheltuieli de intretinere mici;
- refacerea cadrului natural;
- consumuri minime de materii si materiale in perioada de operare.
- functiile suplimentare ce pot fi asigurate ;

### **5.2 Selectarea si justificarea scenariului optim recomandat**

#### **Varianta recomandata de catre elaborator**

O analiza comparativa a celor doua variante este redată in tabelul de mai jos:

Criteriau	Scenariul 1	Scenariul 2	Scenariul 3
Costul investitiei initiale ( € )	5	4	4
Durata de realizare	4	4	3
Costul comunicatiilor ( € )	5	3	3
Securitatea comunicatiilor/sistemului	5	2	5
Functii de asset management	5	5	0
Intretinere si exploatare	5	3	2
Functii de intrari externe	5	0	0
Economie de energie	5	4	2
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>25</b>	<b>19</b>

Tabelul 1: Criterii de analiza a variantelor propuse

**Detalierea punctajului:**

Toate criteriile au folosit o scara simpla de la 1 la 5 astfel:

1. Situatia cea mai proasta
2. Situatie defavorabila
3. Situatie neutra
4. Situatie favorabila
5. Situatie excelenta

In urma calcularii punctajului fiecarei variante (suma pe coloana), recomandam adoptarea **scenariului 1** pentru realizarea investitiei, bazat pe un sistem inteligent de comanda de tip IOT cu aplicatie gazduita in cloud, comunicatie de tip GSM directa intre modulul aparatului de iluminat si cloud cu optimizare de comunicatie radio-frecventa de tip master/slave, cu functii de comanda, interogare, asset management, actionare in functii de intrari externe, din urmatoarele considerente principale:

- Consumul de energie electrica este mult mai scazut
- Securitatea sistemului este la un nivel ridicat;
- Investitia este relativ scumpa dar este orientata catre indeplinirea obiectivelor majore

- Functiile oferite de sistem asigura posibilitatea dezvoltarii sistemului in viitor si interactiunea acestuia cu alte sisteme.

#### **Avantajele scenariului recomandat**

Avantajele *scenariului 1* - constructiv bazat pe sistemul de comanda de tip IOT :

- Consumul de energie electrica este mult mai scazut
- Securitatea sistemului este la un nivel ridicat;
- Investitia este relativ scumpa dar este orientata catre indeplinirea obiectivelor majore
- Functiile oferite de sistem asigura posibilitatea dezvoltarii sistemului in viitor si interactiunea acestuia cu alte sisteme.

Raportat la situatia actuala, se poate face o **comparatie tehnico-economica**

Spre exemplu, consideram ca in urma realizarii sistemului proiectat se inregistreaza o diminuare cu **10% - 15%** a agresiunilor, furturilor, vandalizarilor, infractiunilor favorizate de intuneric si se reduc in consecinta in acest procent costurile legate de spitalizari, investigatii, consiliere, recuperarea pagubelor sau a sumelor asigurate, reintroducerea in circuitul productiv al persoanelor ranite sau agresate.

### **5.3 Descrierea scenariului optim recomandat**

#### **a) Obtinerea si amenajarea terenului**

Terenurile pe care urmeaza sa se realizeze lucrarile sunt in domeniul public al Municipiului SFANTU GHEORGHE, jud. COVASNA. Executarea investitiei de implementare a sistemului inteligent de comanda a iluminatului public se realizeaza in intravilanul municipiului.

Nu sunt necesare lucrari de reamenajare si refacere, proiectul se va defasura doar la nivelul aparatelor de iluminat si serverului din cadrul primariei.

#### **b) Asigurarea utilitatilor necesare functionarii obiectivului**

In cazul acestui proiect sistemul de iluminat nou creat se va racorda la sistemul local de distributie a energiei electrice direct din aparatele de iluminat existente.

Solutia prevazuta – in toate cele 3 scenarii analizate – are o putere electrica instalata mica fapt ce permite utilizarea solutiilor existente de alimentare cu energie electrica.

Sistemul de telemanagement va necesita utilizarea transmisiei de date – de tip GSM. Asigurarea acestei utilitati va fi realizata de catre furnizorii sistemului pe o perioada de 10 ani asimilata duratei de viata a echipamentelor.

Investitia nu necesita racordarea la alte tipuri de utilitati.

c) soluția tehnică, cuprinzand 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;

d) **Organizarea de santier**

Nu e cazul.

e) **Solutia tehnica**

Solutia presupune :

Investitia este formata din 2588 de aparate de iluminate controlate de sistemul inteligent de comanda respectiv :

- 2588 module aparate de iluminat ;
- 64 module monitorizare puncte de aprindere;
- 1 ansablu server + monitoare

<b>Categoria SF</b>
2588 module telegestiune
64 module monitorizare puncte de aprindere
1 server + monitoare

Sistemul ales – de tip IOT – este descris din punct de vedere functional in fisele tehnice anexate.

### **Arhitectura sistemului de telegestiune a sistemului de iluminat public**

➤ **Modul instalat la nivelul fiecarui corp de iluminat / punct de aprindere**

Modul pentru monitorizare si control on/off/dim a corpului de iluminat asigura o comunicarea cu serverul cloud.

Funcții la nivel de corp de iluminat

- 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 dezinstalarea 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 pornit/oprit
    - Grad de protectie: IP66
    - Alimentare 110-277V CA +10% sau 24V CC
    - 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, fara medii intermediare, intre aparate pentru reactie combinata la factori externi: senzori de miscare, senzori de prezenta, senzori de mediu, 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 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.
        - Modul 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 (drivere 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
      - Comunicatia de la modulele individuale la serverul Cloud se face direct. Transmisia datelor inregistrate de module catre server se va face prin retele GSM (minim 3G). Pentru interconectivitate fiecare dispozitiv de control are alocata 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.

- 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 retea 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 retea 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 senzorilor instalati

➤ 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
- Accesul se face pe baza de nume Utilizator, Parola si autentificare in doi pasi cu generare cod de acces unic
- Afişarea informațiilor în interfața utilizator se va face în limba română
- 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.
- Controlul creșterii fluxului luminos pe baza unor senzori, care pot fi conectați fizic la oricare dintre aparatele de iluminat/dispozitivele de control oferite și pe baza cărora poate fi gestionat modul de funcționare al mai multor aparate de iluminat ce deservește același scop, fără ca toate acestea să fie conectate direct la același senzor. 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.

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. Transmisia comenzii de la aparatul de iluminat echipat cu senzor catre cele care un sunt echipate cu senzori se face direct de la aparat la aparat prin retele locale ce vor asigura o reactie instantanee.

- Reprezentarea grafică a fiecărui dispozitiv de control/aparat de iluminat și a stării acestuia, pe o hartă, în funcție de coordonatele GPS ale sale. In functie de starea in care se afla aparatul de iluminat, PORNIT-OPRIT-AVARIE-etc, va fi reprezentat pe acesta harta cu simboluri de culori diferite care sa indece acesta stare.
- Modificarea nivelului de focalizare (zoom) în interfața grafică, putându-se observa amplasarea individuală a fiecărui punct luminos poziționat în teren.
- 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 tertе.
- 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);
- 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)
- 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
- 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 parcări, 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.

- 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 putere electrică absorbită, cumulată pentru sarcinile electrice alocate dispozitivului de control;
  - putere electrică absorbită, cumulată pentru sarcinile electrice alocate dispozitivului de control
  - tensiunea de alimentare
  - $\cos\varphi$
  - 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
  - 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.);
- 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.
- Interfata de telegestiune va contine un modul de management a intregului sistem (stalpi, console, etc) si intretinere ce va permite crearea de tichete de comanda interventii de intretinere catre societatea responsabila.
- 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.

- 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.

➤ Aplicatie server de retea

- Aplicatia 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.
- 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)
- Aplicatia permite gestionarea a minim urmatoarelor elemente:
  - Aparate de iluminat
  - Puncte de acces
  - Puncte de aprindere
  - Puncte de masura
  - Camere de supraveghere
  - Pubele de deseuri
  - senzori crepusculari
  - Senzori binari
  - Senzori cu uz general
- 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 increment de cel puțin 1 procent.
- 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 increment de cel puțin 1 procent.
- 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, inclusiv prin afisarea vizuala mentionata la punctul 1.19.
- Monitorizarea permanentă a aparatelor de iluminat și, la cerere sau în funcție de momente predefinite de timp, în mod automat fara interventie manuala, transmiterea de rapoarte cel puțin prin intermediul e-mail-urilor, către destinatarii predefiniți în sistem cu privire cel puțin la energia consumată;
- Monitorizarea permanentă a aparatelor de iluminat și, la cerere sau 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.

- 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.
- Sistemul de telegestiune propus este certificat TALQ 2.

#### **f) Probe tehnologice și teste**

Toate elementele ce fac parte din sistemul de iluminat public vor fi testate și puse în funcțiune de furnizori/prestatori împreună cu echipa de recepție a beneficiarului, conform prevederilor din documentele tehnice ale producătorilor. Pentru fiecare din aceste echipamente/sisteme instalate în parc, furnizorii / prestatorii de servicii vor avea obligația de a realiza și preda către beneficiar cartile tehnice ale echipamentelor/sistemelor precum și manuale de întreținere și operare.

#### **5.4 Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții**

a) indicatori maximali

##### **Valoarea totală (INV), inclusiv TVA (lei / Euro )**

Investiția – 3.746.170,00 LEI / 774.450,10 Euro (INV) , inclusiv TVA, la cursul euro de 1€ = 4,8372 LEI. din care:

- construcții-montaj 3.614.625,00 LEI / 747.225,64 Euro (C+M)

b) indicatori minimali

Indicator de realizare (de output)	Valoarea indicatorului la finalul implementării proiectului (de output)
Scăderea consumului anual de energie primară în iluminat public (kwh/an)	103.094
Scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră (echiv. tone de CO2)	29

Indicator proiect (suplimentari, în funcție de ce se realizează prin proiect)	Valoarea indicatorului la finalul implementării proiectului (de output)
Numărul de puncte luminoase controlate prin telegestiune	2588
Numarul de puncte de aprindere controlate prin proiect	64

***Capacitati (in unitati fizice si valorice)***

- Investitia este formata din 2588 de aparate de iluminate controlate de sistemul inteligent de comanda respectiv :
  - 2588 module aparate de iluminat ;
  - 64 module monitorizare puncte de aprindere;
  - 1 ansablu server + monitoare

c) indicatori financiari

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: **3.629.500,00 lei (750.330,77 EURO) inclusiv 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.

Valoarea totala a acestora este **97.390,00 lei (20.133,55 EURO) cu TVA.**

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.

d) durata estimata de executie:

***Durata de realizare (luni)***

Durata de realizare a investitiei: **12 luni**

***Esalonarea investitiei (INV/C+M)***

Anul 0: 1,85%, reprezentand

INV / C+M: 69.260,00 LEI , inclusiv TVA / 0 lei , inclusiv TVA

INV / C+M 14.318,20 Euro , inclusiv TVA / 0 Euro , inclusiv TVA

Anul I: 98,15%, reprezentand

INV / C+M: 3.676.910,00 LEI , inclusiv TVA / 3.614.625,00 lei , inclusiv TVA

INV / C+M 760.131,89 Euro , inclusiv TVA / 747.255,64 Euro , inclusiv TVA

**5.5 Prezentarea modului in care se asigura conformarea cu reglementarile specifice functiunii preconizate din punctul de vedere al asigurarii tuturor cerintelor fundamentale aplicabile constructiei, conform gradului de detaliere al propunerii tehnice**

In vederea asigurarii indeplinirii tuturor cerintelor fundamentale aplicabile obiectivului de investitie SIP se vor respecta toate normativele in vigoare privind siguranta in constructii, reprezentantii ISC vor participa la toate receptiile intermediare/finale conform etapelor de executie propuse de proiectanti. De asemenea, pentru asigurarea conformitatii realizarii lucrurilor in raport cu proiectul tehnic se vor contracta servicii de asistenta tehnica din partea proiectantului.

Pentru urmarirea de santier se vor contracta servicii de dirigentie de santier in vederea asigurarii calitatii si conformitatii lucrurilor realizate. De asemenea, echipa

de proiect a beneficiarului, prin experienta acumulata in implementarea proiectelor de constructii la nivelul prasului SFANTU GHEORGHE, va coordona si monitoriza derularea lucrarilor in vederea atingerii rezultatelor si indicatorilor stabiliti.

#### **5.6 Nominalizarea surselor de finantare a investitiei publice, ca urmare a analizei financiare si economice: fonduri proprii, credite bancare, alocatii de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite**

Sursa de finantare a investitiilor se constituie in conformitate cu legislatia in vigoare si consta din fonduri proprii ale Municipiului Sfantu Gheorghe, credite sau finantari.

Valorile aferente serviciilor de mentinere / intretinere precum si cheltuielile privind consumul de energie electrica vor fi asigurate de la bugetul local si nu fac obiectul prezentului studiu.

Implementarea sistemului inteligent de comanda a iluminatului public trebuie să asigure satisfacerea unor cerințe și nevoi de utilitate publică ale comunității locale, după cum urmează:

- optimizarea consumului de energie;
- evitarea poluarii luminoase
- garantarea permanenței în funcționarea iluminatului public;
- administrarea corectă și eficientă a bunurilor din proprietatea publică și a banilor publici;
- funcționarea și exploatarea în condiții de siguranță, rentabilitate și eficiență economică a infrastructurii aferente serviciului;
- îmbunătățirea calității iluminatului public din Municipiul SFANTU GHEORGHE ;
- 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);
- ridicarea gradului de civilizație, a confortului și a calității vieții;
- nediscriminarea și egalitatea tuturor consumatorilor prin asigurarea unui standard unitar calitativ și uniform răspândit teritorial în comunitate;
- dezvoltarea durabilă a sistemului de iluminat public;
- liberul acces la informații privind aceste servicii publice;
- transparență, consultarea și antrenarea în decizii a cetățenilor.

## 6. Urbanism, acorduri si avize conforme

6.1. Certificatul de urbanism emis in vederea obtinerii autorizatiei de construire

Nu e cazul.

6.2. Extras de carte funciara

Nu e cazul.

6.3. Actul administrativ al autoritatii competente pentru protectia mediului, masuri de diminuare a impactului, masuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu in documentatia tehnico-economica

Nu e cazul.

6.4. Avize conforme privind asigurarea utilitatilor

Nu e cazul.

6.5 Studiu topografic, vizat de catre Oficiul de Cadastru si Publicitate Imobiliara

Nu e cazul.

6.6 Avize, acorduri si studii specifice, dupa caz, in functie de specificul obiectivului de investitie si care pot conditiona solutiile tehnice

Nu e cazul.

## 7. Implementarea investitiei

### 7.1 Informatii despre entitatea responsabila cu implementarea investitiei

#### ***Datele de identificare ale entitatii responsabile cu implementarea investitiei :***

Denumirea legala completa (numele organizatiei):	MUNICIPIUL SFANTU GHEORGHE
Cod de inregistrare fiscala	4404605
Nationalitatea	ROMANA
Statutul legal	Institutie de administratie publica
Adresa oficiala	Str. 1 Decembrie 1918, nr 2, SFANTU GHEORGHE, Județul COVASNA
Adresa postala	Str. 1 Decembrie 1918, nr 2, SFANTU GHEORGHE, Județul COVASNA
Nr. telefon: codul tarii + codul Judetului + numarul	004 0267 316957
Nr. fax: codul tarii + codul Judetului + numarul	004 0267 316957
Situl organizatiei	<a href="http://www.sfantugheorgheinfo.ro">www.sfantugheorgheinfo.ro</a>



## 7.2 Strategia de implementare, cuprinzand: durata de implementare a obiectivului de investitii (in luni calendaristice), durata de executie, graficul de implementare a investitiei, esalonarea investitiei pe ani

Investitia – 3.746.170,00 LEI / 774.450,10 Euro (INV) , inclusiv TVA, la cursul euro de 1€ = 4,8372 LEI. din care:

- constructii-montaj 3.614.625,00 LEI / 747.225,64 Euro (C+M)

STRATEGIA DE IMPLEMENTARE - Implementare sistem inteligent de comanda a iluminatului public in municipiul Sfantu Gheorghe																																											
Nr	Etapile implementarii proiectului de investitie	Responsabilitati		ANUL 0												ANUL 1																											
		Beneficiar	Executant	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																
1	Organizarea procedurilor de selectie																																										
2	Contractarea																																										
3	Informare si publicitate																																										
4	Documentatii suport pentru obtinerea avizelor																																										
5	Studii de teren																																										
6	Obtinerea avizelor																																										
7	Alte studii specifice																																										
8	Proiectarea																																										
9	Verificarea tehnica a proiectului																																										
10	Consultanta																																										
11	Dirigentie de santier																																										
12	Organizare de santier																																										
13	Realizarea investitiei																																										
14	Amenajarea terenului																																										
15	Amenajari prot mediu si aducere stare initiala																																										
16	Relocarea utilitatilor																																										
17	Alimentarea cu en. electrica																																										
18	Pregatirea pers. de exploatare																																										
19	Probe tehnologice si teste																																										
20	Certificarea performantei energetice																																										

Implementarea proiectului descris se bazeaza pe solutia investitiei directe in implementarea sistemului inteligent de comanda a iluminatului public.

### 7.3 Strategia de exploatare/operare si intretinere: etape, metode si resurse necesare

#### Lucrari de exploatare, intretinere, revizii si reparatii

Servicii operative constand dintr-un ansamblu de operatii si activitati pentru supravegherea permanenta a instalatiilor, executarea de manevre programate sau accidentale pentru remedierea deranjamentelor, urmarirea comportarii in timp a instalatiilor.

Revizii tehnice constand dintr-un ansamblu de operatii si activitati de mica amploare executate, periodic pentru verificarea, curatarea, reglarea, eliminarea defectiunilor si inlocuirea unor piese, avand drept scop asigurarea functionalitatii instalatiilor pana la urmatoarea lucrare planificata.

Reparatii curente constand dintr-un ansamblu de operatii executate periodic, in baza unor programe , prin care se urmareste readucerea tuturor partilor instalatiei la parametrii proiectati, prin remedierea tuturor defectiunilor si inlocuirea partilor din instalatie care nu mai prezinta un grad de fiabilitate corespunzator.

In cadrul serviciilor operative se executa :

- a. Interventii pentru remedierea unor deranjamente accidentale la echipamente si accesorii;
- b. Manevre pentru intreruperea si repunerea sub tensiune a diferitelor portiuni ale instalatiei de iluminat in vederea executarii unor lucrari;
- c. Manevre pentru modificarea schemelor de functionare in cazul aparitiei unor deranjamente;
- d. Receptia instalatiilor puse in functiune in conformitate cu regulamentelor in vigoare;
- e. Analiza starii tehnice a instalatiilor;
- f. Identificarea defectelor in conductoarele electrice;
- g. Controlul instalatiilor care au fost supuse unor conditii meteorologice deosebite, cum ar fi: vant puternic, ploi torentiale, viscol, formarea de chiciura, inundatii, etc.
- h. Demontari de elemente ale sistemului de iluminat public
- i. Interventii ca urmare a unor sesizari;

Realizarea serviciilor de exploatare si de intretinere a instalatiilor de iluminat public se face cu respectarea procedurilor specifice de:

- a. admitere la lucru
- b. supravegherea lucrarilor
- c. scoaterea si punerea sub tensiune a instalatiei

## d. control al serviciilor

In cadrul reviziilor tehnice se executa cel putin urmatoarele operatii:

- a. Revizia echipamentelor si a accesoriilor;
- b. Revizia echipamentelor din punctele de aprindere;

La serviciile de revizie tehnica pentru verificarea bunei functionari se lucreaza cu linia electrica sub tensiune, aplicandu-se masuri specifice de protectie a muncii in cazul lucrului sub tensiune.

**Costurile de intretinere**

Costurile de intretinere sunt dictate de 2 componente ale acestei activitati:

- a) intretinerea curativa: schimbarea componentelor defectate accidental (5-10%)
- b) intretinerea preventiva, programata
  - la 3 ani se curate echipamentele
  - la 3 ani se verifica componentele si contactele electrice

De fiecare data se va face si curatirea echipamentele, repositionarea lor, reglaje si verificarea contactelor electrice.

Detalierea valorilor de mentinere intretinere este prezentata mai jos:

	AN 1	AN 2	AN 3	AN 4	AN 5	AN 6	AN 7	AN 8	AN 9	AN 10	TOTAL
SCENARIUL 1	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500	8,500	85,000

**Observatii:**

- serviciul de iluminat public nu prevede o taxa locala asa incat nu exista intrari de numerar aferente acestei activitati.
- Operatiunile de intretinere vor fi realizate prin intermediul unui operator licentiat pentru serviciul de iluminat public

**7.4 Recomandari privind asigurarea capacitatii manageriale si institutionale**

Asigurarea capacitatii manageriale si institutionale privind gestionarea sistemului inteligent de comanda a iluminatului public nou creat in municipiul SFANTU GHEORGHE este prevazuta a fi realizata pastrand modalitatea actuala de

gestionare cu ajutorul personalului propriu sau prin delegarea prin concesiune catre un operator licentiat.

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

- garantarea permanenței în funcționare a iluminatului public prin îndeplinirea parametrilor proiectați și menținerea lor în standardele în vigoare;
- asigurarea siguranței circulației rutiere și pietonale;
- creșterea gradului de securitate individuală și colectivă în cadrul comunităților locale;
- punerea în valoare, printr-un iluminat adecvat, a elementelor arhitectonice și peisagistice ale localităților, precum și marcarea evenimentelor festive și a sărbătorilor legale sau religioase;
- optimizarea consumului de energie în paralel cu îmbunătățirea calității iluminatului public din municipiul SFANTU GHEORGHE;
- realizarea unui raport optim calitate/cost și a unui 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;
- susținerea și stimularea dezvoltării economico-sociale a localităților;
- nediscriminarea și egalitatea tuturor consumatorilor;
- dezvoltarea durabilă a sistemului de iluminat public;
- liberul acces la informații privind aceste servicii publice;
- transparența, consultarea și antrenarea în decizii a cetățenilor.

Operatorul unui serviciu de iluminat public trebuie să asigure:

- respectarea legislației, normelor, prescripțiilor și regulamentelor privind igiena și protecția muncii, protecția mediului, urmărirea comportării în timp a sistemului de iluminat public, prevenirea și combaterea incendiilor;
- exploatarea, întreținerea și reparația instalațiilor cu personal autorizat, în funcție de complexitatea instalației și specificul locului de muncă;
- respectarea indicatorilor de performanță și calitate stabiliți prin contractul de delegare a gestiunii, sau prin hotărârea de dare în administrare a serviciului și precizați în regulamentul serviciului de iluminat public;

- întreținerea și menținerea în stare de permanentă funcționare a sistemelor de iluminat public;
- furnizarea autorității administrației publice locale, respectiv A.N.R.S.C., a informațiilor solicitate și accesul la documentațiile pe baza cărora prestează serviciul de iluminat public, în condițiile legii;
- creșterea eficienței sistemului de iluminat în scopul reducerii tarifelor, prin reducerea costurilor de producție, a consumurilor specifice de materiale și materii, energie electrică și prin modernizarea acestora;
- prestarea serviciului de iluminat public la toți utilizatorii din raza unității administrativ-teritoriale pentru care are hotărâre de dare în administrare sau contract de delegare a gestiunii;
  - personal de intervenție operativă;
  - conducerea operativă prin dispecer;
  - înregistrarea datelor de exploatare și evidența lor;
  - analiza zilnică a modului în care se respectă realizarea normelor de consum și stabilirea operativă a măsurilor ce se impun pentru eliminarea abaterilor, încadrarea în norme și evitarea oricărei forme de risipă;
  - elaborarea programelor de măsuri pentru încadrarea în normele de consum de energie electrică și pentru raționalizarea acestor consumuri;
  - realizarea condițiilor pentru prelucrarea automată a datelor referitoare la funcționarea economică a instalațiilor de iluminat public;
  - statistica incidentelor, avariilor și analiza acestora;
  - instituirea și gestionarea unui sistem de înregistrare, investigare, soluționare și raportare privind reclamațiile făcute de beneficiari în legătură cu calitatea serviciilor;
  - soluționarea operativă a incidentelor;
  - funcționarea normală a tuturor componentelor sistemului de iluminat public;
  - evidența orelor de funcționare a componentelor sistemului de iluminat public;
  - aplicarea de metode performante de management care să conducă la funcționarea cât mai bună a instalațiilor de iluminat și reducerea costurilor de operare;
  - elaborarea planurilor anuale de revizii și reparații executate cu forțe proprii și cu terți și aprobarea acestora de către administrația publică locală;
  - executarea în bune condiții și la termenele prevăzute a lucrărilor de reparații care vizează funcționarea economică și siguranța în exploatare;
  - elaborarea planurilor anuale de investiții pe categorii de surse de finanțare și aprobarea acestora de către administrația publică locală;

- corelarea perioadelor și termenelor de execuție a investițiilor și reparațiilor cu planurile de investiții și reparații a celorlalți furnizori de utilități, inclusiv cu programele de reabilitare și dezvoltare urbanistică ale administrației publice locale;
- inițierea și avizarea lucrărilor de modernizări și de introducere a tehnicii noi pentru îmbunătățirea performanțelor tehnico-economice ale sistemului de iluminat public;
- o dotare proprie cu instalații și echipamente specifice necesare pentru prestarea activităților asumate prin contract sau prin hotărârea de dare în administrare;
- alte condiții specifice stabilite de autoritatea administrației publice locale sau asociația de dezvoltare comunitară, după caz.

Operatorul are obligația să îndeplinească și gestionarea consumului de energie pentru sistemul de iluminat public ce implică asumarea următoarelor atribuții:

- monitorizarea și raportarea consumului de energie;
- optimizarea și reducerea cheltuielilor de întreținere și mentenanță, ca și costuri de operare aferente sistemului de iluminat public;
- aplicarea măsurilor de eficiență energetică conform legislației și reglementărilor în vigoare aplicabile elementelor infrastructurii SIP.

## 8. Concluzii si recomandari

**Se recomandă implementarea unui sistem inteligent de comanda a iluminatului public de tip IOT** care va reduce consumurile energetice și implicit reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera – CO<sub>2</sub>.

În ceea ce privește alegerea sistemului de comanda, se va evita sistemele proprietare, inchise, ce nu permit comunicarea prin API cu alte sisteme si implicit dezvoltarea ulterioara. Se vor utiliza sisteme ce au fost testate pentru lucrari de anvergura municipiului Sfantu Gheorghe. Platforma web permite accesarea sistemului din diferite puncte drept urmare trebuie stabilite nivele securizate de acces si drepturi de utilizare.

Indicator de realizare (de output)	Valoarea indicatorului la finalul implementării proiectului (de output)
Scăderea consumului anual de energie primară <sup>ii</sup> în iluminat public (kwh/an)	<b>103.094</b>
Scăderea anuală estimată a gazelor cu efect de seră (echiv. tone de CO2)	<b>29</b>

Indicator proiect (suplimentari, în funcție de ce se realizează prin proiect)	Valoarea indicatorului la finalul implementării proiectului (de output)
Numărul de puncte luminoase controlate prin telegestiune	2588
Numarul de puncte de aprindere controlate prin proiect	64

Respectarea principiilor privind dezvoltarea durabila, egalitatea de sanse, de gen , nediscriminarea

- Proiectul prevede implementarea unor soluții prietenoase cu mediul înconjurător
  - a) Solutiile adoptate utilizeaza tehnologii avansate ce conduc la eficienta energetica ridicata si implicit reducerea importanta a emisiilor de gaze cu efect de sera
  - b) Toate echipamentele indicate prin prezentul proiect sunt

(ex: utilizarea de materiale ecologice/reciclabile/ sustenabile/ care nu întrețin arderea/ limitarea poluării luminoase) (suplimentar față de minimul legislativ)

- Proiectul prevede instalarea sistemelor pe toata aria teritoriala a municipiului Sfantu Gheorghe cu scopul de a beneficia in egala masura toti cetatenii municipiului

Notă: Conformarea cu prevederile legale obligatorii în domeniu constituie criteriu de eligibilitate și nu se va puncta suplimentar în cadrul etapei de evaluare tehnică și financiară.

Dacă se analizează influența creșterii eficienței energetice, reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera și cea a reducerii costurilor pe o durată de 10 ani,

este probabil ca investiția în implementarea sistemului de comanda a 2588 puncte luminoase să nu îndeplinească criteriile de fezabilitate economică. Crește însă calitatea iluminatului, ajungându-se la atingerea parametrilor lumentehnici impuși de normele românești și europene. Alături de argumentele expuse in studiu, acest lucru demonstrează că pentru Primăria Municipiul SFANTU GHEORGHE este avantajos atât din punct de vedere economic, cât si din punct de vedere urbanistic-calitativ să implementeze acest proiect. Având în vedere toate cele prezentate anterior, prezentul studiu recomandă că pentru soluționarea integrală și sistematică a problemei **este necesară realizarea investitiei definite prin scenariul 1 (recomandat) in cadrul unui contract de investitii in sistemul de iluminat public.**

ing. Serban Aldesiu

---