



## HOTĂRÂRE

Nr. 29 din 25.02.2021

### privind aprobarea STUDIULUI DE FEZABILITATE ȘI A INDICATORILOR TEHNICO-ECONOMICI PENTRU OBIECTIVUL DE INVESTIȚII „EXTINDERE ILUMINAT PUBLIC PE STRĂZILE NICOLAETITULESCU, GEORGE BACOVIA, NICHITA STĂNESCU, EROU MARTIR MATIȘ PETRU-DORIN DIN MUNICIPIUL CÂMPIA TURZII

Consiliul Local al Municipiului Câmpia Turzii întrunit în ședința ordinară la data de 25.02.2021;

Analizând proiectul de hotărâre nr. 4984 din 22.02.2021 privind aprobarea STUDIULUI DE FEZABILITATE ȘI A INDICATORILOR TEHNICO-ECONOMICI PENTRU OBIECTIVUL DE INVESTIȚII „EXTINDERE ILUMINAT PUBLIC PE STRĂZILE NICOLAETITULESCU, GEORGE BACOVIA, NICHITA STĂNESCU, EROU MARTIR MATIȘ PETRU-DORIN DIN MUNICIPIUL CÂMPIA TURZII, inițiat de Primarul Municipiului Câmpia Turzii dl. Dorin Nicolae LOJIGAN;

Având în vedere de prevederile art. 291 alin. (1), lit. b) din Legea nr. 227/2015 privind Codul fiscal, cu modificările și completările ulterioare;

În conformitate cu prevederile Legii nr. 273/2006 privind finanțele publice locale, cu modificările și completările ulterioare.

Văzând raportul de specialitate nr. 4920 din 19.02.2021, precum și avizul favorabil dat proiectului de hotărâre de către comisia de specialitate nr.2 a Consiliului Local al Municipiului Câmpia Turzii;

Fiind îndeplinite prevederile art. 133-140 din O.U.G. nr. 57/2019 privind Codul Administrativ, cu modificările și completările ulterioare;

În temeiul dispozițiilor art. 129 alin. (4) lit. d), art. 139 alin. (3) lit. e), art. 196 alin. (1) lit. a), din O.U.G. nr. 57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare,

## HOTĂRĂȘTE:

**Art.1** - Se aprobă proiectul “STUDIU DE FEZABILITATE ȘI INDICATORII TEHNICO-ECONOMICI PENTRU OBIECTIVUL DE INVESTIȚII „EXTINDERE ILUMINAT PUBLIC PE STRĂZILE NICOLAETITULESCU, GEORGE BACOVIA, NICHITA STĂNESCU, EROU MARTIR MATIȘ PETRU-DORIN DIN MUNICIPIUL CÂMPIA TURZII”, conform Anexei, care face parte integrantă din prezenta hotărâre.

**Art.2** - Prezenta hotărâre are un caracter individual.

**Art.3** - Cu ducerea la îndeplinire a prezentei hotărâri se încredințează primarul Municipiului Câmpia Turzii, Serviciul Investiții și Direcția Economică din cadrul instituției

**Art.4** - Comunicarea prezentei hotărâri se face prin grija Serviciului Juridic.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ  
Mihail Iuliu PĂTRUȚIU



CONTRASEMNEAZĂ  
SECRETAR GENERAL  
Nicolae ȘTEFAN

Voturi: Pentru: 18

Împotriva: --

Abțineri : --

Numărul consilierilor în funcție: 19

Numărul consilierilor prezenți: 18

**Caracteristicile principale stabilite prin Studiul de Fezabilitate și indicatorii tehnico-economici pentru obiectivul de investiții „EXTINDERE ILUMINAT PUBLIC PE STRĂZILE NICOLAETITULESCU, GEORGE BACOVIA, NICHITA STĂNESCU, EROU MARTIR MATIȘ PETRU-DORIN DIN MUNICIPIUL CÂMPIA TURZII”**

**Beneficiar: Consiliul Local al Municipiului Câmpia Turzii,**

**Caracteristicile tehnice și parametrii specifici:**

- Nr. aparate (corpuri) de iluminat instalate prin proiect: 60 buc;
- Nr. de puncte luminoase controlate prin telegestiune: 60 buc;
- Nr. de stâlpi noi instalați prin proiect: 45 buc;
- Nr. brațe de prindere: 60 buc;
- Nr. puncte de aprindere instalate prin proiect: 1 buc;
- Lungime rețea de iluminat public extindere: 1,4 km;
- Lungime tronson fibră optică: 1,4 km;
- Nr. camere de fibră optică: 21 buc;
- Categoria de importanță: C- normală;
- Clasa de importanță: III

**Indicatorii tehnico-economici din S.F. sunt :**

Valoare totală investiție:

**fără TVA: 1.349.543,22 lei,**

din care (C+M): **981.332,95 lei**

**cu TVA: 1.588.419,18 lei ,**

din care (C+M): **1.167.786,21 lei**

Durata de realizare a investiției a fost preconizată pentru a se realiza în 24 luni.

Finanțarea investiției se face din fondurile bugetului local și din alte fonduri constituite conform legii, conform listelor de investiții aprobate conform legii.

**PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ  
Mihail Iuliu PĂTRUȚIU**



**CONTRASEMNEAZĂ  
SECRETAR GENERAL  
Nicolae ȘTEFAN**

## **STUDIU DE FEZABILITATE**

**EXTINDERE ILUMINAT PUBLIC PE STRĂZILE:  
NICOLAE TITULESCU, STRADA GEORGE BACOVIA,  
STRADA NICHITA STĂNESCU, STRADA EROU MARTIR MATIȘ  
PETRU-DORIN DIN MUNICIPIUL CÂMPIA TURZII**



**Iunie 2020**

**EXTINDERE ILUMINAT PUBLIC PE STRĂZILE:  
NICOLAE TITULESCU, STRADA GEORGE BACOVIA,  
STRADA NICHITA STĂNESCU, STRADA EROU MARTIR MATIȘ  
PETRU-DORIN DIN MUNICIPIUL CÂMPIA TURZII**

**Faza: Studiu de Fezabilitate  
Iunie 2020**

**FOAIE DE CAPĂT**

<b>Denumirea obiectivului de investiție:</b>	<b>SERVICII DE ELABORARE S.F. – EXTINDERE ILUMINAT PUBLIC PE STRĂZILE: NICOLAE TITULESCU, STRADA GEORGE BACOVIA, STRADA NICHITA STĂNESCU, EROU MARTIR MATIȘ PETRU-DORIN DIN MUNICIPIUL CÂMPIA TURZII</b>
<b>Ordonator principal de credite/investitor:</b>	<b>Primar Dorin Nicolae Lojigan / Municipiul Câmpia Turzii</b> Adresa: Laminoriștilor, Nr. 2, Localitatea Câmpia Turzii, Cod Poștal 405100.
<b>Ordonator de credite (secundar/terțiar):</b>	<b>Nu este cazul</b> , deoarece există doar un singur ordonator principal de credite/investitor
<b>Beneficiarul investiției:</b>	<b>Municipiul Câmpia Turzii</b>
<b>Elaboratorul documentației de avizare a lucrărilor de intervenții (DALI):</b>	<b>Ago Proiect Engineering S.R.L.</b> Adresă sediu social: Mun. Cluj-Napoca, Aleea Gurghiu, nr. 1/59, jud. Cluj Adresă corespondență (punct de lucru): Mun. Cluj-Napoca, str. Brașov, nr. 34, jud. Cluj, cod poștal 400066, România. Cod unic de înregistrare: RO33808062 Nr. de ordine în registrul comerțului: J12/3267/2014 Atestat A.N.R.E.: 14042/2019 – de tip C1A Adresa e-mail: ago.proiect@gmail.ro Nr. telefon: +4 0724 054 103
<b>Nr./dată contract:</b>	<b>52 / 07.05.2020</b>
<b>Nr./dată proiect:</b>	<b>6.2.1 / 07.05.2020</b>
<b>Data elaborării documentației:</b>	<b>Iunie 2020</b>
<b>Faza de proiectare:</b>	<b>STUDIU DE FEZABILITATE</b>

Acest document este proprietatea echipei de proiectare menționate pe foaia de semnături și nu poate fi folosit decât pentru lucrarea din titlu, respectiv este supus prevederilor legii dreptului de autor în așa fel încât sunt exclusive toate drepturile privind traducerea, tipărirea, reutilizarea ilustrațiilor sau a textului, reproducerea sau în orice altă formă de utilizare. Echipele de proiectare nu își asumă responsabilitatea sau răspunderea pentru consecințele rezultate în urma utilizării acestui proiect în alt scop decât cel pentru care a fost contractat. Orice persoană care folosește, transmite și reproduce, total sau parțial proiectul în alt scop sau pentru altă fază de proiectare, decât cea stabilită și fără acordul scris al proprietarului, va trebui să despăgubească proprietarul pentru pierderile și daunele care rezultă din aceasta reproducere. Documentul este valabil numai cu semnăturile și ștampilele în original.

**EXTINDERE ILUMINAT PUBLIC PE STRADA NICOLAE TITULESCU,  
STRADA GEORGE BACOVIA, STRADA NICHITA STĂNESCU,  
STRADA EROU MARTIR MATIȘ PETRU-DORIN DIN MUNICIPIUL  
CÂMPIA TURZII**

**Faza: Studiu de Fezabilitate  
Iunie 2020**

**PAGINĂ DE SEMNĂTURI**

**DIRECTOR DE PROIECT:**

Autorizat A.N.R.E.:  
Specialist în iluminat:

**Ing. Ostroveanu Andi**

37991/2015 – Grad IIA, IIB  
Conform COR 214237

**ȘEF DE PROIECT:**

Autorizat A.N.R.E.:

**Ing. Brisc Răzvan**

201913862/2019 – Grad IIA, IIB

**PROIECTANT INSTALAȚII ELECTRICE:**

Autorizat A.N.R.E.:  
Specialist în iluminat:

**Ing. Pop Giorgian**

43378/2016 – Grad IIA, IIB  
Conform COR 214237

**PROIECTANT INSTALAȚII ELECTRICE:**

Autorizat A.N.R.E.:  
Specialist în iluminat:

**Ing. Petean Vlad**

37786/2015 – Grad IIA  
Conform COR 214237

**PROIECTANT INSTALAȚII ELECTRICE:**

Autorizat A.N.R.E.:

**Ing. Bulai Andrei**

201915809/2019 – Grad IIA, IIB

**PROIECTANT INSTALAȚII ELECTRICE:**

Autorizat A.N.R.E.:

**Ing. Jula Vlad**

201913869/2019 – Grad IIA, IIB

**PRESTATOR:**

Atestat A.N.R.E.:

**Ago Proiect Engineering S.R.L**

14042/2019 – de tip C1A

**Nr./dată contract:**

52 / 07.05.2020

**Nr./dată proiect:**

6.2.1 / 07.05.2020

**Data elaborării documentației:**

Iunie 2020

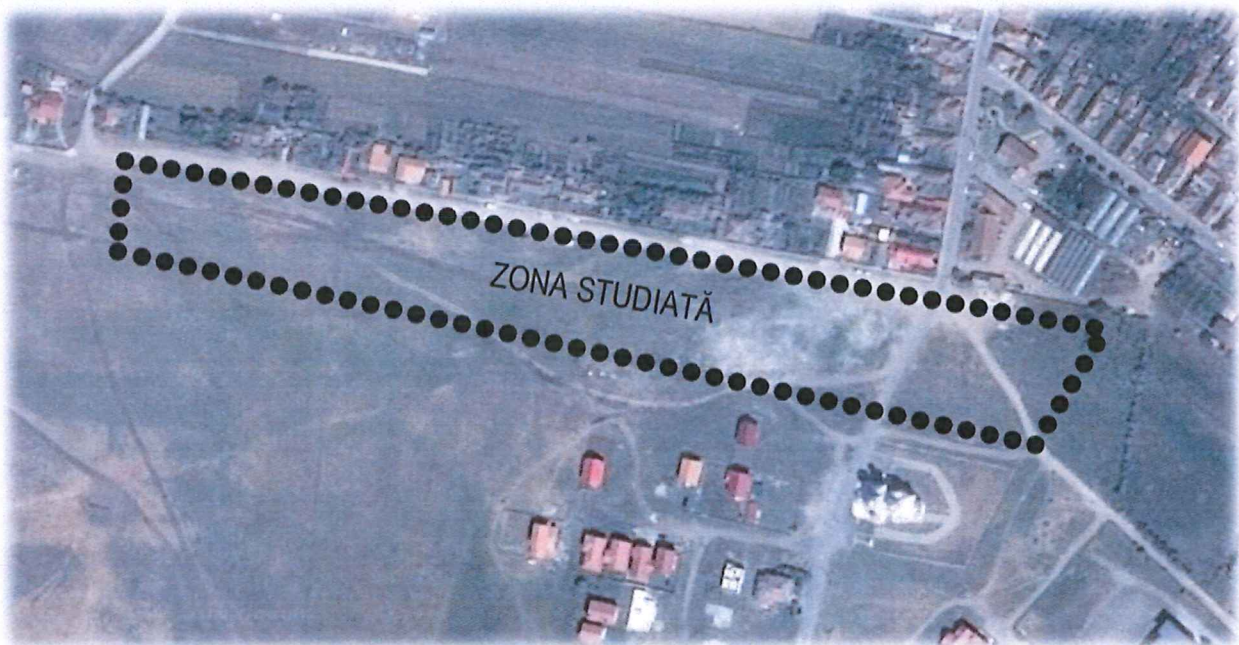
**Faza de proiectare:**

STUDIUL DE FEZABILITATE

**NOTĂ:**

Valorile utilizate în cuprinsul studiului care vizează stadiul infrastructurii existente sau elementele economice până în anul 2020 sunt furnizate de către autoritatea publică locală în temeiul solicitării de elaborare a documentului prezent. Concluziile care au la bază valorile menționate sunt influențate de corectitudinea informațiilor furnizate de autoritatea publică.

**EXTINDERE ILUMINAT PUBLIC PE STRĂZILE:  
NICOLAE TITULESCU, STRADA GEORGE BACOVIA,  
STRADA NICHITA STĂNESCU, STRADA EROU MARTIR MATIȘ  
PETRU-DORIN DIN MUNICIPIUL CÂMPIA TURZII**



**Iunie 2020**

## CUPRINS

<b>STUDIU DE FEZABILITATE .....</b>	<b>1</b>
<b>FOAIE DE CAPĂT .....</b>	<b>2</b>
<b>PAGINĂ DE SEMNĂTURI.....</b>	<b>3</b>
<b>CUPRINS.....</b>	<b>5</b>
<b>A. PIESE SCRISE .....</b>	<b>10</b>
<b>Capitolul I.....</b>	<b>10</b>
<b>1. Informații generale privind obiectivul de investiții.....</b>	<b>10</b>
1.1. Denumirea obiectivului de investiție: .....	10
1.2. Ordonator principal de credite/investitor: .....	10
1.4. Beneficiarul investiției: .....	10
1.5. Elaboratorul studiului de fezabilitate: .....	10
<b>Capitolul II.....</b>	<b>11</b>
<b>2. Situația existentă și necesitatea realizării obiectivului/ proiectului de investiții .....</b>	<b>11</b>
2.1. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare .....	11
2.2. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor .....	11
2.2.1. Fundamentarea necesității și oportunității investiției.....	12
2.2.2. Necesități.....	12
2.2.3. Starea actualului sistem de iluminat din punct de vedere fizic.....	13
2.2.4. Starea actualului sistem de iluminat din punct de vedere al performanțelor lumino tehnice .....	16
2.2.5. Starea actualului sistem de iluminat din punct de vedere energetic .....	17
2.2.6. Sistemul de iluminat public din punct de vedere al consumurilor de energie electrică	17
2.2.7. Starea sistemului de iluminat public din punct de vedere al întreținerii.....	18
2.3. Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții .....	18
2.4. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice .....	18
2.4.1. Alegerea surselor de lumină și a aparatelor de iluminat .....	19
2.4.2. Obiectivele principale ale proiectului .....	20
<b>Capitolul III.....</b>	<b>22</b>
<b>3. Scenarii/opțiuni tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investiții.....</b>	<b>22</b>
3.1. Particularități ale amplasamentului .....	23
a) Descrierea amplasamentului .....	23

b) Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile.....	24
c) Orientări propuse față de punctele cardinale și față de punctele de interes naturale sau construite.....	25
d) Surse de poluare existente în zonă.....	25
e) Date climatice și particularități de relief.....	25
f) Existența rețelelor edilitare.....	25
g) Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament.....	26
(i) date privind zonarea seismică:.....	26
(ii) date preliminare asupra naturii terenului de fundare, inclusiv presiunea convențională și nivelul maxim al apelor freatice:.....	26
(iii) date geologice generale:.....	26
(iv) date geotehnice obținute din: planuri cu amplasamentul forajelor, fișe complexe cu rezultatele determinărilor de laborator, analiza apei subterane, raportul geotehnic cu recomandările pentru fundare și consolidări, harți de zonare geotehnică, arhive accesibile, după caz:.....	27
(v) încadrarea în zone de risc (cutremur, alunecări de teren, inundații) în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare:.....	27
(vi) caracteristici din punct de vedere hidrologic stabilite în baza studiilor existente, a documentărilor, cu indicarea surselor de informare enunțate bibliografic.....	27
<b>3.2. SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC - VARIANTA I.....</b>	<b>28</b>
3.2.1. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic.....	28
3.2.1.1. Caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții.....	28
3.2.1.2 Varianta constructivă de realizare a investiției, cu justificarea alegerii acesteia....	29
3.2.1.3 Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse.....	29
3.2.2. Costuri estimative ale investiției.....	30
3.2.2.1. Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții.....	30
3.2.2.2. Costurile estimative de operare pe durata normată de viață/amortizare a investiției publice.....	31
<b>3.3. SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC VARIANTA 2.....</b>	<b>32</b>
3.3.1. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic.....	32
3.3.1.1 Caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții.....	32
3.3.1.2. Varianta constructivă de realizare a investiției.....	33
3.3.1.3. Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse.....	33
3.3.2. Costuri estimative ale investiei.....	35



3.3.2.1. Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții .....	35
3.3.2.2. Costurile estimative de operare pe durata normată de viață/ amortizare a investiției publice .....	35
3.4. Studii de specialitate.....	36
3.5. Grafice orientative de realizare a investiției .....	37
<b>Capitolul IV .....</b>	<b>39</b>
<b>4. Analiza fiecărui scenariu/opțiune tehnico-economică propusă .....</b>	<b>39</b>
4.1. Prezentarea cadrului de analiză inclusiv specificarea perioadei de .....	39
referință și prezentarea scenariului de referință .....	39
4.2. Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția .....	39
4.3. Situația utilităților și analiza de consum .....	39
4.3.1. Necesarul de utilități și de relocare/ protejare .....	39
4.3.2. Soluții pentru asigurarea utilităților necesare .....	40
4.3.3. Consumurile estimate după implementarea proiectului .....	40
4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții .....	41
a) Impactul social și cultural, egalitate de șanse: .....	41
b) Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: .....	41
c) Impactul asupra factorilor de mediu, asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz	42
d) Impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic în care acesta se integrează, după caz .....	44
4.5. Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții	45
4.6. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate, sustenabilitatea financiară	46
4.7 Analiza cost-eficacitate .....	53
4.8 Analiza de senzitivitate .....	57
4.9. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor .....	57
<b>Capitolul V .....</b>	<b>60</b>
<b>5. Scenariul tehnico-economic optim, recomandat .....</b>	<b>60</b>
5.1. Comparația scenariilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor .....	60
5.2. Selectarea și justificarea scenariului opțiunii recomandate .....	63
5.3. Descrierea scenariului/opțiuni optime recomandate .....	63

a) Obținerea și amenajarea terenului .....	63
b) Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului .....	64
c) Soluția Tehnică.....	64
Descrierea lucrărilor de bază.....	64
Descriere principalelor echipamente/materiale/lucrări .....	68
d) Probe Tehnologice și Teste.....	76
5.4. Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții.....	77
a) Indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general: .....	77
b) Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță – elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții – și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare, pentru varianta aleasă: .....	77
c) Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții, pentru varianta aleasă:.....	78
d) Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni: .....	78
5.5. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementări specifice funcționii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerii tehnice .....	78
5.6. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice .....	81
<b>Capitolul VI .....</b>	<b>82</b>
<b>6. Urbanism, acorduri și avize conforme .....</b>	<b>82</b>
6.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire .....	82
6.2. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege ...	82
6.3. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică.....	82
6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților: .....	82
6.5. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară .....	82
6.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice .....	82
<b>Capitolul VII .....</b>	<b>82</b>
<b>7. Implementarea investiției .....</b>	<b>82</b>
7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției .....	82

---

7.2. Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare.....	83
7.3. Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare ...	84
7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale .....	84
<b>Capitolul VIII .....</b>	<b>85</b>
<b>8. Concluzii și recomandări.....</b>	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAFIE ȘI STANDARDE .....</b>	<b>86</b>
<b>B. PIESE DESENATE .....</b>	<b>87</b>
1. Plan de amplasare în zonă.....	87
2. Planuri de situație existentă.....	87
3. Planuri de situație propusă .....	87
<b>C. ANEXE .....</b>	<b>87</b>

## **A. PIESE SCRISE**

### **Capitolul I**

#### **1. Informații generale privind obiectivul de investiții**

##### **1.1. Denumirea obiectivului de investiție:**

**SERVICII DE ELABORARE S.F. – EXTINDERE ILUMINAT PUBLIC PE STRĂZILE:  
NICOLAE TITULESCU, STRADA GEORGE BACOVIA, STRADA NICHITA STĂNESCU,  
STRADA EROU MARTIR MATIȘ PETRU-DORIN DIN MUNICIPIUL CÂMPIA TURZII**

##### **1.2. Ordonator principal de credite/investitor:**

**Primar Dorin Nicolae Lojigan / Municipiul Câmpia Turzii**

Adresa: Laminoriștilor, Nr. 2,  
Localitatea Câmpia Turzii, Cod Poștal 405100.

##### **1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar):**

***Nu este cazul***

##### **1.4. Beneficiarul investiției:**

**Municipiul Câmpia Turzii**

##### **1.5. Elaboratorul studiului de fezabilitate:**

**Ago Proiect Engineering S.R.L. – Antreprenor (Proiectant General)**

Adresa sediu social: Mun. Cluj-Napoca, Aleea Gurghiu, Nr. 1/59, Jud. Cluj  
Adresa corespondență (punct de lucru): Mun. Cluj-Napoca, Str. Brașov, Nr. 4,  
Jud. Cluj, Cod Poștal 400066, România.

Cod unic de înregistrare: RO33808062,

Nr. de ordine în registrul comerțului: J12/3267/2014

Adresa e-mail: ago.proiect@gmail.ro, Nr. telefon: 0724 054 103

## Capitolul II

### 2. Situația existentă și necesitatea realizării obiectivului/ proiectului de investiții

#### 2.1. Prezentarea contextului: politici, strategii, legislație, acorduri relevante, structuri instituționale și financiare

La data de 9 martie 2007, Uniunea Europeană a adoptat pachetul Energie pentru o lume în schimbare, angajându-se unilateral să reducă emisiile de gaze cu efect de seră cu 20% până în anul 2020, prin creșterea cu 20% a eficienței energetice și prin atingerea unui procent de 20% de energie obținută din surse regenerabile în mixul energetic.

În acest context, Comitetul Regiunilor Uniunii Europene a subliniat necesitatea unirii eforturilor locale și regionale, dat fiind faptul că guvernarea pe mai multe niveluri constituie un instrument adecvat pentru a spori eficiența acțiunilor menite să combată schimbările climatice.

Studiul de fezabilitate pentru obiectivul de investiții „**Extindere iluminat public pe strada Nicolae Titulescu, strada George Bacovia, strada Nichita stănescu, strada Erou Martir Matîș Petru Dorin din Municipiul Câmpia Turzii**” a fost elaborat în conformitate cu prevederile **HG 907/2016** privind aprobarea conținutului – cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective și lucrări de intervenții.

Prezenta documentație cuprinde caracteristicile principale și indicatorii tehnico-economici ai investiției, prin care trebuie să se asigure aspectele cantitative și calitative ale iluminatului public stradal corelate cu reducerea consumului de energie electrică și diminuarea semnificativă a emisiilor de CO<sub>2</sub>.

Obiectivele Studiului de Fezabilitate sunt corelate cu obiectivele documentelor strategice existente la nivelul municipiului și nivelul național, și anume:

- Strategia de Dezvoltare a Municipiului Câmpia Turzii 2015-2020;
- Planul de Mobilitate Urbana Durabila Campia Turzii 2016-2026;
- Planul national de actiune in domeniul eficientei energetice;
- Strategia energetică a României pentru perioada 2007-2020, actualizată pentru perioada 2011-2020.

#### 2.2. Analiza situației existente și identificarea deficiențelor

Obiectivul fundamental al prezentului studiu este de a stabili etapele de implementare a unui sistemului de iluminat public modern și eficient.

Pentru aceasta s-a auditat situația actuală în cadrul instalațiilor de iluminat public din „Municipiul Câmpia Turzii” (străzile vizate în prezentul proiect), s-au detectat deficiențe și se vor propune măsuri de economisire și de rentabilizare energetică care să permită implementarea unei soluții mai bune din punct de vedere tehnic.

Datele energetice și cele referitoare la elementele tehnice ale iluminatului public care sunt incluse în acest studiu, precum și analiza acestora s-au bazat pe informațiile rezultate în urma auditului fizic preliminar efectuat în teren și din datele statistice ale Direcției Tehnice a Municipiului Câmpia Turzii.

Lungimea totală a rețelei existente aferente sistemului de iluminat public din zonele vizate în prezentul studiu, mai exact pe strada Nicolae Titulescu și strada Erou Martir Matîș Petru-Dorin,

este de aproximativ **680 m**, realizată din rețea aeriană (**conductoare TYIR și LEA clasic**), un număr de **17 buc.** stâlpi pe care sunt montate **11 buc.** aparate de iluminat, iar pe străzile **George Bacovia și Nichita Stănescu nu există în prezent sistem de iluminat public.**

Din perspectiva activităților de furnizare a serviciului de iluminat către populația „Municipiului Câmpia Turzii” se disting trei măsuri principale:

- aducerea în parametri cantitativi și calitativi standardizați a iluminatului stradal, desfășurarea normală a activităților economico-sociale nocturne, asigurarea siguranței;
- realizarea de investiții în infrastructura pentru modernizarea, eficientizarea și extinderea iluminatului public potrivit nevoilor reale de dezvoltare urbană, pentru înfrumusețarea orașului prin iluminat stradal și pietonal/ornamental;
- realizare canalizație pentru rețele de curenți slabi – determinat de motive tehnice și de sistematizare.

În subcapitolele de mai jos se va analiza situația străzilor/zonelor vizate în prezentul proiect, descrise în Tema de Proiectare, parte a contractului de servicii.

### **2.2.1. Fundamentarea necesității și oportunității investiției**

În prezent, pe străzile vizate în tema de proiectare din „Municipiului Câmpia Turzii” avem următoarea situație:

Pe străzile George Bacovia și Nichita Stănescu se constată lipsa unui sistem de iluminat public, lipsă care va trebui să fie rectificată îndeplinind astfel normele europene în ceea ce privește nivelul de iluminare.

Pe străzile Nicolae Titulescu și Erou Martir Mățiș Petru-Dorin se constată existența unui iluminat public neconform, fără a fi realizate nivelele de iluminare recomandate de normele europene.

Conform standardelor UE trebuie îndeplinite o serie de cerințe minime impuse, fără însă a supradimensiona sistemele. În caz contrar ne putem confrunta cu apariția poluării luminoase și implicit cu o serie de costuri ridicate nejustificate.

### **2.2.2. Necesități**

Proiectul are în vedere ameliorarea eficienței și a distribuirii iluminatului, în scopul siguranței traficului, confortului vizual, din punct de vedere urbanistic, al economiei de energie și diminuării poluării luminoase, urmărind obținerea următoarelor beneficii pentru comunitate:

- Realizarea unui iluminat public corect, în conformitate cu standardul SR EN 13201-1/2015 și normativul NP062/2002, orientat către utilizatori, adaptat la funcțiunile spațiului public și la ritmul orașului, care contribuie astfel la prelungirea accesibilității spațiilor urbane;
- Gestionarea centralizată, în timp real al sistemului de iluminat public care generează reducerea costurilor de întreținere;
- Realizarea unui iluminat dinamic corelat cu ritmul orașului (modificarea dinamică a nivelului luminanței și/sau a iluminării ca urmare a monitorizării traficului auto și/sau pietonal) conducând la economii de energie electrică;
- Operarea prin aprinderea/stingerea corectă a sistemului de iluminat prin folosirea unui sistem inteligent de management prin telegestiune, la nivelul fiecărui aparat de iluminat;
- Crearea unui iluminat interactiv fără a compromite siguranța populației;
- Propunerea de aparate de iluminat care respectă principiile eco-designului, contribuind astfel la economisirea de resurse;
- Realizarea canalizației pentru rețeaua de curenți slabi.

Pentru a avea baza de pornire s-a efectuat un audit propriu al actualului sistem de iluminat public din „Municipiul Câmpia Turzii” (vezi **Anexa Nr. 1**) prin care s-a identificat situația aparatelor de iluminat, a punctelor de comandă și control, a stâlpilor și dispunerea lor pe străzi, precum și nivelul consumului energetic pentru rețeaua de iluminat public în zonele vizate în care aceasta există.

### **2.2.3. Starea actualului sistem de iluminat din punct de vedere fizic**



Foto nr. 1 – Situație Existentă – Strada Erou Martir Mățiș Petru Dorin



Foto nr. 2 – Situație Existentă – Strada Nicolae Titulescu

Prin prezentul studiu s-a realizat în primul rând un audit al actualului sistem de iluminat compus din aparate de iluminat, stâlpi, sisteme de prindere, atât din punct de vedere cantitativ cât și a calității părților componente, în special al gradului de uzură și a nivelului de întreținere, caracteristici care au fost evaluate la nivel de observație vizuală.

Pornind de la datele obținute de la Direcția Tehnică a Municipiului Câmpia Turzii, echipa noastră a realizat o analiză pe teren a sistemului de iluminat, care s-a concretizat prin crearea unei baze de date care conține informații despre fiecare punct luminos căruia i-au fost alocate următoarele atribute:

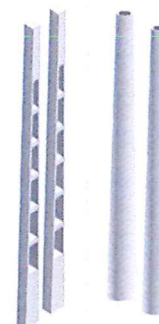
- localizarea pe străzi, inclusiv spațierea între stâlpi;
- tipul și starea rețelei;
- tip stâlp;
- înălțimea de montare a aparatului de iluminat;
- stare stâlp;
- tipul și lungimea consolei de prindere;
- tipul aparatului de iluminat;
- starea aparatului de iluminat și nivelul de întreținere;
- puterea și tipul lămpii.

Din totalitatea stâlpilor existenți 17 buc. amplasați pe străzile Nicolae Titulescu și Erou Martir Mățiș Petru Dorin, doar 10 stâlpi sunt echipați cu aparate de iluminat. În cea mai mare parte sunt utilizați stâlpii de tip SE aproximativ 76%, urmați de stâlpii de tip SC aproximativ 24%.



Stâlpii de beton utilizați sunt stâlpii standard care se regăsesc în tabelul de mai jos:

	Tip stâlp	Lungime (cm)	Dimensiuni baza (cm)	Dimensiuni vârf (cm)	Greutate (kg)	Clasa beton
Stâlpi LEA vibrați din beton armat și precomprimat	SE4	1000	23,5x33,7	15x15,8	860	C40/50
	SE7	1400	32x65	25x25	2860	C40/50
	SE8	1200	47x72	30x31,6	3430	C40/50
	SE10	1000	32x55	25x26,2	2080	C40/50
	SE11	1000	45x65	30x31,4	2700	C40/50
Stâlpi LEA centrifugați din beton armat și precomprimat	SCP 10001	1000	25/6	15/5,1	600	C40/50
	SCP 10002	1000	34/6,5	24/5,5	1175	C40/50
	SC 10005	1000	41/8	26/7	1500	C40/50



Tabel 1. Tipuri de stâlpi de beton

Fig. 1

În continuare sunt prezentate date globale despre tipurile de stâlpi identificați în sistemul de iluminat public aferent străzilor și zonelor auditate:

Total stâlpi pe strada Nicolae Titulescu și strada Erou Martir Mățiș Petru Dorin – Municipiul Câmpia Turzii:

Nr. Crt.	Tip Stâlpi	Cantitate (buc)	Stare stâlp		
			N (buc)	A (buc)	B (buc)
1	SC 10001	2		2	
2	SC 10002	2			2
3	SE 4	10		2	8
4	SE 10	3		2	1
<b>Total general</b>		<b>17</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>11</b>

Tabel 2. Tipurile de stâlpi și starea acestora pentru sistemul de iluminat public pe strada Nicolae Titulescu și strada Erou Martir Mățiș Petru Dorin – Municipiul Câmpia Turzii

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

În marea majoritate aparatele de iluminat sunt în stare bună de funcționare însă, cu trecerea timpului, dispersoarele lor încep să fie acoperite cu agenți poluanți, să se mătuiască, sau să fie pline de apă, fapt care afectează performanțele luminotehnice, indiferent de cât de bun este produsul, ce grad de protecție are sau cine este producătorul și rezultă implicit un raport de consum energetic neconform datorită faptului că energia consumată nu se regăsește în parametrii luminotehnici obținuți. La unele aparate gradul de murdărie este atât de ridicat încât lămpile nu sunt vizibile prin dispersor.



Foto nr. 3 – Situație Existentă a Aparatelor de Iluminat – strada Nicolae Titulescu și strada Erou Martir Matîș Petru Dorin

Nr. Crt.	Tip AIL	Cantitate (buc)	Stare AIL		
			N (buc)	A (buc)	B (buc)
1	Malaga	5		5	
2	IEP	3	3		
3	Noris	3	3		
<b>Total aparate</b>		<b>11</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

Tabel 3. Tipul și starea aparatelor de iluminat aflate în rețeaua de iluminat public pe strada Nicolae Titulescu și strada Erou Martir Matîș Petru Dorin – Municipiul Câmpia Turzii

#### 2.2.4. Starea actualului sistem de iluminat din punct de vedere al performanțelor luminotehnice

În zona vizată din Municipiul Câmpia Turzii sistemul de iluminat actual conține aparate echipate cu lămpi vapori de sodiu de înaltă presiune și aparate cu lămpi vapori de mercur de înaltă presiune.

Aparatele cu lămpi sodiu de înaltă presiune sunt în proporție de 9%, iar cele cu lămpi mercur de înaltă presiune sunt în proporție de 91%. Acestea apropiindu-se de sfârșitul duratei normate de viață. Ele au fost dimensionate, ținând cont de prescripțiile vechiului standard în iluminatul public stradal și pietonal, motiv pentru care în anumite zone, actualele prescripții în vigoare privind iluminatul public, nu se respectă.

Standardele de iluminat folosite în trecut (până în anul 1996) au fost modificate și armonizate cu cerințele moderne ale iluminatului public și este de așteptat că în multe zone nivelul de iluminare să fie de 2-3 ori mai redus decât prevăd actualele standarde aliniat la normativele internaționale.

### 2.2.5. Starea actualului sistem de iluminat din punct de vedere energetic

Conform auditului efectuat în cadrul prezentului proiect, actualul sistem de iluminat public pe străzile Nicolae Titulescu și Erou Martir Matîș Petru Dorin – Municipiul Câmpia Turzii, totalizează o lungime de rețea de aproximativ **680 m**, compusă din rețea aeriană (conductoare TYIR și LEA clasic), un număr de **17** de stâlpi de beton pe care sunt montate **11** de aparate de iluminat.

Totodată pe celelalte străzi/zone (strada George Bacovia și strada Nichita Stănescu) care vizează prezentul proiect nu există un sistem de iluminat public pentru iluminarea căilor de circulație rutieră și/sau pietonală.

Din punct de vedere al puterii instalate în prezentul proiect, se regăsește următoarea situație: putere instalată totală **2,91 kW**.

Corelând datele obținute pe teren cu cele obținute de la serviciile de specialitate observăm că avem următoarea situație privind puterea instalată la nivel de iluminat public, situația referindu-se la toate aparatele de iluminat instalate pe cele două străzi pe care avem aparate de iluminat public. Acestea au fost grupate în funcție de tipul și puterea lor.

În zonele vizate în prezentul studiu, situația este în felul următor:

Nr. Crt.	Tip lămpi	Puterea nominală	Cantitate	Pierderi pe balast	Putere instalată unitară	Putere instalată totală (audit)	Putere instalată totală (audit)
		(W)	(buc)	(W)	(W)	(W)	(KW)
1	Mercur de înaltă presiune	250	10	25	275	2,750	2.75
2	Sodiu de înaltă presiune	150	1	19	169	169	0.169
Total putere instalată			11			2,919	2.919

Tabel 4. Repartiția punctelor luminoase pe tipuri de surse și puteri

### 2.2.6. Sistemul de iluminat public din punct de vedere al consumurilor de energie electrică

Pe străzile Nicolae Titulescu și Erou Martie Matîș Petru-Dorin care vizează prezentul studiu de fezabilitate, avem următoarele date legate de consum:

Nr. Crt.	Tip lampi	Puterea nominala	Cantitate	Consum anual calculat estimativ (4000 h)
		(W)	(buc)	(KWh)
1	Mercur de inalta presiune	250	10	11,000
2	Sodiu de inalta presiune	150	1	676
Total:			11	11,676

Tabel 5. Consum situația existentă pe străzile Nicolae Titulescu și Erou Martir Matîș Petru-Dorin

În realizarea calculelor estimative s-a utilizat un număr de ore de funcționare al iluminatului public de **4000h/an**, iar iluminatul festiv și cel arhitectural nu au fost luate în calcul.

### **2.2.7. Starea sistemului de iluminat public din punct de vedere al întreținerii**

Serviciul de iluminat din „Municipiul Câmpia Turzii” a fost concesionat societății comerciale **SC REEA PROCONS SERV SRL**. Activitățile **SC REEA PROCONS SERV SRL** au constat în întreținerea sistemului de iluminat public, modernizarea și optimizarea consumurilor energetice din rețeaua existentă și extinderea infrastructurii pentru asigurarea serviciului pentru toți cetățenii de pe raza municipiului.

Soluția aceasta a fost satisfăcătoare până în momentul de față, rezolvând problemele de zi cu zi și dacă, instalația este bine pusă la punct poate constitui o soluție bună și pentru viitor însă în plus ar trebui să fie luate în calcul și cheltuielile legate de curățarea periodică a aparatelor.

Pentru toate aceste intervenții compania a perceput o serie de tarife conform ofertelor și tarifelor negociate anterior.

Cheltuielile ce revin în prezent primăriei pentru înlocuirea lămpilor și componentelor pot constitui o bază de comparație în cadrul studiului, dar vor trebui crescute cu un coeficient de corecție, deoarece o parte din aparate se îndreaptă spre finalul perioadei de viață.

### **2.3. Analiza cererii de bunuri și servicii, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung privind evoluția cererii, în scopul justificării necesității obiectivului de investiții**

La nivelul orașelor din România, se observă o tendință de creștere a populației cea ce duce la o extindere a acestora prin creșterea numărului de locuințe și creșterea capacități de producție.

Această situație se regăsește și în zona cartierului Șarât din Municipiul Câmpia Turzii, care a fost extins către vest, cea ce implică apariția de străzi noi sau extinderea celor existente precum și necesitatea de a construi drumuri noi.

O astfel de dezvoltare creează oportunitatea extinderii și modernizării sistemului de iluminat public care trebuie să deservească pe lângă arterele principale și arterele secundare sau rezidențiale, parcurile, trotuarele și să asigure disponibilități pentru iluminatul stradal și pietonal.

Apariția unor străzi noi și extinderea celor existente duce la nașterea unei nevoi de implementare a unui nou sistem de iluminat public pe acestea, motiv pentru care este necesară o investiție nouă care să creeze condițiile propice dezvoltării activității nocturne.

### **2.4. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice**

În cursul istoriei omenirii, funcțiile atașate tehnicii iluminatului au evoluat după necesitățile și posibilitățile tehnologice ale diferitelor epoci. În zilele noastre, scopurile iluminatului exterior s-au diversificat.

Funcția sa principală este bineînțeles cea de a permite desfășurarea activităților umane pe timpul nopții: **aspectul funcțional al iluminatului.**

Un alt obiectiv al iluminatului este cel de a asigura securitatea omului pe timpul nopții și evident a deplasării lui. Iluminatul public este recunoscut ca un element important de combatere a delincvenței în orașe, în timp ce iluminatul stradal intervine în reducerea numărului de accidente nocturne: **aspectul de securitate și siguranță al iluminatului.**

Iluminatul contribuie în egală măsură la crearea spațiului în care omul se simte bine, la asigurarea confortului vizual și la promovarea valorilor estetice ale acestui spațiu și a obiectelor

care se găsesc aici. Această ultimă dimensiune emoțională a iluminatului s-a dezvoltat în ultimii ani și a insuflat o nouă perspectivă cercetărilor și dezvoltărilor în domeniu: **aspectul estetic al iluminatului.**

Opiniile referitoare la iluminatul urban s-au schimbat considerabil în ultimii ani. Iluminatul urban avea până nu demult un scop pur funcțional, dar astăzi, aspectele estetice și de integrare în ambient au devenit din ce în ce mai importante. În timpul zilei, aparatele de iluminat și stâlpii trebuie să se integreze cât mai armonios în ambient și cu arhitectura clădirilor ce le înconjoară. În timpul nopții, jocul între lumină și umbră crează o atmosferă specială, variind de la măreție la căldură, de la liniște la viață.

#### **2.4.1. Alegerea surselor de lumină și a aparatelor de iluminat**

Economisirea de energie electrică apare tot mai frecvent în limbajul uzual, astfel încât a devenit deja un cuvânt “în rădăcinat”, al vieții cotidiene deoarece astăzi, când prețul energiei electrice devine cu fiecare zi tot mai ridicat, suntem nevoiți să economisim energie în toate activitățile. Acest lucru ar însemna că diminuând pretențiile noastre îndreptățite de confort să renunțăm parțial sau total la utilizarea unor instalații. Soluția reală este însă cea de utilizare a unor instalații, echipamente eficiente din punct de vedere al consumului de energie electrică.

Referindu-ne la cazul concret al iluminatului public: este evident faptul că nu se poate face economie de energie, în așa fel încât să pericliti siguranța publică și a circulației, prin întreruperi parțiale sau totale.

Alte “resurse” conexe pentru economie de energie sunt:

- optimizarea tarifului contractat;
- îmbunătățirea sistemului de comandă și control al instalației;
- optimizarea timpilor de funcționare a instalației;
- diminuare consumurilor în perioade de activitate redusă.

Conform noilor cerințe cele mai cerute și utilizate tipuri de aparate de iluminat sunt aparatele bazate pe **tehnologie LED.**

LED (Lighting Emitting Diode) este un dispozitiv optoelectronic capabil să emită lumina atunci când este parcurs de un curent electric. Un corp de iluminat cu LED are un randament foarte ridicat spre deosebire de alte tehnologii, precum lămpile cu halogen sau lămpile cu incandescență ale căror randamente sunt foarte scăzute.

Sistemele cu LED-uri produc mai multă lumină pe watt consumat decât lămpile obișnuite. Controlul strict al dispersiei luminii realizat prin sistemul optic cu lentile pentru focalizarea fasciculului de lumină de forma dreptunghiulară asigură protecția contra poluării luminoase. Lentilele au un rol foarte important pentru că, pe lângă că reduc pierderile de lumină elimină și riscul de orbire provocat de strălucirea luminilor, iar pentru iluminatul public este situat la 120° pentru a produce disiparea luminii în iluminatul stradal.

Dispozitivele LED clasice au o durată de viață de 100.000 ore, pentru o scădere a gradului de iluminare la 80%, iar pentru modulele cu LED-uri înglobate în aparatele de iluminat, se garantează minim 50.000 ore. Această durată de viață foarte ridicată a aparatelor de iluminat cu LED conduce la costuri reduse de mentenanță a sistemului de iluminat, oferind fezabilitatea reducerii costurilor reale de investiții.

## 2.4.2. Obiectivele principale ale proiectului

**Obiectivul general al proiectului, care se urmărește a fi atins este următorul:**

**Servicii de elaborare S.F. - Extindere iluminat public pe strada Nicolae Titulescu, strada George Bacovia, strada Nichita Stănescu, strada Erou Martir Mățiș Petru-Dorin din Municipiul Câmpia Turzii, cu scopul îmbunătățirii eficienței energetice, satisfacerii unor cerințe și nevoi de utilitate publică ale comunității locale.**

**Pentru a asigura atingerea obiectivului general al proiectului trebuie îndeplinit în totalitate următorul obiectiv specific:**

### **Obiectiv specific:**

*Implementarea unui sistem de iluminat public modern, cu tehnologie inteligentă, care să îmbunătățească atât condițiile de viață și de muncă a celor care își desfășoară activitatea în zona menționată, precum și condițiile de mediu, confortul vizual, siguranța circulației pietonale și rutiere.*

Ca și obiective principale care se urmăresc a fi atinse prin realizarea prezentei investiții vor influența direct viața locuitorilor și bugetul local, ele fiind:

### **1. Reducerea consumului de energie electrică și implicit al emisiilor de CO<sub>2</sub>:**

- implementarea unei tehnologii eficiente de iluminat bazată pe tehnologie LED, modernă, dar și rentabilă;
- diminuarea cheltuielilor reale a consumului de energie electrică prin optimizarea programului de funcționare a sistemului de iluminat public (prin automatizarea timpilor de pornire/oprire) cât și utilizarea dimmingului în intervalele orare cu nivel scăzut al traficului nocturn (reducerea controlată a nivelului de iluminare) cu ajutorul unui sistem inteligent de management prin telegestiune;

### **2. Creșterea eficienței energetice și reducerea cheltuielilor generate de sistemul de iluminat public:**

- implementarea unui sistem de comandă și control printr-un sistem inteligent de management prin telegestiune care va monitoriza în timp real comanda și starea de funcționare a aparatelor de iluminat, astfel încât se vor reduce pierderile;
- toate aparatele de iluminat implementate în SIP vor avea o garanție de minim 5 ani și o durată de funcționare de minim 100.000 ore, în acest sens se preconizează o reducere considerabilă a numărului de intervenții pentru întreținere și mentenanță;
- costuri de exploatare și mentenanță reduse, corespunzătoare clasei de iluminare stabilită pentru zona studiată;

### **3. Realizarea unui iluminat public care să respecte prevederile standardului în vigoare (SR EN 13201/2015), pentru atingerea acestui obiectiv se vor implementa următoarele soluții tehnice:**

- crearea unui sistem nou de iluminat public pe străzile/zonile vizate, pentru a îndeplini atât parametrii cantitativi (luminanță, nivel de iluminare) cât și parametrii calitativi impuși (uniformități generale și longitudinale, indici de orbire, redarea culorilor, etc.);
- totodată prin sistemul nou creat se obține atât modernizarea cât și extinderea acestuia față de sistemul actual.

**4. Ameliorarea securității, siguranței și confortului cetățenilor pe timp de noapte, precum și creșterea standardului de viață:**

- iluminatul public este recunoscut ca un element important de combatere a delincvenței în orașe, în timp ce iluminatul stradal intervine în reducerea numărului de accidente nocturne;
- respectarea calculelor luminotehnice, în alegerea aparatelor de iluminat astfel încât parametrii indicilor de orbire, în special pentru conducătorii auto, să fie îndepliniți conform standardelor în vigoare;
- siguranța traficului atât pentru automobiliști cât și pentru pietoni prin iluminarea trecerilor de pietoni, în acest fel participantul la trafic reușește să distingă mai bine obstacolele și identifică mai ușor semnalizările, iar limitele câmpului său vizual și abilitatea sa de apreciere a distanțelor vor deveni normale.

**5. Diminuarea poluării luminoase, prin:**

- amplasarea corespunzătoare a aparatelor de iluminat, față de clădirile rezidențiale;
- folosirea corectă a distribuțiilor simetrice și asimetrice, ale aparatelor de iluminat, în special în zonele unde parametrii principali mășurați sunt cei ai nivelului de iluminare;
- orientarea aparatelor de iluminat stradal propuse, să fie cât mai aproape de orizontală (înclinare maximă admisă de  $15^{\circ}$ );
- evitarea supra-iluminării, evitarea depășirii zonei publice de iluminat;
- aparatele de iluminat trebuie să blocheze 90% din fluxul luminos pe direcția opusă iluminării;
- alegerea corespunzătoare a aparatelor de iluminat, astfel încât fluxul luminos să fie dirijat în proporție de 90%-100% către emisfera inferioară;
- evitarea dezordinii luminoase (grupări de aparate de iluminat multiple).

**6. Creșterea calității mediului și implicit a vieții cetățenilor, prin:**

- alegerea unor aparate de iluminat care sunt realizate din materiale reciclabile, ecologice, respectă regulile de conservare ale mediului, iar în plus posibilitatea de alimentare ale acestora din surse de energie regenerabilă;
- realizarea stâlpilor și a tuturor echipamentelor aferente rețelei de iluminat vor fi din materiale reciclabile, care vor respecta normele de conservare a mediului.

## Capitolul III

### 3. Scenarii/opțiuni tehnico-economice pentru realizarea obiectivului de investiții

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

- Modernizarea și eficientizarea sistemului de iluminat – Gestionarea și monitorizarea parametrilor de consum ai infrastructurii sistemului de iluminat public (SIP) prin telegestiune, precum și prin folosirea aparatelor de iluminat bazate pe tehnologie LED;
- Crearea sistemului de iluminat public – Extinderea rețelelor de iluminat public prin rețele subterane care să asigure clasa de iluminat corespunzătoare străzilor pe care le deservește, montare de stâlpi metalici stradali noi;
- Extinderea sistemului de iluminat public;
- Realizarea canalizației pentru rețele de curenți slabi.

Prin această abordare, se realizează obiectivul propus (Extindere iluminat public) pentru străzile propuse în tema de proiectare (*str. Nicolae Titulescu, str. George Bacovia, str. Nichita Stănescu, str. Erou Martir Mățiș Petru-Dorin*) iar beneficiile obținute în urma realizării vor fi: modernizarea, eficientizarea și extinderea sistemului de iluminat, ameliorarea securității, siguranței și confortului cetățenilor pe timp de noapte, prin aducerea iluminatului stradal la valorile cantitative și calitative din prescripțiile naționale și internaționale.

În urma implementării sistemului de telegestiune se va observa bineînțeles reducerea cheltuielilor pentru menținerea sistemului de iluminat public.

În această situație există **2 variante** de soluții/opțiuni tehnico-economice pe care le propunem pentru noul sistem de iluminat creat în Municipiul Câmpia Turzii – (străzile vizate în prezentul proiect):

1. **Extinderea și modernizarea sistemului de iluminat public prin implementarea unei infrastructuri noi, moderne și mult mai fiabile - realizare rețea de iluminat noua subterana cu stalpi metalici și aparate de iluminat bazate pe tehnologia LED, precum și realizarea canalizației pentru rețeaua de fibra optica.**
2. **Extinderea și modernizarea sistemului de iluminat public prin implementarea unei infrastructuri noi, moderne și mult mai fiabile - realizare rețea de iluminat noua subterana cu stalpi metalici și aparate de iluminat bazate pe tehnologia LED, precum și implementarea unui sistem de management inteligent prin telegestiune, plus realizarea canalizației pentru rețeaua de fibra optica.**

***Deoarece cele două opțiuni tehnico – economice au ca bază de pornire același amplasament al sistemului de iluminat și diferențele apar numai în partea de soluție tehnică de detaliu și nu în cea de structură punctul 3.1. cu subpunctele aferente va fi tratat o singură dată.***



### 3.1. Particularități ale amplasamentului

#### a) Descrierea amplasamentului

Municipiul Câmpia Turzii este așezat în partea de sud – est a județului Cluj. În prezent Câmpia Turzii reprezintă un important punct de legătură cu mai multe localități din țară și străinătate, este un nod de căi terestre de comunicație, aspect dat de prezența căi ferate și a drumurilor naționale și europene din zonă.

Municipiul Câmpia Turzii este un oraș cu un remarcabil potențial de dezvoltare economică, avantajat de apropierea municipiilor Turda, Cluj – Napoca și Târgu Mureș și de accesul la cele două aeroporturi internaționale, Cluj – Napoca și Târgu Mureș.

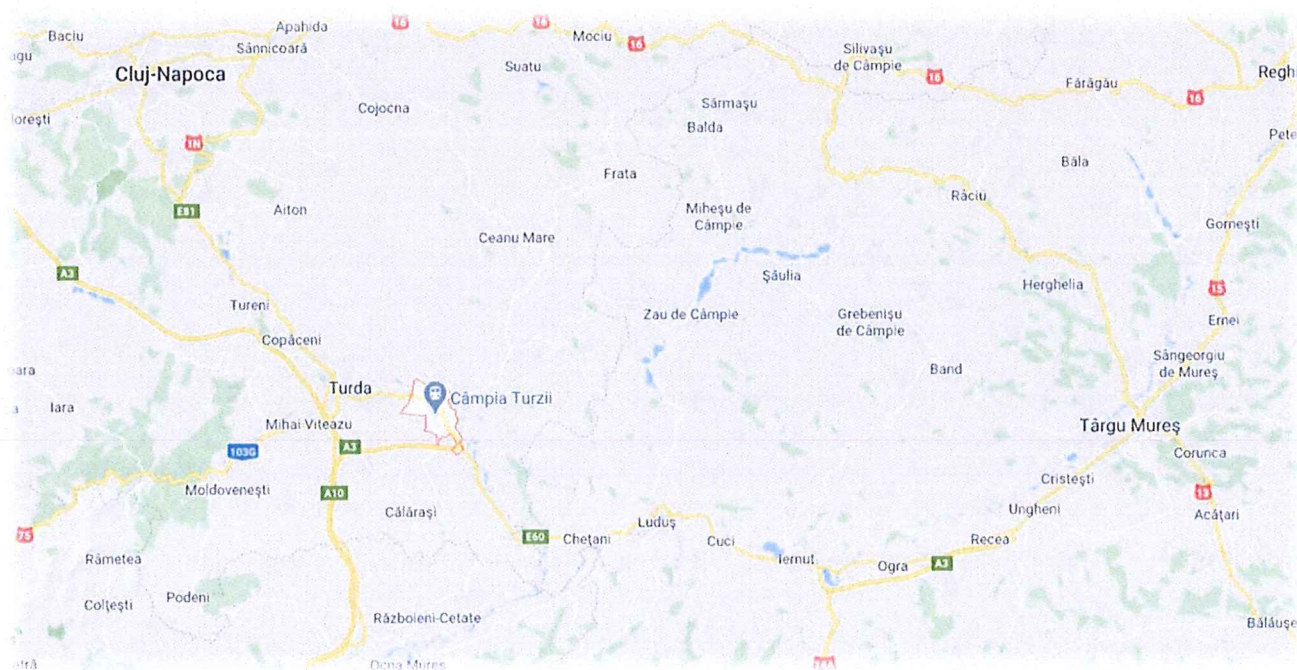


Fig. 1. Amplasarea Municipiului Câmpia Turzii

În continuare se va prezenta zona extinsă a cartierului Șarăt din Municipiului Câmpia Turzii, mai exact străzile vizate în prezentul studiu:

- Strada Nicolae Titulescu
- Strada George Bacovia
- Strada Nichita Stanescu
- Strada Erou Martir Mățiș Petru-Dorin

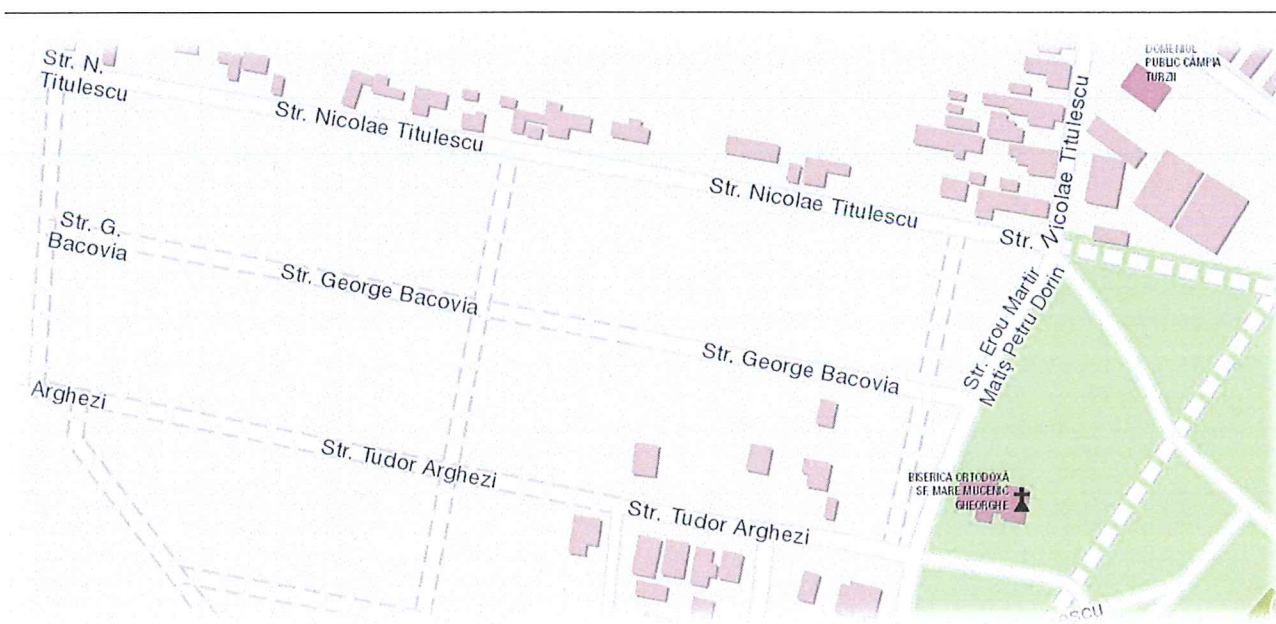


Fig. 2. Amplasarea străzilor vizate din Municipiul Câmpia Turzii

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

Municipiul Câmpia Turzii este așezat în partea de sud – est a județului Cluj, în imediata apropiere a malului drept al râului Arieș. Câmpia Turzii este străbătut de drumul național 15 și de drumul european E60 și de asemenea magistrala de căi ferate București-Oradea-Episcopia Bihorului trece prin localitate, iar stația CFR a municipiului este una dintre cele mai cunoscute din Transilvania.

Municipiul Câmpia Turzii prin poziționarea sa geografică și datorită rețelei rutiere și feroviare are acces la municipiile Turda (10 km), Cluj – Napoca (40 km) și Târgu Mureș (65 km).



Foto 3 – Gara Câmpia Turzii

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

Municipiul Câmpia Turzii, reședința județului Cluj, este localizat în partea sa centrală a Transilvaniei, la intersecția paralelei 46°32' latitudine nordică cu meridianul 46°32' longitudine estică, aproape de centrul geografic al României.

### **d) Surse de poluare existente în zonă**

Calitatea aerului verificată de măsurătorile zilnice arată că Câmpia Turzii este drept o zonă cu poluare scăzută. Mediile lunare și anuale ale poluanților monitorizați (SO<sub>2</sub>, Nox, prafuri) nu depășesc valorile normale.

Poluarea aerului în municipiul Câmpia Turzii este legată de emisiile de noxe, prin activitatea desfășurată de agenții economici și traficul auto intens pe unele artere ale orașului. Influența directă pe care aerul o are asupra sănătății omului o reprezintă schimbările organismului care apar la persoanele expuse unor asemenea poluanți. Putem spune că în general sănătatea populației din Câmpia Turzii nu este afectată de calitatea aerului. În orașele cu densitate ridicată a populației și a traficului populația prezintă probleme de sănătate cum ar fi: alergii, probleme respiratorii, infecții etc.

### **e) Date climatice și particularități de relief**

Municipiul Câmpia Turzii se află în zona temperat-continentală, cu temperaturi medii multianuale de 8,6°C. Media anuală a precipitațiilor este de 520 mm, cu valori minime în semestrul rece (octombrie-martie) de 170 mm și maxime în semestrul cald (aprilie-septembrie) de 350 mm.

Zona Transilvaniei, din care face parte și Câmpia Turzii, este supusă iarna unor invazii de aer rece și umed, venit din nordul și nord-vestul Europei, din vecinătatea insulelor Islanda și Groenlanda (aer polar - oceanic) care aduce zăpadă și ger.

Direcțiile cele mai frecvente de manifestare a vântului, înregistrând ponderi apropiate, sunt cele de nord-vest, sud-vest și sud-est. În schimb, direcția nord-vest prezintă viteza cea mai ridicată – 5-6 m/s.

Poziția specifică a Culoarului Arieșului Inferior față de Munții Apuseni și frecvența mai ridicată a circulației vestice conduc la înregistrarea unor curenți de aer de tip foehn în cadrul culoarului, cu o frecvență de aprox. 45 de zile pe durata întregului an. Circulația de tip foehn, caracteristică perioadei de primăvară (lunile aprilie-mai), conduce la modificarea elementelor climatice. Un efect teritorial pozitiv pentru dezvoltarea agriculturii locale, manifestat primăvara prin ridicarea temperaturilor și reducerea precipitațiilor, a fost dezvoltarea unor culturi agricole favorizate de aceste condiții climatice, cum este cazul culturilor de viță de vie.

### **f) Existența rețelelor edilitare**

În prezent legăturile rețelelor edilitare (de telecomunicații, gaz, apă și canal) sunt realizate prin racorduri aeriene și subterane astfel este necesar a se avea în vedere acest fapt în momentul proiectării noului sistem.

Terenuri care aparțin unor instituții care fac parte din sistemul de apărare, ordine publică și siguranța națională.-Nu este cazul.

## **g) Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament**

### **(i) date privind zonarea seismică:**

Caracteristici geofizice ale terenului cercetat, în conformitate cu normativul P 100 - 1/2013 sunt:

Zona seismică de gradul: **VII pe scara MSK**

Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare **ag cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani este : 0,10g**

Perioada de colt **T<sub>c</sub> = 0,7**

### **(ii) date preliminare asupra naturii terenului de fundare, inclusiv presiunea convențională și nivelul maxim al apelor freatice:**

#### **- strat de fundare:**

- argilă nisipoasă, plastic vârtoasă

#### **- adâncimea de fundare: (fundare directă)**

- adâncimi de fundare: **0,80 – 3,50 m** față de terenul natural

#### **- presiunea convențională**

- **P<sub>conv.</sub> = 250kPa;**

Presiunea convențională dată mai sus este în conformitate cu Stas 3300/2-85, anexa B și NP 112-2013 –NORMATIV PRIVIND PROIECTAREA FUNDAȚIILOR DE SUPRAFAȚĂ pentru fundații cu B=1,00 m și adâncimea de fundare D<sub>f</sub>= 2,00 m de la nivelul terenului natural.

### **(iii) date geologice generale:**

Municipiul Câmpia Turzii ca și perimetrului studiat se încadrează din punct de vedere geomorfologic și structural în Culoarul Ariașului Inferior din cadrul mării unitați a Bazinului Transilvaniei.

Structura geologică a Culoarului Ariașului Inferior cuprinde formațiuni sedimentare badeniene, sarmațiene și cuaternare. În zona de terase a culoarului, structura geologică include calcare, conglomerate, gresii, pietrișuri și nisipuri. Vârsta neogenă este reprezentată de pliocen și miocen. Stratigrafic sunt puse în evidență prin nisipuri, argile marnoase, marne, marne nisipoase, pietrișuri.

Depresiunea Transilvaniei a început să funcționeze ca atare spre sfârșitul cretacului - începutul paleogenului și a durat până în pliocen. Aceasta a luat naștere prin afundarea unui teritoriu foarte întins cuprins între cele trei ramuri ale Carpaților în urma mișcărilor orogenice din faza Iaramică ce au produs un sistem de falii profunde.

Pe această arie odată cu începutul afundării s-a instalat un bazin de acumulare ce a funcționat până în pliocen.

Formațiunile depresiunii, exceptând zonele de margine unde se dispun peste șisturile cristaline sau peste depozitele mezozoice ce alcătuiesc învelișul acestora, au un fundament alcătuit tot din șisturi cristaline și depozite paleozoice și mezozoice diferite de cele ale ramurilor carpatine fapt datorat comportării fundamentului depresiunii ca un bloc lipsit de mobilitate neantrenat în mișcările cu efecte plicative în timpul ciclului alpin.

Data fiind vârsta neogenă a Bazinului Transilvaniei în structura de ansamblu a acestuia

se deosebesc net două etaje structurale unul prelaramic alcătuind fundamentul constituit din șisturi cristaline și formațiuni sedimentare până la cretacic superior inclusiv și altul postlaramic reprezentând umplutura depresiunii până în pliocen când se ajunge la colmatarea Depresiunii Transilvaniei aceasta evoluând mai departe ca uscat supus acțiunii agenților externi.

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

La proiectare și execuție se va mai ține seama de următoarele:

- în vederea stabilirii exigențelor proiectării geotehnice conform Normativului NP 074/2014 construcția propusă se încadrează astfel:

Condiții de teren	Terenuri bune	Punctaj : 2 - 3 pct
Apa subterană	Fară epuizmente	Punctaj : 1 - 2 pct
Clasificarea construcției după clasa de importanță	Normală	Punctaj : 3 pct
Vecinătăți	Risc moderat	Punctaj : 3 pct
Zona seismică	ag = 0,10 g	Punctaj : 1 pct
<b>Punctaj total = 10 - 12 pct</b>		

**(v) încadrarea în zone de risc (cutremur, alunecări de teren, inundații) în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare:**

În conformitate cu prevederile din **NP 074-2014** Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții amplasamentul cercetat se încadrează în **categoria geotehnică 2 cu risc geotehnic moderat** (punctaj total între 10 și 12).

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

Principalul colector al Municipiului Câmpia Turzii este râul Arieșul care traversează localitatea. Originar din Munții Bihorului (aparținând lanțului montan Carpații Occidentali), râul se naște la confluența a două brațe Arieșul Mare și Arieșul Mic. Cursul râului, a cărui lungime totală este de 164 km, străbate județele Alba și Cluj, teritoriul numit și Țara Moșilor. Bazinul râului cuprinde o regiune minieră foarte importantă (Roșia Montană, Baia de Arieș, Bucium), bogată în aur și argint. Suprafața bazinului său se întinde pe 3.005 km<sup>2</sup>.

## 3.2. SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC - VARIANTA I

Extinderea și modernizarea sistemului de iluminat public prin implementarea unei infrastructuri noi, moderne și mult mai fiabile - realizare rețea de iluminat noua subterana cu stalpi metalici și aparate de iluminat bazate pe tehnologia LED, precum și realizarea canalizatiei pentru rețeaua de fibra optica.

### 3.2.1. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic

#### 3.2.1.1. Caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții

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

S-a folosit termenul de extindere a sistemului de iluminat public stradal în următorul sens:

- Extinderea sistemului de iluminat public prin rețea LES expres pentru iluminatul public;
- Montarea noilor stâlpi de iluminat de tip stradal (înălțimi utile de 8m), cu cutie de joncțiune încorporată și ușiță de vizitare;
- Pe noii stâlpi se vor monta aparate de iluminat tehnologia LED și brațe de prindere;
- Cantitatea, dispunerea, tipul și puterea nominală a lămpii cu care se echează se stabilesc în urma calculelor luminotehnice martor.

Alegerea acestui scenariu se justifică prin următoarele avantaje:

- crearea unui sistem nou, modern și uniform atât din perspectiva iluminatului cât și din perspectiva rețelelor, care va aduce reducerea la o parte din costuri: ale întreținerii, diminuarea pierderilor și dezechilibrelor de rețea;
- din punct de vedere luminotehnic nu vor apărea zone cu umbră și întuneric, în zonele vizate.

Parametrii specifici sistemului de iluminat studiat sunt caracteristici claselor de iluminat: M4 și M5 (pentru iluminatul căilor de circulație rutieră), așa cum sunt definiți în standardul **SR EN 13201/2015**:

- luminanța: > *decât nivelul minim admis de standard*;
- uniformitatea longitudinală: > *decât nivelul minim admis de standard*;
- uniformitatea transversală: > *decât nivelul minim admis de standard*;
- gradul de orbire al conducătorului auto: < *decât nivelul maxim admis de standard*;
- gradul de iluminare al vecinătăților: > *decât nivelul minim admis de standard*;
- valoare SLEEC-L: *cât mai scăzută în condițiile respectării parametrilor anteriori*;

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

- tipul de aparate de iluminat alese și caracteristicile acestora: *vezi descriere fișă tehnică*;
- tipul rețelei: *rețea de iluminat tip LES și rețea de curenți slabi*;
- tipul stâlpilor: *stâlpi metalici stradali detalii în fișele tehnice*;
- tipul străzilor și amplasare lor: *străzi principale și secundare din interiorul localității*.

### 3.2.1.2 Varianta constructivă de realizare a investiției, cu justificarea alegerii acesteia

Pentru fiecare din zonele luate în discuție se va realiza un nou sistem de iluminat public (SIP).

Pornind de la ipoteza distanței medii între doi stâlpi consecutivi, retragerea acestora față de carosabil, diferențierea pe clase a sistemului de iluminat și totodată considerând ca în cazul unor aparate de iluminat moderne nu este necesar să se monteze două aparate de iluminat pe un stâlp (cu excepția unor cazuri izolate – intersecții, sensuri giratorii, parcuri, alei pietonale etc.) putem să deducem că necesarul, de aparate de iluminat pentru realizarea unui iluminat public stradal conform standardelor, luând în calcul extinderile este de **60 buc**, iar necesarul de stâlpi metalici este de **45 buc**.

Totodată lungimea totală de rețea **LES- 0,4 kV proiectată**, în această variantă este de **1,4km**.

Aparatele de iluminat noi vor fi alese în funcție de criteriile pe care le-am enunțat în fișele de produs (**vezi Anexa Nr. 6**).

S-a ales această variantă constructivă de realizare a investiției deoarece pe jumătatea străzilor cuprinse în proiect nu există un sistem de iluminat public.

Deoarece primăria are în vedere extinderea sistemului de iluminat pe toate străzile prinse în proiect considerăm că o investiție nouă și modernă ar fi cea mai bună opțiune.

### 3.2.1.3 Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse

În **Anexa Nr. 6** se găsesc fișele tehnice de produs pentru cele **3 tipuri** de aparate de iluminat propuse în această variantă pentru iluminatul căilor de circulație rutieră/pietonală. Cele 3 tipuri de noi aparate de iluminat au fost repartizate pe categorii ale căilor rutiere și a zonelor de risc conform tabelului de mai jos.

Nr. Crt.	Tip aparat de iluminat	Clase Iluminat Stradal			
		Lățime foarte mică (<4m)	Lățime mică (<6m)	Lățime medie (≤8m)	Lățime mare (>9m)
1	AIL 1			M4	
2	AIL 2			M5	
3	AIL 3			M5	

Tabel 6. Repartizarea aparatelor de iluminat cu LED pe clase de iluminat pentru modernizarea, eficientizarea și extinderea sistemului de iluminat public.

**Rezultatele breviarului de calcul luminotehnic se găsesc în Anexa Nr. 5.** În toate variantele și pentru toate situațiile parametrii obținuți sunt în conformitate cu standardele în vigoare din domeniu. Calculele au fost efectuate folosind un **factor de menținere de 0,80**, ales în conformitate cu normativul (corespunzător unui ciclu de întreținere și inclusiv de efectuarea de operațiilor de curățare a sistemului optic a aparatelor de iluminat din 3 în 3 ani), aplicabil pentru aparatele de iluminat echipate cu un **sistem de etanșare a compartimentului optic minim IP66**, iar temperatura de culoare va fi de **3000-4000K** pentru iluminatul căilor de circulație rutieră și gradul de redare al culorii de: **Ra≥70**.

INTERVALUL DE CURĂȚARE	FACTORUL DE MENȚINERE PENTRU CORPUL DE ILUMINAT								
	IP 2X minim			IP 5Xminim			IP 6XMINIM		
LUNI	Poluare ridicată	Poluare medie	Poluare redusă	Poluare ridicată	Poluare medie	Poluare redusă	Poluare ridicată	Poluare medie	POLUARE REDUSĂ
12	0,53	0,62	0,82	0,89	0,9	0,92	0,91	0,92	0,93
18	0,48	0,58	0,8	0,87	0,88	0,91	0,9	0,91	0,92
24	0,45	0,56	0,79	0,84	0,86	0,9	0,88	0,89	0,91
36	0,42	0,53	0,78	0,76	0,82	0,88	<b>0,83</b>	0,87	0,9

Tabel 7. Calcularea factorului de menținere pentru aparate de iluminat

Pentru a păstra o uniformitate nu numai din punct de vedere al distribuției luminoase ci și al tipurilor de aparate de iluminat propunem următoarele situații:

**- pe Strada Nicolae Titulescu de clasa M5**, se vor monta aparate de tip **AIL 2** sau similare care vor avea un flux luminos total de minim 4929 lm, cu o putere maximă de 40 W.

**- pe Strada George Bacovia de clasa M5**, se vor monta aparate de tip **AIL 2** sau similare care vor avea un flux luminos total de minim 4929 lm, cu o putere maximă de 40 W și aparate de tip **AIL 3** sau similare care vor avea un flux luminos total de minim 3137 lm cu o putere maximă de 25W.

**- pe Strada Nichita Stănescu de clasa M5**, se vor monta aparate de tip **AIL 2** sau similare care vor avea un flux luminos total de minim 4929 lm, cu o putere maximă de 40 W și aparate de tip **AIL 3** sau similare care vor avea un flux luminos total de minim 3137 lm cu o putere maximă de 25W.

**- pe Strada Erou Martir Mățiș Petru-Dorin de clasa M4**, se vor monta aparate de tip **AIL 1** sau similare care vor avea un flux luminos total de minim 5970 lm, cu o putere maximă de 50W.

Totodată se vor prevedea în jurul bisericii 5 aparate de iluminat ornamentale.

Soluțiile descrise mai sus au în vedere iluminatul destinat căii de rulare, însă în calcule s-a ținut cont și de prezența trotuarelor, parcărilor, precum și de dimensiunile acestora conform planurilor de situație.

**Centralizatorul de date cu situația propusă atât pentru iluminatul stradal cât și pentru zonele de parcuri / trotuare este atașat documentației prin Anexa Nr. 4.** În acesta se regăsesc tipologiile de străzi identificate în teren și popunerile privind aparatele, înălțimea de montare și lungimea brațelor acolo unde este cazul pentru fiecare zonă.

### 3.2.2. Costuri estimative ale investiției

#### 3.2.2.1. Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții

Costul estimativ al investiției s-a calculat pe baza soluțiilor tehnice ale proiectului urmărind fiecare categorie de lucrări care participă la realizarea obiectivului final.



Valoarea totală a investiției pentru proiectul propus este detaliată în devizul anexat acestei documentații (vezi Anexa Nr. 7).

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

Costurile de operare ale sistemului actual sunt foarte ridicate acolo unde acesta este prezent și constituie unul dintre motivele pentru care se dorește realizarea investiției.

Aceste costuri sunt reprezentate atât de consumurile energetice ale SIP cât și de costurile de întreținere ale acestuia.

Pe **Strada Nicolae Titulescu și Strada Erou Martir Mățiș Petru-Dorin**, străzile pe care există la momentul actual iluminat public și care sunt vizate în prezentul studiu avem în prezent următoarele situații privind consumurile energetice:

#### Consum anual total pe străzile pe care acesta există, respectiv strada Nicolae Titulescu și strada Erou Martir Mățiș:

Nr. Crt.	Tip lampi	Puterea nominala	Cantitate	Pierderi pe balast	Putere instalata unitara	Putere instalata totala (audit)	Putere instalata totala (audit)	Consum anual calculat estimativ (4000 h)
		(W)	(buc)	(W)	(W)	(W)	(KW)	(KWh)
1	Mercur de inalta presiune	250	10	25	275	2,750	2.75	11,000
2	Sodiu de inalta presiune	150	1	19	169	169	0.169	676
Total putere instalata			11			2,919	2.919	11,676

Tabel 8. Situație existentă consum total pe Străzile cu iluminat public

Nr. Crt.	Tip aparat	Numar AIL - extindere	Putere nominală	Putere instalată totală	Consum anual estimativ (4000 h)
		[buc]	[W]	[kW]	[kWh]
1	AIL 1	5	45.5	0.23	910.00
2	AIL 2	40	37.2	1.49	5,952.00
3	AIL 3	15	22.4	0.34	1,344.00
Total:		60		2,05	8.206,00

Tabel 9. Situație propusă consum total pe străzile vizate – Varianta I

Astfel așa cum se constată din **tabelele de mai sus** chiar dacă vom înregistra o creștere a numărului de aparate, consumurile vor scădea semnificativ și implicit odată cu acestea și costurile generate de ele.

În paralel costurile de întreținere vor înregistra o scădere drastică deoarece implementarea unor aparate performante vor duce la eliminarea unor costuri cum ar fi:

- înlocuirea periodică a surselor consumabile
- curățarea interioară a aparatelor
- reparații și înlocuiri ale aparaturii

Aceste rezultate se vor obține datorită duratei crescute de viață a led-urilor **100.000 ore** de funcționare, fiabilității driverelor electronice, gradului crescut de protecție **IP66**, gradului crescut de rezistență antivandal min **IK09** și a garanțiilor extinse: **5 ani**.

### **3.3. SCENARIUL TEHNICO-ECONOMIC VARIANTA 2**

Extinderea și modernizarea sistemului de iluminat public prin implementarea unei infrastructuri noi, moderne și mult mai fiabile - realizare rețea de iluminat noua subterana cu stalpi metalici și aparate de iluminat bazate pe tehnologia LED, precum și implementarea unui sistem de management inteligent prin telegestiune, plus realizarea canalizatiei pentru rețeaua de fibra optica.

#### **3.3.1. Descrierea din punct de vedere tehnic, constructiv, funcțional-arhitectural și tehnologic**

##### **3.3.1.1 Caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții**

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

S-au folosit termenii de creare și modernizare a sistemului de iluminat public stradal în următorul sens:

- Modernizarea și eficientizarea sistemului de iluminat public prin folosirea aparatelor de iluminat bazate pe tehnologia LED și totodată prin echiparea întregului SIP cu un sistem inteligent de management și control al iluminatului public prin telegestiune;
- Extinderea sistemului de iluminat public prin rețea LES expres pentru iluminatul public;
- Montarea noilor stâlpi de iluminat de tip stradal (înălțimi utile de 8m), cu cutie de joncțiune încorporată și ușiță de vizitare;
- Pe noii stâlpi se vor monta aparate de iluminat tehnologia LED și brațe de prindere;
- Cantitatea, dispunerea, tipul și puterea nominală a lămpii cu care se echipează se stabilesc în urma calculelor luminotehnice martor.

Alegerea acestui scenariu se justifică prin următoarele avantaje:

- crearea unui sistem nou, modern și uniform atât din perspectiva iluminatului cât și din perspectiva rețelelor, care va aduce reducerea la o parte din costuri: atât ale energiei cât și ale întreținerii, diminuarea pierderilor și dezechilibrelor de rețea;
- din punct de vedere luminotehnic vor fi eliminate zonele cu umbră și întuneric, în cartierele vizate;
- controlul de la distanță al SIP și posibilitatea de a modifica scenariile privind pornire/oprirea și dimmingul aparatelor de iluminat;
- informarea în timp real privind apariția defecțiunilor în sistem, al furturilor de energie sau a funcționării defectuoase a unuia dintre elemente;
- creșterea confortului vizual și al siguranței atât pentru traficul rutier cât și pentru cel pietonal;

Parametrii specifici sistemului de iluminat studiat sunt caracteristici claselor de iluminat: M4 și M5 (pentru iluminatul căilor de circulație rutieră), așa cum sunt definiți în standardul **SR EN 13201/2015**:

- lumananța: > *decât nivelul minim admis de standard*;
- uniformitatea longitudinală: > *decât nivelul minim admis de standard*;
- uniformitatea transversală: > *decât nivelul minim admis de standard*;
- gradul de orbire al conducătorului auto: < *decât nivelul maxim admis de standard*;
- gradul de iluminare al vecinătăților: > *decât nivelul minim admis de standard*;
- valoare SLEEC-L: *cât mai scăzută în condițiile respectării parametrilor anteriori*.

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

- tipul de aparate de iluminat alese și caracteristicile acestora: *vezi descriere fișă tehnică*;
- tipul rețelei: *rețea de iluminat tip LES și rețea de curenți slabi*;
- tipul stâlpilor: *stâlpi metalici stradali, detalii în fișele tehnice*;
- tipul străzilor și amplasare lor: *străzi secundare și principale în interiorul localității*.
- tipul sistemului de control și telegestiune: *vezi descriere fișă tehnică*.

### 3.3.1.2. Varianta constructivă de realizare a investiției

Pentru fiecare din zonele luate în discuție se va realiza un nou sistem de iluminat public (SIP) care îl va completa pe cel existent, care va fi modernizat prin înlocuirea aparatelor de iluminat existente cu aparate cu tehnologie LED.

Pornind de la ipoteza distanței medii între doi stâlpi consecutivi, retragerea acestora față de carosabil, diferențierea pe clase a sistemului de iluminat și totodată considerând ca în cazul unor aparate de iluminat moderne nu este necesar să se monteze două aparate de iluminat pe un stâlp (cu excepția unor cazuri izolate – intersecții, sensuri giratorii, parcări, alei pietonale etc.) putem să deducem că necesarul, de aparate de iluminat pentru realizarea unui iluminat public stradal conform standardelor, luând în calcul extinderile este de **60 buc**, iar necesarul de stâlpi metalici este de **45 buc**.

Totodată lungimea totală de rețea **LES- 0,4 kV proiectată**, în această variantă este de **1,4km**.

Aparatele de iluminat noi vor fi alese în funcție de criteriile pe care le-am enunțat în fișele de produs (**vezi Anexa Nr. 6**).

S-a ales această variantă constructivă de realizare a investiției deoarece pe majoritatea străzilor cuprinse în proiect nu există un sistem de iluminat.

Deoarece primăria are în vedere extinderea sistemului de iluminat pe toate străzile prinse în proiect considerăm că o investiție nouă și moderna ar fi cea mai bună opțiune.

### 3.3.1.3. Echiparea și dotarea specifică funcțiunii propuse

În **Anexa Nr. 6** se găsesc fișele tehnice de produs pentru cele **3 tipuri** de aparate de iluminat propuse în această variantă pentru iluminatul căilor de circulație rutieră/pietonală. Cele 3 tipuri de noi aparate de iluminat au fost repartizate pe categorii ale căilor rutiere și a zonelor de risc conform tabelului de mai jos.

Nr. Crt.	Tip aparat de iluminat	Clase Iluminat Stradal			
		Lățime foarte mică (<4m)	Lățime mică (<6m)	Lățime medie (≤8m)	Lățime mare (>9m)
1	AIL 1			M4	
2	AIL 2			M5	
3	AIL 3			M5	

Tabel 11. Repartizarea aparatelor de iluminat cu LED pe clase de iluminat pentru modernizarea, eficientizarea și extinderea sistemului de iluminat public.

**Rezultatele breviarului de calcul luminotehnic se găsesc în Anexa Nr. 5.** În toate variantele și pentru toate situațiile parametrii obținuți sunt în conformitate cu standardele în vigoare din domeniu. Calculele au fost efectuate folosind un **factor de menținere de 0,80**, ales în conformitate cu normativul (corespunzător unui ciclu de întreținere și inclusiv de efectuarea de operațiilor de curățare a sistemului optic a aparatelor de iluminat din 3 în 3 ani), aplicabil pentru aparatele de iluminat echipate cu un **sistem de etanșare a compartimentului optic minim IP66**, iar temperatura de culoare va fi de **3000-4000K** pentru iluminatul căilor de circulație rutieră și gradul de redare al culorii de: **Ra≥70**.

INTERVALUL DE CURĂȚARE	FACTORUL DE MENȚINERE PENTRU CORPUL DE ILUMINAT								
	IP 2X minim			IP 5Xminim			IP 6XMINIM		
LUNI	Poluare ridicată	Poluare medie	Poluare redusă	Poluare ridicată	Poluare medie	Poluare redusă	Poluare ridicată	Poluare medie	POLUARE REDUSĂ
12	0,53	0,62	0,82	0,89	0,9	0,92	0,91	0,92	0,93
18	0,48	0,58	0,8	0,87	0,88	0,91	0,9	0,91	0,92
24	0,45	0,56	0,79	0,84	0,86	0,9	0,88	0,89	0,91
36	0,42	0,53	0,78	0,76	0,82	0,88	<b>0,83</b>	0,87	0,9

Tabel 12. Calcularea factorului de menținere pentru aparate de iluminat

Pentru a păstra o uniformitate nu numai din punct de vedere al distribuției luminoase ci și al tipurilor de aparate de iluminat propunem următoarele situații:

**- pe Strada Nicolae Titulescu de clasa M5**, se vor monta aparate de tip **AIL 2** sau similare care vor avea un flux luminos total de minim 4929 lm, cu o putere maximă de 40 W.

**- pe Strada George Bacovia de clasa M5**, se vor monta aparate de tip **AIL 2** sau similare care vor avea un flux luminos total de minim 4929 lm, cu o putere maximă de 40 W și aparate de tip **AIL 3** sau similare care vor avea un flux luminos total de minim 3137 lm cu o putere maximă de 25W.

**- pe Strada Nichita Stănescu de clasa M5**, se vor monta aparate de tip **AIL 2** sau similare care vor avea un flux luminos total de minim 4929 lm, cu o putere maximă de 40 W și aparate de tip **AIL 3** sau similare care vor avea un flux luminos total de minim 3137 lm cu o putere maximă de 25W.

**- pe Strada Erou Martir Mățiș Petru-Dorin de clasa M4**, se vor monta aparate de tip **AIL 1** sau similare care vor avea un flux luminos total de minim 5970 lm, cu o putere maximă de 50W.

Totodată se vor prevedea în jurul bisericii 5 aparate de iluminat ornamentale

Soluțiile descrise mai sus au în vedere iluminatul destinat căii de rulare, însă în calcule s-a ținut cont și de prezența trotuarelor, parcărilor, precum și de dimensiunile acestora (conform planurilor de situație).

La toate aceste modificări ale rețelelor se va adăuga controlul tuturor aparatelor cu ajutorul unui sistem inteligent de management prin telegestiune.

**Centralizatorul de date cu situația propusă atât pentru iluminatul stradal cât și a zonele de este atașat documentației prin Anexa Nr. 4.** În acesta se regăsesc tipologiile de

străzi identificate în teren și popunerile privind aparatele, înălțimea de montare și lungimea brațelor acolo unde este cazul pentru fiecare zonă.

### 3.3.2. Costuri estimative ale investiei

#### 3.3.2.1. Costurile estimate pentru realizarea obiectivului de investiții

Costul estimativ al investiției s-a calculat pe baza soluțiilor tehnice ale proiectului urmărind fiecare categorie de lucrări care participă la realizarea obiectivului final.

Valoarea totală a investiției pentru proiectul propus este detaliată în devizul anexat acestei documentații (vezi Anexa Nr. 7).

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

Costurile de operare ale sistemului actual sunt foarte ridicate și constituie unul dintre motivele pentru care se dorește realizarea investiției. Aceste costuri sunt reprezentate atât de consumurile energetice ale SIP cât și de costurile de întreținere ale acestuia.

Pe străzile vizate în prezentul studiu avem în prezent următoarele situații privind consumurile energetice:

#### Consum anual total pe străzile pe care acesta există, respectiv strada Nicolae Titulescu și strada Erou Martir Matîș:

Nr. Crt.	Tip lampi	Puterea nominala	Cantitate	Pierderi pe balast	Putere instalata unitara	Putere instalata totala (audit)	Putere instalata totala (audit)	Consum anual calculat estimativ (4000 h)
		(W)	(buc)	(W)	(W)	(W)	(KW)	(KWh)
1	Mercur de inalta presiune	250	10	25	275	2,750	2.75	11,000
2	Sodiu de inalta presiune	150	1	19	169	169	0.169	676
<b>Total putere instalata</b>			<b>11</b>			<b>2,919</b>	<b>2.919</b>	<b>11,676</b>

Tabel 13. Situație existentă consum total pe străzile vizate

Nr. Crt.	Tip aparat	Numar AIL - extindere	Putere nominală (inclusiv sistem de telegestiune)	Putere instalată totală	Consum anual estimativ (4000 h)
		[buc]	[W]	[kW]	[kWh]
1	AIL 1	5	46.5	0.23	767.25
2	AIL 2	40	38.2	1.53	5,042.40
3	AIL 3	15	23.4	0.35	1,158.30
<b>Total:</b>		<b>60</b>		<b>2,11</b>	<b>6,967.95</b>

Tabel 14. Situație propusă consum total pe străzile vizate – Varianta II

Astfel așa cum se constată din **tabelele de mai sus** chiar dacă vom înregistra o creștere a numărului de aparate, consumurile vor scădea semnificativ și implicit odată cu acestea și costurile generate de ele.

Utilizarea sistemului de telegestiune va permite reducerea consumului de energie electrică în anumite intervale orare prin scăderea controlată a fluxului luminos al LED-urilor (dimming) fără a stinge iluminatul în zonele în care se înregistrează o scădere a traficului.

În paralel costurile de întreținere vor înregistra o scădere drastică deoarece implementarea unor aparate performante vor duce la eliminarea unor costuri cum ar fi:

- înlocuirea periodică a surselor consumabile;
- curățarea interioară a aparatelor;
- reparații și înlocuiri ale aparatajului.

Aceste rezultate se vor obține datorită duratei crescute de viață a led-urilor **100.000 ore** de funcționare, fiabilității driverelor electronice, gradului crescut de protecție **IP66**, gradului crescut de rezistență antivandal min **IK09** și a garanțiilor extinse: **5 ani**.

În plus utilizarea sistemului de telegestiune va permite organizarea mult mai eficientă a intervențiilor și urmărirea exactă a evoluției aparatelor în timpul duratei normate de viață.

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

**- studiu topografic:**

A fost realizat Studiu Topografic conform normativelor în vigoare (**Anexat studiului**).

**- studiu geotehnic si/sau studii de analiza si de stabilitate a terenului:**

A fost realizat Studiu Topografic conform normativelor în vigoare (**Anexat studiului**).

**- studiu hidrologic, hidrogeologic:**

Nu este cazul.

**- studiu de trafic și studiu de circulație:**

S-au preluat date puse la dispoziție de Direcția Tehnică a Municipiului Câmpia Turzii.

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

Nu este cazul.

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

Nu este cazul.

**- studiu privind valoarea resursei culturale:**

Nu este cazul.

**- studiu de specialitate necesare în funcție de specificul investiției**

Nu este cazul.

### 3.5. Grafice orientative de realizare a investiției

Graficul de execuție - Varianta I

Nr. Crt.	Etape	Denumirea obiectivului	An 1					
			Luni					
			1	2	3	4	5	6
1	Proiectare	Elaborare Studiu de Fezabilitate (in conformitate cu HG 907/2016)	x					
2		Elaborare Studiu Topografic (Avizat de catre Oficiul de Cadastru si Publicitate Imobiliara)	x					
3		Elaborare Studiu Geotehnic (Verificat de verificator de proiecte la cerinta Af)	x					
4		Obținere avizelor și acordurilor necesare la faza S.F. (Stabilite prin Certificatul de Urbanism)	x	x				
5		Elaborare D.T.A.C. (in conformitate cu HG 907/2016 si Legea nr. 50/1991 + verificarea tehnica de calitate a D.T.) + obtinerea avizelor si acordurilor necesare obtinerii Autorizatiei de Constructie			x			
6		Elaborare P.T. + D.D.E. (in conformitate cu HG 907/2016)			x			
7		Verificare D.T.A.C + P.T. + D.D.E. (verificarea tehnica de calitate a documentatiilor de catre verificatori de proiecte atestati pe specialitati)			x			
8	Execuție lucrări	Aprovizionare materiale si echipamente				x		
9		Demontare aparate existente				x		
10		Execuție șanțuri pentru canal tehnic, rețea subterană, canalizatie fibra optica și fundații					x	
11		Instalare rețea subterană de cablu					x	
12		Montare camerete					x	
13		Turnare fundație stâlp					x	
14		Montare stâlpi metalici ingropati și brațe					x	
15		Montare aparate de iluminat					x	
16		Realizare legături electrice					x	
17		Refacere teren					x	
18		Verificare instalație și teste					x	
19		Remediere unor probleme care pot sa apara inopinant					x	
20		Recepție lucrări și punere în funcțiune						x
21		Dirigentie de santier					x	x
22	Asistență Tehnică	Asistență tehnică din partea proiectantului (pe perioada întocmirii documentațiilor cât și pe întreaga perioadă de execuție a lucrărilor)	x	x	x	x	x	x

Tabel 16. Grafic de execuție - Varianta I

Graficul de execuție - Varianta II

Nr. Crt.	Etapă	Denumirea obiectivului	An 1					
			Luni					
			1	2	3	4	5	6
1	Proiectare	Elaborare Studiu de Fezabilitate (in conformitate cu HG 907/2016)	x					
2		Elaborare Studiu Topografic (Avizat de catre Oficiul de Cadastru si Publicitate Imobiliara)	x					
3		Elaborare Studiu Geotehnic (Verificat de verificator de proiecte la cerinta Af)	x					
4		Obținere avizelor și acordurilor necesare la faza S.F. (Stabilite prin Certificatul de Urbanism)	x	x				
5		Elaborare D.T.A.C. (in conformitate cu HG 907/2016 si Legea nr. 50/1991 + verificarea tehnica de calitate a D.T.) + obtinerea avizelor si acordurilor necesare obtinerii Autorizatiei de Constructie			x			
6		Elaborare P.T. + D.D.E. (in conformitate cu HG 907/2016)			x			
7		Verificare D.T.A.C + P.T. + D.D.E. (verificarea tehnica de calitate a documentatiilor de catre verificatori de proiecte atestati pe specialitati)			x			
8	Execuție lucrări	Aprovizionare materiale si echipamente				x		
9		Demontare aparate existente				x		
10		Execuție șanțuri pentru canal tehnic rețea subterană și fundații					x	
11		Instalare rețea subterană de cablu					x	
12		Turnare fundație stâlp					x	
13		Montare stâlpi metalici ingropati și brațe					x	
14		Montare aparate de iluminat					x	
15		Realizare legături electrice					x	
16		Instalare sistem de telegestiune					x	
17		Refacere teren					x	
18		Programare sistem de telegestiune					x	
19		Verificare instalație și teste					x	
20		Remediere unor probleme care pot sa apara inopinant					x	
21		Recepție lucrări și punere în funcțiune						x
22		Dirigenție de santier					x	x
23	Asistență Tehnică	Asistență tehnică din partea proiectantului (pe perioada întocmirii documentațiilor cât și pe întreaga perioadă de execuție a lucrărilor)	x	x	x	x	x	x

Tabel 17. Grafic de execuție - Varianta II

În **Anexa Nr. 6**, se pot urmări graficele orientative de realizare a investiției detaliate pentru fiecare variantă.



## Capitolul IV

### 4. Analiza fiecărui scenariu/opțiune tehnico-economică propusă

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

Obiectivul general al proiectului este „*Extindere iluminat public pe strada Nicolae Titulescu, strada George Bacovia, strada Nichita stănescu, strada Erou Martir Matîș Petru Dorin din Municipiul Câmpia Turzii*”. Pentru atingerea obiectivului general, proiectul propune implementarea unui sistem eficient și ecologic de iluminat public în „Municipiul Câmpia Turzii” care va reduce semnificativ consumul de energie neregenerativă după implementarea proiectului.

Perioada de execuție propriu-zisă a lucrărilor va fi **3 luni** pe ambele variante de investiție, conform **Anexei Nr. 8**, atașata prezentului studiu.

Pentru a avea o imagine de ansamblu asupra viabilității proiectului de investiții este necesară previzionarea evoluției intrărilor și ieșirilor aferente acestuia pe termen mediu și lung. Astfel, având în vedere natura proiectului de infrastructură s-a considerat un orizont de timp pentru perioada de analiză de **10 ani**. Aceasta a fost împărțită în două etape:

- **etapa de execuție („Anul 2020”- „Anul 2021”)**
- **etapa de operare („Anul 2021”- „Anul 2031”)**

În ceea ce privește perioada de referință, **anul 2020** este considerat anul de referință al proiectului pentru elaborarea analizei economico-financiare.

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

Nu este cazul.

#### 4.3. Situația utilităților și analiza de consum

##### 4.3.1. Necesarul de utilități și de relocare/ protejare

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

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

Toată rețeaua de iluminat va fi reproiectată și o va înlocui pe cea existentă în proporție de peste 87%.

Poziția stâlpilor și dimensiunile lor vor fi date în cadrul proiectului luminotehnic, iar conexiunile în punctele de aprindere vor fi dictate de poziția geografică a acestor puncte față de zonele luate în calcul și de disponibilitatea de putere pe care posturile de transformare o pot asigura și în conformitate cu avizele și acordurile obținute de la Operatorul de distribuție SDEE Transilvania Nord S.A..

### 4.3.2. Soluții pentru asigurarea utilităților necesare

Se vor analiza în faza de Proiect Tehnic în funcție de avizele obținute. Alimentarea noilor rețele de iluminat se va face prin crearea unui nou BMPIP (bloc de măsură și protecție pentru iluminatul public) din care se va alimenta iluminatul public. Acest BMPIP se va poziționa lângă postul de transformare existent.

Dacă vor exista situații în care anumite părți ale sistemului de iluminat vor trebui să se conecteze la rețeaua aflată în afara perimetrului proiectului, acestea vor fi detaliate în cadrul proiectului tehnic.

### 4.3.3. Consumurile estimate după implementarea proiectului

Situația totală pentru zona vizată în prezentul proiect este următoarea:

Comparatie - Conform Audit	Nr. AIL	Putere instalata totala		Consum anual estimativ (4000 h)		Cheltuieli cu energia estimative [LEI fara TVA]	Economii realizate estimative [LEI fara TVA]
		[KW]	[%]	[KWh]	[%]		
Situatia Existenta	11	2,92		11.676,00		6.059,84	
Varianta I	60	2,05	-29,72%	8.206,00	-29,72%	4.258,91	1.800,93
Varianta II	60	2,11	-27,66%	6.967,95	-40,32%	3.616,37	2.443,48

Tabel 18. Analiză consum total pe străzile/zonele vizate din Municipiul Câmpia Turzii

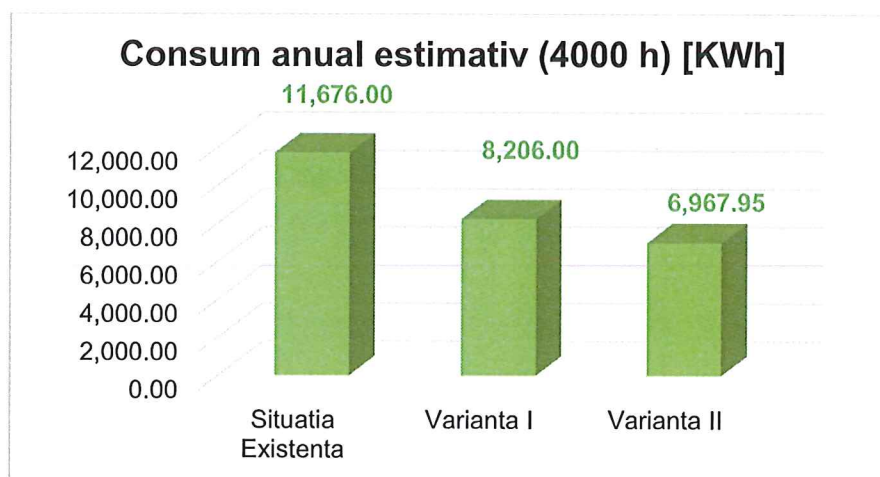


Fig. 3. Consum anual total pe străzile/zonele vizate din Municipiul Câmpia Turzii

#### **4.4. Sustenabilitatea realizării obiectivului de investiții**

##### **a) Impactul social și cultural, egalitate de șanse:**

Lumina fie naturală, fie cea artificială este cea componentă a vieții fără de care existența și evoluția omului nu ar fi posibilă. În lipsa luminii naturale, continuitatea activității oamenilor este facilitată de existența iluminatului artificial atât în interiorul clădirilor, cât și în exteriorul lor.

În tehnica iluminatului, un loc aparte îl ocupă iluminatul urban datorită implicațiilor pe care le are în viața citadină. Iluminatul urban, corespunzător realizat, are efecte benefice atât în ceea ce privește siguranța cetățenilor orașului cât și sub aspect economic. Siguranța cetățenilor implică reducerea numărului de accidente de circulație pe timpul nopții, acest lucru fiind demonstrat prin studii realizate de specialiști din diferite țări, de-a lungul timpului.

Tot din studiile efectuate la nivel global, securitatea cetățenilor unui oraș este mai mare, în locurile în care iluminatul urban este realizat corespunzător.

Într-un oraș modern prin punerea în valoare a ansamblurilor arhitecturale și a zonelor de circulație folosind tehnica iluminatului, se pot constitui puncte de atracție pentru numeroși vizitatori, contribuindu-se astfel, la dezvoltarea turismului și totodată la dezvoltarea zonelor de interes.

Proiectul prevede crearea de facilități / adaptarea infrastructurii / echipamentelor pentru accesul tuturor cetățenilor și prevede măsuri pentru egalitate de șanse, gen și nediscriminare suplimentară față de minimul legislativ.

Egalitatea de șanse va fi respectată prin proiect pe mai multe planuri, atât în ceea ce privește ocuparea forței de muncă generată prin proiect în perioada de execuție cât și în perioada de operare, indiferent de rasă, religie sau persoane din categoriile defavorizate.

##### **b) Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției:**

###### **Număr de locuri de muncă create în faza de realizare / execuție**

În faza de execuție, se estimează ca număr de locuri de muncă ce se pot crea sunt: minim 29 persoane. Menționăm că pentru faza de execuție aceste locuri de muncă nu sunt suportate de către beneficiar întrucât execuția lucrării cade în sarcina unui executant.

Pentru lucrările de bază presupuse de proiectul de extindere a sistemului iluminatului public din municipiul Câmpia Turzii, sunt necesare următoarele resurse umane:

Descrierea poziției celor 29 persoane este următoarea:

Funcția	Număr persoane
Manager proiect	1
Inginer Proiectant	1
Specialist în iluminat	1
Inginer responsabil cu execuția și urmărirea lucrărilor	2
Maistru, șef de echipă	2
Electricieni autorizați ANRE categoria a II-a B	6
Șofer autorizat	3
Manipulant utilaj special pentru săpat	2
Responsabil cu calitatea	1
Diriginte șantier	1
Săpători (muncitori necalificați)	7
Lăcătuș mecanic, sudor	1
Magazioner	1

Tabel 19. Funcția și numărul de locuri de muncă create în faza de execuție

#### Număr de locuri de muncă create în faza de operare

Numărul de locuri de muncă create în faza de operare depinde de modalitatea prin care se va asigura întreținerea sistemului de iluminat. Minimul de persoane necesar în această fază este de 2 persoane pentru operare și supraveghere sistem și minim o echipă de 3 persoane pe schimb, pentru intervenție.

În urma realizării investiției, în faza de operare vor fi necesare pentru gestionarea sistemului de iluminat public următoarele resurse umane:

Descriere calificare	Număr persoane
Studii superioare	2
Studii medii	2
Electricieni autorizați ANRE categoria a II-a B	2
Șofer autorizat	2

Tabel 20. Calificarea și numărul de locuri de muncă create în faza de operare

#### c) Impactul asupra factorilor de mediu, asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz

Un studiu recent elaborat la Universitatea Exeter demonstrează faptul că iluminatul cu LED va ajuta semnificativ la diminuarea efectelor schimbărilor climatice și la asigurarea biodiversității.

În unul din testele cercetătorilor din Marea Britanie s-au studiat efectele iluminatului, rezultând ca utilizarea corpurilor de iluminat cu LED scade semnificativ numărul subiecților afectați. În prezent iluminatul cu LED ocupă doar 9% din totalul sistemelor de iluminat la nivel global, dar prognozele prevăd că până în 2020 proporția va crește la 69%.

Dezvoltarea fără precedent a sistemelor de iluminat cu LED a făcut ca numeroși cercetători din toată lumea să studieze efectele acestei tehnologii asupra plantelor și animalelor. Studiile

respective au vizat căutarea de modalități pentru reducerea efectelor negative ale iluminatului în general pe timpul nopții și a iluminatului cu LED-uri în special, pentru conservarea biodiversității, în condițiile în care LED-urile vor ajuta pe viitor la micșorarea consumurilor energetice la nivel global și a emisiilor poluante. Tot în urma analizelor și testelor efectuate în cadrul studiilor s-a constatat ca utilizarea luminii LED cu temperatura de culoare 2700-4000K nu afectează negativ activitatea animalelor, păsărilor sau a insectelor.

Conform unor arhitecți internaționali de renume precum Jan Gehl (Danemarca), un cartier iluminat la standarde corespunzătoare devine un cartier mai atractiv pentru rezidenți și pentru agenții economici, iar siguranța acestuia depinde în egala măsură de nivelul iluminatului, dar și de implicarea informală a cetățenilor în monitorizarea activităților de la nivel de cartiere. De asemenea, potrivit unor studii britanice, iluminatul crește sentimentul de stimă și încredere al cetățenilor la nivel de cartier și întărește controlul social de tip informal.

În urma lucrărilor de montare a aparatelor de iluminat (AIL) și a celor de execuție a șanțurilor pentru pozare cabluri, amplasarea stâlpilor și AIL, nu este afectat aerul, solul și subsolul. Se va reface terenul și alte elemente care vor fi afectate la starea inițială. Lucrările de refacere sunt cuprinse în bugetul proiectului și vor fi suportate de beneficiar.

Proiectul include implementarea unor soluții prietenoase cu mediul înconjurător, utilizarea de materiale ecologice/reciclabile/ sustenabile/ care nu întrețin arderea/ limitarea poluării luminoase (suplimentar față de minimul legislativ). La subcapitolul Descriere principalelor echipamente/materiale/lucrări, Aparatele de iluminat stradal, este prevăzut ca: "Aparatele de iluminat cu tehnologie LED sunt realizate din materiale reciclabile, ecologice, respectă regulile de conservare ale mediului, iar în plus pot fi alimentate fie de la rețeaua de distribuție, fie prin energia solară, fiind independente de sursă de electricitate." De asemenea, Stâlpii metalici folosiți vor avea caracteristicile menționate în fișele de produs și vor fi realizați din materiale reciclabile, care vor respecta normele de conservare a mediului.

Lucrările prevăzute în prezenta documentație nu afectează mediul înconjurător.

## **SURSE DE POLUANȚI ȘI PROTECȚIA FACTORILOR DE MEDIU**

### **Protecția calității apelor**

Executarea lucrării nu produce surse de poluanți pentru apele din zonă.

### **Protecția aerului**

Nu este cazul.

**Protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor** Nu este cazul

### **Protecția împotriva radiațiilor**

Nu este cazul

**Protecția solului** - Referitor la liniile electrice subterane, în urma executării acestora pământul rămas de la săpături va fi transportat la rampa de gunoi, astfel încât suprafețele de teren să fie aduse la starea lor inițială (prin lucrările prevăzute de refacerea zonei verzi, a trotuarelor și a platformelor betonate).

**Protecția ecosistemelor terestre și acvatice.** Nu este cazul.

**Gospodărirea deșeurilor** - Constructorului îi revine obligația stipulată prin contractul de execuție de a îndepărta deșeurile și surplusurile de materiale în vederea redării la starea inițială a terenurilor folosite temporar. Materialele rezultate din demontări (stâlpi, conductoare, izolatori, trafo, firide, etc.) vor fi predate și vor fi valorificate conform legislației în vigoare prin societăți de profil.

**Gospodărirea substanțelor toxice și periculoase.** Nu este cazul.

## LUCRĂRI DE RECONSTRUCȚIE ECOLOGICĂ

După execuția lucrărilor de instalare a rețelelor trebuie refăcute spațiile verzi, iar trotuarele și platformele pavate/betonate se aduc la starea lor inițială integral.

Lucrările de refacere și reconstrucție ecologică se vor executa de firme specializate respectând următoarea procedură:

În cazul lucrărilor de investiții, întreținere, reparații și branșamente care sunt supuse procedurii de obținere a autorizației de construire, executarea lucrărilor se va face numai după obținerea următoarelor documente:

- certificat de urbanism în care se va înscrie în mod obligatoriu de către emitent:
  - situația juridică a părții din domeniul public sau privat asupra căreia se solicită intervenția, referitoare la existența sau inexistența unei garanții de întreținere;
  - modul de refacere provizorie a lucrării la rețeaua tehnico-edilitară în conformitate regulamentul primăriei, până la refacerea infrastructurii de către administratorul drumurilor;
- formular de calcul al taxei de refacere emis de administratorul drumurilor;
- dovada achitării taxei de refacere depusă în contul administratorului drumurilor;
- autorizație de construcție care va cuprinde suprafața asupra căreia se intervine în conformitate cu proiectul tehnic;
- aviz de executare lucrări la rețelele tehnico-edilitare care va conține data, locul și perioada de execuție, cu obligația de a încunoștința administratorul drumurilor și Primăria municipiului Câmpia Turzii despre începerea intervenției;
- proiect de semnalizare rutieră și siguranța circulației pentru zona de intervenție;
- plan de situație pe care să fie marcată zona afectată.

Execuția lucrărilor de refacere a infrastructurii, pentru lucrările de investiții, reparații și branșamente, supuse autorizării:

1. Solicitantul avizului, în prezența reprezentantului Direcției de Servicii Publice predă amplasamentul lucrării reprezentantului administratorului drumurilor pe bază de proces verbal în care se precizează tehnologia de refacere a infrastructurii, termenul de execuție și gradul inițial de compactare.

2. Dacă se constată că suprafața zonei afectate în urma executării lucrării diferă de suprafața luată în calcul la fundamentarea devizului lucrărilor de refacere, administratorul drumurilor va întocmi un deviz suplimentar, după caz. Solicitantul avizului va achita taxa de refacere din devizul suplimentar înaintea începerii executării lucrărilor de refacere.

3. Municipiul Câmpia Turzii recepționează lucrarea împreună cu solicitantul avizului. Cu această ocazie se întocmește situația de plată a lucrărilor executate de către administratorul drumurilor.

4. Lucrările de refacere a infrastructurii vor fi în garanția administratorului drumurilor sau a persoanei autorizate care a efectuat lucrările de refacere a infrastructurii, pe o perioadă de 6 luni de la data finalizării lucrărilor, perioada în care orice defecțiune apărută se va remedia pe cheltuiala proprie, în maxim 3 zile de la data luării la cunoștință despre aceasta.

### **d) Impactul obiectivului de investiție raportat la contextul natural și antropic în care acesta se integrează, după caz**

Nu este cazul.

#### **4.5. Analiza cererii de bunuri și servicii, care justifică dimensionarea obiectivului de investiții**

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

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

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

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

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

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

Aglomerările urbane au presupus în epoca modernă prelungirea activităților diurne cu mult dincolo de apusul soarelui ca necesități și stil de viață. Dacă la asta se adaugă nevoia omului de a-și contempla continuu realizările este lesne de înțeles preocuparea pentru realizarea diverselor sisteme de iluminat public.

Odată cu creșterea în intensitate a traficului rutier, ceea ce a implicat și perfecționarea sistemelor de semnalizare, a apărut ca necesară o abordare serioasă și profesională a iluminatului public atât din partea specialiștilor cât și a edililor. Această activitate a realizat o conjuncție fericită cu eforturile instituțiilor preocupate de combaterea și diminuarea fenomenului infracțional.

**SIGURANȚA TRAFICULUI** atât pentru automobiliști, bicicliști și pentru pietoni, lumina este sinonimă cu o creștere a siguranței. Participantul la trafic distinge mai bine obstacolele și identifică mai ușor semnalizările. Sensibilitatea lui la perceperea contrastelor va crește, acuitatea sa vizuală, crește limitele câmpului său vizual și abilitatea sa de apreciere a distanțelor vor deveni normale.

**SENTIMENTUL DE SECURITATE** pentru pietoni și bicicliști lumina are virtuți de liniștire și conferă un sentiment de securitate. Dacă este dificil "să măsoară sentimentele", totuși anchetele au demonstrat de la ce punct un iluminat performant întărește și constituie un factor important în aprecierea calității vieții unei comunități. Un iluminat de calitate face ca oamenii să se simtă în siguranță și mai protejați, îi încurajează să iasă seara, îmbunătățește (sau schimbă) viața socială și culturală a unui oraș.

Sistemul de iluminat preconizat a fi realizat prin această investiție are ca bază de pornire necesitatea îmbinării celor două destinații: securitatea, desfășurarea normală a activităților economico-sociale pe timpul nopții și siguranța traficului în zonele aflate în cartierele de blocuri.

Dimensionarea iluminatului în aceste zone, inițial, s-a făcut în mod arbitrar fără a ține cont de standarde și normative (asigurând în mod exclusiv branșarea a cât mai multor utilizatori la

rețeaua de distribuție a energiei electrice). Criteriile s-au bazat mai mult pe disponibilitatea produselor, analiza sumară a căilor de acces și rareori pe calcule.

Decizia de a reamenaja aceste cartiere pentru a exploata spațiile disponibile creează posibilitatea de a îmbunătăți căile de acces, spațiile de parcare și zonele verzi. În această situație sistemul de iluminat trebuie adaptat noilor cerințe pentru a crea condițiile adecvate unui spațiu urban în continuă dezvoltare.

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

Analiza financiară pentru proiectul de investiții propus a fost întocmită în baza Ghidului pentru Analiza Cost-Beneficiu a proiectelor de investiții (Fondul European pentru Dezvoltare Regională, Fondul de Coeziune și ISPA) și a Documentului Cadru nr.4 pentru „Guidance on the Methodology for Carrying out Cost Benefit Analysis”.

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

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

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

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

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

- Orizontul de timp;
- Determinarea costurilor totale;
- Veniturile (economii) generate de proiect;
- Valoarea reziduală a investiției;
- Corecția pentru inflație;
- Determinarea ratei actualizării;
- Determinarea indicatorilor de performanță.

Ipoteze utilizate:

- perioada de analiză: **20 de ani**;
- timp de implementare proiect: **1 an**;
- rata de actualizare utilizată în actualizarea fluxurilor financiare de numerar: **5%**;
- rata finanțării: **100%**;
- evoluția prezumată a tarifelor: serviciul de iluminat se va furniza printr-un contract de gestiune delegată sau printr-un serviciu specializat din cadrul administrației locale,



valoarea acestor servicii fiind reglementată și prin legislația emisă în comun de ANRSC și ANRE.

**Costuri de exploatare**

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

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

La acestea se adaugă costurile viitoare cu energia electrică.

**Economii din exploatare**

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

- diminuarea costurilor de întreținere.

În momentul de față în variantele analizate nu vom avea reduceri, deoarece este vorba de o investiție nouă. De aceea putem considera că nu există venituri directe în cazul acestei investiții.

Valori LEI fără TVA	AN								
	1	2	3-5	6-8	9-11	12-14	15-17	18-19	20
<b>Economii de energie</b>	2.424	2.424	7.272	7.272	7.272	7.272	7.272	4.848	2.424
<b>Total flux intrări</b>	2.424	2.424	7.272	7.272	7.272	7.272	7.272	4.848	2.424

Tabel 21. Flux intrări

**Ieșiri de numerar**

**Cheltuielile cu rambursarea investiției**

Aceste cheltuieli reprezintă principalul flux de numerar, intrările prezumtive definite mai sus nefiind în situația de a se compensa măcar parțial cu aceste ieșiri, deoarece economiile bugetare nu se pot evidenția ca părți din buget.

Fluxul de ieșiri de numerar net neactualizat este următorul:

Valori LEI fără TVA	AN
	1
<b>Rata anuală</b>	-1.349.543
<b>TOTAL ieșiri</b>	<b>-1.349.543</b>

Tabel 22. Flux iesiri

### Proiecția costurilor de operare directe și indirecte și a celorlalte costuri

Pentru aprecierea sub aspect economico – financiar a oportunității implementării proiectului de investiții am realizat o analiză a rentabilității investiției.

Baza pentru analiza fezabilității investiției este reprezentată de fluxul de numerar generat de proiect și abilitatea acestuia de a recupera investiția efectuată într-o perioadă de timp determinată.

#### A. Ipoteze de lucru:

Proiectul **nu este generator de venituri**, prin implementarea proiectului se urmărește modernizarea, eficientizarea și extinderea sistemului de iluminat în „Municipiul Campia Turzii”.

Veniturile operaționale ale obiectivului de investiții sunt reprezentate de sume de venituri de la bugetul local , bugetul de stat si/sau din fonduri atrase.

Realizarea proiecțiilor financiare s-a bazat pe datele înregistrate la nivelul **anului 2020**.

#### B. Ipoteze de lucru folosite în prognoza cheltuielilor:

În realizarea prognozei cheltuielilor s-au avut în vedere următoarele categorii de cheltuieli: consumurile energetice estimate pentru consumul de energie electrice și termică, costurile de întreținere și administrare a obiectivului reabilitat, cheltuielile salariale și cheltuieli cu materiale.

Baza de pornire în estimarea cheltuielilor operaționale aferente proiectului sunt reprezentate de cheltuielile înregistrate în **anul 2020**.

#### Structura cheltuielilor cu utilitățile după implementarea proiectului este:

	Lei	lei
	Cost anual existent	Cost anual propus
energie	<b>6.059,84</b>	<b>3.616,37</b>

Tabel 23

Economiile și depășirile la consumurile de utilități sunt prezentate în tabelul de mai jos:

<b>Tabel: Economia/depășiri de costuri la consumurile de energie electrică</b>			
<b>Imobil existent</b>	<b>Înainte de reabilitare</b>	<b>După reabilitare</b>	<b>Economie/Depășire</b>
<b>Energie electrică</b>	<b>233,52 MWh</b>	<b>139,36 MWh</b>	<b>94,16 MWh</b>

Tabel 24

Economia realizată urmare a implementării proiectului este reflectată în Previziunea Fluxului de Numerar Varianta cu Proiect (Varianta 2).

Rata de actualizare socială utilizată pentru analiza financiară a fost de **5%**, rată recomandată de Comisia Europeană pentru țările de coeziune pentru perioada 2014 – 2020, iar orizontul de timp avut în vedere pentru realizarea prognozei a fost de **20 ani** (*Conform Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020 – European Commission*).

Pentru obținerea fluxurilor de numerar în vederea calculării ratei interne de rentabilitate, s-a realizat analiza economico-financiară a investiției, ținând cont de sursele de finanțare ale investiției, de beneficiile generate de proiect și de cheltuielile aferente.

### **C. Surse de finanțare ale proiectului:**

Pentru finanțarea proiectului propunem solicitarea de asistență financiară nerambursabilă, care se poate adauga la fondurile alocate de la bugetul local. Investiția aceasta nu este o investiție generatoare de venituri dar deoarece primăria are în vedere o reamenajare a majorității zonelor cuprinse în proiect, considerăm că o investiție nouă este cea mai bună opțiune.

Singurele venituri vor fi realizate prin reducerea consumurilor de energie electrica si in paralel costurile de întreținere vor înregistra o scădere drastică deoarece implementarea unor rețele noi și performante vor duce la eliminarea unor costuri cum ar fi:

- înlocuirea periodică a surselor consumabile;
- curățarea interioară a aparatelor;
- reparații și înlocuiri ale aparatajului.
- întreținerea stâlpilor;
- descărcări accidentale;
- avarii datorate exploatării defectuoase.

Aceste rezultate se vor obtine datorita: duratei crescute de viață a led-urilor 100.000 ore de funcționare, fiabilității driverelor electronice , gradului crescut de protecție IP66 , gradului crescut de rezistența antivandal min IK09 si a garantiilor extinse: 5 ani, protecțiilor care se vor monta atât la nivel de rețea cât și la nivel de aparat de iluminat.

100% din valoarea eligibilă a proiectului, precum și cheltuielile neeligibile ale proiectului vor fi suportate de către beneficiarul proiectului.

**Varianta 2** corespunde cel mai bine obiectivelor proiectului, atât din punct de vedere al beneficiilor generate, cât și din punct de vedere al indicatorilor rezultați.

În urma analizei financiare au rezultat următorii indicatori pentru varianta aleasă, Varianta 2:

- **Rata Internă de Rentabilitate Financiară a Investiției (RIRF/C)** înregistrează valoarea

- **18 %**, aceasta este inferioară ratei de rentabilitate financiară de **5%**, rată recomandată de Comisia Europeană pentru țările de coeziune pentru perioada 2014 – 2020;

- **Valoarea Actualizată Netă Financiară (VFNA/C)** raportată la costul investiției (VFNA/C) este **(1.277.363,06) RON**, ceea ce reprezintă faptul că proiectul eligibil pentru finanțarea prin fonduri;

- În urma analizei **sustenabilității financiare a proiectului rezultă că fluxurile de numerar sunt pozitive** pentru întreaga perioadă de previziune pentru fiecare an de proiecție în parte. Valoarea Cumulată a Fluxurilor de Numerar (Neactualizate) este de **48.478,72 RON**. Analiza financiară ne relevă faptul că proiectul este sustenabil din punct de vedere financiar, analiza demonstrând capacitatea de a acoperi plățile an de an din sursele de finanțare identificate (alocări de la bugetul de stat – sume defalcate din TVA, alocări de la bugetul local, surse proprii de finanțare) pentru întreaga perioadă de referință a proiectului, iar fluxul de numerar net cumulată este pozitiv pentru toți anii de analiză ;

**Analiza Campia Turzii**

	Perioada implementare							Perioada analiza																
	An 1	An 2	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8	An 9	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16	An 17	An 18	An 19	An 20		
Varianta BAU																								
Investitii	0																							
Cost/economii energie/an	-121.196,80																							
Cost/economii intretinere/an	0,00																							
<b>Total costuri</b>	<b>-121.196,80</b>																							
	Perioada analiza											Perioada analiza												
An 8	An 9	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16	An 17	An 18	An 19	An 20												
-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84											
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00											
-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84	-6.059,84											

	Perioada implementare							Perioada analiza																
	An 1	An 2	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8	An 9	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16	An 17	An 18	An 19	An 20		
Varianta aleasa																								
Investitii	-1.349.543,22																							
Cost/economii energie/an	48.478,72																							
Cost/economii intretinere/an	0,00																							
<b>Total costuri</b>	<b>-1.301.064,50</b>																							
	Perioada analiza											Perioada analiza												
An 8	An 9	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16	An 17	An 18	An 19	An 20												
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
2.424	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424											
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
2.423,94	2.423,94	2.423,94	2.423,94	2.423,94	2.423,94	2.423,94	2.423,94	2.423,94	2.423,94	2.423,94	2.423,94	2.423,94	2.423,94											

Actualizare 4%	Perioada implementare										Perioada analiza						
	An 1	An 2	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7		An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7
Valori după actualizare																	
Varianța BAU																	
Investiție	0																
Cost/economii energie/an	-180.450,39	-6.059,84	-6.059,84	-6.302,23	-6.554,32	-6.816,50	-7.089,16	-7.372,72	-7.667,63								
Cost/economii intretinere/an	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00								
Total costuri	-180.450,39	-6.059,84	-6.059,84	-6.302,23	-6.554,32	-6.816,50	-7.089,16	-7.372,72	-7.667,63								
	Perioada analiza										Perioada analiza						
An 8	An 9	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16	An 17	An 18	An 19	An 20					
-7.974,34	-8.293,31	-8.625,04	-8.970,04	-9.328,85	-9.702,00	-10.090,08	-10.493,68	-10.913,43	-11.349,97	-11.803,97	-12.276,12	-12.767,17					
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
-7.974,34	-8.293,31	-8.625,04	-8.970,04	-9.328,85	-9.702,00	-10.090,08	-10.493,68	-10.913,43	-11.349,97	-11.803,97	-12.276,12	-12.767,17					

Varianta aleasa	Perioada implementare										Perioada analiza						
	An 1	An 2	An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7		An 1	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7
Investiție	-1.349.543,22	-1.349,543	0	0	0	0	0	0	0								
Cost/economii energie/an	72.180,16	2.423,94	2.423,94	2.520,89	2.621,73	2.726,60	2.835,66	2.949,09	3.067,05								
Cost/economii intretinere/an	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00								
Total costuri	-1.277.363,06	-1.347.119,28	2.423,94	2.520,89	2.621,73	2.726,60	2.835,66	2.949,09	3.067,05								
	Perioada analiza										Perioada analiza						
An 8	An 9	An 10	An 11	An 12	An 13	An 14	An 15	An 16	An 17	An 18	An 19	An 20					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
3.189,73	3.317,32	3.450,02	3.588,02	3.731,54	3.880,80	4.036,03	4.197,47	4.365,37	4.539,99	4.721,59	4.910,45	5.106,87					
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
3.189,73	3.317,32	3.450,02	3.588,02	3.731,54	3.880,80	4.036,03	4.197,47	4.365,37	4.539,99	4.721,59	4.910,45	5.106,87					

Rata actualizare	4%
VAT COST varianta Bau	-180.450,39
VAT COST varianta aleasa	-1.277.363,06
RIR	-18%

Indicatorii privind rata Internă de Rentabilitate Financiară durata de recuperare a investiției, Valoarea Actualizată Netă Financiară și analiza cost eficacitate sunt inferioari în Varianta 0 și 1 comparativ cu Varianta aleasă (**Varianta 2**).

Analiza financiară în **Varianta 2** ne relevă faptul că proiectul este sustenabil din punct de vedere financiar, analiza demonstrează capacitatea de a acoperi plățile an de an prin sursele de finanțare, pentru întreaga perioadă de referință a proiectului, având flux de numerar net cumulat pozitiv pentru toți anii de analiză.

### **Sustenabilitatea financiară a proiectului**

În urma analizei **sustenabilității financiare a proiectului rezultă că fluxurile de numerar sunt pozitive** pentru întreaga perioadă de previziune. Valoarea Cumulată a Fluxurilor de Numerar (Actualizate) este de **72.180,16 RON**.

#### **4.7 Analiza cost-eficacitate**

În conformitate cu prevederile HG 907/2016, Conținutul-cadru al studiului de fezabilitate Anexa 4: *"Prin excepția de la prevederile pct. 4.7 și 4.8, în cazul obiectivelor de investiții a căror valoare totală estimată nu depășește pragul pentru care documentația tehnicoeconomică se aprobă prin hotărâre a Guvernului, potrivit prevederilor Legii nr. 500/2002 privind finanțele publice, cu modificările și completările ulterioara, se elaborează analiza cost-eficacitate."*

Având în vedere considerentele de mai sus, Analiza Economică (pct 4.7. Continut Cadru Studiu de Fezabilitate) și Analiza de Senzivitate (pct 4.8. Continut Cadru Studiu de Fezabilitate), au fost înlocuite cu Analiza Cost Eficacitate

Evaluarea economică rațională de sprijin este aceea că intrările proiectului să fie evaluate la costul lor de oportunitate și ieșirile proiectului la disponibilitatea consumatorilor de a plăti. Analiza economică măsoară impactul economic, social și de mediu al proiectului și evaluează proiectul din punctul de vedere al societății.

Fluxurile de numerar din analiza financiară au fost luate ca punct de plecare pentru analiza economică.

Pentru determinarea performanțelor economice, sociale și de mediu ale proiectului s-au realizat o serie de corecții, atât pentru costuri, cât și pentru venituri (economii):

În cadrul Analizei Cost Eficacitate am utilizat unele aspecte-cheie similare cu Analiza Cost Beneficiu, cum ar fi:

**1) orizontul de timp (orizontul de analiza)**

Perioada de implementare proiect: **1 an**

Perioada de referință avută în vedere pentru elaborarea analiza financiară este **20 ani**.

**2) actualizarea și rata de actualizare**

Factorul de actualizare utilizat în analiza este de **5%** (conform indicatorilor macroeconomice și recomandărilor privind elaborarea analizei cost-beneficiu), rată recomandată de Comisia Europeană pentru țările de coeziune pentru perioada 2014 – 2020

**3) tipurile de costuri**

K1. Consum utilitati (energie electrica)	<b>6.059,84 lei</b>
--	---------------------

Tabel 25

**4) Valoarea actualizată (VA) a costurilor**

Deoarece costurile sunt variabile de la un an la altul, în scopul de a face proiectele alternative sau opțiuni alternative ale unui proiect comparabile, ar trebui utilizată valoarea actuală a costului total. Rata de actualizare utilizată a fost de **5%**.

**CALCULUL VALORII ACTUALIZATE NETE A COSTURILOR  
VARIANTA BAU**

		Fluxurile anuale de numerare estimate	Valoarea neta actualizata
Perioada implementare	An 1	-6.059,84	-6.059,84
Perioada analiza	An 1	-6.059,84	-6.059,84
	An 2	-6.059,84	-6.302,23
	An 3	-6.059,84	-6.554,32
	An 4	-6.059,84	-6.816,50
	An 5	-6.059,84	-7.089,16
	An 6	-6.059,84	-7.372,72
	An 7	-6.059,84	-7.667,63
	An 8	-6.059,84	-7.974,34
	An 9	-6.059,84	-8.293,31
	An 10	-6.059,84	-8.625,04
	An 11	-6.059,84	-8.970,04
	An 12	-6.059,84	-9.328,85
	An 13	-6.059,84	-9.702,00
	An 14	-6.059,84	-10.090,08
	An 15	-6.059,84	-10.493,68
	An 16	-6.059,84	-10.913,43
	An 17	-6.059,84	-11.349,97
	An 18	-6.059,84	-11.803,97
	An 19	-6.059,84	-12.276,12
	An 20	-6.059,84	-12.767,17
Total		<b>(127.256,64)</b>	<b>(186.510,23)</b>

Tabel 26. Costuri nete



**CALCULUL VALORII ACTUALIZATE NETE A COSTURILOR  
VARIANTA CU PROIECT**

Rata actualizare 5%		Fluxurile anuale de numerare estimate	Valoarea neta actualizata
Perioada implementare	An 1	-1.347.119,28	-1.347.119,28
Perioada analiza	An 1	2.423,94	2.423,94
	An 2	2.423,94	2.520,89
	An 3	2.423,94	2.621,73
	An 4	2.423,94	2.726,60
	An 5	2.423,94	2.835,66
	An 6	2.423,94	2.949,09
	An 7	2.423,94	3.067,05
	An 8	2.423,94	3.189,73
	An 9	2.423,94	3.317,32
	An 10	2.423,94	3.450,02
	An 11	2.423,94	3.588,02
	An 12	2.423,94	3.731,54
	An 13	2.423,94	3.880,80
	An 14	2.423,94	4.036,03
	An 15	2.423,94	4.197,47
	An 16	2.423,94	4.365,37
	An 17	2.423,94	4.539,99
	An 18	2.423,94	4.721,59
	An 19	2.423,94	4.910,45
	An 20	2.423,94	5.106,87
Total		(1.298.640,56)	(1.274.939,13)

Tabel 27. Costuri actualizate

**5) Abordarea incrementală / diferențială**

Deși s-ar putea compara simplu raportul costuri / efecte (C/E) pentru fiecare alternativă, comparația corectă se bazează pe raportarea costurilor incrementale (suplimentare) la efectele incrementale (suplimentare), deoarece acest lucru ne spune cât de mult trebuie platit în plus, pentru o măsură/proiect mai benefic. În special, în cazul în care proiectele alternative sunt concurente și se exclud reciproc, o analiză incrementală este necesară în scopul de a ierarhiza proiectele și a-l determina pe cel considerat cel mai eficace din punct de vedere al costurilor.

**6) Raportul analizei cost-eficacitate**

Raportul ACE este rezultatul împărțirii valorii actuale a costurilor totale (VATcost) la efectele/ beneficiile exprimate în termeni fizici. Atât costurile, cât și beneficiile vor fi considerate incremental (sistem cu proiect pentru alternativa analizata respectiv pentru sistem fără proiect – scenariul Business as Usual / „a face minimum” varianta 1) .

Model de calcul al raportului ACE:

$$\text{Raportul ACE} = \frac{\text{VATCost}}{\text{Efect}}$$

In situatia proiectului nostru identificam 2 coeficienti de tipul Efect care pot fi luati in calul pentru raportul ACE . Acestia sunt :

- numar corpuri de iluminat
- consum energie (KWh) pe toata perioada (implementare + analiza)

In aceasta situatie rezultatele sunt :

**În varianta 2**

$$\text{Raportul ACE} = \frac{\text{VATCost 2}}{\text{Efect 2}}$$

Efectvarianta 2 – corpuri de iluminat – **60 buc.**

Efectvarianta 2 – consum de energie electrica/corp iluminat – **2,32 KWh**

**În situația proiectului nostru formula de mai sus devine:**

$$\text{Raportul ACE1} = \frac{1.277.363,06}{60} = 21.289,38$$

În cazul consumului de energie evoluția coeficienților este invers proporțională cu valoarea investiției sau cu nr. de aparate așa că valorile se vor calcula ținând cont de acest aspect.

$$\text{Raportul ACE2} = \frac{1.277.363,06}{1/2,32} = 2.966.867,32$$

**g) costurile unitare și CUD/DPC (costul unitar dinamic/dynamic prime cost)**

Costul unitar este un index static calculat ca raport între costul total al investiției (neactualizat) și beneficiile în termeni fizici.

Tabel – CUD pe intrega perioada de analiza		
Costuri generale	Varianta BAU	Varianta Analizata
Nr corpuri de iluminat (buc)	<b>11</b>	<b>60</b>
Consum Energie electrică (MWh)	<b>233,52</b>	<b>139,36</b>
Cost General / corp de iluminat	<b>16.404,58</b>	<b>21.289,38</b>

Tabel 28. Analiza CUD

Raportându-ne la rezultatele obținute se constată că în situația noastră, varianta analizată este net superioară variantei BAU atât din punct de vedere al consumului de energie cât și al emisiilor de CO2 pe o perioadă de **20 ani**.

Din punct de vedere al costurilor avem o creștere inițială care se estompează pe finalul perioadei analizate.

În această caz realizarea unei investiții este mai eficientă pe termen lung, decât păstrarea situației existente.

**4.8 Analiza de senzitivitate**

Nu e cazul.

**4.9. Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor**

Managementul riscului presupune următoarele etape:

- Identificarea riscului
- Analiza riscului
- Reacția la risc

**Identificarea riscului** - se realizează prin întocmirea unor liste de control.

**Analiza riscului** - utilizează metode cum sunt: determinarea valorii așteptate, simularea Monte Carlo și arborii decizionali.

**Reacția la Risc** - cuprinde măsuri și acțiuni pentru diminuarea, eliminarea sau repartizarea riscului.

Numim risc nesiguranța asociată oricărui rezultat. Nesiguranța se poate referi la probabilitatea de apariție a unui eveniment sau la influența, la efectul unui eveniment în cazul în care acesta se produce. Riscul apare atunci când:

- un eveniment se produce sigur, dar rezultatul acestuia e nesigur;
- efectul unui eveniment este cunoscut, dar apariția evenimentului este nesigură;
- atât evenimentul cât și efectul acestuia sunt incerte.

### Identificarea riscului

Pentru identificarea riscului se va realiza matricea de evaluare a riscurilor.

### Analiza riscului

Aceasta etapă este utilă în determinarea priorităților în alocarea resurselor pentru controlul și finanțarea riscurilor. Estimarea riscurilor presupune conceperea unor metode de măsurare a importanței riscurilor precum și aplicarea lor pentru riscurile identificate.

Pentru această etapă, esențială este matricea de evaluare a riscurilor, în funcție de probabilitatea de apariție și impactul produs.

### Reacția la Risc

Tehnici de control a riscului recunoscute în literatura de specialitate se împart în următoarele categorii:

Tip de risc	Elementele riscului	Tip Acțiune Corectivă	Metoda Eliminare
<b>Riscul construcției</b>	Riscul de apariție a unui eveniment care conduce la imposibilitatea finalizării acesteia la timp și la costul estimat	Eliminare risc	Semnarea unui contract cu termen de finalizare fix
<b>Riscul de întreținere</b>	Riscul de apariție a unui eveniment care generează costuri suplimentare de întreținere datorită execuției lucrărilor	Eliminare risc	Semanarea unui contract cu clauze de garanții extinse astfel încât aceste costuri să fie susținute de executant
<b>Asigurarea finanțării</b>	Riscul ca beneficiarul să nu poată asigura finanțarea	Eliminare risc	Beneficiarul va studia amănunțit documentația astfel încât să nu apară o astfel de situație
<b>Soluțiile tehnice</b>	Riscul ca soluțiile tehnice să nu fie corespunzătoare din punct de vedere tehnologic	Eliminare risc	Beneficiarul împreună cu proiectantul vor studia amănunțit documentația astfel încât să fie aleasă soluția tehnică cea mai bună
<b>Grad de atractivitate scăzută a proiectului</b>	Riscul ca locuitorii să nu aprecieze sistemul nou creat, chiar să vandalizeze și astfel să nu se realizeze beneficiile prevazute	Eliminare risc	Realizarea unei promovări intense a investiției în zonă
<b>Nerealizarea creșterii prețurilor la proprietățile imobiliare</b>	Riscul de implementare a proiectului fără un ajutor din partea populației locale privind importanța zonei respective	Eliminare risc	Promovarea intens a zonei și sprijinirea tinerilor de a se muta în zona respectivă
<b>Prețurile materialelor</b>	Riscul ca prețurile materialelor să crească peste nivelul contractat	Diminuare risc	Semnarea unui contract de execuție ferm cu durata specificată și urmărirea realizării programului conform grafic.

Tabel 29. Managementul riscurilor

- Evitarea riscului – implică schimbări ale planului de management cu scopul de a elimina apariția riscului;
- Transferul riscului – împărțirea impactului negativ al riscului cu o terță parte (contracte de asigurare, garanții);
- Reducerea riscului – tehnici care reduc probabilitatea și/sau impactul negativ al riscului;
- Planuri de contingență – planuri de rezervă care vor fi puse în aplicare în momentul apariției riscului.

După cum se poate observa riscurile de realizare a investiției sunt destul de reduse, iar gradul lor de impact nu afectează eficacitatea și utilitatea investiției.

## Capitolul V

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

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

În urma analizei situației din teren, pentru „*Extindere iluminat public pe strada Nicolae Titulescu, strada George Bacovia, strada Nichita stănescu, strada Erou Martir Matîș Petru Dorin din Municipiul Câmpia Turzii*” s-au propus două scenarii de investiții care au la bază următoarele lucrări:

**Scenariul 1 - Extinderea și modernizarea sistemului de iluminat public prin implementarea unei infrastructuri noi, moderne și mult mai fiabile - realizare rețea de iluminat noua subterana cu stalpi metalici și aparate de iluminat bazate pe tehnologia LED, precum și realizarea canalizației pentru rețeaua de fibra optica.**

- Crearea sistemului de iluminat public – Extinderea rețelelor de iluminat public prin rețele subterane care să asigure clasa de iluminat corespunzătoare străzilor pe care le deservesc, montare de stâlpi metalici stradali noi;
- Extinderea sistemului de iluminat public;
- Realizarea canalizației pentru rețele de curenți slabi.

În această variantă se vor realiza reduceri ale puterii instalate totale, însă consumul de energie electrică va fi mai mare față de scenariul cu sistem de control și va crește considerabil numărul de aparate de iluminat pe toate străzile vizate în prezentul proiect.

**Scenariul 2 - Extinderea și modernizarea sistemului de iluminat public prin implementarea unei infrastructuri noi, moderne și mult mai fiabile - realizare rețea de iluminat noua subterana cu stalpi metalici și aparate de iluminat bazate pe tehnologia LED, precum și implementarea unui sistem de management inteligent prin telegestiune, plus realizarea canalizației pentru rețeaua de fibra optica.**

- Modernizarea și eficientizarea sistemului de iluminat – Gestionarea și monitorizarea parametrilor de consum ai infrastructurii sistemului de iluminat public (SIP) prin telegestiune, precum și prin folosirea aparatelor de iluminat bazate pe tehnologie LED;
- Crearea sistemului de iluminat public – Extinderea rețelelor de iluminat public prin rețele subterane care să asigure clasa de iluminat corespunzătoare străzilor pe care le deservesc, montare de stâlpi metalici stradali noi;
- Extinderea sistemului de iluminat public;
- Realizarea canalizației pentru rețele de curenți slabi.

În această variantă se vor realiza reduceri ale puterii instalate totale, a consumului de energie electrică și va crește considerabil numărul de aparate de iluminat pe toate străzile vizate în prezentul proiect care vor veni cu sistem de control prin telegestiune.

Suplimentar, sistemul inteligent de management prin telegestiune va aduce un plus valoare proiectului prin posibilitatea de dimare a aparatelor de iluminat atunci când fluxul de trafic este cel mai redus, producând astfel o economie de energie prin comparație cu scenariul 1.

**Situația totală în municipiul Câmpia Turzii (străzile vizate):**

Comparatie - Conform Audit	Nr. AIL	Putere instalata totala		Consum anual estimativ (4000 h)		Cheltuieli cu energia estimative	Economii realizate estimative
	[buc]	[KW]	[%]	[KWh]	[%]	[LEI fara TVA]	[LEI fara TVA]
<b>Situatia Existenta</b>	11	2,92		11.676,00		6.059,84	
<b>Varianta I</b>	60	2,05	-29,72%	8.206,00	-29,72%	4.258,91	1.800,93
<b>Varianta II</b>	60	2,11	-27,66%	6.967,95	-40,32%	3.616,37	2.443,48

Tabel 30. Analiza străzilor vizate ale municipiul Câmpia Turzii

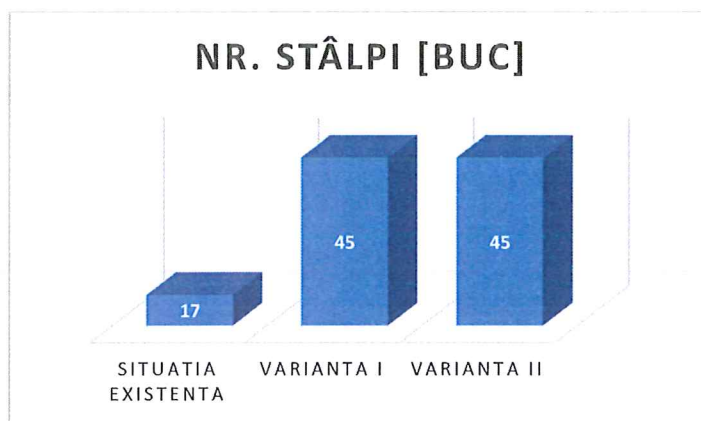


Fig. 4. Analiză comparativă nr. stâlpi pe străzile vizate ale municipiul Câmpia Turzii

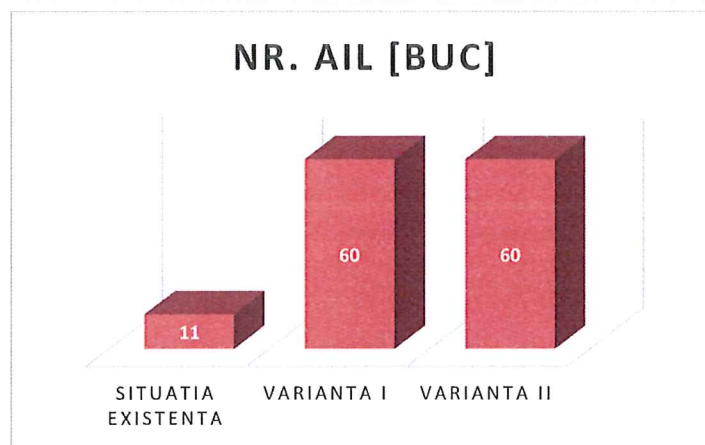


Fig. 5. Analiza comparativă nr. AIL pe străzile vizate ale municipiul Câmpia Turzii

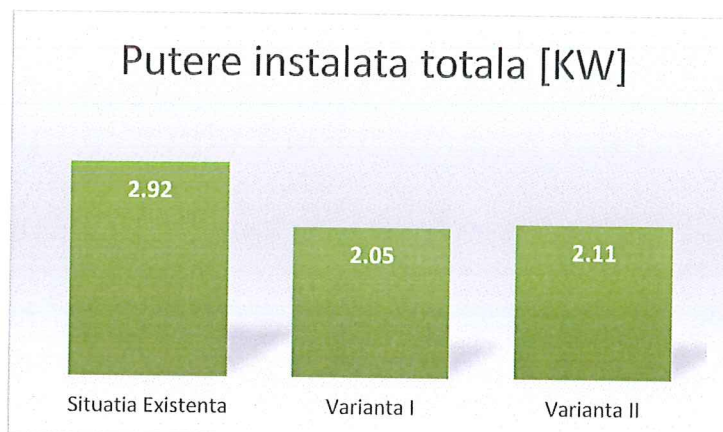


Fig. 6. Comparație putere instalată totală pe străzile vizate ale municipiul Câmpia Turzii

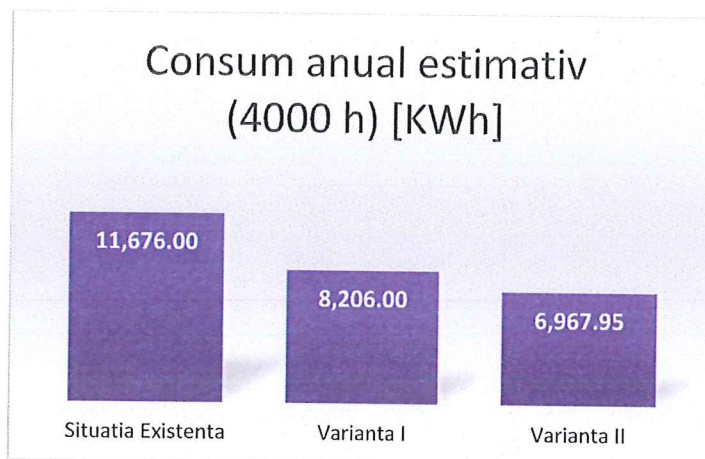


Fig. 7. Comparație consum anual estimativ pe străzile vizate ale municipiul Câmpia Turzii

**Analizând cele 2 scenarii se desprind următoarele date:**

- în **prima variantă** numărul aparatelor de iluminat ar crește ca număr, cu un procent de **445,45%** față de situația actuală, însă situația consumurilor și a cheltuielilor cu energia va scădea, iar acest fapt se datorează creării noului sistem de iluminat public. În aceste condiții locuitorii zonelor vizate din municipiul Câmpia Turzii vor beneficia de un iluminat public, care îndeplinește atât valorile cantitative cât și valorile calitative impuse de standardele în vigoare.

- în **cea de a doua variantă** numărul aparatelor de iluminat ar crește ca număr, cu un procent de **445,45%** față de situația actuală, însă situația consumurilor și a cheltuielilor cu energia va scădea față de situația actuală dar și față de prima variantă, iar acest fapt se datorează creării noului sistem de iluminat public și totodată implementării sistemului de management și control prin telegestiune. În aceste condiții locuitorii zonelor vizate din municipiul Câmpia Turzii vor



beneficia de un iluminat public, care îndeplinește atât valorile cantitative cât și valorile calitative impuse de standardele în vigoare. Suplimentar prin implementarea unui sistem de telegestiune se va permite supravegherea în timp real a întregului sistem de iluminat public din zona vizată a municipiului Câmpia Turzii, acest lucru ajutând la remedierea posibilelor defecțiuni într-un timp foarte scurt și totodată pentru orele în care fluxul de trafic este foarte redus, sistemul va permite dimarea aparatelor de iluminat și se vor înregistra scăderi ale consumurilor și implicit a cheltuielilor cu energia electrică prin comparație cu scenariul 1 .

- în ambele variante, în primii 5 ani cheltuielile estimate pentru întreținere vor fi aproape zero, deoarece vom avea un SIP nou cu echipamente aflate în perioada de garanție. În aceste condiții se va crea un sistem de iluminat nou și modern care va crește senzația de securitate a cetățenilor și va duce la diminuarea accidentelor și a furturilor în condițiile unui grad crescut de confort.

## **5.2. Selectarea și justificarea scenariului opțiunii recomandate**

Recomandarea alegerii celei de a doua soluții se datorează, folosirii sistemului inteligent de management și control prin telegestiune, care aduce un plus valoare investiției după cum o sa detaliem mai jos. Totodată un rol important îl constituie creșterea confortului vizual și a siguranței pe timp de noapte pentru participanților angajați în trafic, fie conducătorii auto fie pietoni.

Această variantă optimă a fost aleasă datorită îndeplinirii tuturor cerințelor din tema de proiectare, caietul de sarcini, îndeplinind în acest sens și cerințele standardelor în vigoare.

Un punct important se datorează sistemului management și control prin telegestiune care ne oferă mai mult decât dimming, el reprezintă un sistem care se referă în același timp și la întreținerea iluminatului public, întreținere care va aduce economii față de scenariul 1 și nu va crește costurile în condițiile în care vom avea un iluminat conform standardelor și ulterior investiției extinderea cu mai multe puncte luminoase.

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

**Analizând cele 2 scenarii recomandarea noastră este următoarea:**

**Ținând cont de situația existentă în prezent, de necesitățile de dezvoltare ale municipiului și în special a cartierului Sarat, de nevoia de modernizare, eficientizare și extindere a sistemului de iluminat public considerăm că scenariul doi este cel care reprezintă soluția de investiție.**

## **5.3. Descrierea scenariului/opțiuni optime recomandate**

### **a) Obținerea și amenajarea terenului**

Investiția va fi amplasată pe domeniul public, în intravilanul municipiului Câmpia Turzii, Județul Cluj.

Zona ce face obiectul proiectului și pe care se vor realiza lucrările de modernizare a rețelelor de iluminat public este cartierul Sarat a municipiului Câmpia Turzii. Detaliile de amplasare a noului sistem se regăsesc în piesele desenate anexate studiului.

Terenul pe care se vor executa lucrările necesare în vederea extinderii sistemului de iluminat public este domeniul public al municipiului Campia Turzii.

### **b) Asigurarea utilităților necesare funcționării obiectivului**

Utilitățile necesare: alimentare cu energie electrică din posturile de transformare existente în zona cartierului.

### **c) Soluția Tehnică**

#### **Descrierea lucrărilor de bază**

Pentru acest scenariu/opțiunea tehnico-economică aleasă este nevoie de următoarele lucrări de bază:

- Realizarea rețelei subterane de alimentare cu energie electrică - LES 0,4kV;
- Realizare canalizație fibră optică pe tot tronsonul rețelei de iluminat;
- Montarea prizelor de pământ;
- Montarea cameretelor de fibră optică;
- Montarea unui punct de aprindere;
- Instalare stâlpi metalici;
- Aducerea la starea inițială a terenului afectat;
- Dotarea stâlpilor de iluminat cu prize pentru alimentarea iluminatului fetiv;
- Montare brațe de susținere pe stâlpii metalici;
- Demontarea aparatelor de iluminat existente;
- Montarea aparatelor de iluminat pe toate străzile incluse în proiect;
- Realizare conexiuni;
- Întreruperea alimentării cu energie a aparatelor de iluminat existente;
- Instalarea sistemului inteligent de management prin telegestiune;
- Configurare inițială sistem de telegestiune;
- Testare, verificare și punere în funcțiune;
- Măsurarea parametrilor luminotehnici;
- Recepție lucrări.

**Ordinea lucrărilor este detaliată/descrisă în Graficul de realizare a investiției pentru fiecare variantă (Anexa Nr. 6).**

#### *Lucrări de demontare a aparatelor de iluminat existente*

Se vor demonta corpurile de iluminat existente. Acestea se vor colecta și depozita în spații special amenajate, aparținând municipiului Campia Turzii. Din aceste locații, aparatele care nu mai pot fi refolosite vor fi predate către firmele care se ocupă de colectarea lor.

#### *Trasarea rețelei de alimentare subterane*

Pentru realizarea rețelei electrice de distribuție în cabluri subterane, acestea se pozează direct în pământ, în tuburi și blocuri de cabluri sau în galerii edilitare comune cu alte utilități, atunci

când în zona respectivă se adoptă astfel de soluții. Ținând cont și de prevederile legii 230/2006 dar și de considerente de ordin estetic și practic, propunerea noastră este de a se adopta o soluție de trecere a rețelei în subteran.

Linii electrice subterane de joasă tensiune pentru alimentarea iluminatului public stradal proiectat se vor executa pe domeniul public, cu preponderență în trotuare, astfel încât să nu afecteze rețelele utilitare proiectate în zonă, cu care acestea trebuie să coexiste.

Adâncimea de pozare va fi de 0,8-0,9m și se vor respecta distanțele și apropierile impuse de normativul NTE 007/08/00 privind distanțele minime între cabluri pozate în pământ și diverse rețele, construcții sau obiecte.

Pentru asigurarea protecției rețelei de iluminat și a realizării instalației de legare la pământ, odată cu executarea rețelei de cablu în același profil de șanț se va monta pe tot traseul, paralel cu acesta o platbandă de OI.Zn 25x3 mm, acest electrod orizontal se leagă la prizele de pământ proiectate la capetele de rețea și la punctele de alimentare. Cablul va fi introdus în țeava corugată cu diametrul adecvat secțiunii cablului.

La subtraversările de străzi, parcuri, alei carosabile s-a prevăzut profil de șanț " T " care cuprinde tuburi de protecție pentru cabluri, din PEHD, încastrate în beton. Toate suprafețele se vor reface integral la starea lor inițială, iar excedentul de pământ rezultat din săpătura se va transporta într-un loc de depozitare indicat de beneficiar.

Distanțele minime față de instalațiile edilitare în conformitate cu **NTE 007/08/00** sunt:

- 1,5 m față de termoficare;
- 1,0 m față de fluide combustibile;
- 0,6 m față de gaze iar pentru cablurile montate în tuburi 1,5-2m în funcție de presiunea gazului;
- în plan vertical: 0,25m față de apă și canal;
- 0,5 m față de cablurile de telefonie.

"Distanțe minime între cablurile pozate în pământ și diverse rețele, construcții sau obiective". Săpătura în zona traseelor de cabluri existente se va realiza numai manual, cu supraveghere din partea personalului de exploatare al SDEE Transilvania Nord SA. De asemenea pe tot traseul cablurilor săpăturile se vor realiza cu atenție cuvenită în zonele de coexistență cu alte utilități, după cum reiese din avizele solicitate prin certificatul de urbanism.

După terminarea lucrărilor de pozare a cablurilor, trotuarele, bordurile carosabilului, carosabilul și zonele verzi, vor fi refăcute integral la starea lor inițială. Pământul și alte resturi rezultate din săpături vor fi încărcate în autobasculante și transportate în afara orașului, în locurile indicate de beneficiar.

**La pozarea cablurilor se va prevedea o rezervă de cablu pentru compensarea deformărilor și pentru a permite înlocuirea capetelor terminale și a manșoanelor (dacă este cazul). Pentru rezervare, la capetele terminale se va prevedea lungimea necesară refacerii o singură dată a capătului terminal respectiv.**

Razele minime de curbura ale cablurilor ce trebuie respectate la manevrări și la fixare, în cazul în care nu sunt indicate de unitățile producătoare pentru cablurile cu izolație armate sau nearmate sunt:

- cu conductoare rotunde: 15 D;
- cu conductoare sector: 20 D.

Adâncimea minimă de pozare a cablurilor de energie electrică cu tensiunea nominală până la 0,4 kV va fi **de min. 0,8 m**. Cablurile se pozează în șanțuri prin tuburi de protecție de tip PEHD, **între două straturi de nisip de cca. 10 cm fiecare**, peste care se pune **folie avertizoare**.

Peste folia avertizoare se pune pământul rezultat din săpături, din care s-au îndepărtat prin greblare, corpurile care ar putea deteriora tuburile de protecție sau cablurile.

**Ordinea de asezare a cablurilor electrice în trotuare** dinspre clădire spre carosabil este:

- cabluri de distribuție de joasă tensiune
- cabluri de distribuție de medie tensiune
- cabluri telefonice, fir pilot
- cabluri de joasă tensiune iluminat public

**Distanța minimă pe orizontală** între cabluri pozate în pământ cu tensiunea de 1-20 kV, **va fi de 7 cm.** Distanța se mărește la 25 cm în cazul cablurilor monofazate pozate în treflă (MT).

În vederea realizării lucrării se impune ca stâlpii, deoarece sunt prevăzuți cu fundații turnate din beton, să aibă montate încă din faza de turnare câte două tuburi din PVC cu dn=50 mm pentru trecerea cablului precum și a platbenzii de oțel care face legătura stâlpului la priza de pământ comună.

După fixarea stâlpului și întărirea fundațiilor suprafața din jur se va sclivisi sau se va acoperi cu pământ vegetal pentru a nu permite bălțirea apei.

Stâlpul este prevăzut cu ușită de vizitare pentru accesul la placa de conexiuni. Alimentarea stâlpului se face în modul intrare/ieșire și se realizează cu cablu de tipul CYAbY 3x25+16 mmp. De pe placa de conexiuni se fac racordurile la corpurile de iluminat folosindu-se cablu de tip RV-K 3x2,5 mmp.

Pentru a optimiza traseul cablurilor astfel încât căderile de tensiune să fie minime s-au conceput circuitele cu lungimi optime astfel încât să se alimenteze cât mai multe aparate de iluminat pe un circuit. Pentru extinderile scurte, până în 500 m se vor realiza racordări la blocurile de măsură și protecție existente. Pentru cele pe zone mai lungi peste 500 m se va verifica dacă este nevoie de un bloc nou. În cazul în care este nevoie de unul nou acesta se va amplasa în centrul de greutate al consumului, fiind racordat în postul de transformare cel mai apropiat.

Atât la blocurile de măsură și protecție cât și la punctele de aprindere a iluminatului public și la toți stâlpii aferenți LES 0,4 kV proiectate vor fi prevăzute **prize de pământ de max. 4 Ω.**

Fiecare stâlp metalic al rețelei este prevăzut cu bornă de pământare (surub M10) se va racorda la electrodul orizontal din platbanda de OI.Zn 25x4 mm.

Pentru protejarea cablului pe toată lungimea acestuia se prevede tragerea lui prin tub de tip PEHD (polietilena de înaltă densitate). Pozarea cablului de energie se va realiza la o adâncime de cca. 0,8 metri, profil de șant de tip M, cu respectarea distanțelor normate față de celelalte obiective, în acest sens se vor respecta distanțele de apropiere prevăzute în normativ.

Toate cablurile LES 0,4 kV proiectate se vor monta în tub PEHD (polietilena de înaltă densitate) cu dn=75mm.

La pozarea cablurilor nu se va arunca peste cablu cărămizi, piatră sau bucăți de beton, rezultate ca urmare a spargerilor de borduri sau platforme betonate. Peste cablu, în profilul de șanț de tip M se va monta un strat de nisip și folie avertizoare din PVC.

### *Subtraversarea căilor de circulație*

Adâncimea de pozare va fi de **minim 1m.** La subtraversarea căilor de circulație (drumuri), cablurile de energie electrică se introduc în **tuburi PEHD care vor fi încastrate în beton.** Raportul dintre diametrul interior al tubului și diametrul exterior al unui cablu trebuie să fie:

- minim 2,8 în cazul tragerii a 3 cabluri monofazate în același tub;
- minim 1,5 în cazul tragerii unui singur cablu în tub.

La pozarea tuburilor PEHD se va turna un **strat de beton de cca. 150 mm grosime pe fundul șanțului**, pe toată lățimea acestuia și pe toată lungimea +200-300 mm de la bordură cu o înclinație de cel puțin 0,1 % spre unul din capete (pentru a nu opri apa în tub) și apoi se va turna **al doilea strat de beton de cca. 150 mm grosime** peste tuburile de protecție pe aceeași lungime și lățime ca primul strat.

Umplerea șanțului cu pământ se va face în straturi succesive de cca. 200 mm grosime, bine bătute cu maiul. Extremitățile tuburilor trebuie obturate, astfel încât cablul să rămână fixat axial în tubul de trecere.

Pozarea cablurilor se face prin derularea acestora de pe tamburi (sprijiniți pe capre de derulare). După ce se lasă o rezervă de cca. 2 m cablul se taie.

După pozarea cablurilor și fixarea acestora pe console și suporturi metalici se execută capetele terminale.

Învelișurile metalice ale cablurilor de j.t. și conductoarele de nul ale acestor cabluri se vor lega la priza de pământ a BMPIIP-ului respectiv.

La executarea instalației de legare la pământ vor fi aplicate prevederile fișei tehnologice FS 4/86 și îndreptarul de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ IRE-lp 30/90 și IRE-lp 35/90.

#### *Montarea prizelor de pământ pentru LEA 0,4kV proiectată*

Se vor monta prize de pământ la toți stâlpii cu aparataj. Valorile prizelor de pământ vor fi de maxim 4Ω indiferent de locul de montaj. Realizarea prizelor de pământ se va face în conformitate cu fișele tehnologice specifice și 3.2.Lj-FT-47/2010 - "Executarea liniilor electrice aeriene de joasă tensiune".

#### *Refacerea infrastructurii după realizarea rețelelor.*

Condițiile de refacere a infrastructurii sunt prevăzute în Regulamentul pentru emiterea avizului de executare lucrări la rețelele tehnico-edilitare aflate pe domeniul public și privat al "Municipiului Campia Turzii".

Aceste lucrări pot fi executate numai cu acordul administratorului drumurilor din "Municipiul Campia Turzii" și numai după obținerea autorizației de construcție, care reglementează modul în care se vor executa lucrările în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

#### *Condiții specifice la realizarea liniilor electrice subterane*

Dacă cu ocazia executării lucrărilor de săpături sunt descoperite instalații subterane nesemnificate în prealabil, se va opri și se va stabili natura acestor instalații, șeful de lucrare luând măsuri pentru evitarea deteriorării instalațiilor respective. De asemenea vor fi respectate condițiile din avizele de coexistență, mai ales în privința acordării asistenței tehnice.

Săpăturile în apropierea cărora se circulă vor fi marcate vizibil și prevăzute cu mijloace de protecție corespunzătoare pentru prevenirea căderii mijloacelor de transport sau a persoanelor.

Pământul provenit din săpături trebuie așezat la o distanță de cel puțin 0,5 m de la marginea pereților săpăturilor.

#### **Condiții restrictive**

##### *Verificări pentru linii electrice în cablu*

Nomenclatorul verificărilor pentru linii electrice de energie în cablu conform PE 116/94 cuprinde:

- verificare manta (înveliș de protecție) din PVC sau PE;

- verificarea continuității și identificarea fazelor;
  - verificarea rezistenței ohmice la conductoare și ecrane;
  - verificarea rezistenței de izolație;
- Cerințele de mediu în timpul executării verificărilor vor fi:
- temperatura minimă:  $-30^{\circ}\text{C}$ ;
  - temperatura maximă:  $+70^{\circ}\text{C}$ ;
  - umiditatea maximă: 100% la  $20^{\circ}\text{C}$ ;
  - aciditatea solului: normală;
  - altitudinea maximă: 2000 m.

*Înainte de începerea lucrărilor se va lua legătura cu deținătorii de rețele edilitare în vederea acordării de asistență tehnică, executantul se va conforma avizelor emise de aceștia.*

### **Descriere principalelor echipamente/materiale/lucrări**

*Montarea noului SIP (aparate de iluminat cu sursa LED, stâlpi metalici, brațe de prindere, puncte de aprindere, camere de fibră optică, sistem de management prin telegestiune)*

#### **Aparatele de iluminat stradal**

LED-urile reprezintă cea mai recentă revoluție în tehnologia iluminatului, permit o economisire de până la 80% a energiei și au o durată de viață operațională de douăzeci de ori mai lungă decât sursele luminoase tradiționale. Pe lângă avantajele operaționale, tehnologia LED a adus o schimbare radicală și în estetica arhitecturală și aplicațiile comerciale.

Plecând din domeniul ecologiei și ajungând în domeniul designului, legătura dintre acestea este realizată de experimente și inovații ale marilor designeri internaționali care, mai nou, sunt preocupați de viitor, materiale reciclabile, energii alternative utilizate pentru încălzire, iluminare, ventilare, făcând un apel mondial pentru inocularea ideii de sistem de iluminat public ECO.

Printre acestea se înscriu și aceste aparate de iluminat cu tehnologie LED. Aceste aparate de iluminat sunt realizate din materiale reciclabile, ecologice, respectă regulile de conservare ale mediului, iar în plus pot fi alimentate fie de la rețeaua de distribuție, fie prin energia solară, fiind independente de sursă de electricitate.

Acestea vor avea următoarele caracteristici:

- Alimentare electrică: 230V/50Hz;
- Grad de protecție compartiment optic (minim) IP66;
- Grad de protecție compartiment accesorii electrice (minim) IP66;
- Rezistență la impact (minim) IK08;
- Clasă de izolație electrică: Clasa I sau II ;
- Echipare cu sursă luminoasă tip LED de mare putere (se va preciza modelul și producătorul):
  - temperatura de culoare  $T_c = 3000-4000\text{ K}$ ;
  - indicele de redare al culorilor  $R_a \geq 70$ ;
- Balastul electronic programabil, compatibil cu tipul de sursă luminoasă utilizată, va avea minim următoarele funcții:
  - asigurarea funcționării cu factorul de putere  $>0.95$ , distorsiuni armonice maxim 15%, pentru funcționarea aparatului de iluminat la 100%;

- permite comunicarea cu componentele de comandă ale sistemelor de control, cel puțin prin protocolul de comunicare DALI sau 0-10V;
- permite reducerea fluxului luminos cu minim 90% din valoarea fluxului nominal, în trepte de minim 1%;
  - Echipat cu dispozitiv de control individual fără fir, care permite comanda și controlul independent al aparatului de iluminat; controlează aparatul de iluminat conform profilurilor de funcționare definite la nivel de grup de funcționare; permite utilizarea cel puțin a protocoalelor de comunicare 1-10 V sau DALI; va îndeplini cel puțin funcțiile descrise în caietul de sarcini;
  - Durata de viață 100.000 ore cu păstrarea a minim 70% din fluxul luminos inițial;
  - Integrabil în sistem de telegestiune;
  - Detalierea componentelor se regăsește în fișele tehnice.

**Nota: Nerespectarea condițiilor tehnice impuse, sau utilizarea unor aparate de iluminat care nu se încadrează în specificațiile tehnice, vor duce la invalidarea calculelor luminotehnice și la nerespectarea nivelului de iluminare impus.**

Alimentarea cu energie electrică a aparatelor de iluminat se realizează prin intermediul sistemului de prindere, prin interiorul brațului de susținere.

**Stâlpii metalici** folosiți vor respecta caracteristicile amintite în fișele de produs. Totodată, aceștia vor fi realizați din materiale reciclabile, care vor respecta normele de conservare a mediului.

Stâlpii vor fi **montați cu flanșă și buloane de prindere pe fundație de beton și vor avea ușa de vizitare la baza stâlpului, unde va fi montată și cutia de conexiuni prevăzută cu siguranțe de protecție.**

Stâlpii de iluminat destinați pentru modernizări/extinderi ale SIP vor avea următoarele caracteristici:

- Stâlp conic drept, realizat din oțel, rotund, sudura invizibilă, galvanizat conform standardului EN ISO 1461

- Diametru la vârf (minim) Ø 76mm pentru a permite montarea în vârf a aparatului de iluminat sau a unei console de Ø 76mm;

- Grosime perete (minim): 3mm;

- La bază, stâlpul este prevăzut în interior cu o cutie de conexiuni, cu următoarele caracteristici:

- grad de protecție: IP 44

- clasa de izolație electrică: II

- dimensiuni: 69 x 69 x 232mm

- carcasa să fie din material termoplastic, rezistent la impact: IK08 / IK09 și la foc

- permite accesul în interior cu ajutorul unor scule

- permite racordarea prin partea inferioară a 3 cabluri cu 5 conductoare cu secțiunea de 35 mm<sup>2</sup>, iar prin partea superioară a 2 cabluri cu 3 conductoare cu secțiunea de 2,5 mm<sup>2</sup>

- în interior este echipată cu borne care permit conectarea cablurilor specificate mai sus, cu un portfuzibil care permite echiparea cu: siguranță fuzibilă și cu fuzibil dimensionat corespunzător pentru protecția componentelor de iluminat prevăzută în interior cu protecție la descărcări atmosferice de până la 10kV

- Dimensiuni ușa de vizitare: l x h = 120 x 500 mm;

- Montaj aparat de iluminat pe braț de prindere sau în vârf de stâlp;

- Marcaj CE.

**Brațele de prindere** care vin montate pe stâlpii metalici vor avea următoarele caracteristici tehnice:

- Material: țevă de oțel galvanizată, având diametru minim: Ø 48-60mm;
- Lungimea în plan orizontal, este conform calculului luminotehnice. În funcție de geometria străzii, lungimea minimă a brațului pe orizontală va fi de 0,500mm, iar lungimea maximă a brațului pe orizontală nu va depăși  $\frac{1}{4}$  din înălțimea de montaj;
- Din considerații estetice, toate brațele vor avea unghiul de înclinare egal cu  $5^\circ$  față de planul orizontal. Dacă din calculele luminotehnice rezultă un alt unghi de înclinare al aparatului de iluminat (cuprins între  $0^\circ$  și  $15^\circ$ ), acesta se va realiza prin intermediul sistemului de înclinare integrat al aparatului de iluminat.

### **Sistemul de management prin telegestiune**

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

Este un sistem avansat de telegestiune, capabil să controleze, să monitorizeze, să măsoare și să gestioneze funcționarea în parametrii optimi a rețelei de iluminat public a unei localități, indiferent de poziția geografică a acesteia, tipologia rețelei de alimentare cu energie electrică sau alte condiții locale de funcționare a sistemului de iluminat public, cu obținerea de reduceri semnificative de emisii de CO<sub>2</sub>, de consum de energie electrică și de costuri de exploatare și îmbunătățind, în același timp, fiabilitatea sistemelor de iluminat public.



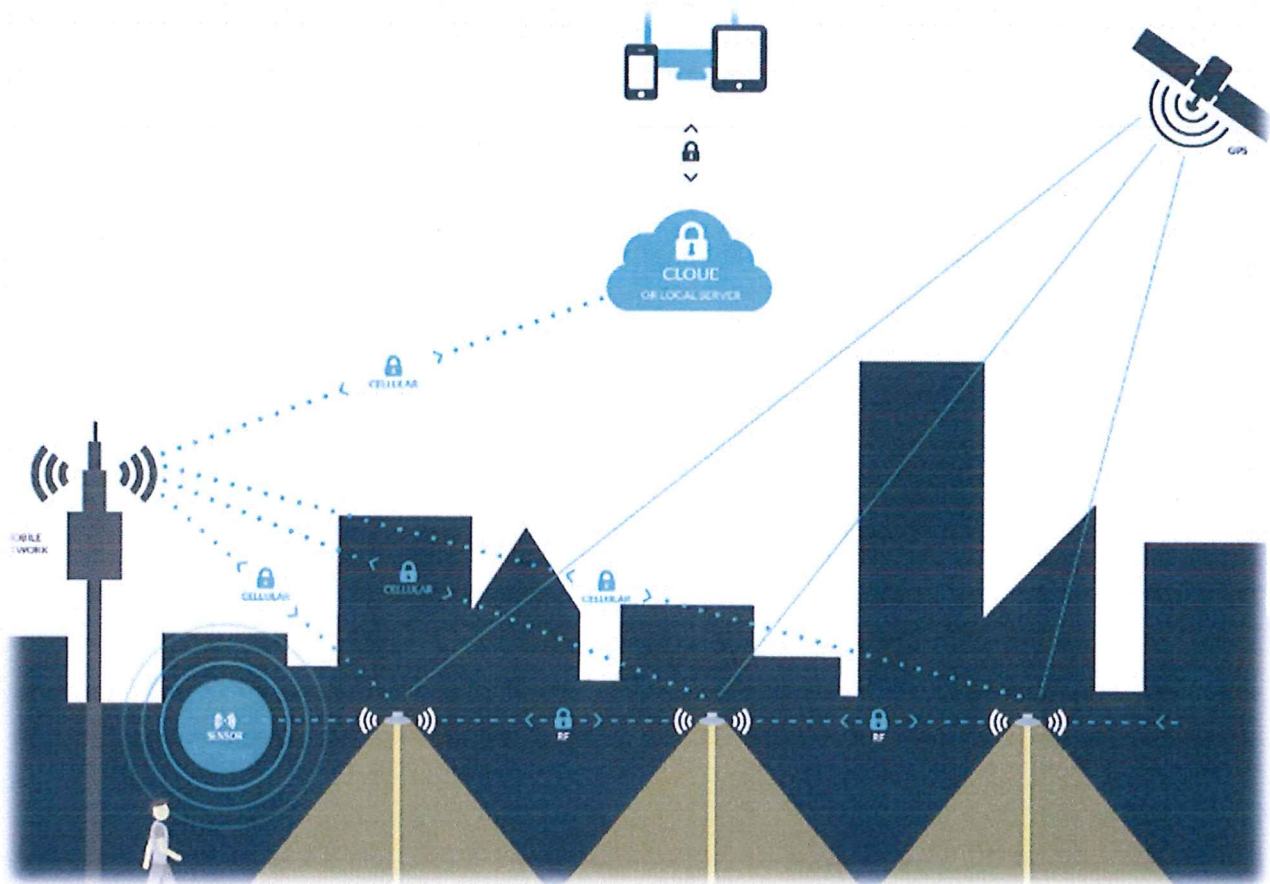


Fig. 8. Schema sistem de management prin telegestiune

Bazat pe o tehnologie de ultimă generație, permite ca iluminatul public să fie gestionat cu cunoștințe minime de navigare pe internet, permițând să se profite din plin de actualele și viitoarele dezvoltări în acest domeniu, dar beneficiind de un sistem cu securitate maximă.

Totodată, permite implementarea sa atât în instalații de iluminat existente cât și viitoare fără a implica tragerea de noi cabluri pentru comunicații.

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

Sistemul nu este afectat de structura actuală a rețelei, de gradul de uzură sau de modul în care se realizează în prezent comanda. El lucrează independent de toate acestea și în această situație se renunță la vechea structură de comandă (cu cablu pilot) fiind necesară numai simpla conectare a corpurilor la rețea.



Fig. 9. Nivele de dimming în funcție de fluxul de trafic

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

Sistemul de telegestiune recomandat va îndeplini următoarele **funcționalități și solicitări generale:**

- Afișarea informațiilor în interfața utilizator în limba română.
- Transmiterea de la distanță a comenzilor utilizând tehnologii inovatoare pe baza unor protocoale de comunicație radio (wireless) standardizate, de tip deschis. Nu se acceptă tehnologii de comunicație aparținând unui singur producător, care vor necesita costuri suplimentare de exploatare. În cazul întreruperii comunicației între modulele de control și aplicație, soluția oferită va asigura în mod automat comutarea pe o reea de comunicație de rezervă. Se va detalia soluția propusă pentru asigurarea continuității comunicației modulelor de control cu aplicația.
- Pornirea/oprirea/reducerea fluxului luminos la nivelul aparatelor de iluminat, individual sau în grup, conform condițiilor impuse prin programe de funcționare prestabilite, care pot fi modificate în interfața utilizator în funcție de nevoile autorității contractante.
- 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 aceluiași 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.

- Sistemul de telegestiune permite comunicarea directă între dispozitivele de control instalate în aparatele de iluminat pentru a transmite comenzile senzorilor instalați. Se va preciza protocolul de comunicație standardizat utilizat. Modulele de telegestiune păstrează la nivel local programul de funcționare și configurația senzorilor, astfel încât în cazul întreruperii comunicației între aplicație și module, acestea vor funcționa conform programelor prestabilite și senzorilor instalați.

- Sistemul de control va permite integrarea iluminatului festiv, reclame stradale, precum și a altor consumatori permanenți sau ocazionali, pentru aceștia trebuind să poată fi controlată cel puțin oprirea și pornirea, atât după un program prestabilit, cât și pe bază de comenzi manuale.

- 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.

- Aplicația web va putea fi accesată doar de către utilizatorii predefiniți în sistem, de la orice terminal conectat la internet (care permite navigarea WEB) prin restricționarea accesului minim cu parolă și nume utilizator.

- Colectarea centralizată a datelor de la dispozitivele de control utilizând rețele de date mobile (GPRS/GSM sau UMTS) sau Ethernet.

- Reprezentarea grafică a fiecărui dispozitiv de control/aparat de iluminat și a stării acestuia, pe o hartă, în funcție de coordonatele GPS ale sale.

- Modificarea nivelului de focalizare (zoom) în interfața grafică, putându-se observa amplasarea individuală a fiecărui punct luminos poziționat în teren.

- Menținerea constantă a fluxului luminos (Constant Lumen Output). Aceasta permite compensarea deprecierei fluxului luminos al unui aparat de iluminat și elimină costurile suplimentare datorate supradimensionării inițiale a fluxului luminos și implicit, a puterii absorbite.

- Utilizarea doar a fluxului luminos necesar (Adjustable Lighting Output). Aceasta permite utilizarea în permanență a unei anumite puteri instalate pe lampă mai mică decât puterea nominală a acesteia, funcție necesară dacă pentru obținerea rezultatelor lumino tehnice în teren se va constata ulterior că va fi nevoie de un flux luminos mai mic decât cel considerat în calculele lumino tehnice depuse în cadrul ofertei tehnice și financiare.

- Modificarea statică a fluxului luminos (după programe prestabilite, definite de beneficiar). Aceasta permite reducerea fluxului luminos cu diferite procente față de fluxul luminos nominal, pe anumite paliere orare, în funcție de densitatea traficului, durată zi-noapte sau alte condiții predefinite. Această funcție trebuie să poată fi realizată pentru cel puțin 10 nivele ale puterii absorbite, cu 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. Această funcție trebuie să poată fi realizată pentru cel puțin 10 nivele ale puterii absorbite, cu increment de cel puțin 1 procent.

- Sistemul de control trebuie să permită ca aparatele de iluminat conectate la un senzor să răspundă prin creșterea fluxului luminos la nivelul prestabilit, în cazul în care se îndeplinesc condițiile limită de declanșare a semnalului de comandă. Sistemul de control trebuie să permită modificarea timpilor de menținere a fluxului luminos la nivelul prestabilit pentru aparatele de iluminat prevăzute cu senzori sau programate să răspundă la senzorii definiți în sistem.

- Menținerea constantă a fluxului luminos, utilizarea doar a fluxului luminos necesar, modificarea statică a fluxului luminos și modificarea dinamică a fluxului luminos trebuie să poată fi realizate simultan, pe oricare din aparatele de iluminat prevăzute cu sistem de telegestiune.

- 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.

- Cunoașterea de la distanță a stării sistemului de iluminat public privind: starea aparatului de iluminat/ starea dispozitivului de control, disfuncționalități în funcționare.

- Cunoașterea de la distanță minim a următorilor parametri electrici și de funcționare la nivel de dispozitiv de control:

- putere electrică absorbită, cumulată pentru sarcinile electrice alocate dispozitivului de control;
- tensiunea de alimentare;
- intensitatea curentului electric;
- $\cos\phi$ ;
- energie consumată la nivel de dispozitiv de control individual, cumulată pentru sarcinile electrice alocate dispozitivului de control;
- numărul de ore de funcționare ale sarcinilor electrice conectate
- nivelul curent de reducere a puterii si/sau a fluxului luminos
- ultima pornire și ultima oprire a aparatului de iluminat;
- starea în care se află aparatul de iluminat – pornit/oprit

- 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 date în sistem în maximum 20 minute.

- Monitorizarea permanentă a aparatelor de iluminat și, la cerere sau în funcție de momente predefinite de timp, 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.

- Definiere utilizatori în funcție de rolurile alocate de către administratorul sistemului (vizualizare sistem, emitere comenzi manuale, configurare echipamente, vizualizare rapoarte de funcționare,etc.).

- 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.

- 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.

- Aparatele de iluminat trebuie să fie operabile în interfața utilizator și să se permită monitorizarea și funcționarea în modul automat și manual în maxim 5 zile lucrătoare de la momentul alimentării cu energie electrică a acestora, în teren.

- Dispune de o interfață de programare a aplicației (API- Application Programming Interface), pentru interacțiunea viitoare cu o platformă tip Smart City.

- API permite comunicarea bidirecțională cu sistemul de telegestiune, transmite informații către aplicația Smart City și permite transmiterea comenzilor din aplicația Smart City în sistemul de telegestiune al iluminatului public.

- Se vor prezenta referințe cu aplicații Smart City care au fost conectate prin API cu aplicația de telegestiune oferită. Se va prezenta numele aplicației, dezvoltatorul ei și proiectul în care a fost implementată.

- Se va prezenta declarație de conformitate a produselor cu cerințele esențiale prevăzute de directivele Uniunii Europene ( marca CE ).

- Condiții de garanție: componente sistem de telegestiune – minim 10 ani.

- Condiții post garanție: componente sistem de telegestiune – se înlocuiesc contracost cu componente identice sau versiuni actualizate, cu funcțiuni similare celor livrate inițial – perioada de minim 5 ani.

- Transmisia și traficul de date, actualizările de software, găzduirea pe server a datelor – gratuit pe perioada de garanție și postgaranție – de minim 10 ani.

**În cea de-a doua variantă de investiție, este nevoie de un spațiu destinat ca punct de monitorizare/dispecerat pentru a comanda sistemul de iluminat public. În acest sens se va folosi dispeceratul existent al Municipiului Campia Turzii.**

### **Instruirea personalului**

Personalul va fi instruit în perioada de implementare a soluției alese, de către reprezentantul furnizor de echipamente și vor participa activ la configurația sistemului de management prin telegestiune.

Cheltuielile aferente instruirii personalului sunt regăsite în devizul general, la capitolul instruire personal.

#### **d) Probe Tehnologice și Teste**

Înainte de începerea lucrărilor conducătorul lucrării se va asigura că în zonă nu există instalații subterane, iar dacă există se vor lua toate măsurile pentru protejarea acestora și înlăturarea eventualelor pericole care le-ar putea provoca deteriorarea lor.

În cazul în care pe parcursul execuției vor fi întâlnite instalații subterane neidentificate anterior, șeful de lucrare va lua măsuri pentru identificarea acestora și va dispune luarea de măsuri corespunzătoare de comun acord cu proprietarul instalației, pentru evitarea accidentelor.

La executarea lucrărilor de-a lungul căilor de circulație, șeful de lucrare va lua măsuri pentru evitarea accidentelor, de asemenea gropile care rămân nesupravegheate vor fi acoperite sau împrejmuite și semnalizate. Saparea gropilor se va face cu puțin timp înainte de turnarea betonului pentru fundațiile stâlpilor. La recepția gropilor pentru fundații, se va încheia un proces verbal de lucrări ascunse, cu precizarea dimensiunilor în plan, adâncimea gropii și natura terenului întâlnit.

La executarea lucrărilor de construcții se vor respecta următoarele acte normative:

- Norme Generale de Protecție a Muncii elaborate de M.M.P.S. și M.S. în anul 1996 ;
- Norme Specifice de Protecția Muncii pentru Transportul și Distribuția Energiei Electrice din anul 2007 ;
- Regulament privind Protecția și Igiena Muncii în Construcții aprobate cu ord.9/N/15.03.1993 de către Ministerul lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului.

La lucrările aflate în apropierea instalațiilor sub tensiune se va stabili un program de lucru împreună cu centrul de rețele electrice, care pe lângă că va scoate instalațiile de sub tensiune, va da și indicațiile privind executarea lucrărilor.

În întreaga perioadă de punere în funcțiune și exploatare de probă se întocmește de către unitatea de exploatare și constructor un grafic desfășurator pe părți ale obiectivului energetic, cu precizarea tuturor operațiunilor, măsurilor de protecție și probelor ce se efectuează.

Punerea în funcțiune a instalațiilor se va realiza după ce s-au efectuat toate măsurătorile și încercările prevăzute de **NORMATIVUL DE VERIFICĂRI, ÎNCERCĂRI ȘI PROBE PRIVIND MONATJUL, PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE ȘI DAREA ÎN EXPLOATARE A INSTALAȚIILOR ELECTRICE.**

Deoarece aceste lucrări sunt în zona de circulație frecventă, se vor asigura condițiile de evitare a accidentelor de circulație.

Personalul va folosi toate mijloacele de protecție a muncii prevăzute în Normele specifice de protecție a muncii pentru transportul și distribuția de energie electrică – 65/2007.

Încercările și măsurătorile se execută conform prevederilor normativului PE 116/1994 și indicațiilor furnizorului pentru cablurile de legătură și pentru echipament.

După încercări se întocmesc buletine de verificare pentru fiecare probă, sau grupă de probe, din care să rezulte certitudinea respectării sau nerespectării valorilor de control stabilite de PE 116, sau prin instrucțiunile furnizorului.

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

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

**Varianta I:**

*Valoare totală investiție:*

- **1.452.473,58 Lei** cu TVA,

- **1.235.303,22 Lei** fără TVA,

*Din care construcții-montaj (C+M):*

- **1.167.786,21 Lei** cu TVA, respectiv **981.332,95 Lei** fără TVA.

**Varianta II:**

*Valoare totală investiție:*

- **1.588.419,18 Lei** cu TVA,

- **1.349.543,22 Lei** fără TVA,

*Din care construcții-montaj (C+M):*

- **1.167.786,21 Lei** cu TVA, respectiv **981.332,95 Lei** fără TVA.

Detalierea valorilor semnificative ale investiției sunt prezentate în Devizul general (Vezi Anexa Nr. 7).

b) Indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță – elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții – și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare, pentru varianta aleasă:

**Indicatori de proiect**

**Capacități (în unități fizice și valorice)**

Nr. aparate (corpuri) de iluminat instalate prin proiect: **60 buc;**

Nr. de puncte luminoase controlate prin telegestiune: **60 buc;**

Nr. de stâlpi noi instalați prin proiect: **45 buc;**

Nr. brațe de prindere: **60 buc;**

Nr. puncte de aprindere instalate prin proiect: **1 buc;**

Lungime rețea de iluminat public extindere: **1,4 km;**

Lungime tronson fibră optică: **1,4 km;**

Nr. camerete fibră optică: **21 buc;**

Nr. Crt.	Indicator proiect	Valoarea indicatorului la începutul implementării proiectului	Valoarea indicatorului la finalul implementării proiectului (de output)
	(suplimentari, în funcție de ce se realizează prin proiect)		
1	Lungime sistem de iluminat public creat/extins (ml)	0	1.400
3	Numărul de corpuri de iluminat instalate prin proiect	11	60
4	Numărul de puncte luminoase controlate prin telegestiune	0	60
5	Numărul de stâlpi instalați prin proiect	17	45

Tabel 31. Indicatori de proiect

c) Indicatori financiari, socio-economici, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții, pentru varianta aleasă:

Creșterea numărului de aparate de iluminat: **minim 445%**;

Consum actual de energie electrică estimat: **11.676,00 kWh/an**;

Consum estimat de energie electrică după investiție: **6.967,95 kWh/an**;

d) Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni:

Așa cum se poate observa și în graficul de execuție al investiției durata estimată după semnarea contractului de lucrări este de **24 luni pe ambele variante de investiție**

**5.5. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementări specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerii tehnice**

Normativele care reglementează dimensionarea iluminatului public stradal sau pietonal sunt: normativul european **SR EN 13201/2015** și normativul intern NP-062-2002. Pentru respectarea prescripțiilor impuse în aceste normative se realizează calcule luminotehnice cu un program special destinat acestui tip de proiectare (Dialux Evo).

În urma calculelor se obțin informații privind puterea aparatelor, tipul lor, distribuția luminoasă necesară, lungimea și înclinarea brațelor, înălțimea stâlpilor și înălțimea de montare a aparatelor precum și distanța admisă între stâlpi.

În cazul nostru calculele luminotehnice sunt centralizate în documentația anexată (**vezi Anexa Nr. 5**). Ele au fost realizate pentru fiecare profil de stradă/alee în parte.



După montarea aparatelor verificarea conformității între iluminatul obținut și cel proiectat se poate face prin măsurători specifice executate de firme de specialitate.

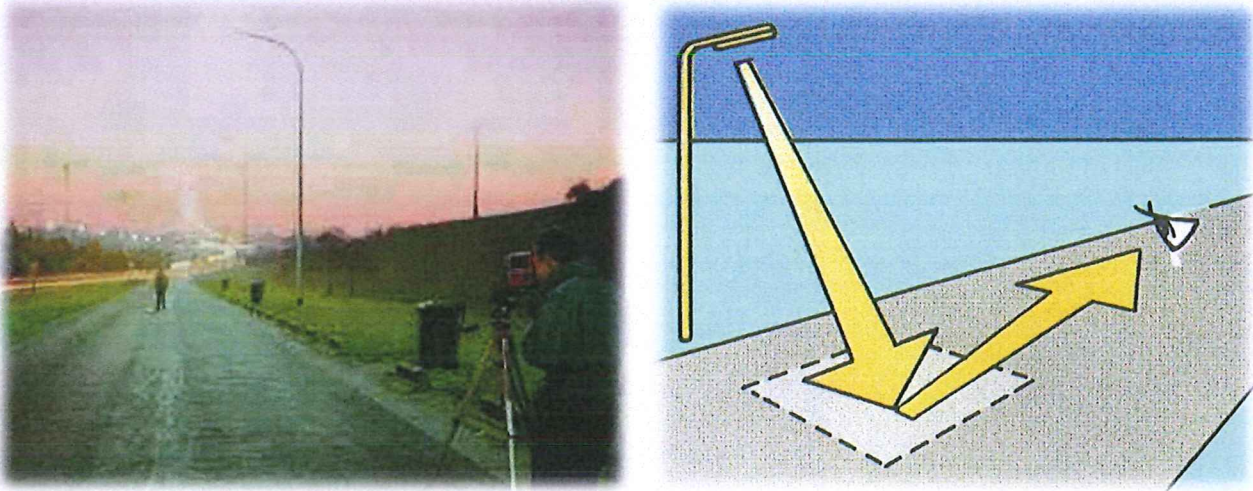


Foto 4. Efectuare măsurători luminotehnice

#### **Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier**

##### **Cheltuieli pentru lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier:**

- construirea provizorie sau amenajarea, la construcțiile existente, de vestiare/barăci/spații de lucru pentru personalul din șantier, grupuri sanitare, rampe de spălare auto, depozite pentru materiale;
- branșarea/ racorduri la utilități, împrejmuiri, panouri de prezentare, pichete de incendiu (după caz);
- cheltuieli cu platforme tehnologice, rețele de iluminat și forță;
- cheltuieli destinate căilor de acces;
- cheltuielile de desființare a șantierului;
- montajul utilajelor și echipamentelor necesare desfășurării activității;
- cheltuielile aferente construcțiilor provizorii pentru protecția civilă;
- cheltuielile necesare readucerii terenurilor ocupate la starea lor inițială la terminarea executiei lucrarilor cu excepția cheltuielilor aferente pct. 1.3. "Amenajări pentru protecția mediului și aducerea terenului la starea inițială" - Deviz general.

#### **Cheltuieli conexe organizării de șantier**

##### **Se cuprind cheltuielile pentru:**

- obținerea autorizației de construire/ de desființare a lucrărilor de organizare de șantier;
- taxe de amplasament;
- închirieri semne de circulație
- întreruperea temporară a rețelilor de transport sau distribuție de apă, canalizare, agent termic, energie electrică, gaze naturale, a circulației rutiere, feroviare, navale sau aeriene,
- contractele de asistență cu poliția rutieră,
- contractele temporare cu furnizorii de utilități și cu unitățile de salubritate;

- taxă depozit ecologic;
- chirii pentru ocuparea temporară a domeniului public;
- costurile apei și energiei electrice utilizate în incinta organizării de șantier.

### **Organizarea lucrărilor**

Pentru fiecare lucrare de canalizare LES, executantul (șeful de lucrare), va lua în primire traseul, în conformitate cu documentația de proiectare și cu avizele și acordurile emise în acest scop.

Se va întocmi un Proces Verbal de predare-primire amplasament, cu proprietarul terenului în care se vor specifica dimensiunile și tipul pavajelor sau a spațiilor verzi care trebuie decopertate.

În vederea pregătirii execuției canalizărilor LES 0,4 kV, trebuie să se parcurgă, prin grija responsabilului de lucrare, în general, următoarele etape:

- studierea documentației tehnice de proiectare privind suficiența și conținutul pieselor scrise și desenate, avizelor și acordurilor
- studierea amănunțită a traseului a traseului canalizării pentru LES 0,4 kV, confruntarea cu planurile din proiect propunându-se eventuale modificări de traseu. Executarea, dacă se consideră necesar de sondaje, în anumite puncte ale traseului canalizării,
- stabilirea ordinii și a metodelor de execuție a săpăturilor și a montării cablurilor, în funcție de lungimile acestora de pe tamburi și de condiții impuse de traseu;
- fixarea punctelor de amplasare a tamburilor cu cablu;
- verificarea locurilor pentru depozitarea materialelor, a sculelor, dispozitivelor și utilajelor necesare la lucrare.

### **Etapele lucrărilor:**

- pregătirea traseului canalizării la LES de 0,4 kV;
- pregătirea traseului cablului;
- desfacerea pavajelor;
- executarea șanțurilor;
- executarea profilelor de șanțuri;
- executarea frezării carosabilului;
- executarea liniilor subterane protejate prin tuburi;
- executarea tronsoanelor de canalizație pentru fibră optică;
- executarea prizelor de pământ;
- desfășurarea și pozarea cablurilor;
- montarea cameretelor de fibră optică;
- astuparea șanțurilor;
- montarea punctelor de aprindere;
- plantarea și echiparea stâlpilor:
  - pregătirea stâlpilor;
  - plantarea stâlpilor;
  - alimentarea stâlpilor;
  - fixarea stâlpilor;
  - refacerea ternului;
- demontarea vechilor aparatelor de iluminat;
- montarea consolelor și a aparatelor de iluminat public;
- racordarea noilor aparate de iluminat;

- instalarea și configurarea sistemului de management prin telegestiune;
- verificare, testare și punere în funcțiune a instalației;
- măsurarea parametrilor luminotehnici;
- recepție lucrări și punere în funcțiune.

### **5.6. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice**

Sursele de finanțare a prezentei investiții publice în vederea realizării se vor obține din Bugetul Local al Municipiului Câmpia Turzii.

#### **Lucrările de intervenție/Acțiunile sprijinite în cadrul acestei priorități de investiție vizează:**

- Modernizarea și eficientizarea sistemului de iluminat – Gestionarea și monitorizarea parametrilor de consum ai infrastructurii sistemului de iluminat public (SIP) prin telegestiune, precum și prin folosirea aparatelor de iluminat bazate pe tehnologie LED;
- Crearea sistemului de iluminat public – Extinderea rețelelor de iluminat public prin rețele subterane care să asigure clasa de iluminat corespunzătoare străzilor pe care le deservește, montare de stâlpi metalici stradali noi;
- Extinderea sistemului de iluminat public;
- Realizarea canalizației pentru rețele de curenți slabi.
- Prin această abordare, se realizează obiectivul propus (Extindere iluminat public) pentru străzile propuse în tema de proiectare (str. Nicolae Titulescu, str. George Bacovia, str. Nichita Stănescu, str. Erou Martir Mățiș Petru-Dorin) iar beneficiile obținute în urma realizării vor fi: modernizarea, eficientizarea și extinderea sistemului de iluminat, ameliorarea securității, siguranței și confortului cetățenilor pe timp de noapte, prin aducerea iluminatului stradal la valorile cantitative și calitative din prescripțiile naționale și internaționale.
- Alte activități care conduc la îndeplinirea realizării obiectivelor proiectului (lucrări de săpătură pentru introducerea rețelei de iluminat public în subteran, conform legislației în vigoare, instalare echipamente de comandă, automatizare, măsurare etc.) – activitățile care necesită emiterea autorizației de construire se pot realiza doar dacă sistemul aparține în totalitate solicitantului.

În cazul în care în cadrul investiției vor fi elemente neeligibile (lucrări, servicii, produse) costurile pentru acestea vor fi suportate de la bugetul local.

## **Capitolul VI**

### **6. Urbanism, acorduri și avize conforme**

#### **6.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire**

*Se va atasa prezentei documentatii.*

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

*Extrasele de carte funciară, care vizează străzile și zonele care fac parte din prezentul proiect, sunt parte anexată a prezentei documentații și a studiului topografic.*

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

*Se va atasa prezentei documentatii.*

#### **6.4. Avize conforme privind asigurarea utilităților:**

*Se vor atasa prezentei documentatii.*

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

**Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară Campia Turzii  
Biroul de Cadastru și Publicitate Imobiliara Campia Turzii**

- *Se ataseaza prezentei documentatii.*

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

- *Se ataseaza prezentei documentatii.*

## **Capitolul VII**

### **7. Implementarea investiției**

#### **7.1. Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției**

**Primar Dorin Nicolae Lojigan / Municipiul Câmpia Turzii**

Adresa: Laminoriștilor, Nr. 2,  
Localitatea Câmpia Turzii, Cod Poștal 405100.

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

Nr. Crt.	Etape	Denumirea obiectivului	An 1						An 2									
			Luni						Luni									
			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	Proiectare	Elaborare Studiu de Fezabilitate (in conformitate cu HG 907/2016)	x															
2		Elaborare Studiu Topografic (Avizat de catre Oficiul de Cadastru si Publicitate Imobiliara)	x	x														
3		Elaborare Studiu Geotehnic (Verificat de verificator de proiecte la cerinta Af)	x	x														
4		Obținere avizelor și acordurilor necesare la faza S.F. (Stabilite prin Certificatul de Urbanism)	x	x	x													
5		Elaborare D.T.A.C. (in conformitate cu HG 907/2016 si Legea nr. 50/1991 + verificarea tehnica de calitate a D.T.) + obtinerea avizelor si acordurilor necesare obtinerii Autorizatiei de Constructie					x											
6		Elaborare P.T. + D.D.E. (in conformitate cu HG 907/2016)					x	x										
7		Verificare D.T.A.C + P.T. + D.D.E. (verificarea tehnica de calitate a documentatiilor de catre verificatori de proiecte atestati pe specialitati)								x								
8	Execuție lucrări	Aprovizionare materiale si echipamente									x							
9		Demontare aparate existente									x	x						
10		Execuție șanțuri pentru canal tehnic, rețea subterană, canalizatie fibra optica și fundații										x	x	x				
11		Instalare rețea subterană de cablu											x	x	x			
12		Montare camerele												x	x			
13		Turnare fundație stâlp													x	x		
14		Montare stâlpi metalici ingropati și brațe														x		
15		Montare aparate de iluminat														x		
16		Realizare legături electrice														x		
17		Instalare sistem telegestiune														x		
18		Refacere teren														x		
19		Verificare instalație și teste														x	x	
20		Remediere unor probleme care pot sa apara inopinant															x	
21		Recepție lucrări și punere în funcțiune															x	
22		Dirigentie de santier											x	x	x	x	x	
22	Asistență Tehnică	Asistență tehnică din partea proiectantului (pe perioada întocmirii documentațiilor cât și pe întreaga perioadă de execuție a lucrărilor)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		

Tabel 31. Grafic de realizare a investitiei

### **7.3. Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare**

În faza proiectului tehnic și a detaliilor de execuție, verificarea proiectului se va realiza de către o terță parte, verficatori autorizați, alții decât cei menționați în foaia de semnături.

La finalizarea proiectului, verificarea parametrilor luminotehnici asumați prin proiect și oferta de lucrări se va realiza de către specialiști în iluminat (conform COR 214237 – Specialist în iluminat), cu echipamente omologate și cu respectarea SR-EN 13201:2015 – Partea 4.

După realizarea investiției sistemul de iluminat public din străzile/zonle incluse în proiect va intra în patrimoniul primăriei și va fi exploatat de serviciul public specific împreună cu operatorul acreditat aflat sub contract cu primăria.

În baza contractului de servicii operatorul va asigura funcționare SIP și va propune planul de lucrări și funcționare, planul de întreținere și revizii periodice și va răspunde prompt în cazul apariției defecțiunilor în sistem. Operatorul va folosi punctul de monitorizare existent unde prin intermediul sistemului de telegestiune va supraveghea rețeaua de iluminat și va asigura buna funcționare a acesteia.

Pentru aceasta în perioada de garanție operatorul va avea în dotare minim 1 utilaj tip PRB împreună cu echipajul aferent care va asigura mentenanța sistemului urmând ca după ieșirea din garanție a acestuia să se facă o evaluare privind necesitatea suplimentării cu încă 1 utilaj.

### **7.4. Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale**

Pentru asigurarea capacității manageriale, în cadrul acestui proiect, se va proceda la alegerea unui manager de proiect care va gestiona implementarea pornind din momentul începerii documentației de achiziție a serviciilor de execuție și până la finalizarea și evaluarea investiției. Acesta va putea fi o persoană din cadrul serviciilor de specialitate ale primăriei și/sau un expert extern .

Managerul proiectului se va ocupa de coordonarea activităților și va colabora strâns cu serviciile primăriei și reprezentanții acestora, cu proiectanții și cu toate celelalte persoane implicate în implementarea proiectului precum și cu toate instituțiile care vor fi implicate în finalizarea proiectului.

Atunci când este necesar, în oricare din etapele de implementare, documentele vor fi supuse aprobării consiliului local și vor fi adoptate hotărâri de consiliul local pentru aprobarea lor.

## **Capitolul VIII**

### **8. Concluzii și recomandări**

În privința conceptului general și în urma analizei în cadrul studiului de fezabilitate, ținând cont de informațiile primite sau culese din teren, apar două situații care pot fi luate în calcul:

- cea în care se crează un sistem de iluminat public extins și modern folosind tehnologia LED;

- cea în care pe lângă cele de mai sus, se adaugă un sistem inteligent de control prin telegestiune, pentru toate punctele luminoase incluse în prezentul proiect care permite monitorizarea în timp real a întregului SIP astfel nou creat.

Prin alegerea Variantei 2 se ia o decizie importantă care va aduce reduceri de costuri atât ale energiei cât și ale întreținerii mai ales prin utilizarea sistemului de telegestiune. Această variantă prin intermediul informațiilor pe care le oferă telegestiunea va crea posibilitate operatorului de a preziona apariția defecțiunilor, de a optimiza intervențiile pentru reparații și mentenanță și de a crea o bază de date privind nivelul consumurilor în anumite intervale orare. Astfel se vor reduce costurile de operare și mentenanță și se va crea o bază pentru negocierea tarifului de energie pe anumite perioade.

Apariția sistemelor cu LED-uri a creat posibilitatea de a reduce consumurile generale, de a crește și scădea nivelul de iluminare în anumite zone și în anumite momente ale nopții utilizând temporizatoare și senzori. Aceste modernizări ale sistemelor de iluminat permit pe lângă scăderea costurilor și un mai bun control asupra funcțiilor pentru a îmbunătăți modul de funcționare al SIP și creșterea gradului de confort al cetățenilor.

Așa cum se poate vedea din analiza costurilor, chiar dacă necesită o investiție superioară varianta propusă care implică schimbarea totală pe LED, implementarea sistemului de management prin telegestiune este în final o variantă câștigătoare atât din punct de vedere economic, cât și din punct de vedere al siguranței traficului.

Eficiența energetică a sistemului propus garantează avantaje și beneficii viitoare care se vor regăsi în costuri de operare și mentenanță mult mai reduse în comparație cu un sistem de iluminat clasic.

---

## **BIBLIOGRAFIE ȘI STANDARDE**

- SR EN 13201/2015 – Iluminat public
- CIE 115/2010 Lighting of roads for motor and pedestrian traffic
- Sisteme de iluminat interior si exterior – 2001 – C. Bianchi, N. Mira, D. Morolodo
- CIE 194/2011 On site Measurement of the Photometric Properties of Road and Tunnel Lighting
- CIE TC 5.14 Maintenance of outdoor lighting systems
- CNADNR – Ghidul privind condițiile de iluminat la drumurile naționale și autostrăzi
- CIE 136/2000 report - Guide to the lighting of urban areas
- NP 062-02 – Normativ pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier și pietonal
- SR EN 40 – Stâlpi pentru iluminat public
- NTE 007/08/00 – Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice
- Ghidului pentru Analiza Cost-Beneficiu a proiectelor de investiții (Fondul European pentru Dezvoltare Regională, Fondul de Coeziune și ISPA)
- Documentul Cadru Nr.4 pentru „Guidance on the Methodology for Carrying out Cost Benefit Analysis”



## **B. PIESE DESENATE**

### **1. Plan de amplasare în zonă**

**Planșa 1-** Plan de amplasare în zonă (Sc.1:8.000);

### **2. Planuri de situație existentă**

**Planșa 2.1.** - Situația existentă (Sc.1:1.000);

**Planșa 2.2.** - Situația existentă (Sc.1:1.000);

### **3. Planuri de situație propusă**

**Planșa 3.1.** - Situația proiectată(Sc.1:500);

**Planșa 3.2.** - Situația proiectată(Sc.1:500);

**Planșa 3.3.** - Situația proiectată(Sc.1:500);

**Planșa 3.4.** - Situația proiectată(Sc.1:500);

## **C. ANEXE**

**Anexa Nr. 1** – Audit energetic;

**Anexa Nr. 2** – Centralizator Situație Existentă;

**Anexa Nr. 3** – Audit luminotehnic;

**Anexa Nr. 4** – Centralizator Situație Propusă;

**Anexa Nr. 5** – Calcule Luminotehnice;

**Anexa Nr. 6** – Fișe Tehnice;

**Anexa Nr. 7** – Deviz Investiție;

**Anexa Nr. 8** – Grafic de realizare a investiției.

**Data,  
Iunie 2020**

**Beneficiar,  
Municipiul Câmpia Turzii**

**Proiectant,  
Ago Proiect Engineering S.R.L.**

.....  
(ștampilă și semnătură autorizată)

.....  
(ștampilă și semnătură autorizată)