



România
Județul Bacău
Consiliul Local al Municipiului Bacău

HOTĂRÂREA NR. 372 DIN 07.10.2019

privind aprobarea documentației tehnico-economice faza DALI pentru obiectivul de investiții „Modernizarea unei mari părți a sistemului de iluminat public stradal din municipiul Bacău”

Consiliul Local al Municipiului Bacău întrunit în ședință extraordinară la data de 07.10.2019, potrivit art.133(2) din Ordonanța de Urgență nr.57/2019 privind Codul Administrativ;

Având în vedere :

- Referatul comun nr. 10179/ 02.10.2019 al Direcției Tehnice și al Direcției Drumuri Publice prin care se propune aprobarea documentației tehnico-economice faza DALI pentru obiectivul de investiții „Modernizarea unei mari părți a sistemului de iluminat public stradal din municipiul Bacău”;
 - Expunerea de motive a Primarului Municipiului Bacău înregistrată cu nr. 10200 din 02.10.2019;
 - Raportul Direcției Juridice și Administrație Locală înregistrat cu nr. 10201/02.10.2019;
 - Raportul comun al Direcției Tehnice și al Direcției Drumuri Publice înregistrat cu nr. 10201/03.10.2019;
 - Avizele comisiilor de specialitate din cadrul Consiliului Local al Municipiului Bacău, întocmite în vederea avizării proiectului de hotărâre: nr. 1556/04.10.2019 al Comisiei de specialitate nr.1, nr. 1557/04.10.2019 al Comisiei de specialitate nr.3 și nr. 1558/04.10.2019 al Comisiei de specialitate nr.5;
 - Prevederile art. 44 (1) din Legea nr. 273/ 2006 privind finanțele publice locale, cu modificările și completările ulterioare;
 - Prevederile art. 5 (1) lit. ”b” alin. (i) și art. 9 din HG nr. 907/ 2016 privind etapele de elaborare și conținutul - cadru al documentațiilor tehnico - economice aferente obiectivelor/ proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, cu modificările și completările ulterioare;
 - Prevederile art. 140 alin. (1) și (3), ale art. 154 alin. (1), ale art. 196 alin. (1), lit. ”a”, ale art. 197 (1) și ale art. 243 alin. (1), lit. ”a” și ”b” din OUG nr. 57/ 2019 privind Codul Administrativ;
 - Amendamentul formulat de către domnul consilier Hulea Ghiorghie, amendament adoptat;
- În baza dispozițiilor art. 129 (2) lit. „b” și alineatul (4) lit. „d” și art. 139(3) lit.”a” și (5) din OUG nr. 57/ 2019 privind Codul Administrativ,

H O T Ă R Ă Ș T E:

ART.1. –Se aprobă documentația tehnico-economică faza DALI pentru obiectivul de investiții „Modernizarea unei mari părți a sistemului de iluminat public stradal din municipiul Bacău”, conform Anexei nr. 1, parte integrantă din prezenta hotărâre.

ART.2. –Se aprobă caracteristicile principale și indicatorii tehnico – economici prevăzuți în documentația tehnico-economică a obiectivului de investiții „Modernizarea unei mari părți a sistemului de iluminat public stradal din municipiul Bacău” conform Anexei nr. 2, parte integrantă din prezenta hotărâre.

ART.3. –Primarul Municipiului Bacău va aduce la îndeplinire prevederile prezentei hotărâri prin Direcția Tehnică și Serviciul Drumuri Rețele și Iluminat.

ART.4. – Hotărârea va fi comunicată Direcției Tehnice și Serviciului Drumuri Rețele și Iluminat.

ART.5. – Prin grija Secretarului General al Municipiului Bacău prezenta hotărâre se comunică în termen legal Instituției Prefectului – Județul Bacău pentru verificarea legalității.

**PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ:
VASILE LUCA**

**CONTRASEMNEAZĂ PENTRU LEGALITATE
SECRETARUL GENERAL AL MUNICIPIULUI BACĂU
NICOLAE-OVIDIU POPOVICI**

**DOCUMENTAȚIE TEHNICO-ECONOMICĂ FAZA D.A.L.I. PENTRU
OBIECTIVUL DE INVESTITII**

*„Modernizarea unei mari părți a sistemului de iluminat public stradal din Municipiul
Bacău”*

**PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
VASILE LUCA**



**CONTRASEMNEAZĂ PENTRU LEGALITATE
SECRETARUL GENERAL AL MUNICIPIULUI BACĂU
NICOLAE - OVIDIU POPOVICI**

**DIRECTOR EXECUTIV
Florin Mateuță**

**DIRECTOR TEHNIC
Mariana Olariu**

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.
Alexandru Constantinescu, 6 - 011 473 Bucharest - ROMANIA
tel. +40 31 2248 101 - fax +40 31 2248 201
engineering-ro@tractebel.engie.com

DOCUMENTAȚIE DE AVIZARE A LUCRĂRIILOR DE INTERVENȚIE PENTRU MODERNIZAREA UNEI MARI PĂRȚI A SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC STRADAL DIN MUNICIPIUL BACĂU



Our ref.: C39427/7072/31839 rev. din 12.07.2018

TS:

Imputation: P.012755

RESTRÂNS

Beneficiar: PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BACĂU

Proiect: MODERNIZAREA UNEI MARI PĂRȚI A SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC STRADAL DIN
MUNICIPIUL BACĂU

Subiect: MODERNIZAREA UNEI MARI PĂRȚI A SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC STRADAL DIN MUNICIPIUL BACĂU

Aviz proiectant: AVF nr. 43/2019

00 19/08/13
Rev Y/4M:DD

FIRST
ISSUE

STAT

/A ION

WRITTEN

C CIOBANU

VERIFIED

R ROSCA
APPROVED

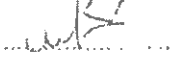
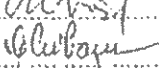
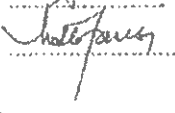
F CIAUSIU
VALIDATED

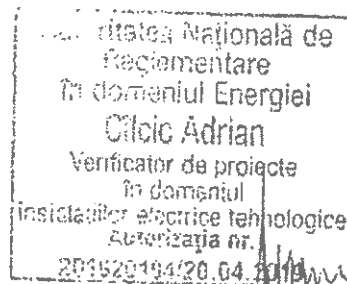
Beneficiar: PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BACĂU

Proiect: **MODERNIZAREA UNEI MARI PĂRȚI A SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC STRADAL DIN MUNICIPIUL BACĂU**

Subiect: MODERNIZAREA UNEI MARI PĂRȚI A SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC STRADAL DIN MUNICIPIUL BACĂU

Contract: C39427/7072/31839 rev din 12.07.2018

		Nume	Semnătură
DIRECTOR GENERAL:	dr. ing.	Daniela SCRIPCARIU	
INGINER ȘEF:	ing.	Adrian CÎLCIC	
ȘEF DEPARTAMENT CONSULTANȚĂ ÎN ENERGIE	dr.ing.	Florin CIAUȘIU	
ȘEF PROIECT:	ing.	Raluca ROȘCA	
ELABORATORI:	ing.	Bogdan ACHIM	
	ing.	Coca CIOBANU	
	ing.	Alin CHIRIȚĂ	
	ing.	Alexandru ION	
	ing.	Cristian POPESCU	
	tehn.	Mirela ȘTEFĂNESCU	



SISTEMUL DE ILUMINAT PUBLIC STRADAL DIN MUNICIPIUL BACĂU
**MODERNIZAREA UNEI MARI PĂRȚI A SISTEMULUI DE ILUMINAT
PUBLIC STRADAL DIN MUNICIPIUL BACĂU**

BORDEROUL PROIECTULUI

Nr. crt.	Denumire	Cod document	Nr. file	Dim.	Rev.	Obs.
0	1	2	3	4	5	6
	Piese scrise					
1	Memoriu tehnic	P.012755/W2E-001	150	A4		
	Piese desenate					
2	Plan de amplasare în zonă	P.012755/D2E-001	1	A3		
3	Plan de încadrare în zonă		1			Anexa la CU nr. 737/25.09.2019
4	Plan de situație existentă	P.012755/D2E-002 fila 1	1	A0		
5	Plan de situație propusă	P.012755/D2E-002 fila 2	1			
6	Plan situație propus stâlpi iluminat public stradal număr 75481	P.012755/D2E-003	22	A0, A1, A2		
7	Plan situație stâlpi propus iluminat public stradal număr 75487	P.012755/D2E-004	16	A2, A3		
8	Plan situație propus stâlpi iluminat public stradal număr 75489	P.012755/D2E-005	8	A3		
9	Plan situație propus stâlpi iluminat public stradal număr 75494	P.012755/D2E-006	8	A3		
10	Plan situație propus stâlpi iluminat public stradal număr 75496	P.012755/D2E-007	4	A1, A3		
11	Plan situație propus stâlpi iluminat public stradal număr 75499	P.012755/D2E-008	5	A3		
12	Plan situație propus stâlpi iluminat public stradal număr 75500	P.012755/D2E-009	3	A1		
13	Plan situație propus stâlpi iluminat public stradal număr 75501	P.012755/D2E-010	3	A3		
14	Plan situație propus stâlpi iluminat public stradal număr 75506	P.012755/D2E-011	19	A3, A2, A1, A0		

Nr. crt.	Denumire	Cod document	Nr. file	Dim.	Rev.	Obs.
0	1	2	3	4	5	6
15	Plan situație propus stâlpi iluminat public stradal număr 75911	P.012755/D2E-012	9	A3, A2, A1, A0		
16	Plan profile transversal/longitudinal LES	P.012755/D2E-013	2	A3		
17	Schemă electrică de principiu a punctului de aprindere	P.012755/D2E-014	1	A3		
18	Schemă circuit iluminat	P.012755/D2E-015	1	A3		

Verificat,
Coca CIOBANU



Întocmit,
Alexandru ION



Autoritatea Națională de
Reglementare
în domeniul Energiei
Cîlcic Adrian
Verificator de proiecte
în domeniul
instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr.
201920194/20.04.2019

MODERNIZAREA UNEI MARI PĂRȚI A SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC STRADAL DIN MUNICIPIUL BACĂU

CUPRINS

1.	INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII	1-1
1.1.	DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚIE.....	1-1
1.2.	ORDONATOR PRINCIPAL DE CREDITE	1-1
1.3.	ORDONATOR DE CREDITE(SECONDAR/TERȚIAR).....	1-1
1.4.	BENEFICIARUL INVESTITIEI.....	1-1
1.5.	ELABORATORUL DOCUMENTAȚIEI DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE.....	1-1
1.6.	TERMENI ȘI NOTIUNI.....	1-2
2.	SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE	2-1
2.1.	PREZENTAREA CONTEXTULUI: POLITICI, STRATEGII, LEGISLAȚIE, ACORDURI RELEVANTE, STRUCTURI INSTITUȚIONALE ȘI FINANCIARE	2-1
2.2.	ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE ȘI IDENTIFICAREA NECESITĂȚILOR ȘI A DEFICIENȚELOR.....	2-8
2.3.	OBIECTIVE PRECONIZATE A FI ATINSE PRIN REALIZAREA INVESTIȚIEI PUBLICE	2-17
3.	DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE	3-1
3.1.	PARTICULARITĂȚI ALE AMPLASAMNTULUI.....	3-1
a)	DESCRIEREA AMPLASAMNTULUI (LOCALIZARE - INTRAVILAN/ EXTRAVILAN, SUPRAȚAȚA TERENULUI, DIMNSIUNI ÎN PLAN).....	3-1
b)	RELAȚIILE CU ZONE ÎNVECINATE, ACCESURI EXISTENTE ȘI/SAU CĂI DE ACCES POSIBILE.....	3-2
c)	DATELE SEISMICE ȘI CLIMATICE.....	3-2
d)	STUDII DE TEREN.....	3-4
e)	SITUAȚIA UTILITĂȚILOR TEHNICO-EDILITARE EXISTENTE ÎN MUNICIPIUL BACĂU	3-4
f)	ANALIZA VULNERABILITĂȚILOR CAUZATE DE FACTORI DE RISC, ANTROPICI ȘI NATURALI, INCLUSIV DE SCHIMBĂRI CLIMATICE CE POT AFECTA INVESTIȚIA.....	3-5
g)	INFORMAȚII PRIVIND POSIBILE INTERFERENȚE CU MONUMENTE ISTORICE/DE ARHITECTURĂ SAU SITURI ARHEOLOGICE PE AMPLASAMNT SAU ÎN ZONA IMDIAT ÎNVECINATĂ; EXISTENȚA CONDIȚIONĂRILOR SPECIFICE ÎN CAZUL EXISTENȚEI UNOR ZONE PROTEJATE	3-6
3.2.	REGIMUL JURIDIC.....	3-6
a)	NATURA PROPRIETĂȚII SAU TITLUL ASUPRA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE, INCLUSIV SERVITUȚI, DREPT DE PREEMPTIUNE.....	3-6
b)	DESTINAȚIA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE.....	3-6

c)	INCLUDEREA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE ÎN LISTELE MONUMENTELOR ISTORICE, SITURI ARHEOLOGICE, ARII NATURALE PROTEJATE, PRECUM ȘI ZONELE DE PROTECȚIE ALE ACESTORA ȘI ÎN ZONE CONSTRUITE PROTEJATE, DUPĂ CAZ.....	3-6
d)	INFORMAȚII/ OBLIGAȚII/ CONSTRÂNGERI EXTRASE DIN DOCUMENTAȚIILE DE URBANISM, DUPĂ CAZ.....	3-7
3.3.	CARACTERISTICI TEHNICE ȘI PARAMETRII SPECIFICI.....	3-9
a)	CATEGORIA ȘI CLASA DE IMPORTANȚĂ.....	3-9
b)	COD ÎN LISTA MONUMENTELOR ISTORICE, DUPĂ CAZ.....	3-11
c)	AN/ANI/PERIOADE DE CONSTRUIRE PENTRU FIECARE CORP DE CONSTRUCȚIE.....	3-11
d)	SUPRAFAȚA CONSTRUITĂ.....	3-11
e)	SUPRAFAȚA CONSTRUITĂ DESFĂȘURATĂ.....	3-11
f)	VALOAREA DE INVENTAR A CONSTRUCȚIEI.....	3-11
g)	ALȚI PARAMETRI, ÎN FUNCȚIE DE SPECIFICUL ȘI NATURA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE.....	3-11
3.4.	ANALIZA STĂRII CONSTRUCȚIEI PE BAZA CONCLUZIILOR AUDITULUI ENERGETIC PRECUM ȘI AL INVENTARIERII ÎN TEREN A SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC DIN "ZONA REST MUNICIPIU".....	3-14
3.5.	STAREA TEHNICĂ, INCLUSIV SISTEMUL STRUCTURAL ȘI ANALIZA DIAGNOSTIC, DIN PUNCTUL DE VEDERE AL ASIGURĂRII CERINȚELOR FUNDAMENTALE APLICABILE, POTRIVIT LEGII.....	3-17
3.6.	ACTUL DOVEDITOR AL FORȚEI MAJORE.....	3-20
4.	CONCLUZIILE EXPERTIZEI TEHNICE ȘI, DUPĂ CAZ, ALE AUDITULUI ENERGETIC.....	4-1
a)	CLASA DE RISC SEISMIC.....	4-1
b)	PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ SOLUȚII DE INTERVENȚIE.....	4-1
c)	SOLUȚIILE TEHNICE ȘI MĂSURILE PROPUSE DE CĂTRE AUDITORUL ENERGETIC SPRE A FI DEZVOLTATE ÎN CADRUL DOCUMENTAȚIEI DE AVIZARE A LUCRĂRIILOR DE INTERVENȚII.....	4-2
d)	RECOMANDAREA INTERVENȚIILOR NECESARE PENTRU ASIGURAREA FUNCȚIONĂRII CONFORM CERINȚELOR ȘI CONFORM EXIGENȚELOR DE CALITATE.....	4-3
	IDENTIFICAREA SCENARIILOR/OPTIUNILOR TEHNICO-ECONOMICE (MINIMUM DOUĂ) ȘI ANALIZA DETALIATĂ A ACESTORA.....	5-1
5.1.	SOLUȚIA TEHNICĂ, DIN PUNCT DE VEDERE TEHNOLOGIC, CONSTRUCTIV, TEHNIC, FUNCȚIONAL- ARHITECTURAL ȘI ECONOMIC.....	5-1
a)	DESCRIEREA PRINCIPALELOR LUCRĂRI DE INTERVENȚIE.....	5-5
b)	DESCRIEREA DUPĂ CAZ ȘI A ALTOR CATEGORII DE LUCRĂRI INCLUSE ÎN SOLUȚIA TEHNICĂ DE INTERVENȚIE PROPUȘĂ, RESPECTIV HIDROIZOLAȚII, TERMOIZOLAȚII, REPARARE/ ÎNLOCUIREA INSTALAȚIILOR/ ECHIPAMENTELOR AFERENTE CONSTRUCȚIEI, DEMONTĂRI/ MONTĂRI, DUPĂ CAZ, ÎMBUNĂTĂȚIREA TERENULUI DE FUNDARE, PRECUM ȘI LUCRĂRI STRICT NECESARE PENTRU ASIGURAREA FUNCȚIONALITĂȚII CONSTRUCȚIEI REABILITATE.....	5-8
c)	ANALIZA VULNERABILITĂȚILOR CAUZATE DE FACTORI DE RISC, ATROPICI ȘI NATURALI, INCLUSIV DE SCHIMBĂRI CLIMATICE CE POT AFECTA INVESTIȚIA.....	5-22
d)	INFORMAȚII PRIVIND POSIBILE INTERFERENȚE CU MONUMENTE ISTORICE/DE ARHITECTURĂ SAU SITURI ARHEOLOGICE PE AMPLASAMENT SAU ÎN ZONA IMEDIAT ÎNVECINATĂ, EXISTENȚA CONDIȚIONĂRIILOR SPECIFICE ÎN CAZUL EXISTENȚEI UNOR ZONE PROTEJATE.....	5-24
e)	CARACTERISTICI TEHNICE ȘI PARAMETRII SPECIFICI INVESTIȚIEI, REZULTAȚI ÎN URMA LUCRĂRIILOR DE INTERVENȚIE.....	5-24
5.2.	NECESARUL DE UTILITĂȚI REZULTATE, INCLUSIV ESTIMĂRI PRIVIND DEPĂȘIREA CONSUMURILOR ÎNȚIALE DE UTILITĂȚI ȘI MODUL DE ASIGURARE A CONSUMURILOR SUPLEMENTARE.....	5-32

5.3.	DURATA DE REALIZARE ȘI ETAPEE PRINCIPALE CORELATE CU DATELE PREVĂZUTE ÎN GRAFICUL ORIENTATIV DE REALIZARE A INVESTIȚIEI, DETALIAT PE ETAPE PRINCIPALE	5-34
5.4.	COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI:	5-35
	Costurile estimate pentru realizarea investiției, cu luarea în considerare a costurilor unor investiții similare.....	5-35
	Costurile estimative de operare pe durata normată de viață / amortizare a investiției	5-36
5.5.	SUSTENABILITATEA REALIZĂRII INVESTIȚIEI.....	5-37
a)	Impactul social și cultural, egalitate de șanse	5-37
b)	Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției: în faza de realizare, în faza de operare	5-37
c)	Impactul asupra factorilor de mediu, inclusiv impactul asupra biodiversității și a siturilor protejate, după caz.....	5-38
5.6.	ANALIZA FINANCIARĂ ȘI ECONOMICĂ AFERENTĂ REALIZĂRII LUCRĂRIILOR DE INTERVENȚIE	5-45
a)	Prezentarea cadrului de analiză, inclusiv specificarea perioadei de referință și prezentarea scenariului de referință	5-45
b)	Analiza cererii de bunuri și servicii care justifică necesitatea și dimensionarea investiției, inclusiv prognoze pe termen mediu și lung	5-49
c)	Analiza financiară; sustenabilitatea financiară	5-50
d)	Analiza economică; Analiza cost-eficacitate	5-57
e)	Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor.....	5-63
6.	SCENARIUL /OPȚIUNEA TEHNICO-ECONOMICĂ RECOMANDATĂ	6-1
6.1.	COMPARAȚIA SCENARIILOR/OPȚIUNILOR PROPUSE(E), DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC, FINANCIAR. AL SUSTENABILITĂȚII ȘI RISCURILOR	6-1
6.2.	SELECTAREA ȘI JUSTIFICAREA SCENARIULUI OPTIM RECOMANDAT	6-3
6.3.	PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI AFERENȚI INVESTIȚIEI:.....	6-3
a)	Indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectivului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general.....	6-3
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	6-4
c)	Indicatori financiari, socioeconomi, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții	6-4
d)	Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni	6-5
6.4.	PREZENTAREA MODULUI ÎN CARE SE ASIGURĂ CONFORMAREA CU REGLEMENTĂRILE SPECIFICE FUNCȚIUNII PRECONIZATE DIN PUNCTUL DE VEDERE AL ASIGURĂRII TUTUROR CERINTELOR FUNDAMENTALE APLICABILE CONSTRUCȚIEI, CONFORM GRADULUI DE DETALIERE AL PROPUNERILOR TEHNICE.....	6-6
6.5.	NOMINALIZAREA SURSELOR DE FINANȚARE A INVESTIȚIEI PUBLICE, CA URMARE A ANALIZEI FINANCIARE ȘI ECONOMICE: FONDURI PROPRII, CREDITE BANCARE, ALOCAȚII DE LA BUGETUL DE STAT/BUGETUL LOCAL, CREDITE EXTERNE GARANTATE SAU CONTRACTATE DE STAT, FONDURI EXTERNE NERAMBURSABILE, ALTE SURSE LEGAL CONSTITUITE.....	6-7
7.	URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME.....	7-1
7.1.	Certificat de urbanism.....	7-1
7.2.	Studiu topografic, vizat de oficiu de Cadastru și Publicitate Imobiliară	7-1
7.3.	Alte avize.....	7-1
7.4.	Alte anexe:	7-1

ANEXE:

ANEXA 2.1 - Lista străzilor din "Zona prioritară de intervenție" aferente sistemul de iluminat public al municipiului Bacău 4 pag.

ANEXA 2.2 – Lista străzilor din Zona "rest municipiu" a sistemului de iluminat public al municipiului Bacău.....	39 pag.
ANEXA 2.3 – Lista posturi de transformare eligibile pentru iluminatul public din municipiul Bacău	5 pag.
ANEXA 3.1 – Studiu topografic	9 pag.
ANEXA 3.2 – Studiu geotehnic.....	70 pag.
ANEXA 3.3 – Schema monofilară aprindere a sistemului de iluminat public Bacău	8 pag.
ANEXA 3.4 – Lista trecerilor pentru pietoni din municipiul Bacău, propuse pentru integrare în SIP	4 pag.
ANEXA 5.1 - Deviz general scenariul 1	17 pag.
ANEXA 5.2 – Deviz general scenariul 2.....	14 pag.
ANEXA 5.3 – Cadru legal privind problemele de mediu.....	3 pag.
ANEXA 5.4 – Plan management de mediu	5 pag.
ANEXA 5.5 – Fișe Tehnice	23 pag.
ANEXA 5.6 – Hotărâri Consiliu local privind condițiile de execuție a lucrărilor pe domeniul public sau privat al municipiului bacău și de intervenție în caz de avarie la rețelele edilitare...	23 pag.
ANEXA 5.7 – Fișă Tehnică dotări	2 pag.
ANEXA 5.8 – Breviar calcul luminotehnic.....	13 pag.
Anexa 7.1 - Certificat de urbanism	13 pag.
Anexa 7.2 - Aviz Ministerul culturii și identității naționale.....	4 pag.
Anexa 7.3 - Aviz favorabil de principiu TELEKOM	2 pag.
Anexa 7.4 - Aviz favorabil Delgaz Grid GN	5 pag.
Anexa 7.5 - Aviz favorabil SC Compania regională de apă Bacău SA.....	2 pag.
Anexa 7.6 - Aviz favorabil Thermoenergy Group SA Bacău	2 pag.
Anexa 7.7 - Aviz de amplasament favorabil Delgaz Grid SA Bacău EE.....	6 pag.
Anexa 7.8 - Decizia etapei de încadrare Agenția Protecția Mediului Bacău.....	9 pag.

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚIE

"Modernizarea unei mari părți a sistemului de iluminat public stradal din municipiul Bacău"

Obiectivul de investiții la care se referă această documentație este reprezentat de către sistemul de iluminat public destinat prestării serviciului public de iluminat stradal, ca parte componentă a infrastructurii tehnico-edilitare a Unității Administrativ Teritoriale – Municipiul Bacău.

1.2. ORDONATOR PRINCIPAL DE CREDITE

Primăria Municipiului Bacău prin Primar Cosmin Necula

1.3. ORDONATOR DE CREDITE (SECUNDAR/TERȚIAR)

Nu este cazul.

1.4. BENEFICIARUL INVESTIȚIEI

- Denumirea legală completă: Unitatea Administrativ Teritorială a Municipiului Bacău, jud. Bacău, România
- Cod de înregistrare fiscală: CIF 4278337
- Statutul legal: Administrație Publică Locală
- Adresa: Calea Mărășești nr. 6, Bacău, jud. Bacău, cod 600017
- Telefon: 0234 581 849
- Fax: 0234 208 900
- Email: contactprimarie@primariabacau.ro
- Website: <https://municipiulbacau.ro>

1.5. ELABORATORUL DOCUMENTAȚIEI DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE

Elaboratorul prezentei documentații DALI este S.C. Tractebel Engineering S.A.

Adresa: Str. Alexandru Constantinescu nr. 6, sector 1, București, România.

Data elaborării documentației DALI (Documentația de avizare a lucrărilor de intervenții): mai-august 2019.

1.6. TERMENI ȘI NOȚIUNI

În sensul prezentului Proiect, termenii și noțiunile utilizate se definesc după cum urmează:

- indicatori de performanță generali - parametri ai serviciului de iluminat public prestat, pentru care se stabilesc niveluri minime de calitate, urmăriți la nivelul operatorilor și care reprezintă condiții de acordare sau de retragere a licenței, dar pentru care nu sunt prevăzute penalizări în contractele de delegare de gestiune, în cazul nerealizării lor;
- indice de prag TI - creșterea pragului percepției vizuale TI, care conduce la orbirea inconfortabilă, caracterizând orbirea provocată de sursele de lumină aflate în câmpul vizual, în raport cu luminanța medie a căii de circulație;
- intensitate luminoasă I - raportul dintre fluxul luminos elementar emis de sursa și unghiul solid elementar pe direcția dată;
- întreținere - ansamblul de operații de volum redus, executate periodic sau neprogramat în activitatea de exploatare, având drept scop menținerea în stare tehnică corespunzătoare a diferitelor subansambluri ale instalațiilor;
- lămpi cu descărcări - lămpi a căror emisie luminoasă este produsă printr-o descărcare electrică într-un gaz sau în vapori metalici ori într-un amestec de mai multe gaze și/sau vapori metalici;
- licența - actul tehnic și juridic emis de A.N.R.S.C., prin care se recunoaște calitatea de operator al serviciului de iluminat public, precum și capacitatea și dreptul de a presta acest serviciu;
- luminanța L - raportul dintre intensitatea luminoasă elementară emisă de către ochiul observatorului și suprafața aparentă de emisie;
- luminanța maximă L(max) - cea mai mare valoare a luminanței de pe suprafața de calcul avută în vedere;
- luminanța medie L_{AVG} - Luminanța medie a suprafeței rutiere (luminozitate);
- E_{AVG} - Iluminarea medie a suprafeței drumurilor
- nivel de iluminare/nivel de luminanță - nivelul ales pentru valoarea iluminării/luminanței;
- $q = L_{AVG} / E_{AVG}$ - factorul de luminanță
- $U_0 (E_{MIN}/E_{AVG})$ - Uniformitatea distribuției iluminării suprafeței drumurilor
- TI (%) - Incrementul pragului luminanței (luminozitate)
- operator - persoană juridică titulară a unei licențe de furnizare/prestare, emisă de autoritatea competentă;
- punct de delimitare în cazul sistemelor folosite exclusiv pentru iluminatul public - punctul de separare între sistemul de distribuție a energiei electrice și sistemul de iluminat public, care se stabilește la punctul de racord al cablurilor de plecare din tablourile și cutiile de distribuție;

- punct de delimitare în cazul sistemelor folosite atât pentru iluminatul public, cât și pentru distribuția energiei electrice - punctul de separare între sistemul de distribuție a energiei electrice și sistemul de iluminat public, care se stabilește la clemele de racord ale coloanelor de alimentare a corpurilor de iluminat public;
- raport de zonă alăturată SR - raport între iluminarea medie de pe o porțiune de 5 m lățime sau mai puțin, dacă spațiul nu o permite, de o parte și de alta a sensurilor de circulație, și iluminarea medie a căii de circulație de pe o lățime de 5 m sau jumătate din lățimea fiecărui sens de circulație, dacă aceasta este mai mică de 5 m;
- reabilitare - ansamblul de operațiuni efectuate asupra unor echipamente și/sau instalații care, fără modificarea tehnologiei inițiale, restabilesc starea tehnică și de eficiență a acestora la un nivel apropiat de cel avut la începutul duratei de viață;
- rețea electrică de joasă tensiune destinată iluminatului public - ansamblu de posturi de transformare, cutii de distribuție, echipamente de comandă/control și măsură, instalații de legare la pământ, conductoare, izolatoare, cleme, armături, stalpi, fundații, console, aparate de iluminat și accesorii destinate exclusiv iluminatului public;
- serviciu de iluminat public - activitate de utilitate publică și de interes economic și social general, aflată sub autoritatea administrației publice locale, care are drept scop asigurarea iluminatului căilor de circulație auto, arhitectural, pietonal, ornamental și ornamental-festiv;
- sistem de distribuție a energiei electrice - totalitatea instalațiilor deținute de un operator de distribuție care cuprinde ansamblul de linii, inclusiv elemente de susținere și de protecție ale acestora, stații electrice, posturi de transformare și alte echipamente electroenergetice conectate între ele, cu tensiunea de linie nominală până la 110 kV inclusiv, destinate transmiterii energiei electrice de la rețelele electrice de transport sau de la producători către instalațiile proprii ale consumatorilor de energie electrică;
- sistem de iluminat public - ansamblu tehnologic și funcțional, amplasat într-o dispunere logică în scopul realizării unui mediu luminos confortabil și/sau funcțional și/sau estetic, capabil să asigure desfășurarea în condiții optime a unei activități, spectacol, sport, circulației, a unui efect luminos estetic-arhitectural și altele, alcătuit din construcții, instalații și echipamente specifice, care cuprinde: - linii electrice de joasă tensiune, subterane sau aeriene; - corpuri de iluminat, console și accesorii; - puncte de aprindere, cutii de distribuție, cutii de trecere; - echipamente de comandă, automatizare și măsurare; - fundații, elemente de susținere a liniilor, instalații de legare la pământ, conductoare, izolatoare, cleme, armături, utilizate pentru iluminatul public;
- sursa de lumină/lampă - obiectul sau suprafața care emite radiații optice în mod uzual vizibile, produse prin conversie de energie, și care este caracterizată printr-un ansamblu de proprietăți energetice, fotometrice și/sau mecanice;

- tablou electric de alimentare, distribuție, conectare/deconectare - ansamblu fizic unitar ce poate conține, după caz, echipamentul de protecție, comandă, automatizare, măsură și control, protejat împotriva accesului accidental, destinat sistemului de iluminat public; în proiectul de față este similar cu punct de aprindere;
- temperatura de culoare corelată $T(c)$ - temperatura radiatorului integral, a cărui culoare, percepută datorită încălzirii, se aseamăna cel mai mult, în condițiile de observare precizate, cu cea percepută a unui stimul de culoare de aceeași strălucire;
- uniformitate generală a iluminării $U(0)[E]$ - raportul dintre iluminarea minimă și iluminarea medie, ambele considerate pe toată suprafața de calcul;
- uniformitate generală a luminanței $U(0)[L]$ - raportul dintre luminanța minimă și luminanța medie, ambele considerate pe toată suprafața de calcul;
- uniformitatea longitudinală a luminanței $U(l)[L]$ - raportul dintre luminanța minimă și luminanța maximă, ambele considerate în axul benzii de circulație al zonei de calcul și în direcția de desfășurare a traficului rutier;
- utilizatori - autoritățile administrației publice locale sau asociațiile de dezvoltare comunitară constituite cu acest scop în calitate de reprezentant al comunității locale;
- zona alăturată - suprafața din vecinătatea imediată a căii de circulație, aflată în câmpul vizual al observatorului;
- controller/ modul telegestiune – dispozitiv fizic care implementează caracteristicile de control și monitorizare aplicate unui aparat luminos/ punct de aprindere. Acesta poate identifica defecțiuni ale aparatului luminos sau defecțiuni electrice și poate controla nivelul de iluminat bazat pe programe de control și/sau control manual. Este denumit controller de punct luminos sau controller de punct de aprindere.
- sistem de telegestiune a iluminatului public (sistem inteligent de control al iluminatului public) care să asigure controlul și dimming-ul (variația) fluxului luminos pentru fiecare corp de iluminat (lampa) în parte.
- A.N.R.S.C – Autoritatea Națională de reglementare pentru serviciile publice de gospodărie nominală
- C.N.R.I. - Comitetul Național Român de Iluminat;
- A.R.I – Asociația Română pentru Iluminat
- C.I.E. - Comisia Internațională de Iluminat.
- A.N.R.E.- Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei
- A.N.C.O.M. – Autoritatea Națională pentru Administrare și reglementare în Comunicații
- VS – corp de iluminat cu vapori de sodiu
- VM- corp de iluminat cu vapori de mercur

2. SITUAȚIA EXISTENTĂ ȘI NECESITATEA REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII

2.1. PREZENTAREA CONTEXTULUI: POLITICI, STRATEGII, LEGISLAȚIE, ACORDURI RELEVANTE, STRUCTURI INSTITUȚIONALE ȘI FINANCIARE

Necesitatea elaborării prezentei lucrări rezultă din măsurile de politică națională în domeniul eficienței energetice care trebuie să se aplice pe întreg lanțul energetic: resurse primare, producere, distribuție, furnizare, transport și consum final.

Administrația locală a Municipiului Bacău are ca prioritate îmbunătățirea infrastructurii de iluminat public a municipiului, în conformitate cu Planul de Acțiune privind Energia Durabilă al Municipiului Bacău, precum și cu cerințele legislației naționale privind eficiența energetică, respectiv ale Strategiei Energetice Naționale.

În acest context a fost aprobat prin HCL nr.432/19.12.2017 Studiu de fezabilitate tehnică și financiară privind modernizarea unei mari părți a Sistemului de Iluminat Public Stradal din Municipiul Bacău elaborat de S.C. TRACTEBEL ENGINEERING.SA care cuprinde informațiile esențiale pentru întocmirea Documentației de Avizare a Lucrărilor de Intervenții necesare inițierii acestui proiect.

Prezenta documentație DALI -"Modernizarea unei mari părți a sistemului de iluminat public stradal din municipiul Bacău" a fost realizat pentru inițierea proiectului și respectării etapelor de elaborare documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice conform prevederilor Hotărârii Guvernului nr.907/2016.

Cadrul legislativ privind eficiența energetică

Directiva 2012/27/UE privind eficiența energetică menționează că fiecare Stat membru trebuie să își îndeplinească un obiectiv național indicativ în materie de eficiență energetică.

Eficiența energetică este o cale dintre cele mai puțin costisitoare de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră (GES), de diminuare a sărăciei energetice și de creștere a securității energetice. Ținta UE de eficiență energetică pentru 2020 este de diminuare a consumului de energie primară cu 20% în raport cu nivelul de referință stabilit în 2007. Pentru anul 2030, UE își propune o reducere cumulată cu cel puțin 27% a consumului de energie.

Pentru România, ținta națională o reprezintă reducerea consumului de energie primară cu 19% până în anul 2020 (referința 2014), conform obiectivelor stabilite în Legea nr. 121/2014 privind eficiența energetică și a cerințelor Directivei 2012/27/UE privind eficiența energetică, corespunzând unei cereri de energie primară, în 2020, de 500 TWh.

Conform Legii nr. 121/2014 privind eficiența energetică, cu modificările și completările ulterioare, îmbunătățirea eficienței energetice este un obiectiv strategic al politicii energetice naționale, datorită contribuției majore pe care o are la realizarea siguranței alimentării cu energie, dezvoltării durabile și competitivității, la economisirea resurselor energetice primare și la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Obiectivele privind îmbunătățirea eficienței energetice, țintele indicative de economisire a energiei, măsurile de îmbunătățire a eficienței energetice aferente, în toate sectoarele economiei naționale, se referă la următoarele domenii:

- introducerea tehnologiilor cu eficiență energetică ridicată, a sistemelor moderne de măsură și control, precum și a sistemelor de gestiune a energiei, pentru monitorizarea, evaluarea continuă a eficienței energetice și previzionarea consumurilor energetice;
- promovarea utilizării la consumatorii finali a echipamentelor și aparaturii eficiente din punct de vedere energetic, precum și a surselor regenerabile de energie;
- reducerea impactului asupra mediului al activităților industriale și de producere, transport, distribuție și consum al tuturor formelor de energie;
- aplicarea principiilor moderne de management energetic;
- acordarea de stimulente financiare și fiscale, în condițiile legii;
- dezvoltarea pieței pentru serviciile energetice.

În legătură cu achizițiile publice, Legea nr. 121/2014 a eficienței energetice cu modificările și completările ulterioare menționează în mod expres că autoritățile competente sunt obligate să promoveze măsuri pentru:

- încurajarea organismelor publice, inclusiv cele de la nivel local și regional, să urmeze exemplul administrației publice centrale să achiziționeze doar produse, servicii, lucrări sau clădiri cu performanțe ridicate de eficiență energetică, în măsura în care acestea corespund cerințelor de eficacitate a costurilor, fezabilitatea economică, viabilitate sporită, conformitate tehnică, precum și unui nivel suficient de concurență;
- încurajarea organismelor publice, inclusiv cele de la nivel local și regional, ca la achiziționarea de servicii cu un conținut energetic semnificativ să evalueze posibilitatea încheierii de contracte de performanță energetică pe termen lung, care oferă economii de energie pe termen lung.

În Strategia Energetică a României 2016-2030, cu perspectiva anului 2050, sunt menționate obiectivele strategice fundamentale ale României în perioada următoare. Strategia energetică are cinci obiective strategice fundamentale, care structurează întregul demers de analiză și planificare în orizontul de timp al anilor 2030 și 2050. Realizarea acestor obiective presupune o abordare echilibrată în dezvoltarea sectorului energetic național și a cheltuielilor de investiții.

Obiectivele strategice fundamentale menționate în document sunt următoarele:

- creșterea nivelului de securitate energetică;
- piețe de energie competitive, baza unei economii competitive;
- energie curată, cu emisii reduse de gaze cu efect de seră și alte noxe;
- modernizarea sistemului de guvernare energetică;
- protecția consumatorului vulnerabil și reducerea sărăciei energetice.

La nivel local, în Planul de Acțiune pentru Energie Durabilă (PAED 2014-2020) al Municipiului Bacău este prevăzută, în domeniul iluminatului public, măsura de modernizare și eficientizare a iluminatului public existent.

În cadrul PAED 2014-2020, sunt definite două Obiective țintă până în anul 2020:

“Eficientizare iluminatului stradal și arhitectural prin trecerea la iluminare integrală tip LED”;

“Amplasarea de componente de control al iluminatului la nivel local și implementarea de sistem de telegestiune”.

Conform PAED, aceste obiective ar determina o reducere a consumului de energie electrică de circa 2.500 MWh până în 2020, ceea ce ar conduce la reducerea emisiilor cu circa 1.750 tone CO₂.

Astfel, acțiunile de eficientizare a iluminatului public din Municipiul Bacău, prin reabilitare și modernizare a sistemului, sunt Menționate ca obiective prioritare în strategiile și planurile de dezvoltare locală. Îndeplinirea acestor obiective locale contribuie implicit la realizarea obiectivelor strategice naționale, așa cum sunt acestea definite în Strategia Energetică Națională recent elaborată de către Ministerul Energiei.

În legislația românească, au fost transpuse prevederile reglementărilor europene privind iluminatul public. Principalele acte ale cadrului național de reglementare primară și secundară sunt prezentate la sfârșitul acestui capitol.

Cadrul legislativ privind iluminatul public

În România, serviciul de iluminat public este organizat și funcționează cu respectarea principiilor stabilite în Legea nr. 51/2006 a serviciilor comunitare de utilități publice, cu modificările și completările ulterioare.

Cadrul juridic și instituțional privind înființarea, organizarea, exploatarea, gestionarea, finanțarea, monitorizarea și controlul funcționării serviciului de iluminat public în comune, municipii și municipii este stabilit prin Legea nr. 230/2006 – Legea serviciului de iluminat public, cu modificările și completările ulterioare (denumită în continuare „Legea”).

Astfel, serviciul de iluminat public este realizat prin intermediul unui ansamblu tehnologic și funcțional, alcătuit din construcții, instalații și echipamente specifice, care este denumit sistem de iluminat public (SIP).

În înțelesul Legii nr. 230/2006, sistemul de iluminat public reprezintă ansamblul format din puncte de aprindere, cutii de distribuție, cutii de trecere, linii electrice de joasă tensiune subterane sau aeriene, fundații, stâlpi, instalații de legare la pământ, console, corpuri de iluminat, accesorii, conductoare, izolatoare, cleme, armături, echipamente de comandă, automatizare și măsurare utilizate pentru iluminatul public.

Conform Art.8 din Legea mai sus Menționată, înființarea, organizarea, coordonarea, monitorizarea și controlul funcționării serviciului și sistemelor de iluminat public la nivelul unităților administrativ-teritoriale intră în competența exclusivă a autorităților administrației publice locale.

Autoritățile administrației publice locale trebuie să asigure gestiunea serviciului de iluminat public pe criterii de competitivitate și eficiență economică și managerială, având ca obiectiv atingerea și respectarea indicatorilor de performanță a serviciului, stabiliți prin contractul de delegare a gestiunii, respectiv prin hotărârea de dare în administrare, în cazul gestiunii directe.

De asemenea, elaborarea și aprobarea strategiilor locale de dezvoltare a serviciului de iluminat public, a programelor de investiții privind dezvoltarea și modernizarea infrastructurii tehnico-edilitare aferente, a regulamentului propriu al serviciului, a caietului de sarcini, alegerea modalității de gestiune, precum și a criteriilor și procedurilor de delegare a gestiunii intră în competență exclusivă a consiliilor locale sau a asociațiilor de dezvoltare comunitară.

Conform Legii, gestiunea serviciului de iluminat public se realizează prin gestiune directă sau gestiune delegată. Alegerea formei de gestiune a serviciului de iluminat public se face prin hotărâre a consiliilor locale sau a asociațiilor de dezvoltare comunitară, după caz.

În vederea asigurării continuității serviciului de iluminat public, Legea prevede că autoritățile administrației publice locale, respectiv asociațiile de dezvoltare comunitară au responsabilitatea planificării și urmăririi lucrărilor de investiții necesare asigurării funcționării sistemului în condiții de siguranță și la parametrii ceruți prin prescripțiile tehnice

Un sistem de iluminat modern trebuie să corespundă parametrilor:

- fiziologici
- de siguranță a circulației
- de norme luminotehnice
- de utilizare eficientă a energiei electrice
- de diminuare a volumului investițiilor
- de reducere a costului de întreținere.

Prevederile Standardului CIE 115-1995, precum și a celei de-a doua ediții a acestuia CIE 115:2010 au fost luate în considerare în standardul european EN 13201:2003 (4 componente) cu actualizările ulterioare.

Standardul EN 13201:2003 (transpus și în legislația românească) definește procedurile de selectare a claselor de iluminat, cerințele față de iluminatul căilor de circulație a claselor de iluminat, criteriile de performanță și Metoda de calcul al acestora.

Prezentăm mai jos cerințele minimale pentru principalele tipuri de zone de de circulație, astfel:

Cerințe minime pentru iluminatul zonelor periculoase și de risc:

Clasa sistemului de iluminat	Iluminarea orizontală	
	Emed (minim menținută)	U0 (minim)
	lx	-
C0	50	0,4
C1	30	0,4
C2	20	0,4
C3	15	0,4
C4	10	0,4
C5	7,5	0,4

Cerințe minime pentru iluminatul zonelor pietonale:

Clasa sistemului de iluminat	Iluminarea orizontală		Iluminarea semicilindrică	
	Emin (minim menținută)	Emed (menținută)	E v,min (menținută)	E sc,med (menținută)
	lx	lx	lx	lx
P1	15,0	3,0	5,0	5,0
P2	10,0	2,0	3,0	2,0
P3	7,5	1,5	2,5	1,5
P4	5,0	1,0	1,5	1,0
P5	3,0	0,6	1,0	0,6
P6	2,0	0,4	0,6	0,2

Cerințe minime pentru iluminatul suprafeței carosabile:

Clasa sistemului de iluminat	Luminanța medie pe suprafața de calcul în condițiile suprafeței carosabile uscate				
	Lmed (minim menținut)	U0 (minim)	U1 (minim)	Ti (maxim)	EIR (minim)
	cd/m ²	-	-	-	-
M1	2,00	0,40	0,70	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	20	0,30

Cadrul legislativ general privind calitatea în construcții

- Legea nr. 10/1995 - Calitatea în construcții (cu modificările ulterioare), stipulează că e obligatoriu ca prin proiectare și execuție să se asigure respectarea următoarelor exigențe esențiale:

1. A1: Rezistență și stabilitate
2. B1: Siguranța în exploatare:
 - a. siguranța cu privire la circulația pietonală
 - b. siguranța cu privire la riscurile provenite din instalații
 - c. siguranța cu privire la lucrările de întreținere
 - d. securitatea cu privire la intruziuni și efracții
3. C: Siguranța la foc

4. D: Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului
 - a. - Igiena mediului interior
 - Mediul higrotermic
 - Igiena aerului
 - Igiena finisajelor
 - Igiena vizuală
 - Igiena auditivă
 - b. Igiena apei
 - c. Igiena evacuării rezidurilor lichide
 - d. Igiena evacuării rezidurilor solide
 - e. Refacerea și protecția mediului
5. E: Izolarea termică, hidrofugă și economia de energie
6. F: Protecția împotriva zgomotului
7. Is, Ie, It: instalații sanitare, electrice, termo-ventilații

Cadrul legislativ aplicabil:

- Legea nr. 230/2006 a serviciului de iluminat public, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 51/2006 a serviciilor comunitare de utilități publice, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea administrației publice locale nr. 215/2001, cu modificările și completările ulterioare,;
- Legea nr. 123/2012 a energiei electrice și a gazelor naturale, cu modificările și completările ulterioare;
- Ordin ANRSC nr. 77/2007 privind aprobarea Normelor metodologice de stabilire, ajustare sau modificare a valorii activităților serviciului de iluminat public;
- Ordin ANRSC nr. 86/2007 pentru aprobarea Regulamentului-cadru al serviciului de iluminat public;
- Legea nr. 121/2014 privind eficiența energetică, cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. nr. 745/2007 pentru aprobarea Regulamentului privind acordarea licențelor în domeniul serviciilor comunitare de utilități publice
- Ordin ANRSC nr. 367/2011 privind modificarea tarifelor de acordare și Menținere a licențelor/autorizațiilor și a modelului de licență/autorizație eliberate în domeniul serviciilor comunitare de utilități publice;
- Directiva 2012/27/UE a Parlamentului European și a Consiliului privind eficiența energetică, de modificare a Directivelor 2009/125/CE și 2010/30/UE și de abrogare a Directivelor 2004/8/CE și 2006/32/CE;
- Ordinul 86/2007 pentru aprobarea Regulamentului-cadru al serviciului de iluminat public - publicat în MO, Partea I, nr. 320, din 14 mai 2007;

- Ordinul 5/93 din 20.03.2007 pentru aprobarea Contractului-cadru privind folosirea infrastructurii sistemului de distribuție a energiei electrice pentru realizarea serviciului de iluminat public - publicat în MO nr. 320, din 14 mai 2007;
- OG nr. 71/2002 privind organizarea și funcționarea serviciilor publice de administrare a domeniului public și privat de interes local - publicată în M.O. nr. 648, din 31 august 2002;
- Directiva 2005/32/EC pentru stabilirea cerințelor de proiectare ecologică a produselor consumatoare de energie;
- Regulamentul Comisiei (EC) Nr. 244/2009 în ceea ce privește cerințele de proiectare ecologică pentru lămpile de uz casnic non direcționale;
- Ordinul 510/2018 privind modificarea condițiilor de acordare și menținere a licențelor/autorizațiilor eliberate în domeniul serviciilor comunitare de utilități publice

Standarde, normative, aplicabile:

- AND-603-2012: „Ghidul privind condițiile de iluminat la drumurile naționale și autostrăzi”
- Iluminatul căilor de circulație este standardizat prin SR EN 13201: 2004.
- Normativul AND 603-2012 este utilizat ca și ghid privind condițiile de iluminat pentru drumurile naționale și autostrăzi și care transpune standardul EN 13201:2003.

Standarde și normative referitoare la calitatea construcției aparatelor de iluminat:

- SR CEN/TR 13201-1:2015 - Iluminat public. Partea 1: Selectarea claselor de iluminat
- SR EN 13201-2:2016 - Iluminat public. Partea 2: Cerințe de performanță
- SR EN 13201-3:2016 - Iluminat public. Partea 3: Calculul performanțelor
- SR EN 13201-4:2016 - Iluminat public. Partea 4: Metode de măsurare a performanțelor fotometrice
- SR EN 13201-5:2016 - Iluminat public. Partea 5: Indicatori de performanță energetică
- CEI 115-2010 – Standard privind iluminatul străzilor pentru traficul auto și pietonal
- CEI EN 60598 -2-1:1997 - Luminaires - Part 2: Particular requirements - Section 1: Fixed general purpose luminaires
- CEI EN 60598-2-3:2002 - Luminaires - Part 2-3: Particular requirements - Luminaires for road and street lighting
- CEI EN 55015– 2008/04 - Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment
- CEI EN 61000-3-2:2018 - RLV Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤16 A per phase)

- CEI EN 61000-3-3:2013 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-3: Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection
- CEI EN 61547:2009 - Equipment for general lighting purposes - EMC immunity requirements

2.2. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE ȘI IDENTIFICAREA NECESITĂȚILOR ȘI A DEFICIENȚELOR

Sistemul de iluminat public din Municipiul Bacău se află în responsabilitatea Primăriei Municipiului Bacău și acesta cuprinde: iluminat stradal-rutier, iluminat stradal-pietonal, iluminat arhitectural, iluminat ornamental și iluminatul ornamental-festiv.

Conform legii, obligația municipalității este de a opera și întreține sistemul de iluminat public. Administrarea sistemului de iluminat public se face de către UAT Municipiu Bacău, în baza unui contract de servicii încheiat cu Societatea de Servicii Publice Municipale (SSPM).

Unul dintre obiectivele majore ale strategiei comune de dezvoltare teritorială durabilă este oferirea unui serviciu de iluminat public de înaltă calitate către întreaga populație, în condiții de economie de energie și costuri, eficiență energetică, eficacitate a managementului acestuia și echitate socială.

Odată cu dezvoltarea de noi zone rezidențiale, cu restructurarea și modernizarea căilor de circulație rutieră și pietonală, a apărut atât necesitatea cât și oportunitatea modernizării și extinderii iluminatului public în zonele respective.

Situația existentă

Sistemul de iluminat public al municipiului Bacău deservește un număr de aproximativ 324 de străzi principale (la care se adaugă și aleile secundare derivate) cu o lungime totală de circa 179 km.

Consumul specific de energie electrică este mare (cca 32-50 kWh/km strada iluminată) comparativ cu un consum al unui sistem de iluminat similar, dar dotat cu corpuri de iluminat eficiente energetic.

Situația actuală a sistemului de iluminat public la nivelul Municipiului Bacău este prezentată sintetic în Anexa 2.1- Anexa 2.2, având ca bază datele de intrare transmise de către Beneficiar și cele culese din teren de către proiectant.

Componența sistemului actual de iluminat este prezentată în Tab 2.1. Așa cum se observă în Tab 2.1, stâlpii de iluminat se află atât în proprietatea autorității locale, cât și al operatorului local de distribuție a energiei electrice SC Delga: Gra S.A. (fost E.ON Distribuție România) iar corpurile de iluminat sunt toate în proprietatea autorității locale.

În prezentul proiect, sistemul de iluminat Public din Municipiul Bacău va fi tratat diferențiat, astfel: o "Zonă Prioritară de intervenție" și o "Zonă Rest Municipiu" așa cum reiese din fig 2.1.



Figura 2.1 – Harta Municipiului Bacău – cu marcarea Zonei Prioritare de intervenție (modernizare) pentru Sistemul de iluminat public

Lista străzilor incluse în Zona prioritară de intervenție este prezentată în Anexa 2.1, iar Lista străzilor din Zona "Rest municipiu" este cea din Anexa 2.2. În Anexa 2.3 este prezentată lista posturilor de transformare din municipiul Bacău din care sunt alimentate circuitele de iluminat din cele 2 zone, cu datele de identificare.

Străzile din Zona Prioritară de intervenție au fost alese de către beneficiar pe

baza criteriilor pentru prioritizarea investițiilor pe termen scurt:

- Potențialul de eficientizare a consumului energetic;
- Activele sistemului de iluminat să fie cu preponderență în proprietatea administrației locale;
- Vechimea sistemului de iluminat;
Străzi principale care traversează municipiul, cu trafic intens la orele serii atât pentru cetățenii municipiului, cât și pentru cei care tranzitează municipiul;
Străzi secundare adiacente străzilor principale, pentru uniformizarea zonei și crearea unui aspect unitar al zonei;
Zone centrale și vecinătăți pentru creșterea vizibilității și punerii în valoare a acestei zone reprezentative pentru municipiu;
- Străzi secundare care se află în imediata vecinătate a străzilor unde iluminatul public a fost deja reabilitat.

Nr. crt.	Sistem de iluminat public Municipiu Bacău	Stâlpi iluminat public		Corpur iluminat public(aparțin Primărie Municipiului Bacău)			
		gestiune Primarie	gestiune E-ON	cu vapor de sodiu (S)	cu vapor de mercur (M)	Total corpuri iluminat (S+VM)	LED
0	1	2	3	4	5	6	7
1	Zona Prioritară (ZP)	373	147	573	849	1.422	0
	TOTAL ZP	520		1.422			
2	Zona Rest Municipiu (ZRM)	6.580	2.271	2.677	4.832	7.509	293
	TOTAL ZRM	7.651		7.302			
3	TOTAL SIP Bacău	6.953	2.418	3.250	5.681	8.931	293
	TOTAL GENERAL SIP Bacău	8.771		9.384			

Tabel 2.1 – Situația actuală a sistemului de iluminat public din municipiul Bacău

NOTA:

1. În intervalul 2001-2013 au fost executate lucrări de modernizare pentru o mică parte a sistemului de iluminat public din Zona Rest Municipiu. Sistemul modernizat include: 637 stâlpi noi, 614 corpuri de iluminat cu vapor de sodiu de înaltă presiune, 293 corpuri de iluminat în tehnologie LED.

2. Corpurile de iluminat public aparțin în totalitate administrației locale a Municipiului Bacău, indiferent de proprietarul stâlpilor de iluminat.

Clasificarea corpurilor de iluminat după puterea instalată a acestora, existente la nivelul municipiului Bacău este prezentată în Tabelul 2.2.

Putere [W]	Număr corpuri de iluminat existente/ tehnologie & putere			
	Lămpi cu vapori de Mercur (VM)	Lămpi cu vapori de Sodiu (VS)	Lămpi cu tehnologia LED	Total
70	28	231	0	259
50	0	0	274	274
30	0	0	4	4
100	0	11	0	11
120	0	0	15	15
125	4.809	44	0	4.853
150	242	677	0	919
250	462	2.307	0	2.769
Total	5.541	3.250	293	9.084

Tabel 2.2– Situația corpurilor de iluminat în funcție de tehnologie și putere
SIP Baceu

Alături de arterele principale, cât și secundare, sunt predominante sursele cu vapori de Mercur de 125 W.

Stâlpii instalați în Zona Prioritară¹ sunt majoritatea de tip SC10001, 10005 din beton centrifugat, restul de tip SE. Acești stâlpi sunt prefabricați din beton armat sau precomprimat centrifugat, cu secțiunea circulară, cu dimensiuni variabile în înălțime și cu miezul gol. Vârful este închis etanș cu un capac de beton. Sunt prevăzuți la vârf și la baza cu borne de legare la pământ și cu coluri pentru prinderea consolelor.

Formele și dimensiunile standardizate ale acestora sunt prezentate în imaginea de mai jos:

Stâlpi L.E.A. centrifugați din beton armat și beton precomprimat
Măști L.E.A. de protecție

Tip stâlp	Înălțime [cm]	Dimensiuni bază [cm]	Dimensiuni vârf [cm]	Gruțuri [kg]	Clasă beton
SC 10001	1000	25/8	15/5.1	450	C45/55
SC 10007	1000	34/6.5	24.5/5	1125	C45/55
SC 10005	1000	41/9	26/7	1500	C40/50



Tabel 2.3 – Caracteristici standard ale stâlpilor din beton¹

¹ sursa: <http://www.somaco.ro/Media/11112/stalpi-LEA-2.jpg>

Identificarea necesităților și a deficiențelor

În urma inspecției vizuale pe teren privind starea tehnică a sistemului de iluminat, s-a constatat că în Zona Prioritară de intervenție pentru modernizare, majoritatea stălpilor din beton aerenți sistemului de iluminat public sunt vechi (anii 1970 – 1990), prezintă crăpături sau sunt înclinăți și o mare parte au durată de viață expirată. Rețelele de alimentare din zona analizată sunt majoritatea subterane, ceea ce face ca rețele seriene de telecomunicații, cablu tv, să confere o imagine negativă municipiului Băcău. Înlocuirea rețelelor de alimentare și trecerea în subteran a acestor rețele creează premisele necesității de înlocuire a stălpilor existenți, cu excepția stălpilor care au fost deja modernizați în ultimii 10-15 ani.

În prezent, starea generală a elementelor aparținând infrastructurii sistemului de iluminat public din zona de interes prezintă următoarele aspecte negative:

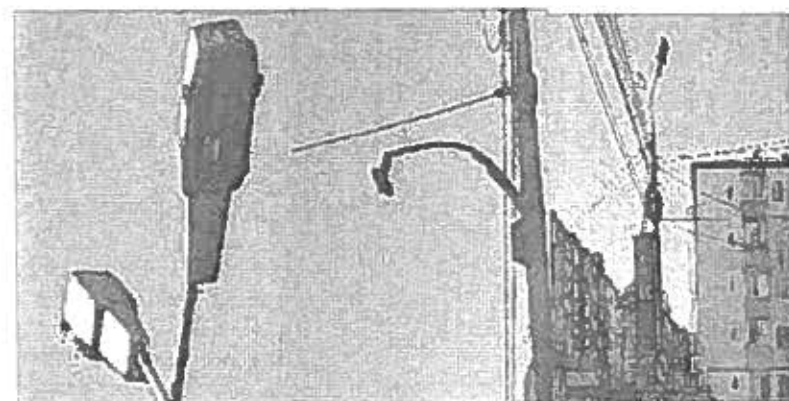
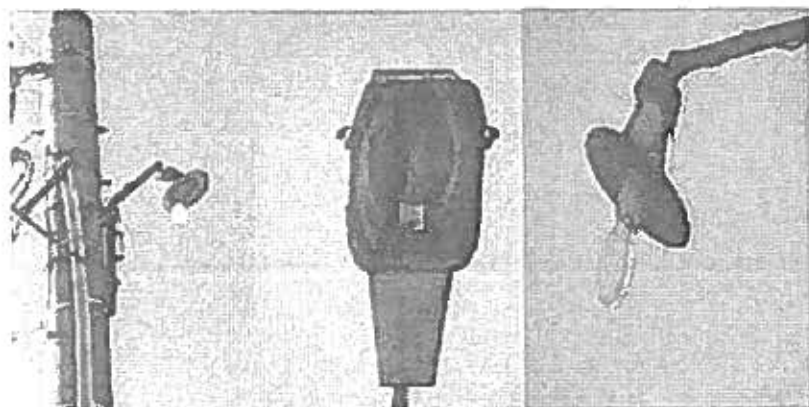
- vechimea infrastructurii (stălpi, console, corpuri de iluminat) rețea aferente sistemului de iluminat existent;
- sistemul de iluminat public din Zona Prioritară prezintă un consum specific ridicat (per km de drum) relativ mare comparativ cu altele municipii din Europa, având consumuri specifice medii decca 10 – 18 kWh/km.an;
- disfuncționalități și întreruperi în furnizarea serviciului de iluminat public;
- distribuția în teren a stălpilor existenți pentru puncte luminoase este neeficientă, astfel încât există unele zone în care iluminatul este precar, neconform cu standardele în vigoare;
- în ceea ce privește zonele de risc sporit (intersecții, poduri, treceri la nivel), în unele cazuri iluminatul acestora trebuie îmbunătățit, mai ales în zonele în care iluminatul este insuficient sau lipsește;
- comanda iluminatului public se realizează parțial prin sistem fotocelule, parțial cu ceasuri programabile și este necesară implementarea sistemului de telegestiune, ce permite controlul absolut al elementelor de comandă sistem de iluminat public;
- rețelele aeriene ale altor utilități (telecomunicații, cablu tv) pozate pe stâlpi de iluminat public conferă un aspect neplăcut municipiului;

Pentru eliminarea acestor aspecte negative, dar și pentru eficientizarea consumului de energie electrică, este necesar să se ia în considerare următoarele măsuri:

- Redimensionarea/reproiectarea instalațiilor de iluminat, la nivelul standardelor europene;
- Utilizarea unor soluții de iluminat care utilizează tehnologii eficiente energetic;
- Implementarea sistemului de telegestiune pentru toate punctele de aprindere, și punctele luminoase;
- punzări unui sistem automat de comandă și monitorizare a stării rețelei de iluminat public;

- implementarea sistemului de comandă informatizat pentru asigurarea măsurii de stingere, cu posibilitatea de întrerupere totală sau parțială alimentată prin mijlocul numărului de intervenție, în funcție de amploarea incendiului, asigurând astfel nivelul necesar de iluminat
- asigurarea calității și cantității energiei electrice necesare funcționării dispozitivelor de iluminat, asigurându-se astfel funcționarea normală a sistemului de iluminat

Mai jos sunt prezentate câteva exemple ilustrative pentru soluții sistem de iluminat din Zona Prioritară.



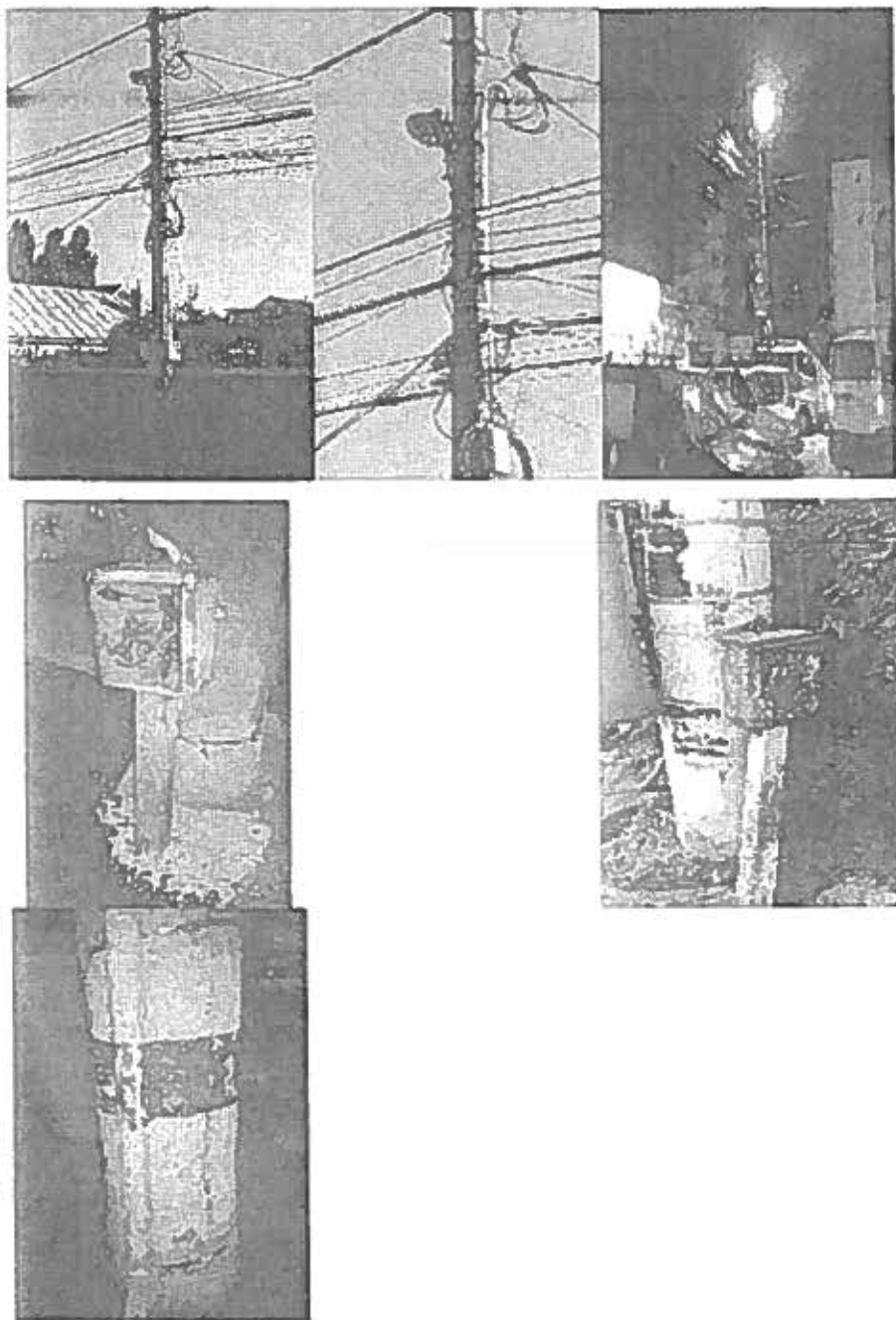


Figura 2.2 – Imagini cu elemente din Sistemul de iluminat public Bacău din Zona Prioritară

Descrieri mai jos, în detaliu situația pe zonele Proiectului.

Zona prioritară de intervenție

Aceasta include amplasamentele a 60 de străzi principale, incluse în Anexa 2.1

Lungimea străzilor incluse în Zona Prioritară de intervenție, pentru care urmează să se modernizeze sistemul de iluminat public este de cca 34,5 km. Străzile din zona de modernizare corespund claselor de iluminat ME1...ME5.

În zona prioritară, rețeaua de alimentare este subterană (LES), însă există și rețea de alimentare aeriană (tip linie electrică aeriană LEA), ceea ce nu corespunde cu cerințele legale în vigoare, prin care rețelele de utilități trebuie să fie subterane. Conform HG nr. 525/1996 cu modificările și completările ulterioare, există obligativitatea ca rețelele electrice să fie poziționate în subteran și nu pe stâlpii de iluminat public. Acest aspect este valabil pentru toate rețelele edilitare care în prezent sunt poziționate suprateran pe stâlpii de iluminat public.

Elementele sistemului de iluminat public sunt amplasate pe stâlpi de beton (tip SE, SCP, SF).

Majoritatea stâlpilor de beton sunt degradați, prezintă fisuri, crăpături, instabilitate la sol, nu mai au protecție la bornele de conexiuni, ceea ce îi determină să nu mai corespundă cerințelor de calitate în construcții și de siguranță pentru exploatare (a se vedea imaginile din Figura 2.2).

Consolele de susținere a corpurilor de iluminat sunt metalice, de diverse lungimi, în funcție de categoria străzii (numărul de benzi de circulație).

Corpurile de iluminat existente sunt echipate cu lămpi cu vapor de mercur (majoritatea) sau sodiu de înaltă presiune, de diverse puteri (70W; 100W; 125W; 150W; 250W). O mare parte din corpurile de iluminat (cu vapor de mercur și de sodiu) nu mai sunt echipate cu sistem de reflexie sau cu geamuri dispersoare pentru lumină. Acest lucru face ca iluminarea zonelor respective să nu fie corespunzătoare.

Eficiența energetică scăzută, dar și starea actuală a infrastructurii de iluminat public, la care se adaugă respectarea cerinței privind obligativitatea poziționării în subteran a rețelelor de alimentare pentru iluminatul public, creează premisele realizării modernizării sistemului de iluminat public. De aceea, este oportună înlocuirea întregii infrastructuri de iluminat public, acolo unde această infrastructură nu a fost modernizată (cel puțin, în Zona Prioritară de intervenție).

Denumire	Situația actuală
Stâlpi	973 stâlpi aparținând Primăriei, 147 aparținând Delgaz Grid), dintre care:
Corpurile de iluminat	1.222 corpuri de iluminat cu vapor de mercur sau sodiu, cu puteri de 125W, 150W și 250W, de tehnologie veche/depășită tehnic din punct de vedere al eficienței energetice, necesitând un ciclu de schimbare o dată la 2-3 ani.
Rețeaua electrică (conductoare/cabluri de alimentare)	Aproximativ 34,5 km stradă, în mare parte îmbătrânită, poziționată majoritar subteran (LES), dar și aerian. Conform HG nr. 525/1996 cu modificările și completările ulterioare, există obligativitatea ca rețelele electrice să fie poziționate în subteran și nu pe stâlpii de iluminat public.
Sistem de măsură, comandă și control	- În prezent, există contoare de măsurare a consumului de energie electrică. - Comenzile de conectare-deconectare a sistemului de iluminat public se fac automat, în funcție de ora sau intensitatea luminii în mediul ambiant. - Nu există un sistem de telegestiune și control

Tabel 2.4 – Starea tehnică/componența actuală a sistemului de iluminat public în Zona Prioritară de intervenție

Zona Rest Municipiu

Aceasta cuprinde amplasamentele stradale din afara Zonei prioritare, precum și din afara zonelor în care s-a realizat reabilitarea sistemului de iluminat public în cadrul proiectelor derulate în ultimii 7 ani.

Distanța medie între stâlpi este de peste 30 m, ceea ce, pentru corpurile de iluminat cu puterea instalată menționată demonstrează că iluminatul acestor străzi este deficitar, nefiind conform standardelor de confort în vigoare.

Există tronsoane de străzi unde au fost efectuate intervenții recente (în ultimii 10 ani), în care s-au înlocuit stâlpii deteriorați sau pe cale de prăbușire datorită unor fundații necorespunzătoare.

Corpurile de iluminat existente sunt echipate cu lămpi cu vapori de mercur (majoritatea) sau sodiu de înaltă presiune, de diverse puteri (70W; 100W; 125W; 150W; 250W), de eficiență energetică scăzută.

O mare parte din corpurile de iluminat (cu vapori de mercur și de sodiu) nu mai sunt echipate cu sistem de reflexie sau cu geamuri dispersoare pentru lumină. Acest lucru face ca iluminarea zonelor respective să nu fie corespunzătoare.

Denumire	Situația actuală
Stâlpi	7.651 stâlpi (5380 aparținând Primăriei, 2271 aparținând Delgaz Grid), dintre care:
Corpurile de iluminat	7.862 corpuri de iluminat, din care: 6.955 corpuri de iluminat cu vapori de mercur sau sodiu, cu puteri de 70W, 100W, 125W, 150W și 250W, de tehnologie veche / depășită tehnic din punct de vedere al eficienței energetice, necesitând un ciclu de schimbare o dată la 2-3 ani 293 corpuri LED (80, 91, 120W), montate prin proiecte de modernizare implementate în ultimii ani 614 corpuri cu vapori de sodiu de înaltă presiune, montate prin proiecte de modernizare implementate în ultimii ani
Rețea electrică	Aproximativ 144,5 km stradă, poziționată aerian și subteran; în mare parte îmbătrânită. Notă: În cadrul acestui proiect, nu se va înlocui rețeaua de alimentare din Zona Rest Municipiu
Sistem de măsură, comandă și control	- În prezent, există contoare de măsurare a consumului de energie electrică. - Comenzile de conectare-deconectare a sistemului de iluminat public se fac automat, în funcție de ora sau intensitatea luminii în mediul ambiant. - Nu există un sistem de telegestiune și control

Tabel 2.5- Starea tehnică actuală a sistemului de iluminat public în zona de intervenție "Zona Rest Municipiu"

Din punct de vedere al construcțiilor, în Zona Rest municipiu există un număr de stâlpi din beton, cu defecte din punct de vedere al rezistenței și stabilității menționate în subcap. 3.4. Cauzele principale care au condus la actuala stare de degradare constatată sunt multiple și constau în principal din

- acoperirea insuficientă cu beton a fretei și a armăturilor verticale,
- defecte aparente rezultate din construcție (ciupituri, agregate necuprinse în matricea de ciment și agregat mărunț, decofrare și transport prematur, etc).

- manevrarea defectuoasă la montaj și poate transportul neadecvat al stâlpilor (crăpături orizontale ritmice),
- acțiuni chimice datorate factorilor de mediu (carbonatare),
- acțiuni fizice datorate încărcării cu cabluri ale unor furnizori de utilități (deplasări la vârf),

2.3. OBIECTIVE PRECONIZATE A FI ATINSE PRIN REALIZAREA INVESTIȚIEI PUBLICE

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

Pentru autoritatea locală:

- îmbunătățirea semnificativ a standardelor de siguranță în Bacău;
- reducerea consumului de energie electrică și, implicit, reducerea costurilor cu energia electrică asociate sistemului de iluminat public cu minim 30%;
- reducerea cheltuielilor O & M (peste 25%), datorate duratei lungi de înlocuire a lămpilor LED și a accesării stării SIP în timp real;
- funcționarea și exploatarea în condiții de siguranță, rentabilitate și eficiență economică a infrastructurii aferente serviciului.

Pentru cetățeni:

- îmbunătățirea calității iluminatului public din Municipiul Bacău;
- garantarea permanenței în funcționarea iluminatului public;
- creșterea gradului de siguranță a circulației rutiere și pietonale;
- ridicarea gradului de civilizație, a confortului și a calității vieții;
- diminuarea infracționalității pe timp de noapte.

Pentru întreaga comunitate:

- îmbunătățirea aspectului estetic al municipiului.
- îmbunătățirea condițiilor de mediu prin reducerea emisiilor de CO₂ (50%) generate de noua tehnologie LED
- asigurarea facilităților de alimentare/racordare a instalațiilor de iluminat, pe perioada evenimentelor festive și de sărbători
- funcționarea și exploatarea în condiții de siguranță, rentabilitate și eficiență economică a infrastructurii aferente serviciului;
- creșterea potențialului turistic.

Eficiența serviciului de iluminat public influențează în mod direct mediul economic și social al unității administrativ-teritoriale. Calitatea iluminatului ca și serviciu comunitar poate determina în mod cert creșterea nivelului de siguranță la nivel local, descurajând săvârșirea de infracțiuni și contravenții în spațiul public. La nivelul întregii țări s-a manifestat în ultimii ani o preocupare deosebită în privința optimizării acestui serviciu, fiind verificate constant opțiunile autorităților locale pentru implementarea unor sisteme complexe de gestiune a iluminatului public, în paralel cu dezvoltarea unei infrastructuri pentru supravegherea video din municipii.

Infrastructura iluminatului public poate fi utilizată și în scopul implementării iluminatului ornamental de sărbători, sau a unui sistem de reclame luminoase.

Din perspectiva securității comunității, efectul imediat al unui iluminat public inefficient este suprasolicitarea personalului disponibil însărcinat cu activitatea de prevenție a faptelor antisociale, fie ele infracționale sau contravenționale. Iluminatul public poate conduce așadar la creșterea gradului de monitorizare activă sau pasivă a spațiilor publice din cadrul comunității, ajutând la prevenirea și combaterea infracțiunilor și criminalității, sporind eficiența intervențiilor operative în cazul unor amenințări la adresa integrității persoanelor sau a bunurilor proprietate publică sau privată.

3. DESCRIEREA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

3.1. PARTICULARITĂȚI ALE AMPLASAMENTULUI:

a) DESCRIEREA AMPLASAMENTULUI (LOCALIZARE - INTRAVILAN/ EXTRAVILAN, SUPRAFAȚA TERENULUI, DIMENSIUNI ÎN PLAN)

Amplasamentul aferent investiției se află în intravilanul Municipiului Bacău, județul Bacău, România. Obiectivul de investiții specificat în prezentul document este amplasat pe raza unității administrativ-teritoriale a Municipiului Bacău.

Municipiul Bacău este situat pe Râul Bistrița, în partea de nord-est a județului Bacău, în regiunea Moldova. Municipiul este traversat de drumurile europene E85 și E574 ce fac legătura cu București, cu nordul țării și cu Transilvania.

Cu o populație de aproximativ 197.000 de locuitori (196.883 locuitori, conform INS 2016) și o suprafață de cca. 43 km², Bacăul este reședința județului cu același nume, fiind totodată și cel mai mare municipiu din această regiune administrativ-teritorială.

Municipiul Bacău nu are subdiviziuni administrative. În partea de vest se concentrează transporturile feroviare iar în sudul municipiului se află aeroportul. Zona comercială cuprinde vechiul nucleu al municipiului, fiind completat de alte grupări amplasate în zonele rezidențiale. Zonele rezidențiale ocupă aproximativ 80% din intravilan și se întrepătrund cu zonele comerciale. Între zonele mono-funcționale și cele rezidențiale propriu-zise există zone mixte: comercial-rezidențiale (clădiri bi-funcționale), rezidențial-învățământ-sănătate.



Figura 3.1 – Poziționarea geografică a Municipiului Bacău

b) RELAȚIILE CU ZONE ÎNVECINATE, ACCESURI EXISTENTE ȘI/SAU CĂI DE ACCES POSIBILE

Bacău se află la 293 km nord-est de București și este străbătut de drumurile europene E85 și E574. De asemenea, prin Bacău trece magistrala CFR București – Suceava. Aeroportul Internațional George Enescu din Bacău deservește, pe lângă locuitorii județului Bacău, și pe cei ai județelor învecinate: Neamț, Vaslui, Vrancea, Covasna, Galați.

Din punct de vedere administrativ, municipiul se învecinează cu comunele Hemeiș și Mărgineni la Nord, Letea Veche și Săucești la Est, Măgura și Luiza Călugara la Vest și Nicolae Bălcescu la Sud.

c) DATELE SEISMICE ȘI CLIMATICE

Date seismice

Conform Normativului P100-1/2013, amplasamentul se află în zona seismică caracterizată de accelerația de vârf a terenului, $a_g=0,35g$ (conform figurii de mai jos) , pentru un interval de recurență $IMR= 100$ ani și o perioadă de colț $T_c=0,7s$.

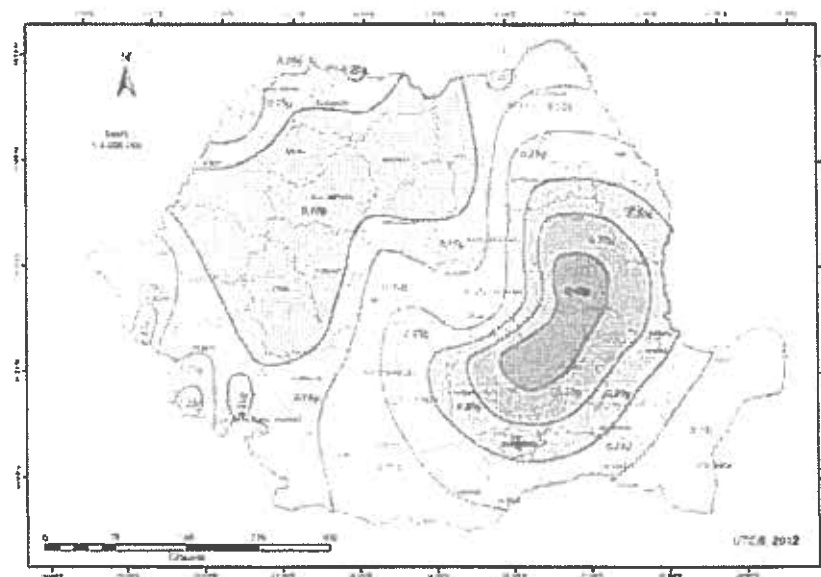


Figura 3.2 – Harta de zonare seismică ²

² Sursa: <http://www.mobee.info/despre-cutremurele-din-romania/harta-cutremurelor-din-romania>

Evaluarea riscului seismic la nivelul României, poziționează municipiul Bacău într-o zonă de risc seismic ridicat, în care au loc cutremure intermediare cu impact relativ mare.



Figura 3.3 – Harta zonelor de risc la cutremure³

Climatul municipiului este unul temperat-continental accentuat, cu ierni reci și veri secetoase și călduroase. La achiziția elementelor de infrastructură pentru sistemul de iluminat public, se va ține cont de caracteristicile climatice ale zonei de amplasare.

Temperatura Medie anuală este de 12°C, oscilând între -4°C, în luna ianuarie, și 20,6 °C, în luna iunie, constatându-se o ușoară modificare a regimului termic în ultimii ani datorită lacurilor de acumulare, încălzirii globale și poluării atmosferei. Temperatura maximă absolută cu o valoare de 40,3 °C (24 iulie 2007) a fost depășită în vara anului 2012, când s-au înregistrat 41,9 °C în ziua de 7 august⁴.

Cantitatea Medie anuală de precipitații este de 541 mm/m²/an, existând diferențe între sezonul cald (82,8 mm-luna iunie) și cel rece (24 mm-luna februarie). Aversele sunt frecvente în lunile iulie-august.

³ Sursa: <https://Mdia.imopedia.ro/stiri-imobiliare/ciadiri-romania-seism-risc-24155.html>

⁴ <https://ro.wikipedia.org/wiki/Bac%C4%83u>

Evoluția elementelor climatice măsurate la Stația meteorologică Bacău												
Luna	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Temperatura minimă (°C)	-4,13°	-4,35°	-3,30°	5,04°	10,15°	13,62°	15,83°	15,65°	10,37°	5,00°	0,85°	-2,45°
Temperatura maximă (°C)	2,08°	2,50°	6,66°	15,73°	22,35°	25,82°	28,77°	29,45°	21,54°	16,43°	9,30°	3,39°

Tabel 3.1 – Date climatice pentru Municipiul Bacău⁵

d) STUDII DE TEREN

Deoarece în Zona prioritară se vor realiza lucrări de construcții , au fost realizate următoarele studii de teren:

i) **Studiu geotehnic** necesar realizării investiției " Modernizarea unei mari părți a sistemului de iluminat public stradal din municipiul Bacău". Studiu geotehnic se regăsește în Anexa 3.2.

ii) **Studiu topografic** necesar realizării investiției " Modernizarea unei mari părți a sistemului de iluminat public stradal din municipiul Bacău", vizat de OCPI Bacău. Studiul topografic se regăsește în Anexa 3.1

e) SITUAȚIA UTILITĂȚILOR TEHNICO-EDILITARE EXISTENTE ÎN MUNICIPIUL BACĂU

Municipiul Bacău posedă o infrastructură tehnico-edilitară bine echipată: rețea de alimentare cu apă, rețea de colectare a apelor uzate, iluminat public, rețea de alimentare cu gaze, rețea de alimentare cu energie electrică, rețele optice de date și telefonie.

Infrastructura sistemului de iluminat public existentă este folosită și pentru asigurarea altor utilități, respectiv:

- Suport pentru sistemul de telecomunicații & cablu TV & internet (în proporție de 95%) - în acest scop, deținătorii de fibră optică trebuie să respecte prevederile Hotărârii Consiliului Local (HCL) al Municipiului Bacău nr. 356/2011 privind reglementarea amplasării rețelelor de telecomunicații în sistem aerian de pe domeniul public al Municipiului Bacău;
- Suport pentru afișaje promoționale - în acest scop, operatorii de publicitate trebuie să respecte prevederile Legii nr. 185/2013 privind amplasarea și autorizarea mijloacelor de publicitate și a Hotărârii Consiliului Local nr. 119/30.04.2009 privind aprobarea regulamentului privind reglementarea activității de publicitate stradală pe raza teritorială administrativă a Municipiului Bacău;
- Suport pentru iluminatul festiv în perioada sărbătorilor;

- Suport pentru indicatoarele rutiere.

NOTĂ: Precizăm că există stâlpi care nu sunt prevăzuți cu corpuri de iluminat, aceștia fiind folosiți numai ca suport pentru susținerea mecanică a cablurilor electrice și a altor rețele de utilități (telecomunicații, cablu tv, internet).

Ca urmare a celor de mai sus, planul de modernizare al iluminatului public trebuie bine corelat în cadrul fiecărei etape de implementare cu planurile celorlalți furnizori de utilități.

Unitatea Administrativ Teritorială a Municipiului Bacău a demarat o procedura de informare a tuturor furnizorilor de utilități cu privire la intenția municipalității de a crea o infrastructură modernă a sistemului de iluminat public, în care o mare parte a rețelelor aeriene existente vor trebui introduse în subteran.

Primăria municipiului Bacău prin Serviciul Drumuri, Rețele și Iluminat va asigura o informare promptă și o bună colaborare cu toți furnizorii și colaboratorii implicați direct în proiectul de modernizare al iluminatului public potrivit pașilor specifici de implementare detaliați în documentațiile tehnice ce urmează a fi redactate.

Existența rețelelor edilitare care necesită relocare / protejare vor fi stabilite și se vor dispune sau nu relocarea respectiv protejarea acestora, în conformitate cu avizele obținute de la furnizorii aferenți coroborat cu realitatea din teren.

Pentru modernizarea/realizarea sistemului de iluminat public, se vor respecta prescripțiile tehnice, normele și normativele în vigoare la data execuției, avizele obținute de la ceilalți deținători/administratori de rețele de utilități locale, conform certificatului de urbanism.

f) ANALIZA VULNERABILITĂȚILOR CAUZATE DE FACTORI DE RISC, ANTROPICI ȘI NATURALI, INCLUSIV DE SCHIMBĂRI CLIMATICE CE POT AFECTA INVESTIȚIA

Din lista categoriilor dgenerale de riscuri care pot afecta investiția menționăm:

Riscurile cu probabilitate redusă

Riscuri antropice: avarierea gravă a rețelelor de utilități publice învecinate

Riscuri naturale: cutremure

Riscuri ecologice și de schimbări climatice: alunecări de teren, inundații, tornade, îngheț și depuneri de chiciură

Riscurile cu probabilitate normală

Riscuri antropice: accidente majore pe căile de circulație, avarii la elementele de infrastructură învecinate

Riscuri ecologice și de schimbări climatice: furtuni, inundații

g) INFORMAȚII PRIVIND POSIBILE INTERFERENȚE CU MONUMENTE ISTORICE/DE ARHITECTURĂ SAU SITURI ARHEOLOGICE PE AMPLASAMENT SAU ÎN ZONA IMEDIAT ÎNVECINATĂ; EXISTENȚA CONDIȚIONĂRILOR SPECIFICE ÎN CAZUL EXISTENȚEI UNOR ZONE PROTEJATE

Construcțiile existente aferente sistemului de iluminat public sunt parțial incluse în zona de protecție a monumentelor istorice.

La faza DTAC se va obține Avizul din partea Direcției județene pentru Cultură Bacău.

3.2. REGIMUL JURIDIC

a) NATURA PROPRIETĂȚII SAU TITLUL ASUPRA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE, INCLUSIV SERVITUȚI, DREPT DE PREEMPTIUNE

Toate elementele sistemului de iluminat public din Municipiul Bacău sunt și vor fi montate pe domeniul public. Infrastructura de iluminat public nu afectează alte terenuri private.

Lucrările vor fi executate numai pe domeniul public, prin urmare nu este cazul de drepturi de servitute sau preempțiune.

b) DESTINAȚIA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

Sistemul de iluminat public destinat exclusiv prestării serviciului de iluminat public este parte componentă a infrastructurii tehnico-edilitare a municipiului Bacău.

c) INCLUDEREA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE ÎN LISTELE MONUMENTELOR ISTORICE, SITURI ARHEOLOGICE, ARII NATURALE PROTEJATE, PRECUM ȘI ZONELE DE PROTECȚIE ALE ACESTORA ȘI ÎN ZONE CONSTRUITE PROTEJATE, DUPĂ CAZ

În conformitate cu CU nr. 737/25.09.2018, precum și Avizului de la Direcția Județeană pentru Cultură Bacău nr. 94/Z/08.11.2018, sistemul de iluminat public Bacău este amplasat:

- parțial în zona de protecție a monumentelor istorice
- parțial în zona veche a municipiului
- în zona protejată pe baza normelor sanitare (cimitir)
- în zona de protecție față de căi ferate

- în zona de siguranță a unităților militare

d) INFORMAȚII/ OBLIGAȚII/ CONSTRÂNGERI EXTRASE DIN DOCUMENTAȚIILE DE URBANISM, DUPĂ CAZ.

În Avizul de la Direcția Județeană pentru Cultură Bacău nr. 94/Z/08.11.2018 se solicită:

- pentru zonele protejate istoric lucrările se vor desfășura numai cu asigurarea supravegherii arheologice, pe tronsoanele respective, de către o instituție specializată(muzee, institute de cercetare, universități, etc) prin arheologi înscrși la Registrul arheologilor din România, conform ordonanței guvernului nr 43/2000 privind protecția patrimoniului arheologic și declararea unor situri arheologice ca zone de interes național, cu modificările și completările ulterioare.

În Avizul de principiu Telekom nr. 796/12.11.2018 se solicită următoarele :

- pentru faza de proiectare Proiect de execuție se va obține obligatoriu Avizul tehnic Telekom.
- dacă pe durata punerii în operă a proiectului se vor produce eventuale avarii la instalațiile Telekom contravaloarea pagubelor provocate și valoarea lucrărilor de restabilire a funcționalităților conform reglementărilor tehnice și legislației în vigoare va fi suportată de către Primăria Municipiului Bacău.
- costul eventualelor lucrări de proiectare și construcții montaj de deviere protejare a cablurilor de telecomunicații va fi suportat de către Primăria Municipiului Bacău.

În Avizul Delgaz Grid SA nr. 211335249/25.10.2018 sunt menționate o serie de solicitări generale și tehnice, astfel:

A. Condiții tehnice

În timpul execuției lucrărilor, se vor proteja conform „Normei Tehnice din 10 mai 2018 pentru proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale”, toate rețelele întâlnite, confruntând datele indicate de Centrul de Operațiuni Rețea Gaz și Electricitate Bacău referitoare la dimensiunile rețelilor, adâncimi, amplasamente, etc. de pe planurile anexate, cu cele întâlnite în teren.

Nu se admite intersectarea la aceeași cota cu rețelele stradale de gaze naturale.

Intersectarea conductelor de gaze cu instalațiile în cauza (electrice, apa - canal, etc) în montaj subteran sau suprateran se va face, în general, perpendicular pe axul instalației sau lucrării traversate, în cazuri excepționale se admit traversări sub unghi mai mic, însă nu va fi mai mic de 60°; conducta de gaze naturale va fi la cel puțin 200 mm deasupra celorlalte instalații.

Distanța minimă, exprimată în metri, măsurată în proiecție orizontală, între conductele subterane de gaze naturale și alte instalații, construcții sau obstacole este cea indicată în Normele tehnice din 10 mai 2018 pentru proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale art.30, tab.I.

La conductele instalațiilor de orice utilitate (incalzire, apa-canal, cabluri electrice etc.) pozate direct în pământ sau în canale de protecție, care intra sau ies din clădiri, se vor lua măsuri de etanșare împotriva infiltrațiilor de gaze prin locurile de pătrundere a instalațiilor respective în subsolul clădirilor, conform Normelor Tehnice din 10 mai 2018 pentru proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale.

Întrucât rețelele de gaze sunt protejate catodic, se vor lua măsuri pentru evitarea apariției curenților electrici vagabonzi, aceasta pentru protecția catodică a conductelor de gaze naturale, cât și a instalațiilor conform standard EN12954/2001 și Normativ I 14.

Se vor respecta prevederile STAS 9570/1-1989 privitoare la marcarea și reperarea rețelor de conducte și cabluri în localități.

B. Condiții generale

Primăria Bacău va suporta cheltuielile aferente realizării lucrărilor de la punctul A.

Având în vedere că rețelele de distribuție au fost trasate orientativ pe planul de situație anexat avizului menționat, înainte de începerea lucrărilor se va solicita în scris participarea unui reprezentant al Delgaz Grid SA la predarea de amplasament și asistență tehnică ori de câte ori este nevoie pe perioada derulării lucrărilor, din partea Delgaz Grid SA - Centrul de Operațiuni Rețea Gaz și Electricitate Bacău.

Adâncimea de pozare a rețelor subterane trasate este cuprinsă între 0,5...0,9 m.

În cazul în care s-a produs o deteriorare a rețelei de gaz, astfel încât, au apărut scurgeri de gaz, se va anunța imediat Dispeceratul de Urgență Delgaz Grid SA, la telefon: 0800-800.928 și 0265-200.928, și vor fi luate, totodată, primele măsuri, pentru a împiedica producerea unui eveniment (incendiu, explozie), până la sosirea echipei de intervenție.

Dacă prin săpătură a fost afectată izolația rețelei de gaz (atingere izolație, rupere izolație, rupere fir trasor, rupere bandă avertizoare etc.), respectiv rețeaua de gaz- prin atingere, lovire sau orice altă acțiune mecanică, se va opri imediat lucrarea și se va solicita prezența reprezentantului Delgaz Grid SA, pentru remedierea defecțiunii provocate și/sau constatate.

Deteriorarea izolației atrase după sine corodarea materialului tubular și apariția defectelor de coroziune, greu de depistat, care pot avea urmări grave (explozii); în cazai în care se produce un asemenea eveniment, având ca și cauză deteriorarea izolației în timpul execuției lucrării avizate de către Delgaz Grid SA, izolație care n-a fost refăcută, datorită faptului că executantul nu a anunțat reprezentantul Delgaz Grid SA, beneficiarul avizului va fi direct responsabil de producerea evenimentului.

În cazul avariei, sau deteriorării conductelor și instalațiilor aflate în exploatarea Delgaz Grid SA - Centrul de Operațiuni Rețea Gaz și Electricitate Bacău, beneficiarul va suporta contravaloarea pagubelor produse, inclusiv cea a pierderilor de gaze naturale și de restabilire a funcționalității elementelor afectate.

În Avizul de la Compania Regională de apă Bacău nr. 650/13.12.2018, pe lângă cerințele de natură tehnică se solicită următoarele:

- La amplasarea obiectivului în teren se vor respecta distanțele minime dintre rețelele noastre de apă și canalizare și elementele dvs. de construcție conform STAS 8591 / 97 ;
- Dacă în timpul executării lucrărilor, se vor depista pe amplasament rețele de apă și canalizare, altele decât cele care au fost trasate pe planul de situație, primăria, prin executantul desemnat are obligația să anunțe Compania de Apă, pentru stabilirea de comun acord a noilor condiții de amplasare;

La începerea lucrărilor, cât și pe parcursul execuției acestora, se va solicita asistența tehnică din partea Companiei de Apă.

În Avizul Thermoenergy group SA Bacău nr 58/10.01.2019 , se menționează următoarele cerințe, pentru zona unde există rețea termică:

- se va respecta distanța de minim 0.5 metri, în plan vertical și orizontal, dintre peretele canalului termic și cablurile electrice subterane sau firide, sau minim 1 metru, în plan orizontal și vertical, dintre conductele termice preizolate și cablurile electrice subterane sau firide.
- în zonele de intersecție cu canalul termic sau conductele termice preizolate, cablurile electrice subterane se montează pe cât posibil sub rețeaua termică, perpendicular pe acesta, în tub de protecție, semnalizate cu bandă avertizoare și borne.
- în timpul lucrărilor nu se vor deteriora pereții canalului termic și dalele acestuia, conductele termice preizolate și izolația acestora, în caz contrar suportați cheltuielile de refacere.
- la începerea și în timpul desfășurării lucrărilor la faze determinate se va anunța THERMOENERGY GROUP S.A. Bacău la tel. 0234/585050, int. 150/210.
- în cazul nerespectării condițiilor impuse în prezentul aviz, acesta se anulează și nu suntem răspunzători de eventualele daune produse de săpăturile necesare la repararea sau reabilitarea rețelei termice.

3.3. CARACTERISTICI TEHNICE ȘI PARAMETRII SPECIFICI

a) CATEGORIA ȘI CLASA DE IMPORTANȚĂ

Conform HG nr. 766/1997, construcțiile se clasifică în patru categorii de importanță:

- construcții de importanță excepțională (A);
- construcții de importanță deosebită (B);
- construcții de importanță normală (C);
- construcții de importanță redusă (D).

Categoria de importanță se stabilește de către proiectant, la cererea investitorului, în cazul construcțiilor noi, sau a proprietarului, în cazul construcțiilor existente, atunci când este necesar, pentru lucrări de intervenții sau în alte cazuri.

Stabilirea categoriei de importanță a obiectivului se face conform metodologiei de stabilirea a categoriei de importanță a construcțiilor, MDRAP, aprobată prin ORD. 31/N/02.10.95.

Factorii determinanți care au stat la baza stabilirii categoriei de importanță sunt:

- importanța vitală.
- importanța social - economică și culturală.
- implicarea ecologică.
- necesitatea luării în considerare a duratei de utilizare (existența)
- necesitatea adaptării la condițiile locale de teren și de Mediu.
- volumul de muncă și de materiale necesare

Pentru evaluarea fiecărui factor determinant s-au avut în vedere câte trei criterii asociate, a căror punctare s-a făcut conform celor menționate în metodologie.

Factorul determinant			Criteriile asociate		
Nr. crt	K(n)	P(n)	P(i)	P(ii)	P(iii)
1	1	1	1	1	1
2	1	3	4	4	2
3	1	1	1	1	1
4	1	2	2	2	1
5	1	3	2	4	2
6	1	1	2	1	1
Total		6 < Σ P(n) = 11 < 17 Categoria de importanță "C"			

Tabel 3.2 – Calculul categoriei de importanță a construcțiilor

Încadrarea preliminară a construcțiilor în categoria de importanță selectată se face, pe baza punctajului total obținut prin însumarea punctajului celor șase factori determinanți, prin compararea acestuia cu grupele de valori corespunzătoare categoriilor de importanță, stabilite în metodologia MDRAP.

Categoria de importanță a construcției	Punctaj
• Excepțională A	> 30
• Deosebită B	18 - 20
• Normală C	6 - 17
• Redusă D	< 5

Evaluarea punctajului fiecărui factor determinant se face pe baza formulei:

$$P(n) = K(n) \times \sum P(i) / n(i)$$

În mod uzual, K(n) = 1.

S-a apreciat că nivelul de influență al fiecărui criteriu asociat este:

p(i) - ponderea volumului de muncă și de materiale înglobate - nivel Mediu, punctaj =2;

p(ii) - volumul și complexitatea activităților necesare pentru menținerea performanțelor construcției pe durata de existență a acesteia - nivel scăzut, punctaj =1;

p(iii) - activități deosebite în exploatarea construcției impuse de funcțiunile acesteia - nivel scăzut, punctaj =1.

În conformitate cu „Metodologia MDRAP”, punctajul obținut este 11 (între 6 ..17), categoria de importanță a obiectivului este **C „Importanță Normală”**

b) COD ÎN LISTA MONUMENTELOR ISTORICE, DUPĂ CAZ

Nu este cazul, pentru Sistemul de iluminat public.

c) AN/ANI/PERIOADE DE CONSTRUIRE PENTRU FIECARE CORP DE CONSTRUCȚIE

Sistemul de iluminat public din municipiul Bacău (Zona Prioritară de intervenție), a fost pus în funcțiune în perioadele: 1970-1990, respectiv 2000-2009 (Zona Rest Municipiu).

d) SUPRAFAȚA CONSTRUITĂ

Suprafața ocupată de un stâlp, prin fundația sa din beton armat, este de cca 1,0 m²/stâlp.

e) SUPRAFAȚA CONSTRUITĂ DESFĂȘURATĂ

Nu este cazul

f) VALOAREA DE INVENTAR A CONSTRUCȚIEI

Valoarea de inventar a sistemului de iluminat public din Zona Prioritară de intervenție, conform înregistrărilor din situațiile contabile ale Primăriei Municipiului Bacău, este de 451.757 RON.

g) ALȚI PARAMETRII, ÎN FUNCȚIE DE SPECIFICUL ȘI NATURA CONSTRUCȚIEI EXISTENTE

Timp de funcționare

Timpul de funcționare normal pentru sistemul de iluminat public este stabilit pe baza experienței proiectantului și este 3950 ore pe an.

Clase de iluminat

În general, în orice spațiu public există mai multe zone de circulație. Cel mai des, o cale de circulație se compune dintr-un carosabil care are pe margini, trotuare.

Pentru evidențierea claselor de iluminat aferente străzilor din conturul Proiectului, selectarea claselor de iluminat s-a făcut în conformitate cu cerințele standardului SR EN 13201-1 – Partea 1, pentru a se obține recomandările referitoare la iluminatul ce trebuie realizat cu respectarea normelor în vigoare.

Astfel, se identifică următoarele etape de analiză:

- definirea zonei de circulație publică prin descompunerea în una sau mai multe zone de studiu și identificarea grupei de situații de iluminat;
- definirea în detaliu a zonei de studiu;
- selectarea gama claselor de iluminat potrivite;
- selectarea unei clase de iluminat dintr-o gamă potrivită;
- determinarea performanțelor de iluminat care trebuie respectate pentru clasa (clasele) selectată;
- luarea în considerare a recomandărilor generale
- Sistemul European de clasificare a iluminatului public, specificat în EN 13201:2003 – Iluminatul stradal revizuit în 2015, a revizuit clasele de iluminat, astfel:
- pentru drumuri urbane/ drumuri extraurbane pentru vehicule motorizate în care valorile luminanței se pot calcula, clasa de iluminare M1...M6 (fosta clasa ME1...ME6).
- pentru străzi/drumuri/zone pentru pietoni și bicicliști, cu intensitate scăzută a traficului și viteză redusă de deplasare a vehiculelor (drumuri comerciale, centrele istorice ale municipiilor, ganguri rotunde, intersecții, drumuri cu pietoni și bicicliști, treceri subterane) clasa de iluminare C0...C5 (fosta clasa CE0...CE5)
- pentru zonele de circulație exclusiv destinate pietonilor și bicicliștilor, introducerea noii clase P+HS
- pentru zonele destinate pietonilor cu măsuri de securitate sporite clasa SC+EV (asigurare luminanță verticală și orizontală)

Selectarea clasei de iluminat depinde de geometria zonei și de condițiile ambientale și de mediu (complexitatea câmpului vizual, nivelul luminos al ambiantului, condiții atmosferice principale).

Criterii în determinarea soluției de iluminat

- Armonizarea vizuală a diferitelor componente nocturne ale zonei;
- Crearea unei identități coerente a spațiului atât pe timpul nopții dar și ziua;
- Îndeplinirea parametrilor cantitativi și calitativi ai iluminatului în funcție de funcționalitatea fiecărei subzone;
- Generarea unei imagini specifice spațiului printr-un design adaptat al sistemelor de iluminat;
- Minimizarea poluării luminoase;

- Adaptarea la natura suprafețelor de iluminat. Lumina nu este vizibilă prin ea însăși, ci prin obiectele iluminate, prin reflexia luminii pe suprafețele acestora, care astfel, devin fizic vizibile;
- Alegerea surselor de lumină;
- Modelarea sau reliefarea spațială a obiectelor;
- Economia de energie electrică în iluminat;
- Programul de întreținere a sistemului de iluminat;

Semnificația mărimilor fizice principale

Parametrii reglementați de iluminare ai străzilor, drumurilor și piețelor urbane sunt proiectați pe baza iluminării orizontale medii a suprafețelor drumurilor E_{AVG} și a uniformității distribuției iluminării E_{MIN} / E_{AVG} . Parametrii reglementați de luminanță ai străzilor, drumurilor și piețelor urbane sunt proiectați pe baza luminanței (luminozității) medii a suprafețelor drumurilor L_{AVG} , efectului de orbire, uniformitatea generală a luminanței suprafeței drumurilor L_{MIN} / L_{AVG} , uniformitatea longitudinală a luminanței suprafeței drumurilor L_{MIN} / L_{MAN} și incrementul pragului luminanței T_i .

Definițiile sumare ale principalilor parametri sunt cele de mai jos.

- E_{AVG} - iluminarea medie [lx];
- L_{AVG} - luminanța medie a suprafeței rutiere (luminozitate) [cd/m²];

Luminanța este principala mărime fotoelectrică în funcție de care se dimensionează sistemul de iluminat destinat căilor de circulație rutieră. Vizibilitatea conducătorului auto este direct influențată de luminanța căii de circulație, aceasta fiind singura mărime fotoelectrică activă față de ochiul uman.

- U_0 - coeficient de uniformitate generală a luminanței [-];

Uniformitatea luminanței în planul căii de circulație poate fi apreciată prin intermediul coeficientului de uniformitate generală U_0 .

- U_l - coeficient de uniformitate longitudinală a luminanței [-];

Coeficientul U_l este similar lui U_0 dar este măsurat în plan longitudinal.

- T_i - coeficient de creștere a pragului percepției vizuale [-];

Performanța vizuală este direct influențată de fenomenul de orbire de incapacitate. Evaluarea orbirii se realizează cu indicele de creștere a pragului percepției vizuale.

- EIR(fost SR) - raport de zona alăturată [-].

Raportul de zona alăturată ia în considerare nivelul de iluminare al zonelor adiacente drumurilor destinate circulației rutiere. Iluminatul zonelor alăturate, corelat cu iluminatul drumului, permite conducătorului auto să prevină în timp util eventualele accidente.

3.4. ANALIZA STĂRII CONSTRUCȚIEI PE BAZA CONCLUZIILOR AUDITULUI ENERGETIC PRECUM ȘI AL INVENTARIERII ÎN TEREN A SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC DIN "ZONA REST MUNICIPIU"

În perioada februarie-august 2017 a fost elaborat pe conturul întregului sistem de iluminat public din Municipiul Bacău un Audit energetic, de către un consorțiu de consultanți selectați de BERD și condus de către Berlin Energieagentur GmbH din Germania. Elaboratorul părții tehnice a documentației a fost S.C. Tractebel Engineering S.A.

Auditul energetic prezintă starea actuală a sistemului de iluminat public, iar principalele concluzii sunt următoarele:

- În ultimii 15 ani, investițiile în sistemul de iluminat public al Municipiului Bacău au fost relativ reduse. În perioada 2001-2016, s-au modernizat aprox. 7% din numărul total de stâlpi (637 de stâlpi) și, respectiv, cca. 10% din numărul total de corpuri de iluminat (s-au instalat 614 corpuri de iluminat cu vaporii de sodiu de înaltă presiune, cca. 6,8 % din total și 293 corpuri cu tehnologie LED, reprezentând cca. 3,2 % din total). Modernizarea s-a făcut ca urmare a implementării de proiecte europene cu fonduri nerambursabile sau ca investiții ale administrației locale.
- Starea generală actuală a sistemului de iluminat public este precară din punct de vedere al eficienței energetice și, respectiv, al stării tehnice a ansamblurilor componente ale sistemului de iluminat, dat fiind că:
 - în mare parte, tehnologia folosită este depășită din punct de vedere tehnic și energetic, rezultând în ineficiența energetică;
 - vechimea rețelei de iluminat stradal este (cu excepția zonelor reabilitate recent) de peste 30 ani, existând un potențial ridicat de reabilitare/modernizare și reducere a consumului / costurilor aferente;
 - consumul de energie electrică este mare comparativ cu un consum al unui sistem de iluminat similar, dar dotat cu corpuri de iluminat eficiente energetic⁶;
 - nivelul de iluminat nu este conform standardelor pe întreg conturul municipiului;
 - există disfuncționalități și întreruperi în furnizarea serviciului de iluminat public cauzate de:
 - multiple defecțiuni în cablu apărute ca urmare a îmbătrânirii acestora;
 - echipamentele tehnice din posturile de transformare, respectiv din punctele de aprindere au durată de viață

⁶ În multe municipii europene, consumul variază între 10-18 kWh/km²/noaptea, conform studiului TRACE

depășită cu mult peste limita normală de funcționare;

- distribuția în teren a stâlpilor de iluminat existenți este neeficientă, astfel încât iluminatul este neconform cu standardele în vigoare;
- comanda iluminatului public se realizează prin sistem fotocelulă, cu ceasuri programabile sau sistem cu fir pilot . În condițiile actuale sistemul de comandă existent are următoarele lipsuri majore:
 - nu există posibilitatea asigurării unei sincronizări la nivelul întregului sistem de iluminat public, astfel încât orarul de funcționare să fie același în toate zonele din municipiu;
 - imposibilitatea monitorizării stării rețelei de iluminat public în timp real;
 - nu există posibilitatea implementării unui sistem de dimming,
 - nu există posibilitatea monitorizării automate a consumurilor,
 - nu se pot atribui alte comenzi utile în cazul unui iluminat festiv sau a unui sistem de supraveghere inteligent care se dorește a se alimenta din aceeași rețea.
- rețeaua de alimentare este aeriană și, împreună cu rețelele aeriene ale altor utilități (telecomunicații, cablu, tv) conferă un aspect vizual neplăcut municipiului;

Menționăm, că prezentul DALI include în scenariile analizate toate străzile care au făcut obiectul Auditului energetic. Față de Auditul energetic, proiectul include în principal următoarele elemente de noutate:

- Zona Prioritară a fost completată cu un număr de 5 străzi,
- Toate corpurile de iluminat din parcuri nu vor avea implementat sistemul dimming,
- Se vor înlocui stâlpii și corpurile de iluminat din Parcul Cancicov,
- Se vor realiza lucrări de intervenție asupra stâlpilor din Zona Rest Municipiu,
- Se va realiza defectoscopia tuturor circuitelor de iluminat din cele 2 zone analizate.

Suplimentar Auditului energetic, în perioada mai-iunie 2019, firma Tractebel Engineering S.A a realizat, în teren, inventarierea stării tehnice a sistemului de iluminat public din Zona rest municipiu. Cu acest prilej au fost realizate imagini fotografii pentru stâlpi existenți în Zona Rest Municipiu, aflați în proprietatea primăriei Bacău.

Ca urmare a inventarierii fizice au fost puse în evidență diverse categorii de defecte, sintetizate pe cerințe fundamentale de calitate conform legii 10/1995) astfel:

1. Rezistență mecanică și stabilitate

- Prezenta aspectului de beton segregat pe generatoare, în zona de îmbinare a cofragului, ca urmare a pierderii matricei de ciment și agregat fin prin nerealizarea etanșeității cofragului;
- Reducerea secțiunii transversale a stâlpilor din beton armat, ca urmare practicării de goluri prin spargere la fața locului pentru introducerea cablurilor electrice. Această acțiune a dus la reducerea secțiunii transversale a armăturii din zona spargerii, a eliminat armatura transversală din respectiva zonă și ca urmare a redus capacitatea portantă a secțiunii, fără măsuri compensatorii. Totodată ca urmare a acestui tip de intervenție neadecvat, au fost produse crăpături în zona golului, slăbind și mai mult secțiunea de beton armat;
- Încărcarea stâlpilor cu sarcini suplimentare, date de greutatea proprie a cablurilor de telecomunicații active sau abandonate și a tracțiunilor suplimentare care apar pe timp de iarnă prin depunerile de chiciură pe aceste cabluri. Aceste sarcini au dus la rotiri ale stâlpilor în plan vertical, la nivel de fundație, cu posibile apariții de crapături ale betonului la interfața dintre stâlp și fundație;
- Crăpături verticale și orizontale ritmice pe zone extinse, în zona de mijloc stâlpilor, care au permis apei să ajungă la armături și să le oxideze;
- Crăpături verticale pe zone extinse (2,5-3,0 m), armături orizontale și verticale oxidate, stâlpi puternic degradați la bază, cu expulzări ale betonului de acoperire;
- Stâlpi metalici puternic degradați la bază,

2. Igienă, sănătate și mediu înconjurător

- Lămpi de iluminat de generație veche (cu mercur) mari consumatoare de energie, ceea ce conduce la emisii sporite de CO₂
- Aspect vizual neplăcut datorită: multitudinii de cabluri de telecomunicații amplasate pe stâlpii SIP, lipsă dispersoare corpuri de iluminat,
- Lipsă cutii de conexiuni, sau cutiile de conexiuni fără capace de vizitare, ceea ce conduce la scăderea siguranței cetățeanului,

3. Siguranță și accesibilitate în exploatare

- Abateri evidente de la poziția verticală a stâlpilor,
- Lipsa parțială a cutiilor de joncțiune/conexiuni.
- Cutii de joncțiune/conexiune, fără uși de vizitare

Aceste defecte identificate asupra stâlpilor, au de regulă acțiuni suprapuse.

3.5. STAREA TEHNICĂ, INCLUSIV SISTEMUL STRUCTURAL ȘI ANALIZA DIAGNOSTIC, DIN PUNCTUL DE VEDERE AL ASIGURĂRII CERINTELOR FUNDAMENTALE APLICABILE, POTRIVIT LEGII.

Zona prioritară de intervenție

Aceasta include amplasamentele a 60 de străzi principale, incluse în Anexa 2.1

Lungime străzilor incluse în Zona Prioritară de intervenție, pentru care urmează să se modernizeze sistemul de iluminat public este de cca 34,5 km. Străzile din zona de modernizare corespund claselor de iluminat ME1...ME5.

În Zona Prioritară, rețeau de alimentare a SIP este atât subterană (tip linie electrică subterană LES), cât și aeriană (tip linie electrică aeriană LEA) și în plus aceasta este suport și pentru rețelele altor furnizori de utilități (telefonie, internet, etc). Această situație nu corespunde cu cerințele legale în vigoare, prin care rețelele de utilități trebuie să fie subterane. Conform HG nr. 525/1996 cu modificările și completările ulterioare, există obligativitatea ca rețelele electrice să fie poziționate în subteran și nu pe stâlpii de iluminat public. Acest aspect este valabil pentru toate rețelele edilitare care în prezent sunt poziționate supraterran pe stâlpii de iluminat public.

Elementele sistemului de iluminat public sunt amplasate pe stâlpi de beton (tip SE, SCP, SF).

Majoritatea stâlpilor de beton sunt degradați, prezintă fisuri, crăpături, instabilitate la sol, nu mai au protecție la bornele de conexiuni, ceea ce îi determină să nu mai corespundă cerințelor de calitate în construcții și de siguranță pentru exploatare (a se vedea imaginile din Figura 2.2).

Consolele de susținere a corpurilor de iluminat sunt metalice de diverse lungimi, în funcție de categoria străzii (numărul de benzi de circulație).

Corpurile de iluminat existente sunt echipate cu lămpi cu vapori de mercur (majoritatea) sau sodiu de înaltă presiune, de diverse puteri (70W; 100W; 125W; 150W; 250W). O mare parte din corpurile de iluminat (cu vapori de mercur și de sodiu) nu mai sunt echipate cu sistem de reflexie sau cu geamuri dispersoare pentru lumină. Acest lucru face ca iluminarea zonelor respective să nu fie corespunzătoare.

Eficiența energetică scăzută, dar și starea actuală a infrastructurii de iluminat public, la care se adaugă respectarea cerinței privind obligativitatea poziționării în subteran a rețelilor de alimentare pentru iluminatul public, creează premisele realizării modernizării sistemului de iluminat public. De aceea, este oportună înlocuirea întregii infrastructuri de iluminat public în Zona Prioritară de intervenție și care aparține Primăriei Municipiului Bacău. (vezi tab 2.4).

Dat fiind ca acest proiect își propune înlocuirea stâlpilor de beton existenți cu stâlpi metalici noi (prin reproiectarea configurației de stâlpi și a necesarului de iluminat), dar și înlocuirea rețelilor aeriene cu rețele subterane, se consideră că nu este necesară o analiză diagnostic foarte detaliată a sistemului structural existent actual.

Zona Rest Municipiu

Aceasta cuprinde amplasamentele stradale din afara Zonei prioritare, prezentate în Anexa 2.2.

Lungime străzilor incluse în Zona Rest Municipiu, pentru care urmează să se modernizeze corpurile de iluminat este de cca 144,5 km.

În Zona Rest Municipiu, distanța medie între stâlpi este de peste 30 m (între 40 m și 110 m), ceea ce face ca iluminatul acestor străzi să fie deficitar, nefiind conform standardelor de confort în vigoare.

Există tronsoane de străzi unde au fost efectuate intervenții recente (în ultimii 10 ani), în care s-au înlocuit stâlpii deteriorați sau pe cale de prăbușire datorită unor fundații necorespunzătoare.

Corpurile de iluminat existente sunt echipate cu lămpi cu vapori de mercur (majoritatea) sau sodiu de înaltă presiune, de diverse puteri (70W; 100W; 125W; 150W; 250W), de eficiență energetică scăzută.

O mare parte din corpurile de iluminat (cu vapori de mercur și de sodiu) nu mai sunt echipate cu sistem de reflexie sau cu geamuri dispersoare pentru lumină. Acest lucru face ca iluminarea zonelor respective să nu fie corespunzătoare.

Starea tehnică actuală a infrastructurii sistemului de iluminat public în zona de intervenție "Zona Rest Municipiu" este cea menționată în tab 2.5.

Din punct de vedere al construcțiilor, în Zona Rest Municipiu există un număr de stâlpi din beton, cu defecte din punct de vedere al rezistenței și stabilității menționate în subcap. 3.4. Cauzele principale care au condus la actuala stare de degradare constatată sunt multiple și constau în principal din:

- acoperirea insuficientă cu beton a fretei și a armăturilor verticale,
- defecte aparente rezultate din construcție (ciupituri, agregate necuprinse în matricea de ciment și agregat mărunț, decofrare și transport prematur, etc).
- manevrarea defectuoasă la montaj și poate transportul neadecvat al stâlpilor (crăpături orizontale ritmice),
- acțiuni chimice datorate factorilor de mediu (carbonatare),
- acțiuni fizice datorate încărcării cu cabluri ale unor furnizori de utilități (deplasări la vârf),

Principalele recomandări pentru consolidarea/înlocuirea stâlpilor din beton armat centrifugat din Zona Rest Municipiu (numai cei aflați în proprietatea Primăriei) sunt următoarele:

A. Pentru stâlpii care au deplasări excesive la vârf, dar care nu prezintă reduceri ale secțiunii de beton și armatură

- eliminarea sarcinilor suplimentare (cabluri de telecomunicații, panouri publicitare);

- prevederea de ancore metalice, pentru verticalizare, după eliberarea de incastare de la baza stâlpului la nivelul trotuarului și creșterea umidității locale în jurul stâlpului. (Se aplică numai dacă stâlpul nu este crăpat la nivelul incasturii în fundație, trotuar). În cazul în care există crăpături la acest nivel, armatura este corodată și stâlpul trebuie înlocuit).

- îndepărtarea părților degradate și a apei pătrunse în interiorul stâlpului;
- refacerea zonelor curățate cu mortare de înaltă rezistență - respectându-se toate fazele de execuție (deschidere fisuri mai mari de 0,1 mm, curățare cu peria de sârmă a armăturilor, suflare cu aer, pasivarea armăturilor, verificarea alcalinității betonului, spălarea cu jet de apă, reprofilare cu mortare de natură cimentoasă);
- refacere căciuli stâlpi cu mortare cu întărire rapidă, pe bază de ciment;
- impermeabilizarea suprafeței laterale a stâlpului (hidroprotecție);

B. Pentru stâlpii care au degradări pe zone reduse, fără exfolieri ale betonului de acoperire, care nu prezintă reduceri ale secțiunii de beton și armatură.

- îndepărtarea părților degradate și a apei pătrunse în interiorul stâlpului;
- refacerea zonelor curățate cu mortare de înaltă rezistență - respectându-se toate fazele de execuție (deschidere fisuri mai mari de 0,1mm, curățare cu peria de sârmă a armăturilor, suflare cu aer, pasivarea armăturilor, verificarea alcalinității betonului, spălarea cu jet de apă, reprofilare cu mortare de natură cimentoasă);
- refacere căciuli stâlpi cu mortare cu întărire rapidă pe bază de ciment;
- impermeabilizarea suprafeței laterale a stâlpului (hidroprotecție);

C. Pentru stâlpii care au degradări pe zone extinse, cu exfolieri ale betonului de acoperire, sau care prezintă reduceri mici ale secțiunii de beton și armatura, în zonele de practicare a gurilor.

- îndepărtarea părților degradate și a apei pătrunse în interiorul stâlpului;
- refacerea zonelor curățate cu mortare de înaltă rezistență - respectându-se toate fazele de execuție (deschidere fisuri mai mari de 0,1mm, curățare cu peria de sârmă a armăturilor, suflare cu aer, pasivarea armăturilor, verificarea alcalinității betonului, spălarea cu jet de apă, reprofilare cu mortare de natură cimentoasă);
- Consolidarea prin utilizare de pânze de carbon aplicate în trei straturi pe întregul perimetru, cu suprapunere pe 10 cm. Pe verticală, pânzele de carbon exced zona degradată cu minim 50 cm, de fiecare parte a zonei degradate.
- refacere căciuli stâlpi cu mortare cu întărire rapidă pe bază de ciment;
- impermeabilizarea suprafeței laterale a stâlpului (hidroprotecție);

Stâlpii cu defecte de categoriile tip B și tip C reprezintă circa 250 buc, numai dintre cei aflați în gestiunea Primăriei Bacău.

D. Stâlpii care au degradări majore la bază- crăpături-, cu exfolieri ale betonului de acoperire, care prezintă reduceri mari ale secțiunii de armatură și beton ; precum și stâlpii în care s-au practicat goluri mai mari de 15 cm, sau care în urma realizării golurilor, au fost crăpați, se vor înlocui. Se estimează că aceștia reprezintă maxim 200 buc din numărul total al stâlpilor din Zona Rest Municipiu aflați în gestiunea Primăriei Bacău.

3.6.ACTUL DOVEDITOR AL FORȚEI MAJORE

Nu este cazul.

4. CONCLUZIILE EXPERTIZEI TEHNICE ȘI, DUPĂ CAZ, ALE AUDITULUI ENERGETIC

a) CLASA DE RISC SEISMIC

Normativul de proiectare P100-92, în urma expertizei tehnice încadrează construcțiile din punct de vedere al riscului seismic în categorii de urgențe: U1, U2, U3. Codul de evaluare antiseismică P100-3/ 2008 încadrează construcțiile în clase de risc seismic.

Din punctul de vedere al riscului seismic, în sensul efectelor probabile ale unor cutremure, caracteristice amplasamentului, asupra construcțiilor existente pe acel amplasament, OG nr. 20/1994 stabilește 4 clase de risc seismic:

- Clasa Rsl –construcții cu risc ridicat de prăbușire la cutremure având intensitățile corespunzătoare zonelor seismice de calcul (cutremurului de proiectare);
- Clasa RslI – corespunzând construcțiilor la care probabilitatea de prăbușire este redusă, dar la care sunt așteptate degradări structurale majore la incidența cutremurului de proiectare;
- Clasa RslII – corespunzând construcțiilor la care sunt așteptate degradări structurale care nu afectează semnificativ siguranța structurală, dar la care degradările elementelor nestructurale pot fi importante;
- Clasa RslIV – corespunzând construcțiilor la care răspunsul seismic așteptat este similar celui corespunzător construcțiilor noi, proiectate pe baza prescripțiilor în vigoare.

Stâlpii de iluminat public, prin caracteristicile acestora, pot fi încadrați în clasele de risc seismic RslI - RslII. Conform codului de proiectare seismică, lucrarea este amplasată în zona de hazard seismic cu accelerația orizontală a terenului pentru proiectare $a_g=0,35g$, (pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR=225ani$) și cu perioada de colț: $T_c=0,7s$.

b) PREZENTAREA A MINIMUM DOUĂ SOLUȚII DE INTERVENȚIE

Anterior prezentei faze de proiectare, în cadrul Auditului energetic, s-au definit și analizat următoarele scenarii (măsuri), din punct de vedere geografic, financiar și tehnic, vizând modernizarea sistemului existent:

Măsura nr. 1: Reabilitarea și modernizarea întregului sistem de iluminat public (SIP) din Municipiul Bacău: stâlpi, corpuri de iluminat, instalații și rețele electrice care aparțin administrației locale. În cadrul Măsurii nr.1, sunt excluse zonele care au fost deja reabilite în perioada 2000-2016;

Măsura nr. 2: Reabilitarea și modernizarea sistemului de iluminat public în zonele în care sistemul de iluminat public a fost pus în funcțiune cu preponderență în perioada 1970–1989 și pentru care Primăria Municipiului Bacău deține în proprietate infrastructura de iluminat public: stâlpi, corpuri de iluminat, instalații și rețele electrice;

Măsura nr. 3: Reabilitarea și modernizarea sistemului de iluminat public în zonele în care sistemul de iluminat public a fost pus în funcțiune cu preponderență în perioada 1990–2009 și pentru care Primăria Municipiului Bacău deține în proprietate infrastructura de iluminat public: stâlpi, corpuri de iluminat, instalații și rețele

Măsura nr. 4: Reabilitarea și modernizarea sistemului de iluminat public aferent unei **Zone Prioritare de intervenție** (stâlpi, corpuri de iluminat, instalații și rețele electrice) și înlocuirea corpurilor de iluminat public pentru Zona Rest Municipiu Bacău.

În urma analizei efectuate, a reieșit un necesar investițional de aprox. 25 milioane euro (cu TVA), pentru modernizarea sistemului de iluminat public în întreg Municipiul Bacău. Cum această valoare depășește bugetul disponibil al municipiului, au fost identificate criteriile/ipotezele pentru prioritizarea investițiilor pe termen scurt, după cum urmează:

Potențialul de eficientizare a consumului energetic;

- Zonele în care activele sistemului de iluminat sunt cu preponderență în proprietatea administrației locale;
- Vechimea sistemului de iluminat;
- Străzi principale care traversează municipiul, cu trafic intens la orele serii, atât pentru cetățenii municipiului, cât și pentru cei care tranzitează municipiul;
- Străzi secundare adiacente străzilor principale, pentru uniformizarea zonei de iluminare și crearea unui aspect unitar al zonei;
- Zone centrale și vecinătăți pentru creșterea vizibilității și punerii în valoare a acestei zone reprezentative pentru municipiu;
- Străzi secundare care se află în imediata vecinătate a străzilor unde iluminatul public a fost deja reabilitat.

c) SOLUȚIILE TEHNICE ȘI MĂSURILE PROPUSE DE CĂTRE AUDITORUL ENERGETIC SPRE A FI DEZVOLTATE ÎN CADRUL DOCUMENTAȚIEI DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII

Principalele măsuri propuse în urma auditului energetic sunt:

- Reabilitarea sistemului de iluminat prin înlocuirea tuturor lămpilor cu vapori de mercur și vapori de sodiu, cu lămpi de înaltă eficiență energetică din conturul Municipiului Bacău;

- Modernizarea sistemului de iluminat public (stâlpi, corpuri de iluminat, instalații și rețele electrice de iluminat) pentru un număr de 60 de străzi incluse în Zona Prioritară de intervenție – cca. 34,5 km de străzi, (respectiv, cca. 43,0 km de rețea).
- Lucrări de intervenție asupra elementelor SIP în Zona Rest Municipiu (stâlpi, cutii de derivație, etc.) pentru a-l readuce în parametrii funcționali.
- Implementarea unui sistem de telegestiune la nivelul municipiului Bacău.

d) RECOMANDAREA INTERVENȚIILOR NECESARE PENTRU ASIGURAREA FUNCȚIONĂRII CONFORM CERINȚELOR ȘI CONFORM EXIGENȚELOR DE CALITATE.

Intervențiile necesare se vor implementa diferențiat și vizează numai intervenții asupra infrastructurii aflate în proprietatea Primăriei Municipiului Bacău (exceptând stalpii proprietate DELGAZ), astfel:

Zona Prioritară:

- Modernizarea sistemului de iluminat public în Zona Prioritară de Intervenție constă în demontarea stâlpilor de beton și a aparatelor de iluminat, inclusiv accesorii, montate înainte de anul 2007, montarea de stalpi metalici noi, trecerea în subteran a rețelilor electrice de alimentare, montarea de aparate de iluminat cu o eficiență energetică sporită, echipate cu sistem de telegestiune a iluminatului public.

Zona Rest Municipiu (Municipiu)

- Înlocuirea corpurilor de iluminat public pentru Zona Rest Municipiu Bacău, cu altele cu eficiență energetică sporită, echipate cu sistem de telegestiune a iluminatului public.
- Lucrări de reabilitare a elementelor de construcții aferente SIP: fundații, stâlpi de iluminat (numai pentru cei aflați în gestiunea Primăriei)

Lucrări comune pentru Zona Prioritară și Zona Rest Municipiu:

- Implementarea sistemului de telegestiune la nivelul Municipiului Bacău;
- Delimitarea instalațiilor SIP Bacău de instalațiile Delgaz Grid

Detalierea operațiunilor aferente intervențiilor menționate mai sus este prezentată în cap 5.1

5. IDENTIFICAREA SCENARIILOR/OPTIUNILOR TEHNICO-ECONOMICE (MINIMUM DOUĂ) ȘI ANALIZA DETALIATĂ A ACESTORA

5.1. SOLUȚIA TEHNICĂ, DIN PUNCT DE VEDERE TEHNOLOGIC, CONSTRUCTIV, TEHNIC, FUNCȚIONAL- ARHITECTURAL ȘI ECONOMIC

GENERALITĂȚI

În cele ce urmează, vom prezenta 2 scenarii propuse, pentru realizarea Proiectului.

Menționăm că indiferent de scenariul ales, în principal acesta depinde de următoarele:

tipul sursei de iluminat folosite:

- surse formate de diode emitente de lumina, LED
- surse cu vapori de sodiu la înaltă presiune

Lămpile cu vapori de sodiu de înaltă presiune sunt utilizate pe scară largă în iluminatul stradal și al marilor suprafețe comerciale. Legislația actuală, recomandă însă retragerea graduală din fabricație.

Lămpile cu tehnologie LED sunt o alternativă eficientă din punct de vedere tehnic, economic și ecologic și cea mai eficientă soluție în domeniul iluminatului.

În cadrul proiectului vom analiza distinct fiecare variantă de echipare cu lămpi de iluminat.

stâlpi de iluminat utilizați:

- stâlpi metalici noi* (pentru iluminat stradal & iluminat ambiental)
- stâlpi de beton noi, pentru înlocuire în Zona rset municipiu
- stâlpi existenți

Indiferent de scenariul analizat, în cadrul proiectului, acolo unde este cazul, se vor monta numai stâlpi metalici.

sistem de comandă și control iluminat public:

- fir pilot cu comandă în cascadă
- ceas programator/fotocelulă
- telegestiune

Indiferent de scenariul analizat, în cadrul proiectului, se va promova sistemul de telegestiune, cu comandă la nivel de punct luminos, cu/fără funcția dimming.

rețea de alimentare:

- cablu subteran nearmat din aluminiu

- cablu subteran nearmat din cupru
- cablu aerian

Indiferent de scenariul analizat, în cadrul proiectului se va proceda astfel:

- rețeaua de alimentare nu se va înlocui în întregime, ci pe tronsoane, numai pe străzile principale aflate în Zona Prioritară. Astfel, pentru asigurarea continuității rețelilor de alimentare, tronsoanele înlocuite din rețeaua electrică de alimentare, se vor manșona/racorda cu tronsoanele existente rămase neînlocuite.
- în situația în care circuitele existente sunt subterane (LES), circuitele de alimentare noi (subterane) se vor realiza cu cabluri de energie de același tip și secțiune cu cele existente, în vederea unei manșonării corecte.
- în situația în care circuitele existente sunt aeriene (LEA), circuitele de alimentare noi se vor realiza în LES. Trecerea de la LEA la LES se va face cu cutii de trecere.

Ținând cont de recomandările europene precum și de HG 525/1996 modificată prin HG490/2011 ce prevăd ca rețelele noi de iluminat public să fie realizate în rețele subterane în mediul urban, variantele analizate vor avea în vedere realizarea unui sistem de iluminat nou conform cu cerințele actuale.

Vom analiza două scenarii propuse, iar ca *scenariu de referință* vom folosi situația actuală a sistemului de iluminat public.

SCENARII PROPUSE

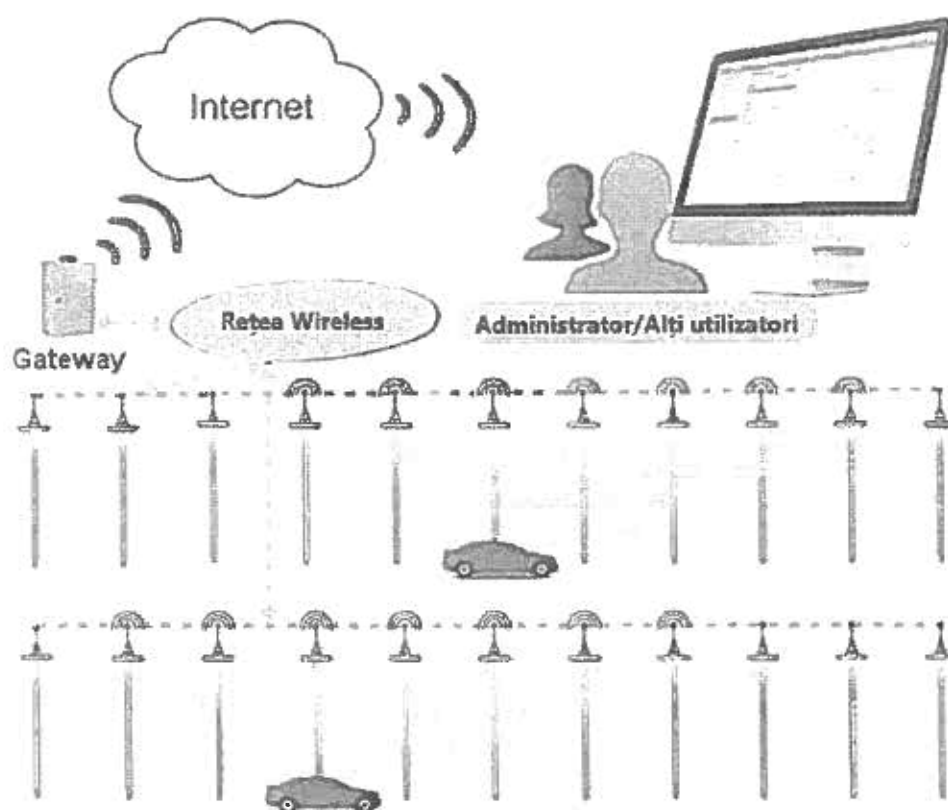
Dintre variantele posibile, corelate cu particularitatea tratării diferențiate a sistemului de iluminat public - Zona Prioritară și Zona Rest Municipiu – în cele ce urmează, rezultă următoarele 2 scenarii:

Scenariu 1: - Modernizarea unei mari părți a sistemului de iluminat public stradal din municipiul Bacău. Acesta presupune: realizarea unui sistem de iluminat nou compus din:

- rețele de alimentare subterane noi pe tronsoanele aparținând Zonei Prioritare.
- stâlpi metalici noi (numai în Zona Prioritară),
- aparate de iluminat cu tehnologie LED pentru Zona Prioritară
- înlocuirea aparatelor de iluminat cu aparate noi cu tehnologie LED pentru Zona Rest Municipiu municipiu,
- înlocuirea stâlpilor și corpurilor de iluminat din Parcul Cancicov (231 buc),
- integrarea în sistemul de telegestiune a corpurilor de iluminat LED existente pe străzile Strada Milcov, Pasajul Letea, Strada IL Caragiale (248 buc)
- înlocuire corpurilor de iluminat existente cu altele noi care se vor integra în sistemul de telegestiune proiectat pentru străzile recent modernizate: Calea Mărășești, Str Mioriței, Vadul Bistriței, Str Vântului, Calea Moinești, Nicolae Bălcescu,
- separarea iluminatului public de rețelele furnizorului de energie prin amplasarea de puncte de aprindere în afara posturilor de transformare

- implementarea unui sistem de telegestiune cu funcția de dimming. Funcția de dimming este destinată controlului centralizat al sistemelor de iluminat public, în scopul reducerii consumului de energie electrică, a costurilor de exploatare și întreținere ale acestora.

Prin sistemul de dimming, se permite ca, între anumite ore prestabilite de către beneficiar, sau în funcție de frecvența traficului, nivelul de iluminare să se reducă progresiv, cu un anumit procent, prin reducerea tensiunii de alimentare și implicit, consumul de energie se va diminua corespunzător (vezi figura de mai jos).



Exemplu de aplicatie dimming functie de frecventa traficului

Scenariu 2: - Modernizarea unei mari părți a sistemului de iluminat public stradal din municipiul Bacău. Acesta presupune : realizarea unui sistem de iluminat nou compus din rețele de alimentare subterane, stalpi metalici, aparate de iluminat cu tehnologie LED pentru Zona Prioritară și, înlocuirea aparatelor de iluminat cu aparate noi cu tehnologie LED pentru Zona Rest Municipiu municipiu, separarea iluminatului public de rețelele furnizorului de energie prin amplasarea de puncte de aprindere în afara posturilor de transformare, implementarea unui sistem de telegestiune fără funcția de dimming.

Precizăm că, cele 2 scenarii diferă prin tipul sistemului de telegestiune implementat(cu sau fara dimming)

Pentru stabilirea soluției tehnico economice pentru modernizarea sistemului de iluminat public, am realizat breviarul de calcul luminotehnic, prezentat în Anexa 5.8, folosind programul specializat de calcul DIALux.

DIALux este un program de calcul al mărimilor fizice reprezentative iluminatului, atât interior cât și exterior. Acest program este lider mondial în domeniul calculului iluminatului datorită interfeței user-friendly, a rapidității de calcul, dar mai ales a preciziei și a multitudinii rezultatelor posibile a fi obținute.

În urma simulărilor cu Programul DIALux, pentru diverse tipuri de străzi (lățime, nr benzi circulație, înălțime stâlpi, etc) am obținut soluțiile de realizare iluminat, pe tipuri de stradă, prezentate în Anexa 5.8, în funcție de puterea corpului de iluminat, dar și a modului de amplasare a stâlpilor de iluminat.

Menționăm că toate soluțiile recomandate respectă fiecare criteriu de iluminat stradal, menționate în standardul EN 13201: luminanța medie, uniformitate generală, coeficient de creștere a pragului percepției vizuale, raport de zonă alăturată, uniformitate longitudinală. Aceste criterii diferă în funcție de tipul străzii și dimensiunile acesteia, astfel încât soluțiile optime pot diferi de la o stradă la alta. Spre exemplu, pentru străzile cu mai mult de doua benzi pe sens și aflate în categoria M1 sau M2, nu se pot îndeplini toate criteriile decât cu o poziționare a stâlpilor de iluminat – bilateral, față în față. De asemenea, aceste soluții sunt optime din punct de vedere economic în funcție de tipul de corp de iluminat ales, deoarece minimizează numărul de corpuri de iluminat și implicit, numărul stâlpilor de iluminat necesari.

Concret, programul DIALux, în funcție de lățimea străzii, a tipului de carosabil, a dimensiunilor de trotuare și parcuri adiacente, de clasa de iluminat, indică puterea corpului de iluminat, înălțimea de montaj, distanța dintre stâlpii de iluminat, lungimea brațului de fixare(consola), unghiul de înclinare a corpului. De asemenea indică informații despre gradul de iluminare.

Aplicat la prezentul proiect, analizând anexele 2.1 și 2.2, am prezentat variante posibile optimizate privind modul de amplasare a corpurilor de iluminat (putere, înălțime, distanțe dintre stâlpi) aplicabile prezentului proiect. Au reieșit 12 situații posibile, prezentate în Anexa 5.8. Astfel, propunem folosirea de corpuri de iluminat cu puterea: 50, 75, 90, 120,125.

Pentru Zona Prioritară (zona în care iluminatul se reprojecțează), în funcție de situațiile posibile menționate în Anexa 5.8 corelat cu lungimele de tronsoane de străzi din zona proiectului, au reieșit cantitățile de materiale, necesare fiecăruia dintre scenariile prezentate.

Principale materiale reieșite sunt:

• **Pentru Zona Prioritară:**

- Stâlpi metalici (h=8 - 8.5m) – 855 buc
- Stâlpi metalici (h=10 - 11.5m) – 868 buc
- Corpuri de iluminat 50W - 680 buc
- Corpuri de iluminat 75W - 476 buc
- Corpuri de iluminat 90W - 379 buc
- Corpuri de iluminat 120W - 188 buc

Pentru Zona Rest Municipiu, unde corpurile de iluminat existente se înlocuiesc cu alte noi în tehnologie LED. În acest sens se va optimiza puterea instalată corpurilor de iluminat astfel încât să se obțină un nivel de iluminare cât mai aproape de cel standard pentru tipul respectiv de stradă. Varianta optimizată, prezentată în proiect, cuprinde următoarele:

- Corpuri de iluminat 50W - 259 buc
- Corpuri de iluminat 75W - 4271buc (dintre care 494 fără modul telegestiune pentru parcuri)
- Corpuri de iluminat 90W – 1144 buc
- Corpuri de iluminat 125W – 2188 buc
- stâlpi de beton înlocuiți – 200 buc.
- Stâlpi de iluminat ornamental (Parc Cancicov) – 231 buc.

Notă: Numarul de corpuri de iluminat din Zona Rest Municipiu include si corpurilor de iluminat LED existente, nou montate, pe străzile Milcov, Pasajul Letea, Strada I.L. Caragiale (248 buc) care se vor integra in sistemul de telegestiune.

a) DESCRIEREA PRINCIPALELOR LUCRĂRI DE INTERVENȚIE

În cele ce urmează detaliem lucrările de intervenție necesare, indiferent de scenariul propus. Acestea vizează lucrări complexe pentru mai multe specialități: construcții, instalații electrice, circuite secundare, etc.

ZONA PRIORITARĂ

Lucrări de demontare/demolare elemente SIP:

- Se va identifica traseul circuitelor de alimentare a sistemului de iluminat public, aferent fiecărei străzi din Zona Prioritară
- Se vor intercepta conductoarele/cablurile de alimentare la intrarea și ieșirea din zona prioritară, în vederea stabilirii punctelor de manșonare a tronsoanelor noi de cabluri cu rețeaua existentă. Tronsoanele de cabluri existente care se vor înlocui, nu se vor extrage din pământ.
- Se vor desface racordurile electrice pentru fiecare lampă de iluminat

- Se vor demonta corpurile de iluminat, inclusiv accesoriile de fixare (console, coliere, etc). Acestea se vor preda ca deșeuri pe baza de proces verbal Primăriei Municipiului Bacău, în vederea valorificării ulterioare.
- Se vor demonta stâlpii de iluminat metalici. Aceștia se vor preda ca deșeuri, pe baza de proces verbal Primăriei Municipiului Bacău, în vederea valorificării ulterioare,
- Se vor demola stâlpii de beton, precum și toate fundațiile de stâlpi (acolo unde există). Se vor transporta la groapa de gunoi ca deșeuri nevalorificabile.

Lucrări de construcții și instalații electrice noi:

- procurarea și montarea stâlpilor de iluminat metalici noi, la distanțele rezultate din calculul luminotehnic; O propunere de amplasare a stâlpilor de iluminat proiectați, în Zona Prioritară este prezentată în pl: D2E - 004 + D2E - 012. Stâlpii vor avea incluse cutiile de derivație;
- procurarea și montarea accesoriilor de fixare a lămpilor de iluminat LED(console, coliere de fixare, etc)
- procurarea și montarea lămpilor de înaltă eficiență energetică (LED) de tipul rezultat și numărul din calculul luminotehnic, acestea vor fi echipate cu module de telegestiune;
- executare șanțuri pentru pozare cablu de alimentare; Acestea se vor realiza de preferință pe sub spațiile verzi sau pe sub trotuare. Eventualele apropieri/intersecții cu alte rețele de utilități din zonă (gaz, telefonie, canalizare, construcții, etc)se vor trata cu respectarea distanțelor de siguranță ale cablurilor recomandărilor din tabel 5 din NTE008-2008 – Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice
- procurare și pozare cablu de energie nearmat în tevi de protecție PEHD;
- manșonare cabluri noi cu cablurile existente; manșonarea se va face în pământ.
- realizare coloane electrice de alimentare corpuri de iluminat,
- realizare lucrări de legare la pământ ansamblu stalp metalic+corp de iluminat,
- identificarea și marcarea tuturor circuitelor de iluminat.
- verificări și măsurători pentru circuitele de iluminat în vederea PIF. Se vor face măsurători pentru circuitele de iluminat (inclusiv a legăturilor la pământ), pe toată lungimea lor, de la postul de transformare din care se alimentează și până la ultimul corp de iluminat din circuit (defectoscopie cablu alimentare). Dacă pe perioada lucrărilor de defectoscopie se vor înregistra valori neconforme în urmă măsurărilor, atunci se va proceda la remedierea cauzelor (ex: înlocuire de tronsoane de cabluri în rețeaua existentă). Apoi se vor repeta verificările/măsurătorile.

ZONA REST MUNICIPIU

- Identificarea traseului a circuitelor de alimentare a sistemului de iluminat public, aferent fiecărei străzi din Zona Rest Municipiu

- Înlocuirea tuturor lămpilor existente cu lămpi de înaltă eficiență energetică, LED;

NOTE:

1. Cele 552 corpuri montate în perioada 2001-2016 pe (străzile: Calea Mărășești (182 buc), str Mioriței (166 buc), V. Bistriței (31 buc), Vântului (22 buc), Calea Moinești (121 buc), Nicolae Bălcescu (30 buc) se vor înlocui cu altele noi care se vor integra în sistemul de telegestiune proiectat. Corpurile demontate se vor preda beneficiarului (Primăria Bacău) în vederea conservării. Locul de depozitare : str Constanței nr 2.
 2. Cele 248 corpuri de iluminat LED aflate pe străzile recent modernizate: Milcov (138 buc), Pasajul Letea (74 buc) și IL Caragiale (36 buc), se vor integra în sistemul de telegestiune .
 3. Toate corpurile de iluminat din parcuri vor fi fără controllere .
- Înlocuirea tuturor lămpilor de iluminat și a stâlpilor de iluminat, din Parcul Cancicov. Se vor păstra circuitele de alimentare LES existente.
 - Înlocuire sistem de prindere lămpi existente cu sistem adecvat noilor lămpi LED(consolă, coliere fixare, etc)
 - Refacere coloane electrice pentru fiecare lampă înlocuită,
 - Înlocuirea tuturor cutiilor de distribuție aferente stâlpilor de iluminat aflați în proprietatea Primăriei,
 - Lucrări de intervenție asupra stâlpilor existenți de iluminat, corelate cu gradul de degradare a acestora, constând după caz în înlocuire sau reparații . Identificarea și marcarea tuturor circuitelor de iluminat.
 - verificarea și remedierea tuturor circuitelor de iluminat (inclusiv a legăturilor la pământ), în vederea PIF. Se vor face măsurători pentru circuitele de iluminat, pe toată lungimea lor, de la postul de transformare din care se alimentează și până la ultimul corp de iluminat din circuit (defectoscopie cablu alimentare) Dacă pe perioada lucrărilor de defectoscopie se vor înregistra valori neconforme în urma măsurărilor, atunci se va proceda la remedierea cauzelor (ex: înlocuire de tronsoane de cabluri în rețeaua existentă). Apoi se vor repeta verificările/ măsurătorile.

LUCRĂRI COMUNE PENTRU ZONA PRIORITARĂ ȘI ZONA REST MUNICIPIU

- separarea SIP de instalațiile Delgaz Grid; În vederea separării SIP de instalațiile Delgaz Grid, se vor procura și monta tablouri electrice de alimentare comandă control circuite de iluminat (puncte de aprindere). Acestea se vor amplasa în imediata vecinătate a posturilor de transformare prevăzute cu circuite de iluminat public și se vor intercala pe circuitul de alimentare iluminat existent. Schema electrică d eprincipiu este prezentată în planul D2E-015.
- montarea sistemului de telegestiune la nivelul Municipiului Bacău; Sediul pentru dispeceratul sistemului de telegestiune va fi pus la dispoziție de către Primăria Bacău. Acesta va fi dotat cu circuitele de c.a necesare funcțiunii pentru care va fi destinat.
- integrarea fiecărui punct luminos (lampă LED) în sistemul de telegestiune

- procurarea și montarea de senzori de mișcare în zona trecerilor de pietoni(vor comanda corpurile de iluminat din zona trecerilor de pietoni) și integrarea acestora în sistemul de telegestiune. Lista cu trecerile de pietoni este prezentată în Anexa 3.4.
- integrarea fiecărui tablou electric de alimentare, comanda control(punct de aprindere) în sistemul de telegestiune.

De asemenea, în prezentul proiect sunt prevăzute și dotările pentru implementarea Proiectului, astfel:

- Dotări mobilier, pentru noul sediu al sistemului de telegestiune, în conformitate cu Anexa 5.7 – Fișă tehnică dotări mobilier.

Birou = 2 buc

Scaun ergonomic = 2 buc

Scaun birou vizitator = 3 buc

Dulap documente = 2 buc

Cuier: 1 buc

- Dotări tehnologice, conform fișe tehnice prezentate în Anexa 5.7:

Auto teren: 1 buc

Laptop (cu licență Windows): 5 buc

Aparat foto profesional: 1 buc

Licență AutoCAD: 2 buc

Imprimantă multifuncțională (minim A3): 1 buc.

b) DESCRIEREA DUPĂ CAZ ȘI A ALTOR CATEGORII DE LUCRĂRI INCLUSE ÎN SOLUȚIA TEHNICĂ DE INTERVENȚIE PROPUȘĂ, RESPECTIV HIDROIZOLAȚII, TERMOIZOLAȚII, REPARARE/ÎNLOCUIREA INSTALAȚIILOR/ ECHIPAMENTELOR AFERENTE CONSTRUCȚIEI, DEMONTĂRI/MONTĂRI, DUPĂ CAZ, ÎMBUNĂTĂȚIREA TERENULUI DE FUNDARE, PRECUM ȘI LUCRĂRI STRICT NECESARE PENTRU ASIGURAREA FUNCȚIONALITĂȚII CONSTRUCȚIEI REABILITATE

Menționăm în cele ce urmează principalele recomandări pentru consolidarea/ înlocuirea stâlpilor din beton armat centrifugat din Zona Rest Municipiu (numai cei aflați în proprietatea Primăriei) sunt următoarele:

A. Pentru stâlpii carea au deplasări excesive la vârf, dar care nu prezinta reduceri ale sectunii de beton si armatura

- eliminarea sarcinilor suplimentare (cabluri de telecomunicati, panouri publicitare);

- prevederea de ancore metalice, pentru verticalizare, după eliberarea de incastrare de la baza stâlpului la nivelul trotuarului și creșterea umidității locale în jurul stâlpului. (Se aplică numai dacă stâlpul nu este crăpat la nivelul incastrării în fundație, trotuar). În cazul în care există crăpături la acest nivel, armatura este corodată și stâlpul trebuie înlocuit).
- îndepărtarea părților degradate și a apei pătrunse în interiorul stâlpului;
- refacerea zonelor curățate cu mortare de înaltă rezistență - respectându-se toate fazele de execuție (deschidere fisuri mai mari de 0,1mm, curățare cu peria de sârmă a armăturilor, suflare cu aer, pasivarea armăturilor, verificarea alcalinității betonului, spălarea cu jet de apă, reprofilare cu mortare de natură cimentoasă);
- refacere căciuli stâlpi cu mortare cu întărire rapidă, pe bază de ciment;
- impermeabilizarea suprafeței laterale a stâlpului (hidroprotecție);

Se estimează că numărul maxim de stâlpi ce vor suferi lucrări de verticalizare este de maxim 200 buc.

B. Pentru stâlpii care au degradări pe zone reduse, fără exfolieri ale betonului de acoperire, care nu prezintă reduceri ale secțiunii de beton și armatură.

- îndepărtarea părților degradate și a apei pătrunse în interiorul stâlpului;
- refacerea zonelor curățate cu mortare de înaltă rezistență - respectându-se toate fazele de execuție (deschidere fisuri mai mari de 0,1mm, curățare cu peria de sârmă a armăturilor, suflare cu aer, pasivarea armăturilor, verificarea alcalinității betonului, spălarea cu jet de apă, reprofilare cu mortare de natură cimentoasă);
- refacere căciuli stâlpi cu mortare cu întărire rapidă pe bază de ciment;
- impermeabilizarea suprafeței laterale a stâlpului (hidroprotecție);

C. Pentru stâlpii care au degradări pe zone extinse, cu exfolieri ale betonului de acoperire, sau care prezintă reduceri mici ale secțiunii de beton și armatură, în zonele de practicare a gurilor.

- îndepărtarea părților degradate și a apei pătrunse în interiorul stâlpului;
- refacerea zonelor curățate cu mortare de înaltă rezistență - respectându-se toate fazele de execuție (deschidere fisuri mai mari de 0,1mm, curățare cu peria de sârmă a armăturilor, suflare cu aer, pasivarea armăturilor, verificarea alcalinității betonului, spălarea cu jet de apă, reprofilare cu mortare de natură cimentoasă);
- Consolidarea prin utilizare de pânze de carbon aplicate în trei straturi pe întregul perimetru, cu suprapunere pe 10 cm. Pe verticală, pânzele de carbon exced zona degradată cu minim 50 cm, de fiecare parte a zonei degradate.
- refacere căciuli stâlpi cu mortare cu întărire rapidă pe bază de ciment;
- impermeabilizarea suprafeței laterale a stâlpului (hidroprotecție);

Stâlpii cu defecte de categoriile tip B și tip C reprezintă circa 250 buc, numai dintre cei aflați în gestiunea Primăriei Bacău.

D. Stâlpii care au degradări majore la bază- crăpături-, cu exfolieri ale betonului de acoperire, care prezintă reduceri mari ale secțiunii de armatură și beton ; precum și stâlpii în care s-au practicat goluri mai mari de 15 cm, sau care în urma realizării golurilor, au fost crăpați, se vor înlocui. Se estimează că aceștia reprezintă maxim 200 buc din numărul total al stâlpilor din Zona Rest Municipiu aflați în gestiunea Primăriei Bacău.

Principalele lucrări pentru punerea în operă a Proiectului sunt prezentate mai jos.

A. Organizarea de șantier

Adresa organizare de șantier: str. Constanței nr. 2.

La execuția propriu-zisă a lucrărilor, Contractantul va respecta regulile și normele impuse în România armonizate cu normele și recomandările europene referitoare la protecția mediului, sănătatea și securitate în muncă, prevenirea și stingerea incendiilor. Astfel în intervalul de timp necesar realizării lucrărilor, responsabilitatea adoptării, respectării și verificării tuturor acestor cerințe revine în totalitate Contractantului.

Desfășurarea lucrărilor într-o zonă de lucru delimitată material, care se pune la dispoziția Contractantului, de preferință fără a include instalații sub tensiune rămase în exploatare va fi predată în baza unui „Proces Verbal de predare amplasament” încheiat între Beneficiar și Contractant. În acest caz responsabilitatea adoptării și verificării măsurilor de securitate a muncii revine în totalitate Contractantului solidar cu subcontractanții săi, executanți ai lucrărilor.

Pentru fiecare zonă și perioadă de timp definită, se va încheia câte un Proces Verbal. După caz, se pot utiliza și alte forme organizatorice de lucru în instalații, adaptate situațiilor existente și convenite între părțile semnatare, cu întocmirea documentelor legale corespunzătoare.

Beneficiarul este legal îndreptățit să efectueze controale asupra modului de respectare a normelor de securitate a muncii de către personalul delegat și după caz să aplice sancțiuni, mergând până la scoaterea formațiilor de lucru de la execuția lucrărilor, potrivit prevederilor Instrucțiunilor proprii de securitate și sănătate în muncă.

Pe perioada lucrărilor Contractantul va asigura utilitățile fie din surse proprii (dozatoare de apă, grup electrogen, toalete ecologice), fie din utilitățile locale contra-cost pe bază de contorizare (energie, apă canalizare, telefonie).

Lucrările de organizare de șantier pregătitoare și necesare pentru execuția lucrărilor constau în:

- **Amenajări și construcții provizorii:**

Sunt necesare lucrări pentru: container tip birou, container tip magazie, cabine WC ecologic, sursă de energie proprie, îngrădire organizare de șantier.

- **Racorduri provizorii utilități**

Contractantul este responsabil și obligat să asigure condiții decente de viață și de lucru pentru personalul său (apă curentă, electricitate, încălzire, grupuri sanitare) conform prevederilor legale în vigoare.

Sursele de apă și energie electrică vor fi asigurate din surse proprii.

Toate lucrările se vor executa conform normelor legale și vor fi excluse orice lucrări improvizate.

- Procurarea materialelor și echipamentelor

Contractantul va trebui să organizeze o aprovizionare ritmică cu materiale cu resurse de bună calitate și în cantități corespunzătoare planului de lucru. Prin aceasta se vor economisi cheltuielile de depozitare. De asemenea, echipamentele de încărcare - descărcare, manipulare vor trebui verificate din punct de vedere tehnic pentru evitarea accidentelor și reducerea consumului de forță de muncă.

Materialele se vor depozita pe categorii urmărindu-se conservarea în bune condiții a acestora.

Depozitele vor fi dotate cu instalații de combatere a incendiilor, iluminare și pază.

- Căi de acces

Echipamentele și materialele, care fac obiectul prezentului proiect, vor fi transportate auto pe rețeaua de drumuri existentă în municipiu.

- Organizarea lucrărilor pe timp friguros

Eșalonarea lucrărilor va ține seama de perioadele reci ale anului, eșalonând lucrările astfel încât să reducă la maxim operațiile de turnare a betonului sau a lucrărilor care necesită o anumită temperatură exterioară.

De asemenea se va dota corespunzător în ceea ce privește echipamentul și necesitățile muncitorilor.

- Organizarea pazei și siguranței în incintă

Este în sarcina Contractantului, să asigure paza și protejarea tuturor materialelor, precum și a siguranței muncitorilor.

- Curățenia în șantier

Contractantul este responsabil pentru păstrarea curățeniei la locul de desfășurare al activității cât și în vecinătatea zonei organizării de șantier, precum și pentru menținerea în cele mai bune condiții a drumurilor.

De asemenea, Contractantul va încheia contract de salubritate cu organele locale.

Legislația minimă aplicabilă:

- Legea securității și sănătății în muncă, nr. 319/2006 - Contractantul va elabora Planul de securitate și securitate în muncă
- HG nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006;
- Legea nr. 346 (r1) / 2002 privind asigurarea pentru accidente de muncă și îmbolnăviri profesionale, cu modificările și completările ulterioare;
- HGR nr.1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor de muncă
- HG nr. 115/2004 privind stabilirea cerințelor esențiale de securitate ale echipamentelor individuale de protecție și a condițiilor pentru introducerea lor pe piață;

- HG nr. 1029/2008 privind stabilirea condițiilor pentru introducerea pe piață a mașinilor;
- HG nr. 300/02.03.2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG nr. 1022/2002 privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului;
- HG nr. 1093/16.08.2006 privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți cancerigeni și HG Nr. 1136/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri electromagnetice;
- HG nr. 1092/2006 privind protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea lor la agenți biologici în muncă;
- HG nr. 1875/22.12.2005 privind protecția sănătății și securității lucrătorilor față de riscurile datorate expunerii la azbest;
- HG nr. 1876/2005 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;
- HG nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;
- HG nr. 355/2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor;
- Norme metodologice privind verificarea calității lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale, aprobat cu Ordinul MIC nr. 293/8.11.1999;
- Legea nr. 307/2006 - privind apărarea împotriva incendiilor;
- Ordin nr. 80/2009 pentru aprobarea Normelor metodologice de avizare și autorizare privind securitatea la incendiu și protecția civilă;
- Legea nr. 319/2006 - privind securitatea și sănătatea în muncă.
- Ordinul 163/2007 privind aprobarea normelor generale de apărare împotriva incendiilor
- HG 1088/2000 Regulament de apărare împotriva incendiilor de masă
- DGPSI 001 ordine interioară de prevenirea și stingerea incendiilor
- DGPSI 002 instruirea în domeniul prevenirii și stingerii incendiului
- DGPSI 003 dotarea instalațiilor cu mijloace tehnice de prevenire și stingerea incendiului
- DGPSI 004 reducerea riscurilor de incendiu generate de încărcări electrostatice
- DGPSI 005 organizarea activității de apărare împotriva incendiilor
- Ord. M.I. 210/2007 Metodologie privind identificarea , evaluarea și controlul riscurilor de incendiu
- Ordinul M.I.nr.607/2008 pentru aprobarea Metodologiei de certificare a conformității introducerii pe piață a mijloacelor tehnice pentru apărarea împotriva incendiilor.

B. Lucrări de demontare/ demolare

Demontări

Se vor demonta, coroborat cu zona de intervenție următoarele: stâlpii de iluminat, punctele de aprindere exterioare (acolo unde există), corpurile de iluminat existente + console, cutiile de distribuție exterioare, împreună cu accesoriile de fixare și racordurile electrice. Tronsoanele existente de LES din Zona Prioritară, care se vor reproiecta, nu se vor recupera, ele rămânând îngropate.

Deșeurile rezultate vor fi sortate, vor fi puse la dispoziția achizitorului pe bază de Proces verbal. Acestea se vor valorifica prin firme autorizate.

Demolări

Lucrările de demolare se vor executa luându-se toate măsurile necesare pentru punerea în siguranță a elementelor de construcții și echipamentelor ce rămân funcționale, asigurându-se un nivel redus de șocuri sau vibrații, evitându-se împrăștierea cu materiale, degajarea puternică de praf.

Executantul va asigura că utilajele/echipamentele folosite sunt în concordanță cu tipul și scopul lucrării la care sunt folosite, sunt folosite de personal competent și sunt întreținute în bune condiții de funcționare pe toată durata lucrărilor.

Executantul va instala plase de protecție, împrejurimi și bariere pentru a delimita zona de lucru și pentru evitarea accidentelor ce ar putea să rezulte din căderile sau proiectările de materiale și/sau moloz. Pentru prevenirea surpării malurilor săpăturilor și a gropilor rezultate după demolarea elementelor subterane, se vor utiliza sprijiniri temporare.

Atunci când sunt folosite mijloace mecanice (macarale, ciocane pneumatice, etc.) pentru lucrările de demolare, se va avea în vedere ca nici una din părțile componente ale acestor utilaje să nu vină în contact cu rețele sau cabluri subterane, structuri și construcții învecinate.

Tehnologiile de demolare se vor alege după analiza stării de conservare a construcției și evaluarea posibilității de reutilizare a diverselor elemente care intră în alcătuirea structurii.

C. Lucrări de construcții noi

Se vor realiza fundații din beton pentru fixarea noilor stâlpi de iluminat, cu respectarea instrucțiunilor furnizorului de stâlpi de iluminat. Detalierea se va face la următoarea fază de proiectare.

Se vor planta stâlpii metalici noi de iluminat.

Se vor realiza lucrări de intervenție asupra stâlpilor înclinați existenți (aflați în gestiunea Primăriei), acolo unde este cazul, pentru verticalizarea acestora.

Stâlpii de iluminat din beton armat centrifugat care prezintă abateri de la verticalitate datorită montării direct în sol, în fundații burate vor fi tratați astfel: pentru verticalizare stâlpii se vor asigura prin ancorare temporară sau contrafise, se vor efectua săpături la fundații (după creșterea umidității în jurul stâlpului) și se vor reface corect fundațiile burate sau stâlpii se vor îngloba în beton simplu, după aducerea lor la verticală.

În cazul în care nu se pot accesa fundațiile, se vor asigura stâlpii existenți prin contrafise sau ancore permanente.

Pozarea circuitelor de alimentare LES, se va face în tevi PEHD(sau PVC tip greu). Acestea se vor poza în săpătură deschisă, de regulă prin spațiile verzi. În situația în care nu este posibilă pozarea în spații verzi, atunci se va face sub trotuare sau sub carosabil, în săpătură deschisă sau prin foraj orizontal dirijat.

Se vor respecta prevederile NTE 007/2008- Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice, atât în ceea ce privește lucrările propriu-zise de LES cât și pentru asigurarea distanțelor de siguranță ale cablurilor pozate în pământ față de diverse rețele, construcții sau obiecte.

D. Lucrări de instalații electrice

Noul sistem de iluminat stradal al municipiului Bacău se va realiza cu aparate de iluminat în tehnologie LED, echipate cu module de telegestiune. Acestea se vor monta pe stâlpi metalici, fixați în fundații de beton. Stâlpii de iluminat vor fi achiziționați de la furnizorii specializați .

În Zona prioritară, derivațiile de la circuitul de alimentare LES la aparatele de iluminat se fac prin intermediul unor cutii de distribuție și protecție montate în stâlpii de iluminat.

În Zona rest municipiu se procedează astfel:

- derivațiile de la circuitul de alimentare LES la noile aparate de iluminat se vor face prin intermediul cutiilor de distribuție și protecție noi montate în/pe stâlpii de iluminat. Noile cutii de distribuție se vor amplasa astfel încât să se poată folosi circuitele de alimentare LES existente
- derivațiile de la circuitul de alimentare LEA la aparatele de iluminat se fac prin intermediul unor cutii de distribuție și protecție noi, montate pe stâlpii de iluminat existenți. Noile cutii de distribuție se vor amplasa astfel încât să se poată folosi circuitele de alimentare LES existente

În Zona prioritară se vor realiza circuite LES noi, care se vor manșona cu restul circuitelor existente, ă n vederea asigurării continuității fiecărui circuit de alimentare.

Circuitele LES se execută cu cabluri de energie, pozate:

- în pământ, în tuburi de protecție din PEHD/ PVC;
- în tuburi de protecție din PEHD/PVC, la subtraversări de drumuri/ trotuare.

Odată cu pozarea țevilor de protecție LES se va poza și o teavă de rezervă(cu diametru interior minim de 63 mm). Pozarea țevilor de protecție la subtraversări de drumuri/ trotuare se va face prin săpătură deschisă și prin foraj orizontal dirijat.

În planul D2E-013 sunt prezentate posibile profile transeversale/ longitudinale folosite la pozarea circuitelor LES.

Se va proceda la separarea instalației de iluminat stradal aflat în gestiunea Primăriei Bacău de instalațiile operatorului de distribuție/furnizare (Delgaz grid Bacău). Astfel se vor monta puncte de aprindere noi echipate cu module de telegestiune, în exteriorul tuturor posturilor de transformare care deserveșc SIP Bacău.

Protecția împotriva atingerilor indirecte se face prin legarea la pământ a tuturor părților metalice la priza de pământ.

Se vor identifica și marca/eticheta toate circuitele de iluminat (inclusiv stâlpii de iluminat), indiferent de zona în care se găsesc. Modalitatea de marcare/etichetare se va detalia la fazele următoare de proiectare.

La terminarea lucrărilor, indiferent de zona Proiectului, se vor face verificări și măsurători, inclusiv de defectoscopie, pentru toate circuitele de iluminat, indiferent de zona în care se găsesc. Orice neconformitate se va repara în cadrul prezentului Proiect.

E. Lucrări de drumuri și refacere cadru natural

Lucrările de desfacere și refacere trotuare/carosabil se vor realiza cu respectarea normativelor de proiectare în vigoare precum și a cerințelor din HCL 253 / 2012, privind condițiile de execuție a lucrărilor pe domeniul public sau privat al municipiului Bacău și de intervenție în caz de avarie la rețelele edilitare completată cu HCL nr.407 din 29.10.2018 (Anexa 5.6). Se vor respecta Fișele tehnologice privind refacerea sistemului rutier, în corelație cu cerințele din planul D2E-013.

După terminarea lucrărilor de construcții, în spațiile verzi afectate de aceste lucrări, terenul se va aduce la configurația inițială din punct de vedere al cotelor de nivel și pantelor. După nivelarea suprafețelor afectate de lucrări, se va proceda la semănarea cu gazon și udarea acesteia. Lucrarea are ca scop atât fixarea solului, cât și ameliorarea impactului vizual.

SERVICII

În cele ce urmează sunt descrise principalele servicii care trebuiesc realizate de Contractant în cadrul PROIECTULUI. Acestea se referă la:

Inginerie

Activitatea de inginerie va consta în întâlniri de lucru organizate între reprezentanții Contractantului și ai Beneficiarului prin care se vor pune bazele și se vor realiza înțelegerile detaliate privind realizarea PROIECTULUI și graficul de implementare.

Numărul întâlnirilor se va stabili de comun acord între părți, ori de câte ori este necesar pe parcursul derulării contractului. De la prima întâlnire de lucru (imediat după semnarea contractului), trebuie să se stabilească cel puțin următoarele aspecte:

- Planului de implementare a proiectului,
- definitivarea aspectelor tehnice legate de funcționarea instalațiilor, cerințe și particularități,
- ordinea în care se va realiza furnizarea echipamentelor, serviciilor și lucrărilor aferente,
- detalii privind livrările, modul de obținere al avizelor necesare,
- interfețele cu alte contracte în derulare ale Achizitorului, dacă este cazul
- probleme diverse ridicate de părțile contractante.

După fiecare întâlnire de lucru se vor întocmi rapoarte cu concluziile rezultate în urma discuțiilor tehnice, care vor fi folosite la întocmirea proiectelor și în derularea lucrărilor.

Proiectare

Contractantul prin proiectanții are în scopul contractului următoarele:

- Inventarierea în teren a întregului sistem de iluminat public din municipiul Bacău
- realizarea documentațiilor tehnico-economice prevăzute în Anexa 11 la HG 907/2019 și anume: proiectul pentru autorizarea/desființarea executării lucrărilor și proiectul tehnic de execuție. PTE-ul va avea conținutul cadru din HG907/2016. PTE-ul va conține minimum: breviarul pentru calculul luminotehnic, breviarul pentru dimensionarea cablurilor electrice, calcule de dimensionare elemente de construcție. În cadrul acestei faze de proiectare se va elabora , ca document distinct, PTE-ul pentru lucrările pe tarif de racordare, aferent delimitării SIP Bacău de instalațiile operatorului Delgaz Grid. PTE-ul va conține suplimentar celor prevăzute în HG 907/2016 și capitole distincte pentru: managementul mediului, managementul calității, sănătate și securitate în muncă, managementul situațiilor de urgență(PSI, Securitate cibernetică, etc).
- documentațiile de proiectare se vor elabora în limba română. Contractantul va asigura verificarea proiectului tehnic în conformitate cu Legea 10/1995 și cu Legea 440/2003, de către verificali atestați MLPTL și MEC;
- Elaborarea și furnizarea în limba română a documentației tehnice finale As-built, a întregii investiții
- Contractantul va întocmi documentațiile pentru toate avizele și acordurile necesare execuției lucrării, care nu au fost obținute până la faza PTE, inclusiv autorizația de construire. Acestea vor fi obținute de către Contractant în numele Achizitorului și vor fi decontate de către Achizitor.
- Să respecte minimum standardele, reglementările și normativele românești și internaționale precizate în prezenta documentație;
- Să respecte, la elaborarea documentației de proiectare, toate condițiile impuse prin avize și acorduri;
- Să adapteze soluțiile tehnice și documentațiile de proiectare elaborate pentru PROIECT, la orice modificare a reglementărilor tehnice survenite după aprobarea acestuia sau în timpul execuției PROIECTULUI;
- Să precizeze în documentațiile de proiectare măsurile care trebuie luate pentru asigurarea calității execuției PROIECTULUI;
- Să includă, în documentația de proiectare, planul propriu de control al calității pentru fiecare categorie de instalație;
- Să stabilească, prin documentația de proiectare, fazele de execuție determinante privind urmărirea calității conform Ordinului MLPAT nr. 31/N/95;
- Să participe pe șantier la verificările de calitate legate de fazele de execuție determinante și la solicitările Beneficiarului, legate de modificările ce intervin în succesiunea fazelor de execuție;

46

- Să stabilească modul de tratare a neconcordanțelor și defectelor apărute în execuție, de urmărire pe șantier a modului de aplicare a soluțiilor adoptate și rezultatul finalizării acestora cu implicațiile lor asupra proiectului inițial;
- Să solicite aprobarea Beneficiarului pentru orice modificare de soluție față de prevederile din prezenta documentație;
- Să participe la rezolvarea solicitărilor Beneficiarului sau organelor de control pentru modificarea unor soluții tehnice;
- Să participe la soluționarea defectelor apărute în execuție și să urmărească remedierea acestora;
- Să furnizeze toate documentele necesare pentru întocmirea Cărții tehnice a construcției, conform HG 273/94 și Cărții tehnice a instalației, a utilajului sau a echipamentului conform HG 51/1999;
- Să participe la recepția la terminarea lucrărilor și la PIF și să prezinte referatele cu punctele de vedere;
- Să introducă în documentația de proiectare numai tehnologii, materiale și furnituri, aprobate Beneficiar și de celelalte instituții abilitate precizate în OMICM 293/99 art. 8.;
- Odată cu livrarea proiectului tehnic, proiectantul trebuie să prezinte și Programul de operațiuni de întreținere și mentinere postinstalare, care vor păstra instalația în parametrii proiectați. Se va urmări menținerea nivelului de iluminare/luminanță, și se va monitoriza energia consumată.

Întreținerea reprezintă o serie de operațiuni prevăzute inițial ce se realizează la intervale regulate și care au ca scop menținerea în funcțiune a întregului sistem. Exemple de operațiuni de întreținere: vopsirea stâlpilor, refacerea conexiunilor electrice, etc.

Mentinerea reprezintă acele operațiuni necesare pentru a păstra sistemul în parametri tehnici prevăzuți de proiect. Exemple de operațiuni de mentinere : curățarea dispersorului, măsurarea prizei de pamant, măsurări luminotehnice, reglaje ale fluxului luminos acolo unde este necesar.

Programul de întreținere și mentinere a fost considerată în determinarea costului total al instalației pe întreaga durată de viață estimată.

Întocmirea cărții tehnice a construcției

Cartea tehnică a construcției se întocmește în conformitate cu HG nr. 273/94 "Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații", HG 51/1999 "Regulament de recepție a lucrărilor de montaj utilaj" și ordinul MLPAT 75N/5.03.97, Indicativ PC 009-97. Aceasta cuprinde următoarele capitole:

- Capitolul A - Documentația privind proiectarea întocmită conform HG 907/2016, inclusiv tema de proiectare, avize și acorduri, Planul Calității, Planul managementului de mediu, Planul de securitate și sănătate în muncă;
- Capitolul B - Documentația privind execuția;
- Capitolul C - Documentația privind recepția;

- Capitolul D - Documentația privind exploatarea, întreținerea, repararea, urmărirea comportării în timp și interpretarea acesteia, definită în continuare Manualul exploatării.

Manualul de exploatare

Contractantul, prin proiectantul său, va preda înainte de recepția punerii în funcțiune, instrucțiunile de exploatare, întreținere, urmărire a comportării în timp și interpretarea acesteia în limba română. Procedurile vor fi predate Beneficiarului cu cel puțin o luna înainte de PIF, pentru procedurile de exploatare și înainte de PIF pentru procedurile de întreținere.

Recepția sistemului de iluminat. Teste

Recepția lucrărilor se va realiza conform HG nr 343/2017 - Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora

Recepția calitativă a sistemelor de iluminat are două componente :

- Recepția la terminarea lucrărilor și punerea în funcțiune
- Recepția finală la terminarea perioadei de garanție

Cele două tipuri de recepții urmăresc aceeași listă de verificări dar din perspective diferite : în cazul recepției finale există un istoric al evenimentelor aparute pe perioada garanției și o serie de operațiuni de mentinere întreținere ce trebuiau executate, inclusiv în perioada de garanție.

În toate cazurile descrise este necesară existența unui diriginte de șantier de specialitate angajat de beneficiar pentru a verifica și confirma conformitatea execuției cu proiectul și cu normele și standardele în vigoare.

În cadrul PROIECTULUI, se vor realiza teste de acceptare la locul de montaj (SAT) pentru instalațiile noi.

Contractantul va transmite Beneficiarului, înaintea începerii testelor pe șantier, programul de desfășurare a testelor și lista testelor ce urmează a fi efectuate.

Contractantul va asigura atât manopera necesară efectuării probelor cât și echipamentele și materialele necesare, inclusiv costurile pentru măsurarea performanțelor fotometrice și verificări suplimentare datorate lipsei de conformitate constatate în timpul verificărilor.

Orice întârziere, lucrare suplimentară sau pagubă provocată de neefectuarea probelor parțiale va fi suportată de către Contractant.

După ce Contractantul a montat materialele/echipamentele/sistemele la locul de instalare al Achizitorului și a efectuat inspecțiile pe care le consideră necesare, acestea se vor repeta în prezența Achizitorului.

La efectuarea inspecției vor fi verificate și constatate următoarele:

- Echipamentele nu au fost deteriorate în timpul transportului și montajului;
- Montajul a fost făcut conform reglementărilor;
- Echipamentele sunt conform listei acceptate;
- Funcțiile sistemelor sunt cele impuse;

După realizarea inspecției, va fi pregătit un raport de montaj în care se va cădea de acord asupra remedierii posibilelor neconformități minore. Raportul va fi semnat de ambele părți. După ce neconformitățile au fost remediate, se poate trece la efectuarea testelor SAT.

Verificarile si probele pe parte electrică

Se vor face în timpul execuției și înainte de punerea în funcțiune și vor fi conform normativ I7 și C56, cu respectarea la verificarea sistemelor de protecție împotriva electrocutărilor a normativului PE 116 și STAS 12604/4 și 5.

Se vor realiza cel puțin, probele și verificarile descrise mai jos:

- examinarea vizuală a tuturor instalațiilor pentru a se verifica conformitatea cu proiectul, aspectul estetic precum și toate cerințele din prezentul DALI;
- reglarea funcționării la parametrii prescriși în proiect a tuturor echipamentelor;
- măsurarea valorii rezistenței de dispersie a prizei de pamant;
- verificarea continuității circuitului de legare suplimentară la pamant;
- verificarea continuității circuitului nulului de protecție;
- verificarea nivelului de izolație între faze și între faze și nul;
- verificarea parametrilor întrerupătoarelor cu $I_n \geq 100A$.
- verificarea funcțiilor sistemului de telegestiune.

Rezultatele tuturor acestor probe trebuie să fie consemnate de către Contractant în rapoarte de proba care vor fi transmise proiectantului și Achizitorului

Măsurători luminotehnice

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

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

- înainte începerii lucrărilor de modernizare, se vor face măsurători luminotehnice pentru starea actuală a sistemului de iluminat public stradal Bacău, atât în Zona Prioritară cât și în Zona Rest Municipiu.
- la recepția sistemului de iluminat
- periodic în conformitate cu programul de mentinere

Factori ce pot influența corectitudinea măsurărilor:

- condițiile meteo – ploaie, ceață, asfalt ud, umiditate excesivă, temperaturi extreme

- traficul – pentru măsurările pe carosabil este necesară oprirea traficului sau limitarea acestuia
- vegetația și alte obstacole temporare – existența acestora în mod excesiv poate avea efecte
- neregularități locale ale drumului – poziționarea grilei de măsurare în locuri în care artera de circulație prezintă particularități
- lumina ambientală – reclamele, lumina magazinelor, etc reprezintă surse de lumină inconstante ce introduc perturbatii
- programele de dimming – trebuie cunoscute pentru a realiza măsurările în condițiile dorite .

Măsurătorile efectuate trebuie să confirme asigurarea mărimilor fotometrice proiectate.

Contractantul trebuie să remedieze orice defect constatat în timpul efectuării probelor înainte de data stabilită pentru recepție, suportând toate costurile aferente acestor operații.

Testul Final

Durata testului va fi de 60 zile. În acest timp, sistemul de iluminat public trebuie să fie complet funcțional. Dacă apar defecte în timpul testului, acesta se va întrerupe. După ce Contractantul va remedia defectele și vor fi refăcute teste suplimentare, testul final va fi reluat de la început.

După aprobarea testului final, Achizitorul va lua prelua sistemul de iluminat public al municipiului Bacău.

Școlarizare personal

Contractantul va asigura școlarizarea personalului Achizitorului pentru exploatarea și întreținerea echipamentelor PROIECTULUI.

Personalul Achizitorului va fi școlarizat cu privire la toate echipamentele care fac parte din PROIECT. Această școlarizare are ca scop calificarea personalului de exploatare pentru utilizarea acestui echipament.

Școlarizarea cu privire la software, va furniza personalului Achizitorului îndemânarea necesară pentru parametrizarea echipamentelor terminale, a configurării comunicațiilor și rapoartelor din sistem.

Școlarizarea cu privire la hardware va califica personalul Achizitorului pentru utilizarea echipamentelor terminale, efectuării testelor de diagnosticare a echipamentelor, localizare și remediere a defectelor.

La sfârșitul perioadei de școlarizare cursanții trebuie să fie capabili să realizeze singuri exploatarea și întreținerea echipamentelor și sistemului, precum și a componentelor sale.

Școlarizarea va cuprinde aspectele practice și cunoștințele teoretice necesare, astfel încât personalul școlarizat să poată fi capabil să asigure toate lucrările de exploatare, întreținere și intervenție.

Cursurile vor fi ținute de personal cu experiență în instruire și care vorbește fluent limba română.

Toate materialele necesare pentru desfășurarea cursurilor vor fi furnizate de Contractant. Fiecare cursant va primi copii individuale ale manualelor tehnice și documentelor utilizate în timpul cursurilor. Acestea vor fi trimise Achizitorului cu cel puțin două săptămâni înainte de începerea cursurilor respective.

Se va permite Achizitorului efectuarea de înregistrări video ale cursurilor.

Materialele de curs, inclusiv documentele trimise înainte de începerea cursurilor, vor deveni proprietatea Achizitorului. Acesta își va asuma obligația să nu le multiplice decât în scopul utilizării interne.

Contractantul va completa planul de școlarizare astfel încât să se acopere necesitățile Achizitorului.

Programul de școlarizare va fi compatibil cu programul derulării proiectului astfel încât Achizitorul să-și poată asuma la timp responsabilitățile.

Notă : Perioadele și numărul de specialiști alocați la școlarizare se vor stabili în cadrul contractului comercial.

CERINȚE PRIVIND MANAGEMENTUL INTEGRAT CALITATE, MEDIU, SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

Managementul calității (legislație aplicabilă și cerințe de calitate)

Echipamentele (produsele), trebuie să fie fabricate în concordanță cu ultimele ediții aplicabile în standardele ISO, SR EN și CEI. Echipamentele (produsele) trebuie să fie însoțite de certificate de calitate și declarații de conformitate aferente calității, conform reglementărilor legale în vigoare :

- Legea 50/2015 pentru aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 20/2010 privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației Uniunii Europene care armonizează condițiile de comercializare a produselor;
- ORDONANȚA nr. 20 / 2010 privind stabilirea unor măsuri pentru aplicarea unitară a legislației Uniunii Europene care armonizează condițiile de comercializare a produselor;
- HOTĂRÂREA nr. 306 / 2011 privind unele măsuri de supraveghere a pieței produselor reglementate de legislația Uniunii Europene care armonizează condițiile de comercializare a acestora;
- SR EN ISO 9001:2015, Sisteme de management al calității. Cerințe.

Protecția mediului (legislație aplicabilă și cerințe de mediu)

Pentru respectarea cerințelor referitoare la protecția vieții, sănătății, securității muncii și protecției mediului se admit produse numai dacă sunt însoțite de declarația de conformitate întocmită în limba română de către producător (reprezentant autorizat al acestuia) sau importator, persoane juridice cu sediul în România sau se admit produse care poartă marcajul european de conformitate CE cf. HG 409/2016.

Trebuie respectate reglementărilor legale în vigoare :

- OUG nr. 5/2015 privind deșeurile de echipamente electrice și electronice, în special obligativitatea preluării deșeurilor DEEE art.6 din această HG;

- Legea nr. 249/2015 privind modalitatea de gestionare a ambalajelor și a deșeurilor de ambalaje;
- HG nr. 322/2013 privind restricțiile de utilizare a anumitor substanțe periculoase în echipamentele electrice și electronice.

Securitate și sănătate în muncă (legislație aplicabilă și cerințe de securitate și sănătate în muncă)

Cerințe de securitate a muncii pentru echipamente/ materiale:

Toate echipamentele tehnice care urmează să fie montate trebuie să fie omologate și să îndeplinească cerințele esențiale de securitate a muncii. Echipamentele trebuie să fie însoțite de documentele legale conform HG. nr. 1029/2008, cu completările și modificările ulterioare.

- Furnizorul echipamentelor va pune la dispoziția achizitorului instrucțiunile tehnice, instrucțiunile de montaj, exploatare și mentenanță, precum și instrucțiunile de securitate a muncii, redactate în limba română, pentru a putea fi utilizate în timp util în procesul de reinstruire a personalului operativ care va avea legătură cu noile instalații.
- Toate inscripționările echipamentelor vor fi în limba română și vor fi enunțări concrete ale destinațiilor;
- Amplasarea echipamentelor va respecta cerințele de securitate, siguranță și accesibilitate.
- Fabricantul va adopta soluții tehnice conforme cu legile din România privind securitatea și sănătatea în muncă, astfel încât să se elimine sau să se diminueze riscurile de accidentare și de îmbolnăvire profesională a lucrătorilor (atingerea directă / indirectă, etc.). Fabricantul va preciza indicații privind utilizarea corectă a produsului livrat, din punct de vedere al protecției mediului din momentul sosirii echipamentului la locul de funcționare până în momentul casării lui. Produsul va fi însoțit de declarația de conformitate privind viața, sănătatea, securitatea în muncă și mediu, conform prevederilor legale în vigoare. Toate certificatele de calitate și conformitate, inclusiv buletinele de încercări vor fi incluse în cartea tehnică a produsului.

c) ANALIZA VULNERABILITĂȚILOR CAUZATE DE FACTORI DE RISC, ATROPICI ȘI NATURALI, INCLUSIV DE SCHIMBĂRI CLIMATICE CE POT AFECTA INVESTIȚIA

SIP poate fi vulnerabil atât la factorii antropici cât și la factorii naturali inclusiv la schimbările climatice.

Factorul antropic reprezintă totalitatea acțiunilor omului în raport cu natura, precum și urmările acestora asupra reliefului, condițiilor naturale, vegetației și faunei.

Acțiunile factorul antropic au atât impact pozitiv asupra SIP, cât și impact negativ.

Impactul pozitiv antropic constă în următoarele :

- respectarea programului de întreținere și mentenanță pentru asigurarea și menținerea unei stări tehnice corespunzătoare a SIP, implicit, a unei siguranțe ridicate în funcționare, în condiții de eficiență maximă
- intervențiile efectuate pentru modernizarea SIP, (de exp. Upgradarea sistemului central de telegestiune
- intervențiile efectuate pentru eliminarea avariilor sau a efectelor impactului antropic negativ și refacerea siguranței în funcționare a SIP.

Efectele economice ale factorilor antropici pozitivi , pot fi previzionate.

Impactul negativ antropic poate fi :

- Indirect : Acesta este în general observabil, cu o evoluție lentă în timp. (Exemplu: lucrările superficiale de refacere a cadrului natural, după lucrările de construcții, nu fixează corespunzător solu și pot conduce la înclinarea în timp a stâlpilor de iluminat, încărcarea excesivă a stâlpilor cu panouri publicitare, lipsa toaletării copacilor din vecinătatea elementelor SIP, etc.)
- Direct : SIP poate fi afectat direct de acțiunea voită și de cele mai multe ori conștient distructivă a factorului antropic, astfel: acțiuni de sustragere cabluri electrice de alimentare, vandalizarea cutiilor de joncțiune/conexiuni, sustragerea elementelor de ancorare stâlpi de iluminat,etc

Efectele economice ale factorilor antropici negativi sunt greu de cuantificat.

Măsuri pentru reducerea efectelor impactului antropic negativ :

- Identificarea potențialelor zone de risc (parcuri, zone defavorizate social, zone cu terenuri instabile, etc.)
- Supravegherea predilectă a zonelor de risc,
- Semnalarea din stadiu incipient a fenomenelor și a evoluției lor, pentru diminuarea potențialului negativ al impactului;
- Identificarea persoanelor implicate și aplicarea cu rigurozitate a pedepselor legale;
- Toaletarea periodică a copacilor aflați în vecinătatea aparatelor de iluminat.

Factorii naturali extremi, inclusiv schimbările climatice sunt considerate elemente de risc, care depășesc capacitatea imediată de contracarare și adaptare a sistemului de iluminat public.

Principalii factori naturali de risc sunt: cutremure, furtuni/tornade, inundații, alunecări de teren, temperaturi extreme, depunerile de chiciură.

Pentru factorii naturali cu evoluții în limite normale, efectele produse de factorii naturali sunt cuantificate în proiect și sunt diminuate la minim prin respectarea cerințelor de dimensionare/proiectare a elementelor de construcție, a acoperirilor de protecție anticorozivă, prevăzute în normativele de proiectare și legislația în vigoare.

Efectele factorilor naturali extremi, nu se pot anticipa și nici cuantifica din punct de vedere economic.

d) INFORMAȚII PRIVIND POSIBILE INTERFERENȚE CU MONUMENTE ISTORICE/DE ARHITECTURĂ SAU SITURI ARHEOLOGICE PE AMPLASAMENT SAU ÎN ZONA IMEDIAT ÎNVECINATĂ, EXISTENȚA CONDIȚIONĂRILOR SPECIFICE ÎN CAZUL EXISTENȚEI UNOR ZONE PROTEJATE

În conformitate cu CU nr 737/25.09.2018, precum și Avizului de la Direcția Județeană pentru Cultură Bacău nr 94/Z/08.11.2018, sistemul de iluminat public Bacău este amplasat:

- parțial în zona de protecție a monumentelor istorice
- parțial în zona veche a municipiului

În conformitate cu Avizul de la Direcția Județeană pentru Cultură Bacău nr. 94/Z/08.11.2018, " pentru zonele protejate istoric lucrările se vor desfășura numai cu asigurarea supravegherii arheologice, pe tronsoanele respective, de către o instituție specializată(muzee, institute de cercetare, universități, etc) prin arheologi înscriși la Registrul arheologilor din România, conform ordonanței guvernului nr 43/2000 privind protecția patrimoniului arheologic și declararea unor situri arheologice ca zone de interes național, cu modificările și completările ulterioare".

e) CARACTERISTICI TEHNICE ȘI PARAMETRII SPECIFICI INVESTIȚIEI, REZULTAȚI ÎN URMA LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE

Număr corpuri de iluminat noi prevăzute în prezentul proiect	buc	9.337
Număr corpuri led noi existente, care se vor integra în sistemul de telegestiune(str Milcov, str I.L. Caragiale, Pasajul Letea)	buc	248
Număr total de corpuri de iluminat SIP Bacău, după implementarea prezentului proiect	buc	9585
Putere instalată totală	kW	836,105
Consum energie electrică anual	MWh	2.519,541
Cost energie electrică estimat	RON incl.TVA	1.516.763,592

Pentru realizarea proiectului se vor folosi echipamente și materiale (denumite generic "produse") de cea mai bună calitate. Prezentăm mai jos o scurtă descriere a principalelor caracteristici solicitate pentru acestea.

Stâlpi și console de prindere aparate de iluminat

Condițiile tehnice din prezentul subcapitol sunt complementare cerințelor tehnice precizate în Anexa 5.5 - Fișa tehnică nr. 1, Fișa tehnică nr. 2

Stâlpii și consolele de prindere aparate de iluminat vor respecta minimum următoarele cerințe:

- vor fi din oțel, de formă tronconică/rotundă, vopsite în câmp electrostatic sau galvanizate,
- stâlpii vor fi prevăzuți cu flansa pentru fixarea, pe fundație turnată; Diametrul interior al stâlpilor va asigura accesul facil la cutia de conexiuni,
- vor trebui să reziste la viteze ale vântului de cel puțin 33m/sec și să aibă o capacitate de încărcare în greutate de 40 kg;
- informativ, înălțimea utilă a stâlpilor va fi cuprinsă între 8 și 11 m. Înălțimea utilă finală se va stabili la faza PTE, pe baza brevurului de calcul luminotehnic. Aceștia vor fi prevăzuți cu cutie interioară de conexiuni, cu ușa de vizitare din exterior;
- grosime tablă: minim 3.5 mm;
- cutia de conexiuni electrice, va permite racordarea prin partea inferioară a cel puțin 4 cabluri de secțiune 35 mm² și în partea superioară interioară a minimum: 1 circuit de iluminat, 2 circuite de rezervă pentru iluminat ornamental de sărbători & alte reclame luminoase;
- vor fi livrați împreună cu consolele de fixare a corpurilor de iluminat, precum și cu accesoriiile de prindere (coliere galvanizate, organe de fixare, etc.)
- lungimea consolelor precum și unghiul de înclinare a acestora vor fi cele rezultate din calculul luminotehnic
- vor fi prevăzuți cu bornă de legare la pământ.

Aparate de iluminat

Condițiile tehnice din prezentul subcapitol sunt complementare cerințelor tehnice precizate în Anexa 5.5 - Fișa tehnică nr. 3 și Fișa tehnică nr. 4.

Aparatele de iluminat prevăzute a fi utilizate în această lucrare trebuie să îndeplinească cel puțin caracteristicile minime de mai jos:

- Aparat de iluminat după caz, de tip stradal/ ambiental cu LED-uri.
- Notă:** aparatele de iluminat ambiental se vor folosi numai pentru cazul înlocuirii celor existente, în Zona Rest Municipiu.
- Aparatul de iluminat va fi integrat într-un sistem de control fără fir care permite controlul, comanda, monitorizare de la distanță, prin utilizarea cel puțin a protocoalelor de comunicare 1-10 V sau DALI și va îndeplini cel puțin funcțiile descrise în cerințele tehnice ale sistemului de telegestiune.
 - Alimentare electrică: 230V/50Hz.
 - Grad de protecție compartiment optic: minim IP66.
 - Grad de protecție compartiment accesorii electrice: minim IP66.
 - Rezistență la impact: minim IK 08.
 - Clasă de izolație electrică: Clasa I sau II.
 - Dimensiuni maxime aparat de iluminat LxIxH: 700x300x150mm±15%.
 - Greutate maximă: 5 kg.

Toate aparatele vor avea aceeași dimensiune standard și vor avea același design. În cazuri excepționale în care mediul istoric / arhitectural impune acest lucru, se pot utiliza corpuri de iluminat cu un design diferit, cu acordul Beneficiarului.

- Putere instalată: 50W + 125W.
- Eficiența luminoasă a aparatului de iluminat : min 120 lm/ W,

Componentele aparatelor de iluminat vor îndeplini următoarele condiții:

- Carcasa: din aluminiu turnat sub presiune sau aluminiu extrudat. Nu se accepta parti componente din alt material (ex.plastic si alte derivate).
- distribuția luminoasă: de tip stradal și nu va fi influențată de apariția unor defecte asupra unora dintre LED-uri; fiecare dintre LED-uri va avea asociată același tip de lentilă specifică, care reproduce distribuția luminoasă completă a aparatului de iluminat.
- fluxul luminos total al aparatului de iluminat va fi determinat de numărul de LED - uri și/sau de curentul aplicat la bornele LED-urilor.
- compartimentul optic, precum și compartimentul accesoriilor electrice, trebuie să permită deschiderea pentru operații de mentenanță, chiar dacă sunt necesare unelte speciale. Pentru a facilita operațiile de mentenanță, acesta trebuie să poată fi deschis într-un interval scurt de timp, de maxim 1 minut, fără deteriorarea componentelor aparatului de iluminat.
- Nu se acceptă aparate de iluminat pentru care difuzorul este lipit de carcasă.
- placa LED va fi amovibilă, pentru a facilita operațiile de mentenanță și pentru a permite schimbarea acesteia într-un mod facil, în caz de defect, după terminarea perioadei de garanție.
- placa LED va fi fixată direct de carcasa aparatului de iluminat, pentru a permite extragerea rapidă a căldurii produse de sursele LED, astfel carcasa va avea și rolul de radiator.
- placa LED va fi compusă din minim 6 LED-uri pentru a preîntâmpina pierderea a mai mult de 20% din fluxul luminos emis de aparat, în cazul în care un LED se va deteriora.
- placa LED va fi prevăzută cu rezistență termică (termistor), care, împreună cu balastul electronic utilizat, va reduce fluxul luminos al aparatului de iluminat, în cazul supraîncălzirii plăcii LED.
- sistemul de montaj va permite montarea pe braț sau în vârf de stâlp și înclinare ajustabilă.

Echipare cu sursă luminoasă tip LED de mare putere va respecta:

- temperatura de culoare $T_c = 4000K \pm 10\%$.
- indicii de redare al culorilor $R_a \geq 70$.
- Balastul electronic compatibil cu tipul de sursă luminoasă utilizată, va avea minim următoarele funcții:
- va asigura funcționarea cu factorul de putere $>0,92$, pentru funcționare la 100%.

- va asigura comunicare prin protocoalele de comunicare DALI sau 1-10V.
- va permite reducerea fluxului luminos cu maxim 80% din valoarea fluxului nominal, în trepte de maxim 2%.
- durata de viața minim 100.000 ore cu pastrarea a 80% din fluxul luminos.
- intervalul temperaturii de funcționare va fi cuprins între: $-30^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 50^{\circ}\text{C}$.
- protecție încorporată la descărcări și supratensiuni atmosferice de până la 10kV, pentru toate componentele electronice integrate în aparatul de iluminat și protecție la scurtcircuit.

La ofertare, se va prezenta diagrama polară a intensității luminoase și curbele K pentru aparatul de iluminat propus

La ofertare, se vor prezenta certificate emise de organisme europene abilitate, din care să rezulte respectarea integrală a cerințelor EN 60598-1:2008 + A11:2009, EN 60598-2-3:2003 pentru aparatele de iluminat oferite, pentru a garanta conformitatea constantă a produselor cu standardele de siguranță.

Toate aparatele de iluminat vor permite echiparea cu senzori de mișcare. La ofertare, se va prezenta o listă cu senzorii cu care este compatibil și modul de interacțiune al acestora cu sistemul de control. Aparatele luminoase din zona trecerilor de pietoni (Anexa 3.4), vor fi prevăzute și cu senzori de mișcare.

Conductoare și cabluri electrice, accesorii asociate

Condițiile tehnice din prezentul subcapitol sunt complementare cerințelor tehnice precizate în Anexa 5.5 - Fișa tehnică nr. 6.

Circuitele de alimentare LES se vor realiza cu cabluri de același tip și secțiuni cu cele existente. Menționăm cerințele minimale pentru acestea:

- conductoare din aluminiu /cupru, izolat cu PVC
- culoare conform standardelor românești
- tensiune de lucru: 1000 V
- temperatura de lucru: -15°C la $+70^{\circ}\text{C}$
- flexibilitate: moderată
- raza de curbura: minimum 15 x diametrul exterior (sau altă valoare indicată de furnizorul de cablu),
- rezistente la pătrunderea apei,
- rezistente la propagarea focului
- rezistență mecanică bună
- rezistente la acțiunea factorilor chimici

Pentru racordarea aparatelor de iluminat vor fi două situații distincte:

1. În Zona prioritară, cablurile pentru racordarea corpurilor de iluminat (coloana electrică), vor fi din cupru, nearmate, cu izolație PVC. Secțiunea recomandată: minim 2.5 mm².

2. În Zona rest municipiu, unde rețeaua de alimentare este preponderent aeriană, racordarea lampilor LED la rețea se va face fie cu conductor din aluminiu, fie cu conductor torsadat. Pentru fiecare situație, tipul conductorului și secțiunea se vor stabili la faza următoare de proiectare. Se vor monta cleme noi de racordare la rețeaua de alimentare. În situația rețelei LES(în special pe derivațiile din străzile din Zona prioritară) împreună cu corpurile de iluminat se va schimba și coloanele de alimentare aferente.

Cutii de joncțiune/conexiune

Condițiile tehnice din prezentul subcapitol sunt complementare cerințelor tehnice precizate în Anexa 5.5 - Fișa tehnică nr.5.

În toată Zona Rest Municipiu, acolo unde stâlpii care sustin sistemul de iluminat stradal sunt ai Primăriei, se vor înlocui toate cutiile de distribuție de pe toți stâlpii de iluminat. Acestea vor fi de tip exterior și vor fi de tip metalic. Acestea vor avea aceiași echipare cu cele existente. Detalierea echipării se va face la faza următoare de proiectare. Împreună cu cutiile de derivație se vor furniza și accesoriile de fixare pe stâlpii existenți.

Tuburi de protecție LES

Condițiile tehnice din prezentul subcapitol sunt complementare cerințelor tehnice precizate în Anexa 5.5 - Fișa tehnică nr.9.

Schema electrică de principiu este prezentată în planul D2E-014.

Noile circuite LES se vor poza, în pământ în tuburi de protecție, regulă din PEHD. Se admite și folosirea tuburilor din PVC de tip greu. Acestea se vor furniza împreună cu toate fittingurile corespunzătoare, pentru asigurarea continuității traseului tubului de protecție

Anexa 5.5 - Tablouri electrice de alimentare, comandă, control, monitorizare (puncte de aprindere)

Condițiile tehnice din prezentul subcapitol sunt complementare cerințelor tehnice precizate în Anexa 5.5 - Fișa tehnică nr.8.

Schema electrică de principiu este prezentată în planul D2E-015.

Punctele de aprindere vor fi trifazate și vor fi de tip metalic, compuse din două compartimente sigilabile separat. Primul compartiment va conține elemente de protecție electrică și de măsură. Al doilea compartiment va conține echipamentele de comandă și protecție pentru fiecare circuit (maxim 5 circuite trifazate de plecare).

Indiferent de echipare, toate punctele de aprindere vor avea aceleași dimensiuni de gabarit (informativ L*I*h 600*250*850)

Punctele de aprindere se vor monta în exterior și vor avea grad de protecție IP 66.

Circuitele trifazate de plecare se vor echipa cu SIST 00.

Comanda circuitelor de iluminat se va face: manual local, și de la distanță prin sistemul de telegestiune. În acest sens acestea se vor echipa cu module de telegestiune.

Sistemul de telegestiune al iluminatului public

Condițiile tehnice din prezentul subcapitol sunt complementare cerințelor tehnice precizate în Anexa 5.5 - Fișa tehnică nr. 7.

Sistemul de telegestiune a iluminatului public reprezintă un sistem inteligent de control/comandă/monitorizare al iluminatului public.

Sistemul oferit trebuie să fie din generația cea mai nouă și va conține următoarele componente: controlerele aparatelor de iluminat, sistemul central de telegestiune, componentele software și hardware care asigură comunicația acestora.

Sistemul de telegestiune al iluminatului public are rolul de a monitoriza, comanda și controla de la distanță fiecare aparat de iluminat, într-un mod facil, pentru a permite efectuarea de intervenții prompte în caz de defect, dar și reducerea costurilor aferente consumului de energie electrică și a mentenanței sistemului de iluminat public.

Proiectul prevede implementarea unui sistem de telegestiune la nivel de punct luminos modern și integrat al Sistemului de Iluminat Public în Municipiul Bacău.

Soluția solicitată va permite telegestiunea întregii rețele de iluminat public, permițând conectarea diferitelor tipuri de lămpi utilizând balasturi electronice dimabile, cu interfața 0-10V sau DALI, centralizând totodată datele într-un centru de control, acesta fiind locul de unde se pot iniția diferite acțiuni în funcție de necesitățile sistemului.

Sistemul de telegestiune va permite monitorizarea și controlul SIP prin intermediul unei hărți grafice, care va arăta poziția fiecărui stâlp de iluminat. Corpurile de iluminat vor fi controlate individual sau în grupuri predefinite.

Pentru optimizarea operării, SIP va putea fi programat să pornească sau să se oprească pe baza unor orare care pot fi fie predefinite, fie dimanice, ținând cont de senzori exteriori sau de programele orare care urmăresc mișcarea soarelui (ore de răsărit și ore de apus).

Menționăm că funcția de dimming va fi implementată în aceleași condiții orare, permițând scăderea intensității luminoase a lămpilor pentru a realiza economie de energie electrică în zonele cu trafic redus, în care nu e necesară iluminarea la valori maxime.

Caracteristica principală a soluției ce va fi instalată este aceea de compatibilitate totală cu rețeaua existentă, compatibilitate cu orice tip de balast și sursă de iluminat deja instalată sau care se preconizează a se instala, folosind aceeași platformă hardware și software. De asemenea, sistemul va fi considerat suport pentru diverse aplicații ulterioare care necesită alimentarea electrică din SIP, permițând astfel să se pună bazele unor concepte noi, precum Smart City sau Smart Grid.

Sistemul de telegestiune trebuie să funcționeze corect atât în cadrul rețelelor alimentate permanent cu energie electrică, cât și în cadrul rețelelor alimentate cu energie electrică doar pe timpul nopții.

Sistemul de telegestiune se va implementa pe măsura ce se vor monta aparatele de iluminat și nu doar la final, după ce au fost montate toate aparatele de iluminat.

Afișarea informațiilor în interfața utilizator se va face în limba română.

Transmiterea de la distanță a comenzilor se va face 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. Se solicită protocolul de comunicație, de tip deschis-fără licență de utilizare.

Modulele de telegestiune se vor monta în exteriorul aparatului de iluminat, pe carcasa acestuia prin intermediul unui conector standardizat pentru a ușura mentenanța și pentru upgradarea ulterioară a sistemului, cu costuri minime. Nu se acceptă module de telegestiune cu componente montate în interiorul aparatului de iluminat.

Pornirea/oprirea/reducerea fluxului luminos la nivelul aparatelor de iluminat, individual sau în grup, conform condițiilor impuse prin programe de funcționare prestabilite, vor putea fi modificate în interfața utilizator în funcție de nevoile autorității contractante. Reducerea fluxului luminos se face cu precizie de 1% din fluxul luminos total.

Sistemul va permite configurarea a cel puțin 15 de scenarii de funcționare diferite (ex: M1, M2, M3, M4, M5, M6, C1, C2, C3 intersecții, treceri pietoni, parcuri, pietonal, etc.) la care pot fi alocate oricare dintre aparatele de iluminat existente în sistemul de control, în funcție de aplicația deservită (iluminat stradal, iluminat parcuri, iluminat treceri de pietoni, iluminat festiv, etc). Fiecare scenariu de funcționare va permite cel puțin 2 programe de funcționare, care pot fi diferite pentru anumite perioade ale anului.

Sistemul va asigura transmiterea 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 și/sau a fluxului luminos
- ultima pornire și ultima oprire a aparatului de iluminat;
- starea în care se află aparatul de iluminat: pornit / oprit

Sistemul de comanda va gestiona întreaga rețea din zonă, și va avea posibilitatea extinderii ulterioare. În timpul funcționării sistemului de telegestiune se va putea păstra tensiune permanentă în rețea, comanda aprinderii/ stingerii/ dimmingului iluminatului public urmând a se face prin modulele montate în aparatele de iluminat. Aceste module vor fi adresabile independent și vor asigura atât comanda locală pornit/oprit cât și diagnoza aparatului de iluminat în timp real – informații despre funcționare LED-uri și driver.

Sistemul trebuie sa aibă optiunea de a grupa aparatele de iluminat în functie de modul de funcționare (operare).

Sistemul de control va permite integrarea iluminatului festiv, precum și a altor consumatori permanenți sau ocazionali viitori (dacă va fi necesar), 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 telemanagement va fi astfel configurat astfel incat sa asigure conectarea sistemului de iluminat festiv, cu asigurarea comenzii separate a sistemului de iluminat festiv față de sistemului de iluminat stradal si să poată contoriza și consumurile sistemului de iluminat festiv, separat de sistemul de iluminat stradal.

Sistemul propus este compus din doua elemente principale: modulul aparatului de iluminat si serverul CLOUD.

Modul de comanda aparat de iluminat are următoarele funcții :

- Control On/Off/Dimming a aparatelor echipate cu balast electronic dimabil.
- Control On/Off pentru orice alt tip de lampa de iluminat sau consumator electric.
- Comunica cu serverul CLOUD prin intermediul rețelei GSM și Wi-Fi indiferent de providerul de comunicatii din zona.
- Conexiunea si controlul se vor realiza in timp real la fiecare corp de iluminat, prin comunicare GSM/GPRS (indiferent de furnizorul de servicii GSM din zona/regiune). Comunicatia va fi criptată pe 256 biti (nivelul de criptare al tranzactiilor bancare online).
- Scenariul de funcționare este inregistrat in fiecare corp de iluminat. Functionarea nu depinde de comunicarea continua cu serverul sau cu un alt corp de iluminat.

Server tip CLOUD

- Server tip Cloud - accesul la server se va realiza prin USER ID si parola. Se pot crea mai mult de un utilizator, cu drepturi de acces si vizualizare diferite.
- Aplicatia pentru utilizarea sistemului va fi de tip web, va fi accesata cu USER si PAROLA pe diferite nivele de acces – operare sau raportare. Aplicatia trebuie sa fie prezentata in limba romana.
- Sistemul nu necesita nici o programare sau comisionare in situu – este de tip "plug & play". O data corpul alimentat electric, serverul va recunoaste, comunica si pozitiona automat corpul de iluminat pe harta online.
- Pe langa realizarea unui scenariu de functionare si dimming adecvat, sistemul va monitoriza/ înregistra consumuri de energie electrica si va raporta defectele sau erorile de functionare.
- Platforma si software-ul sistemului/componentelor se vor actualiza gratuit, prin grija furnizorului, fara a fi necesara vreo interventie a Beneficiarului.
- Corpurile de iluminat existente pot fi preluate/introduse in sistem.

Transmisia și traficul de date, actualizările de software, gazduirea pe server a datelor se va asigura de furnizorul sistemului de telegestiune gratuit atât pe perioada de garanție cât și pe perioada de post garanție, respectiv 5 ani perioada de garanție și 10 ani post garanție.

În cadrul sistemului de telegestiune, va fi disponibilă o hartă grafică care va afișa poziția fiecărui stâlp, element al rețelei sau punct de aprindere. Sistemul va permite utilizatorului să vizualizeze erori și atenționări, să pornească, să oprească și să reducă intensitatea luminoasă atât pentru lămpi individuale cât și pentru grupuri predefinite de lămpi, monitorizarea și afișarea consumului de energie activă/reactivă pentru fiecare fază în parte, inclusiv întocmirea de grafice și alerte pentru depășirea pragurilor inclusiv detectarea consumurilor neautorizate (consum în afara programului, furt de energie, scurgere la împământare, etc.).

Sistemul prioritizează alertele și disfuncționalitățile, inițiind acțiuni în funcție de evenimentul declansator.

Rapoarte disponibile: starea corpurilor de iluminat, starea sistemului, consum de energie zilnic/săptămânal/lunar, economia de energie efectuată (inclusiv cu vizualizare grafică), durata de funcționare a lămpilor.

5.2. NECESARUL DE UTILITĂȚI REZULTATE, INCLUSIV ESTIMĂRI PRIVIND DEPĂȘIREA CONSUMURILOR ÎNȚIALE DE UTILITĂȚI ȘI MODUL DE ASIGURARE A CONSUMURILOR SUPLIMENTARE

Având în vedere că iluminatul stradal este un serviciu de utilitate publică și de interes economic și social general, cererea pentru acest serviciu este permanentă și este inelastică în raport cu prețul (costurile furnizării). Acoperirea acestei cereri este în strânsă legătură cu posibilitățile tehnice de realizare și disponibilitatea autorității locale de a extinde rețeaua de iluminat public în zone în care aceasta nu există (de exemplu, în cartierele noi rezidențiale sau în zone urbane izolate).

Prognozele pe termen mediu și lung sunt prevăzute în strategiile locale de dezvoltare, în planurile de îmbunătățire a eficienței energetice și realizate la nivelul Municipiului Bacău.

Utilitățile pentru perioada de organizare de șantier (energie, apă, canal, telefonie) se vor asigura fie din rețeaua existentă, pe baza de contorizare cu decontare contra cost, fie din surse proprii (grup Diesel, dozatoare cu apă, etc). Costurile cu acestea sunt incluse în estimarea pentru organizarea de șantier.

Utilitățile pentru perioada de exploatare (apa, canalizare), rămân cele existente.

O mențiune aparte este cea pentru utilizarea transmisiei de date, de tip GSM și Wi-Fi pentru sistemul de telegestiune. Aceasta se va face pe baza de abonament lunar.

Din punct de vedere al consumului energetic, sistemul de iluminat public modernizat va rămâne racordat la sistemul local de distribuție a energiei electrice existente, fără a solicita spor de putere de la operatorul rețelei de energie electrică.

Sistemul de iluminat public nu este conectat și condiționat de existența altor rețele de utilități din zonă. Cu toate acestea, pentru modernizarea/realizarea sistemului de iluminat public, se vor respecta prescripțiile tehnice, normele și normativele în vigoare la data execuției, avizele obținute de la ceilalți deținători/administratori de rețele de utilități locale, conform certificatului de urbanism.

Prezentăm mai jos un calcul sumarizat, care evaluează consumul/economia de energie electrică la nivelul zonei analizate, atât în situația existentă cât și în cazul celor două scenarii analizate.

Menționăm că, pentru toate scenariile, rezultatele sunt obținute pentru o durată de funcționare normală de 3950 ore/an calendaristic. Activarea funcției de dimming, în sistemul de telegestiune, va conduce la optimizarea consumului (în sensul reducerii acestuia prin variația progresivă a tensiunii de alimentare), conducând la un consum echivalent cu funcționarea normală la puterea instalată de circa 2970 ore.

Notă: Determinarea celor 2970 ore de funcționare a SIP la P_i , rezultă din experiența de proiectare. Mai precis, regimul de funcționare a SIP este aproximativ următorul:

- $T_1 = 2$ ore funcționare la $P_1 = 30\% \times P_i$
- $T_2 = 3$ ore funcționare la $P_2 = 50\% \times P_i$
- $T_3 = 6$ ore funcționare la $P_3 = 100\% \times P_i$

$$E \text{ (kWh)} = P_i \text{ (kW)} \times t \text{ (ore)}$$

$$\text{Energia consumată zilnic este } E = P_1 \times T_1 + P_2 \times T_2 + P_3 \times T_3 =$$

$$= (30\% \times P_i) \times 2 + (50\% \times P_i) \times 3 + (100\% \times P_i) \times 6 = P_i \times 8,14 = P_i \times T_e$$

Deci timpul echivalent de funcționare zilnică a SIP, cu dimming, la P_i este

$$T_{ez} = 8,14 \text{ ore}$$

Prin urmare timpul echivalent anual de funcționare a SIP, cu dimming, la P_i este

$$T_{ea} = 8,14 \text{ ore/zi} \times 365 \text{ zile} = 2970 \text{ ore/an.}$$

Nr. crt.	Denumirea zonă	Putere absorbită corpuri existente	Energie consumată corpuri existente
		kW	MWh
1	Zona Prioritară de intervenție	224,200	885.590
2	Zona Rest Municipiu	1.250,839	4940.814
	Total	1.475,040	5.826,404

Tabel 5.1 - Date de consum situația existentă (scenariul de referință)

Scenariu 1 - Modernizarea unei mari părți a sistemului de iluminat public stradal din municipiul Bacău folosind aparate de iluminat cu tehnologie LED, sistem de telegestiune cu dimming.

Nr. crt.	Denumirea zonă	Putere absorbita corpuri LED	Energie consumata corpuri LED
		kW	MWh
1	Zona Prioritară de intervenție	126,37	375,318
2	Zona Rest Municipiu	709,735	2144,222
	Total	836,105	2519,540

Tabel 5.2 - Date de consum scenariu 1

Scenariu 2 - Modernizarea unei mari părți a sistemului de iluminat public stradal din municipiul Bacău folosind aparate de iluminat cu tehnologie LED, sistem de telegestiune fără funcția dimming

Nr. crt.	Denumirea zonă	Putere absorbita corpuri LED	Energie consumata corpuri LED
		kW	MWh
1	Zona Prioritară de intervenție	126,37	499,162
2	Zona Rest Municipiu	709,735	2803,453
	Total	836,105	3302,615

Tabel 5.3 - Date de consum scenariu 2

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

Având în vedere costul energiei de 0.602 lei / kWh (include TVA), costul la bugetul Primăriei scade în condițiile în care sistemul de iluminat public va fi modernizat și va asigura parametrii luminotehnici conform standardelor în vigoare, în ambele scenarii propuse.

	Energie electrică consumata anual (MWh)	Cost anual energie electrică (lei/an)
Scenariul de referință (situație existentă)	5.826,404	3.507.495,208
Scenariul 1	2519,540	1.516.763,08
Scenariul 2	3302,615	1.988.174,23

Tabel 5.4 - Analiza comparativă consum energetic

5.3. DURATA DE REALIZARE ȘI ETAPEE PRINCIPALE CORELATE CU DATELE PREVĂZUTE ÎN GRAFICUL ORIENTATIV DE REALIZARE A INVESTIȚIEI, DETALIIAT PE ETAPE PRINCIPALE

În conformitate cu HG 907/2019, durata de realizare a obiectivului de investiție reprezintă perioada cuprinsă între data aprobării indicatorilor tehnico-economici ai investiției și data procesului verbal privind admiterea recepției finale.

Indiferent de scenariul analizat, estimăm o durată de realizare a investiției de minim 84 luni, conform tabel 5.5.

Indiferent de scenariul analizat, etapele principale ale desfășurării activităților sunt prezentate în tabelul 5.5.

Tabel 5.5 - Durata de realizare și etapele principale pentru investiție

Nr. crt.	Denumire etapa	Durată de realizare obiectiv investiții (luni)																			
		6 luni *)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	60 luni
1	Etapa I																				
2	Etapa II																				
3	Etapa III																				
4	Etapa IV																				
5	Etapa V																				

Etapa I - Aprobarea indicatorilor tehnico-economici ai investiției, derulare licitație și încheiere contract execuție.*) Perioada minimă: 6 luni.

Etapa II - Elaborare proiect pentru autorizatie de construire/desfintare,inclusiv emitere autorizatie de construire/desfintare(PT-partea I)

Etapa III - Elaborare proiect tehnic de execuție(PT-partea II)

Etapa IV - Lucrări construcții + montaj +PIF

Etapa V - perioada de garanție , încheiată cu procesului verbal privind admiterea recepției finale.

5.4. COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTIȚIEI:

Costurile estimate pentru realizarea investiției, cu luarea în considerare a costurilor unor investiții similare

Ipoteze de lucru si Baza de calcul pentru fundamentarea „Costurilor estimative ale investiției”:

- S-a procedat la efectuarea acțiunii de audit a întregului sistemului de iluminat public amplasat pe aria teritoriala a Municipiului Bacău,
- Echipamentele de iluminat public luate in considerare în fundamentarea Devizului General sunt considerate la prețul pieței, cu mențiunea că, în urma licitației de achiziție bunuri și servicii, prețurile unitare vor fi mai mici decât prețurile de catalog publicate, datorită cantităților mari ce vor fi procurate;
- Finanțarea lucrărilor și condițiilor de finanțare a acestora – au fost aplicate ipotezele de lucru menționate în subcap 5.6 “Analiza financiară și economică aferentă lucrărilor de intervenție”.
- Durata de execuție :18 luni.

În vederea estimării eforturilor investiționale, s-au avut în vedere costuri unitare ale lucrărilor aferente, având la bază valorile de piață și documentațiile tehnice disponibile din domeniul iluminatului public.

Astfel, pentru fiecare dintre cele 2 scenarii analizate, se va realiza detalierea valorilor semnificative ale investiției. Acestea vor fi incluse în Devizul general și în Devizul pe obiect, elaborate în conformitate cu HG 907/2016.

Pentru elaborarea devizelor se va folosi softul specializat: INTERSOFT DEVIZ PROFESIONAL 2011, iar pentru antemăsurători se vor folosi investiții similare din baza de date a proiectantului. Exemple de preturi medii, fără TVA, folosite:

Nr crt.	Denumire	Preț mediu (Euro/buc)
1	Stâlp metalic h= 8-8.5m	550
2	Stâlp metalic h= 10-11.5m	650
3	Stâlp beton h=11m	400
4	Stâlp iluminat ornamental	450
5	Corp de iluminat 75W fără telegestiune	230
	Corpuri de iluminat cu telegestiune 50-125 W	375

Devizele realizate sunt prezentate în Anexa 5.1.- pentru Scenariul 1 și în Anexa 5.2. – pentru Scenariul 2.

În tabelul 5.6 sunt prezentate comparativ costurile investiției pentru cele 2 scenarii analizate, în prețuri la data de 4 iunie 2019 1euro= 4.7348 lei.

Nr.	Denumire	Valoare totală (fără TVA)		C+M (fără TVA)		Valoare totală (cu TVA)		C+M (cu TVA)	
		mii lei	mii euro	mii lei	mii euro	mii lei	mii euro	mii lei	mii euro
1	Scenariu 1	52.068,1	10.996,9	40.162,6	8.482,4	61.661,3	13.023,0	47.793,5	10.094,1
2	Scenariu 2	51.137,2	10.800,3	39.609,9	8.365,7	60.555,8	12.789,5	47.135,8	9.955,2

Tabel 5.6 – Tabel sintetic cu valori investiție pentru scenariile analizate

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

Pentru scenariile analizate, în prima fază vom estima cheltuielile anuale de operare, dar și cele pentru mentenanță, pentru noua investiție.

Costurile de operare sunt date de valoarea cu munca personalului implicat în operarea sistemului. Acestea sunt luate în considerare cu începând cu anul după punerea în funcțiune a investiției.

Pentru acest proiect, s-a luat avut în vedere un număr de 9 persoane implicate, având salariul mediu brut aferent județului Bacău (3950,075lei/ lună, conform datelor Comisiei Naționale de Prognoză martie 2019). Evoluția în următorii ani a salariului mediu brut pentru Bacău, este dată de către Comisia Națională de Prognoză.

Pentru ambele scenarii privind iluminatul public, va fi implicat același număr de personal. Costurile de personal variază doar cu indicele de creștere a salariului anual. Costurile sunt prezentate în valori reale (nu se ia în considerare indicele de inflație). Rata de actualizare a costurilor este egală cu rata de actualizare financiară, de 4%.

5.5. SUSTENABILITATEA REALIZĂRII INVESTIȚIEI

a) Impactul social și cultural, egalitate de șanse

În condițiile socio-economice ale prezentului, filosofia acestei investiții se canalizează către două obiective majore:

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

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

Prin modernizarea sistemului de iluminatului public stradal, se obțin următoarele:

- îmbunătățirea calității iluminatului public din Municipiul Bacău;
- garantarea permanenței în funcționarea iluminatului public;
- creșterea gradului de siguranță a circulației rutiere;
- ridicarea gradului de civilizație, a confortului și a calității vieții;
- diminuarea infracționalității pe timp de noapte.
- îmbunătățirea aspectului estetic al municipiului.
- marcarea evenimentelor festive și de sărbători
- creșterea potențialului turistic.

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

În faza de execuție, estimăm un necesar minimum de 40 persoane, din partea executantului, cu următoarea structură:

Nr. crt.	Calificare	Nr persoane
1	Studii superioare	5
2	Studii medii	5
3	Muncitori calificați, autorizați ANRE	10
4	Muncitori necalificați	20

Tabel 5.7 - Necesarul minim de resurse umane pentru realizarea investiției

În urma realizării investiției, în faza de operare operatorul de iluminat (gestionarul sistemului de iluminat public) trebuie să dispună de următoarele resurse minime:

Nr. crt.	Calificare	Nr persoane
1	Studii superioare	3
2	Studii medii	2
3	Muncitori calificați, autorizați ANRE	4

Tabel 5.8 - Necesarul de resurse umane pentru operare

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

În acest proiect se vor folosi echipamente moderne și fiabile, cu impact redus asupra mediului înconjurător.

Lipsa rețelelor aeriene și forma și textura modernă a echipamentelor produc un confort vizual îmbunătățit față de sistemul de iluminat existent

Lipsa orbirii și a poluării luminoase nu diminuează „dreptul la stele/cerul liber”

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

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

Scopul prezentului capitol este:

- să prezinte pe scurt cadrul legal specific problemelor de mediu din România aplicabile acestui proiect - Anexa 5.3.
- să arate pe scurt aranjamentele instituționale pentru monitorizarea impactului asupra mediului,
- să identifice și să recomande căi pentru reducerea eventualei impact nociv asupra mediului cauzat de proiect (Planul de management de mediu - Anexa 5.4).

ARANJAMENTE INSTITUȚIONALE

Controlul și monitorizarea mediului este realizată de Agenția Națională pentru Protecția Mediului (A.N.P.M.), instituție publică cu personalitate juridică, finanțată de la bugetul de stat, în subordinea Ministerului Mediului și Schimbărilor Climatice.

A.N.P.M., ca organ de specialitate al autorității publice centrale pentru protecția mediului, coordonează la nivel regional și local, autoritățile publice teritoriale pentru protecția mediului din punct de vedere tehnic, asigurând și procesul de instruire necesar.

MĂSURI DE PROTECȚIE ASOCIATE PROIECTULUI

Măsurile de protecție a mediului necesar a fi aplicate pe perioada implementării proiectului și pe perioada exploatării instalațiilor proiectate, se referă la:

- protecția calității aerului și climei,
- managementul apelor uzate,
- managementul deșeurilor ,
- protecția solului și a apelor subterane,
- protecția împotriva zgomotului și a vibrațiilor,
- protecția resurselor naturale și conservarea biodiversității – reconstrucție ecologică ,
- cercetare și dezvoltare
- alte activități de protecția mediului
- protecția așezărilor umane

PROTECȚIA CALITĂȚII AERULUI

Protecția aerului trebuie asigurată în conformitate cu Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător.

Pe perioada demolărilor și a execuției lucrărilor, sunt de așteptat emisii poluante ale aerului cauzate de dezafectarea stălpilor, a fundațiilor, transportul noilor echipamente și a sudurilor.

Măsuri de protecție

Prevenirea degajărilor de praf pe timpul lucrărilor de demolare și decopertare prin: stropirea cu apă pulverizată de sprinklere racordate la rețeaua de alimentare cu apă;

Recomandarea este justificată de caracterul ecologic al acestei tehnologii și de larga ei utilizare în majoritatea țărilor industrializate.

Printre avantajele jetului de apă de curățare și demolare se numără:

- nu se produce praf, ceea ce duce la evitarea poluării și permite efectuarea altor lucrări în paralel;
- nu se creează reziduuri solide suplimentare, provenite de la diverși abrazivi, care să necesite colectarea și depozitarea în locuri special amenajate ecologic;
- nu se poluează chimic mediul (în apa folosită ca agent de lucru nu se pun produse chimice);
- nu există efecte termice secundare, care să conducă la aprinderi sau explozii;

Costuri

Nu sunt considerate costuri suplimentare, în devizul general, pentru protecția calității aerului.

Program

Pe durata implementării proiectului, faza demolare.

Responsabil

Contractorul general, asistat de Primăria Municipiului Bacău

MANAGEMENTUL APELOR UZATE

Protecția calității apelor trebuie asigurată în conformitate cu Normele NTPA 002/2002 (HG188/2002).

Măsurile pentru prevenirea poluării calității apelor uzate evacuate în sursele de apă

Pentru organizarea de șantier din perioada lucrărilor se vor folosi toalete ecologice.

Costuri

Nu sunt considerate costuri suplimentare, în devizul general, pentru protecția calității aerului.

Program

Pe durata implementării CONTRACTULUI

Responsabil

Contractorul general, asistat de Primăria Municipiului Bacău

MANAGEMENTUL DEȘEURILOR

Agenții economici care generează deșeuri au obligația să țină o evidență a gestiunii acestora pentru fiecare tip de deșeu.

Conform Hotărârii nr. 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase, tipurile de materiale rezultate din demolări sunt definite în mod individual, printr-un sistem de codificare de 6 cifre, în funcție de activitatea generatoare de deșeuri și subcapitolul în care se încadrează deșeul.

Echipamentele demontate și deșeurile valorificabile rezultate în urma lucrărilor, vor fi colectate și depozitate de Contractant, pe măsura producerii lor, într-un loc amenajat special indicat de Achizitor.

Executantul lucrării va ține evidența echipamentelor demontate și a deșeurilor valorificabile conform HGR 856/2002 pe cod deșeu și le va preda Achizitorului pe bază de proces verbal.

Valorificarea deșeurilor se va face de către Achizitor pe bază de contract, prin firme autorizate.

Deșeurile valorificabile/nevalorificabile vor fi transportate și eliminate/valorificate de către firme autorizate conform legislației în vigoare, legea 211/2011.

Toate deșeurile rezultate în urma lucrărilor de construcții-montaj (inclusiv mentenanță) vor fi menționate (calitativ, cantitativ și locul de depozitare) în Procesul verbal de recepție și terminare a lucrărilor.

Pentru deșeurile retrase de pe amplasament de către firma care execută lucrarea se vor menționa locul de depozitare finală și/sau firma de valorificare a deșeurilor și se vor anexa documentele de predare la depozitele finale și/sau firmele de valorificare autorizate; se va verifica existența autorizației de mediu în cazul firmei care procesează deșeurile și/sau gospodărește depozitul de deșeuri (groapa de gunoi);

Documentele privind evidența și documentele justificative privind locul de depozitare pentru deșeurile nereciclabile vor fi predate Achizitorului.

Contractorul general de echipamente și materiale trebuie să treacă în Packig-list în afară de greutatea netă și brută și cantitățile de ambalaje pe tipuri de materiale (lemn, hârtie, metal, plastic); aceste cantități sunt necesare pentru întocmirea declarațiilor lunare către Administrația Fondului pentru Mediu și plata taxei aferente ambalajelor/deșeurilor de ambalaje ale echipamentelor.

În cazul Contractorului importator de echipamente ambalate, deșeurile de ambalaje se vor returna către acesta, conform prevederilor legii 249/2015.

Dacă prețul echipamentelor include și prețul ambalajelor, ambalajele și deșeurile de ambalaje, de la echipamentele importate de Contractorul general, se predau Achizitorului.

În cazul în care prețul echipamentelor, importate de Contractorul general, nu include și prețul ambalajelor, Contractorul general preia ambalajele (primare, secundare și terțiare) și deșeurile de ambalaje și le valorifică/elimină conform Legii 249/2015 (privind modalitatea de gestionare a ambalajelor și a deșeurilor de ambalaje) pentru a-și îndeplini obiectivele anuale conform OUG 196/2005 (privind Fondul pentru mediu, cu modificările și completările ulterioare) și plata taxelor către Fondul de Mediu.

Costuri

Costurile suplimentare sunt cuprinse în devizul general, pentru managementul deșeurilor.

Program

Pe durata implementării proiectului.

Responsabil

Contractorul general, asistat de Primăria Municipiului Bacău

PROTECȚIA SOLULUI ȘI APELOR SUBTERANE

În scopul prevenirii inundării pe timp de ploaie în municipiu există o rețea de evacuare ape pluviale.

Pe timpul lucrărilor, pot apare scurgeri de ulei sau combustibil auto de la utilajele și mijloacele de transport în timpul executării lucrărilor de întreținere și reparații.

Măsuri de protecție

Eventualul sol contaminat cu ulei va fi decopertat, transportat, decontaminat prin metode certificate și depozitat conform reglementărilor în vigoare.

În situații accidentale, se procedează astfel: se decopertează porțiunilor de pământ contaminate cu ulei și se decontaminează prin metode certificate de decontaminare;

Se interzice deversarea de către Executant, în apele de suprafață/ pe sol a substanțelor periculoase (combustibil, uleiuri, vopsele, etc.), precum și a deșeurilor inerte rezultate.

Executantul va deține și utiliza rezervoare/ recipienti etanși pentru depozitarea temporară a materialelor și substanțelor periculoase.

Costuri

Nu sunt cuprinse costurile pentru implementarea măsurilor propuse în devizul general al proiectului. Orice poluare accidentală din vina executantului lucrării se va elimina operativ de către acesta și orice prejudiciu adus mediului de către executant se va rezolva de către acesta pe cheltuiala proprie.

Program

Pe durata implementării contractului și pe perioada de exploatare.

Responsabil

Contractorul general, asistat de Primăria Municipiului Bacău.

PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI ȘI A VIBRAȚIILOR

Proiectul include lucrări de demolare sau utilizarea de utilaje speciale generatoare de zgomote și vibrații deosebite.

Echipamentele montate în proiect, nu sunt generatoare de zgomot.

Măsuri de protecție pe perioada demolării

Pe perioada demolării construcțiilor existente și a realizării construcțiilor noi, nu se întrevăd situații în care să apară niveluri de zgomot în afară normelor. Se va avea grijă ca majoritatea activităților să se desfășoare în timpul zilei și vor fi în acord cu normele și regulamentele specifice. Muncitorii vor fi dotați cu echipament de protecție pentru auz ori de câte ori este necesar.

Mașinile și utilajele folosite la executarea lucrărilor trebuie să corespundă cerințelor tehnice din punct de vedere al nivelului acustic.

Executantul va realiza monitorizarea nivelului de zgomot, conform Planului de Monitorizare din Planul de Management de Mediu.

Costuri

Nu sunt considerate costuri suplimentare pentru protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor.

Program

Pe durata implementării contractului.

Responsabil

Contractorul general, asistat de Primăria Municipiului Bacău.

LUCRĂRI DE RECONSTRUCȚIE ECOLOGICĂ

În cadrul lucrărilor aferente prezentului Proiect se vor realiza lucrări de reamenajare a terenului afectat.

Deoarece lucrările se execută fără modificarea configurației prezentei amenajări stradale, lucrările se vor rezuma la nivelări și finisări de suprafață.

Lucrările de nivelare vor cuprinde umplerea golurilor și tăierea proeminențelor pentru a se asigura planeitatea suprafețelor. După nivelarea suprafețelor, se va semăna gazon pe întreaga suprafață de spații verzi, vegetația urmând să fixeze solul și să evite eroziunile pluviale și eoliene.

Prin aceste operații se va reface cadrul natural, în zona afectată de Proiect.

Costuri

Costurile pentru implementarea măsurilor propuse sunt cuprinse în devizul general al proiectului.

Program

Pe durata implementării CONTRACTULUI.

Responsabil

Contractorul general, asistat de Primăria Municipiului Bacău.

CERCETARE ȘI DEZVOLTARE

S-a elaborat un Plan de Management de Mediu prezentat în Anexa 5.4.

ALTE ACTIVITĂȚI DE PROTECȚIA MEDIULUI

Instruirea practică a personalului pentru reducerea impactului și monitorizarea mediului.

Costuri

Nu sunt considerate costuri suplimentare în devizul general al proiectului.

Program

Pe durata implementării CONTRACTULUI.

Responsabil

Contractorul general, asistat de Primăria Municipiului Bacău

PROTECȚIA AȘEZĂRILOR UMANE

În timpul execuției lucrărilor, Contractantul va rezolva reclamațiile și sesizările apărute din propria vină și datorită nerespectării legislației și a reglementărilor mai sus amintite.

Executantul va avea în vedere ca în execuția lucrărilor să nu creeze blocaje ale căilor de acces particulare sau ale cailor rutiere învecinate amplasamentului lucrării.

La terminarea lucrărilor, suprafețele de teren ocupate temporar (eventual organizarea de șantier) vor fi redată, după refacerea acestora, în circuitul funcțional inițial.

Lucrările proiectului nu au impact asupra așezărilor umane, nefiind necesară întocmirea unui Plan de implicare a părților interesate.

CERINȚE DE PROTECȚIA MEDIULUI PENTRU EXECUTANT ȘI PERSONALUL ACESTUIA

Contractorul general și subcontractanții săi trebuie să facă dovada unui sistem de management de mediu certificat de una dintre societățile acreditate de RENAR, sau alt organism similar pe plan internațional, din care să reiasă că operatorul economic desfășoară activitățile specifice lucrării în condițiile standardului SR EN ISO 14001.

Contractorul general trebuie să dispună de dotarea tehnică corespunzătoare prevenirii sau reducerii poluării generată de aspectele de mediu specifice lucrărilor pe care le va efectua;

Personalul trebuie să fie instruit pentru a putea preveni sau reduce poluarea mediului în timpul execuției lucrărilor;

În timpul lucrărilor, personalul participant la lucrări va fi dotat și va utiliza mijloace de prevenire și de reducere a poluării ori de câte ori există un pericol potențial de poluare sau s-a produs o poluare (situații anormale, incidente, accidente cu impact asupra mediului);

Contractantul lucrării va elabora un „Planul de management de mediu” propriu pentru organizare de șantier și execuție lucrări pe baza planului executat de Proiectant.

Anterior începerii lucrărilor la instalații, Contractantul general va încheia cu subcontractanții săi „Convenții de lucrări” prin care se vor stabili atribuțiile și responsabilitățile părților executante, din punct de vedere al protecției mediului.

În conformitate cu HG 937/2010 Contractantul general va solicita furnizorilor de echipamente din import sau din țară, fișele cu date de securitate pentru componentele chimice din echipamente, cât și cantitatea de substanțe chimice conținută în echipamente.

Fișele cu date de securitate vor fi traduse în limba română, conform cerințelor OPC privind drepturile consumatorilor din România.

IMPACTUL MEDIULUI ASUPRA INSTALAȚIILOR

Toate echipamentele/materialele montate în exterior vor fi alese din categoria celor corespunzătoare montajului exterior, în condițiile climatico și de mediu corespunzătoare amplasamentului.

5.6. ANALIZA FINANCIARĂ ȘI ECONOMICĂ AFERENTĂ REALIZĂRII LUCRĂRILOR DE INTERVENȚIE

a) PREZENTAREA CADRULUI DE ANALIZĂ, INCLUSIV SPECIFICAREA PERIOADEI DE REFERINȚĂ ȘI PREZENTAREA SCENARIULUI DE REFERINȚĂ

Obiectivul analizei financiare și economice constă în a demonstra că varianta de proiect selectată în urma analizei tehnice nu este numai oportună, ci și cu șanse substanțiale de a fi fezabilă. Analiza asociată investiției are la bază identificarea și estimarea costurilor și veniturilor, în vederea stabilirii fluxurilor de numerar și a indicatorilor de fezabilitate generali.

Analiza economico-financiară presupune parcurgerea următoarelor etape:

- Stabilirea costului investițional al scenariilor de proiect;
- Determinarea costurilor de exploatare anuale ale proiectului;
- Investigarea surselor de venit specifice obiectivului de investiții vizat, posibil a fi realizate în fiecare dintre scenariile de proiect;
- Agregarea costurilor și veniturilor în vederea stabilirii fluxurilor de numerar ale proiectului;
- Stabilirea indicatorilor de fezabilitate generali pentru scenariile propuse.

La efectuarea analizei economico-financiare au fost considerate o serie de ipoteze generale, după cum urmează:

- s-a stabilit o perioadă de studiu de 16 ani (cca. 18 luni construcția și 15 ani durată de operare), începând din anul 2020;
- a fost considerată ca monedă de lucru EURO pentru evaluarea costurilor și veniturilor proiectului, la cursul de 1 EUR=4,7384, cursul BNR la 04 iunie 2019;
- pentru actualizarea la momentul studiului a costurilor și veniturilor viitoare, s-a considerat o rată de actualizare financiară egală cu 4%/an, respectiv, o rată de actualizare economică de 5%/an;
- analiza a fost realizată în prețuri constante;
- toate prețurile, valorile de investiție, cheltuielile, etc. utilizate în analiză conțin TVA;
- s-a considerat că proiectul este finanțat în proporție de 84,04% din surse atrase, împrumut bancar, restul de 15,96% reprezentând valoarea TVA asociată proiectului fiind finanțată de Beneficiar (vezi tabelul de mai jos)

Surse	EUR	Procent	Utilizări
Credit BERD	6 milioane	45,84%	Costuri Proiect
Credit FSEV	5 milioane	38,20%	
Finanțare Municipiu	2,09 milioane	15,96%	TVA
Total Finanțare	13,09 milioane	100,00%	

Tabel 5.9 – Structură finanțare

Creditole au următoarele condiții de finanțare:

- dobânda, în funcție de sursa de finanțare:

Primăria municipiului Bacău va plăti dobândă la capitalul Creditului BERD scadent la un moment dat, pe parcursul fiecărei Perioade de Dobândă cu privire la Tragerea respectivă din Credit, la o rată egală cu suma dintre 1,35%/an și Rata Interbancară pentru respectiva Perioadă de Dobândă.

Primăria municipiului Bacău va plăti dobândă la principalul Creditului FSEV datorat la un moment dat, pe parcursul fiecărei Perioade de Dobândă cu privire la Tragerea respectivă din Credit, la o rată egală cu suma dintre 0,5%/an și Rata Interbancară pentru respectiva Perioadă de Dobândă.
- Rata Interbancară este rata interbancară din zona Euro oferită pentru depozitele în Moneda Creditului, fiind desemnată ca pagina EURIBOR01 în serviciile Thomson Reuters
- maturitatea: 12 ani;
- valoarea TVA va fi suportată din bugetul local.
- durata de execuție a investiției: 18 luni;
- preț energie electrică (preț aferent contractului de furnizare aflat în derulare): 127.14 EUR/MWh (602 lei/MWh);
- a fost considerat o valoare medie de 13 EUR/ corp de iluminat existent (TVA inclus), ca reprezentând economii aduse proiectului pentru corpurile de iluminat vechi (cu mercur sau sodiu) care nu vor mai fi schimbate pe perioada de analiză;

- în cazul în care sistemul actual ar fi rămas în funcțiune, o dată la un ciclu de 8000 ore de funcționare, s-ar fi realizat un proces de înlocuire a corpurilor de iluminat datorită epuizării duratei de funcționare a acestora;
- la valoarea totală a investiției, au fost adăugate costurile îndatorării pe perioada construcției (capitalizarea dobânzii);
- valoarea reziduală a proiectului a fost calculată ca diferență între profiturile incrementale pe următorii 10 ani și valoarea rămasă de amortizat;
- pentru cuantificarea valorii reducerii accidentelor, au fost utilizate date statistice privind rata medie anuală a accidentelor din raportul IGPR pentru anul 2018, amendate cu coeficienți subunitari care consideră intervalele orare de noapte și locația stradală;
- pentru cuantificarea valorii reducerii ratei infracționalității, a fost estimat costul detenției, bazat pe o valoare comunitară de 30 EUR/ deținut și zi. Valoarea reducerii ratei infracționalității a fost calculată pe baza evidenței statistice naționale privind rata infracționalității, amendată cu coeficienți subunitari privind spețele relevante (tâlhărie, viol etc.), rata de condamnare și cea de eliberare anticipată.

În acord cu practica curentă, criteriile economice utilizate în cadrul prezentei analize preliminare sunt:

- Venitul Net Actualizat (VNA);
- Rata Internă de Rentabilitate (RIR);
- Durata de recuperare actualizată (DRA).

Pentru aplicarea acestor criterii, s-au utilizat relațiile de calcul precizate mai jos.

Venitul net actualizat (VNA)

Venitul Net Actualizat (VNA) reprezintă valoarea netă a fluxurilor de numerar viitoare exprimată la momentul studiului, calculată prin tehnica actualizării, după formula următoare:

$$VNA = \sum_{t=1}^D \frac{V_t - (I_t + C_t)}{(1+a)^t} \quad [\text{EUR}] \quad (1)$$

unde:

V_t - beneficiul anual obținut în urma realizării investiției, [u.m./an]

I_t - investiția anuală, [u.m./an];

C_t - cheltuieli anuale de exploatare, [u.m./an];

D - orizontul de timp al analizei [ani];

a - rata de actualizare [%/an].

VNA reprezintă într-o formă sintetică eficiența intrinsecă a investiției analizate, pentru o perioadă de studiu considerată și o rată de actualizare aleasă.

Condiția pentru acceptare a investiției este $VNA > 0$.

Rata internă de rentabilitate (RIR)

RIR reprezintă rata de actualizare pentru care, pe durata de studiu considerată, venitul net actualizat este nul ($VNA = 0$).

$$\sum_{t=1}^D \frac{V_t - (I_t + C_t)}{(1 + RIR)^t} = 0 \quad [\%/an] \quad (2)$$

unde V_t , I_t , C_t și D au semnificațiile menționate anterior.

RIR indică în ce măsură investiția este profitabilă față de rate mai mari de actualizare decât rata aleasă în calcul.

Condiția necesară pentru acceptarea investiției este $RIR > a$.

Durata de recuperare actualizată (DRA)

Reprezintă durata pentru care, cu rata de actualizare aleasă, venitul net actualizat are valoarea zero ($VNA = 0$).

$$\sum_{t=1}^{DRA} \frac{V_t - (I_t + C_t)}{(1 + a)^t} = 0 \quad [ani] \quad (3)$$

unde: V_t , I_t , C_t și a au semnificațiile arătate anterior.

Durata de recuperare actualizată (DRA) exprimă capacitatea obiectivului de a restitui capitalul investit din beneficiile obținute prin exploatare, cu considerarea valorii în timp a banilor (a actualizării), adică reprezintă numărul de ani în care veniturile obținute egalează valoarea investiției, în unități actualizate.

Condiția pentru acceptarea investiției este ca DRA să fie mai mică decât o durată de recuperare maximă admisă.

Cadrul de analiză este delimitat de conturul Zonei Prioritare de intervenții.

Perioada de referință

Perioada de referință a fost stabilită, în conformitate cu prevederile HG nr.907/2016 și cu instrucțiunile asociate, de elaborare a analizei cost-beneficiu, la o perioadă de 16 ani, din care 1,5 ani pentru construcție și 14,5 ani pentru operarea echipamentelor. Pentru stabilirea perioadei de referință, s-a luat în considerare corelarea cu graficul de desfășurare a lucrărilor de investiții și cu durata de serviciu efectivă a echipamentelor/instalațiilor.

Scenariul de referință

Opțiunea Scenariului de referință (BAU – Business as Usual) pentru analiza cost-beneficiu poate fi definită drept continuarea situației prezente și dezvoltările autonome preconizate.

Este necesar să se evidențieze totuși faptul că, în prezent, infrastructura de iluminat public din Zona Prioritară este în mare parte îmbătrânită, iar calitatea iluminatului nu mai corespunde cu standardele de iluminat actuale. Se face mențiunea că nu există un sistem de telegestiune sau de monitorizare automată a consumurilor și a semnalării stării aparatelor de iluminat.

În scenariul de referință, este previzionară o creștere a costurilor cu activitatea de mentenanță, datorită resurselor umane și materiale implicate în activitatea de întreținere a stării de funcționare pentru sistemul de iluminat, în condițiile actuale.

b) ANALIZA CERERII DE BUNURI ȘI SERVICII CARE JUSTIFICĂ NECESITATEA ȘI DIMENSIONAREA INVESTIȚIEI, INCLUSIV PROGNOZE PE TERMEN MEDIU ȘI LUNG

Iluminatul stradal este un serviciu public care asigură satisfacerea unor cerințe și nevoi de utilitate publică ale comunității locale și anume:

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

Având în vedere că iluminatul stradal este un serviciu de utilitate publică și de interes economic și social general, cererea pentru acest serviciu este permanentă și este inelastică în raport cu prețul (costurile furnizării). Acoperirea acestei cereri este în strânsă legătură cu posibilitățile tehnice de realizare și disponibilitatea autorității locale de a extinde rețeaua de iluminat public în zone în care aceasta nu există (de exemplu, în cartierele noi rezidențiale sau în zone urbane izolate).

Prognozele pe termen mediu și lung sunt prevăzute în strategiile locale de dezvoltare, în planurile de îmbunătățire a eficienței energetice și realizate la nivelul Municipiului Bacău.

c) ANALIZA FINANCIARĂ; SUSTENABILITATEA FINANCIARĂ

ANALIZA FINANCIARĂ

În general, obiectivul analizei financiare este de a calcula performanțele și sustenabilitatea financiară a investiției propuse și de a stabili cea mai bună structură de finanțare (inclusiv nivelul optim al intervenției cofinanțării din fonduri nerambursabile).

În Analiza financiară, se vor lua în considerare costurile și beneficiile financiare ale lucrărilor de modernizare a sistemului de iluminat public din Zona Prioritară. Costurile financiare ale proiectului sunt alcătuite din costurile de investiție și costurile fixe și variabile legate de exploatarea investiției.

Costul investițional

Analiza opțiunilor încearcă să identifice cea mai potrivită soluție care concură la atingerea obiectivelor specifice ale proiectului. Opțiunile care rezultă în urma analizei vor fi detaliate în următoarele etape ale analizei economico-financiare și analizei de sensibilitate.

Costurile investiționale aferente soluțiilor tehnice de echipare au fost determinate în acord cu datele transmise de Beneficiar, dar și cu experiența și studiile de piață realizate de Consultant.

Pentru scenariile considerate, costul total include și costul creditului de la banca finanțatoare, angajat în proporție de 100% din valoarea totală estimată. Costul total investițional rezultat este prezentat în tabelul de mai jos.

Scenariul	Valoarea investiției (cu TVA) (fără dobânda capitalizată pe perioada construcției)	Valoarea totală a investiției (cu TVA) incluzând dobânda capitalizată pe perioada construcției
	Mii EUR	Mii EUR
Scenariul 1	10.996,9	13.023,00
Scenariul 2	10.800,3	12.789,5

Tabel 5.10 - Valoarea totală a investiției

Cheltuielile de operare și mentenanță (o&m)

La acest capitol s-au considerat cheltuielile anuale incrementale de operare și mentenanță, asociate valorii lămpilor care se înlocuiesc și manoperei aferente, conform valorilor prezentate în tabelul de mai jos.

Situație	Valoare lămpi (MEUR)	Valoare manoperă (MEUR)	TOTAL (MEUR)	Număr de înlocuiri necesare în decursul perioadei de analiză	Cost total de înlocuire lămpi (MEUR)
Fără proiect	0,122	3,482	3,605	5	18,024
Cu proiect	3,465	0,499	3,963	1	4,114
Economie					13,910

Tabel 5.11 - Cheltuieli de operare și mentenanță

Cheltuieli cu amortizarea

Pentru stabilirea cheltuielilor cu amortizarea, s-a considerat o schemă de amortizare liniară cu o durată 15 ani (între anii de funcționare 1 și 15), avându-se în vedere natura echipamentelor.

Componente investiție	Valoare (mii EUR)	Durata de amortizare (ani)
Stâlpi	1.468,0	20
Corpuri iluminat	4.301,8	13
Coloane electrice	285,2	20
LES	952,2	20
Alte cheltuieli din DG	6.015,8	20
Total cu TVA	13.023,0	

Tabel 5.12 - Cheltuieli anuale cu amortizarea (EUR/an)-Scenariul 1

Componente investiție	Valoare (mii EUR)	Durata de amortizare (ani)
Stâlpi	1.468,0	20
Corpuri iluminat	4.122,7	13
Coloane electrice	351,9	20
LES	952,2	20
Alte cheltuieli din DG	5.894,7	20
Total cu TVA	12.789,5	

Tabel 5.13 - Cheltuieli anuale cu amortizarea (EUR/an) - Scenariul 2

Repartiția pe ani a cheltuielilor cu amortizarea este prezentată în tabelul de mai jos.

An	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Stâlpi			55049	73399	73399	73399	73399	73399	73399	73399	73399	73399	73399	73399	73399	18350
Corpuri iluminat			248182	330909	330909	330909	330909	330909	330909	330909	330909	330909	330909	330909	330909	82727
Coloane electrice			10698	14265	14265	14265	14265	14265	14265	14265	14265	14265	14265	14265	14265	3566
LES			35704	47606	47606	47606	47606	47606	47606	47606	47606	47606	47606	47606	47606	11901
Alte repere/ lucrari			225592	300789	300789	300789	300789	300789	300789	300789	300789	300789	300789	300789	300789	75197
TOTAL			575226	766968	766968	766968	766968	766968	766968	766968	766968	766968	766968	766968	766968	191742

Tabel 5.14 - Repartiția Cheltuielilor anuale cu amortizarea (EUR/an) - Scenariul 1

An	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Stâlpi			55049	73399	73399	73399	73399	73399	73399	73399	73399	73399	73399	73399	73399	18350
Corpuri iluminat			237856	317141	317141	317141	317141	317141	317141	317141	317141	317141	317141	317141	317141	79265
Coloane electrice			13195	17593	17593	17593	17593	17593	17593	17593	17593	17593	17593	17593	17593	4398
LES			35704	47606	47606	47606	47606	47606	47606	47606	47606	47606	47606	47606	47606	11901
Alte repere/lucrari			221051	294735	294735	294735	294735	294735	294735	294735	294735	294735	294735	294735	294735	73684
TOTAL			562856	750474	750474	750474	750474	750474	750474	750474	750474	750474	750474	750474	750474	187619

Tabel 5.15 - Repartiția Cheltuielilor anuale cu amortizarea (EUR/an) – Scenariul 2

Cheltuieli financiare

Au fost luate în considerare cheltuielile aferente dobânzilor achitate pentru creditul de investiții, prezentate mai jos.

Credit/ An	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
BERD - principal		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
BERD - dobândă	0,061	0,085	0,083	0,062	0,054	0,040	0,032	0,029	0,027	0,023	0,017		
FSEV - principal		0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417	0,417
FSEV - dobândă	0,019	0,032	0,033	0,020	0,017	0,009	0,005	0,006	0,008	0,009	0,007		
TOTAL principal		0,917	0,917	0,917	0,917	0,917	0,917	0,917	0,917	0,917	0,917	0,917	0,917
TOTAL dobândă	0,080	0,117	0,116	0,081	0,071	0,049	0,037	0,035	0,035	0,032	0,023	0,009	

Tabel 5.16 – Cheltuieli aferente creditului* (mii EUR/an)

*Valori la sfârșitul anului specificat

Costuri cu energia electrică

Costurile cu energia electrică se stabilesc în funcție de prețul energiei electrice active, aplicabil pentru Municipiul Bacău la momentul analizei, de 127,14 EUR/MWh (valoarea actuală a prețului energiei electrice în anul 2019).

Scenariul	Consum anual (MWh)	Valoare cost energie electrică (EUR)
Scenariul 1	2.519,54	320.334,316
Scenariul 2	3302,615	419.894,471

Tabel 5.17– Costurile cu energia electrică

Veniturile proiectului

Veniturile proiectului sunt generate de către:

- Economii de energie electrică;
- Economii cu costurile de operare și mentenanță;

Veniturile proiectului pentru cele 2 scenarii de analiză sunt prezentate în tabelele următoare.

Tip venit / An	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
reducere costuri energie electrica	0,320	0,427	0,427	0,427	0,427	0,427	0,427	0,427	0,427	0,427	0,427	0,427	0,427	0,107
reducere costuri inlocuire			3,605		3,605		3,605		3,605		3,605		-0,509	
TOTAL	0,320	0,427	4,032	0,427	4,032	0,427	4,032	0,427	4,032	0,427	4,032	0,427	-0,082	0,107

Tabel 5.18 – Veniturile incrementale ale proiectului – Scenariul 1

Tip venit / An	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
reducere costuri energie electrica	0,248	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,083
reducere costuri inlocuire			3,605		3,605		3,605		3,605		3,605		-0,359	
TOTAL	0,248	0,330	3,935	0,330	3,935	0,330	3,935	0,330	3,935	0,330	3,935	0,330	-0,029	0,083

Tabel 5.19 – Veniturile incrementale ale proiectului – Scenariul 2

Rezultatele analizei financiare

Rezultatele analizei financiare sunt prezentate în tabelul de mai jos pentru cele doua scenarii analizate.

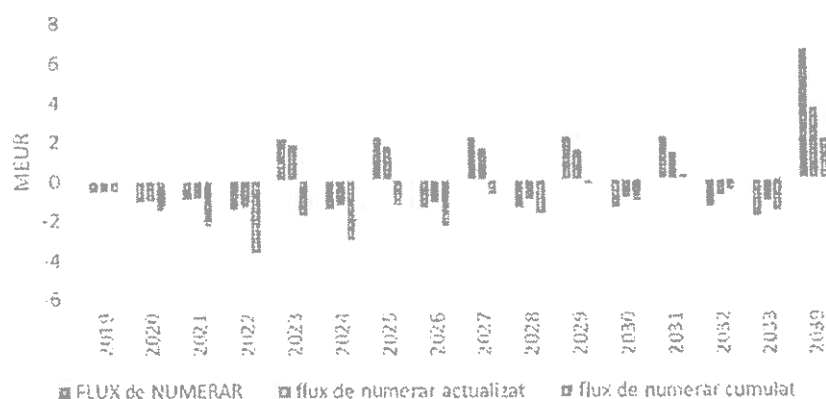
Indicator general de fezabilitate	U.M.	Scenariul 1	Scenariul 2
VNAF	MEUR	2,086	1,136
RIRF	%/an	10,09%	7,73%
DRAF	ani	12,5	14,6
B/C F(C)	-	1,07	1,04

Tabel 5.20 – Rezultatele analizei financiare

Din tabelul de mai sus, se observă că proiectul este fezabil financiar în ambele scenarii considerate, Scenariul 1 prezentând indicatori de fezabilitate superiori față de Scenariul 2 analizat.

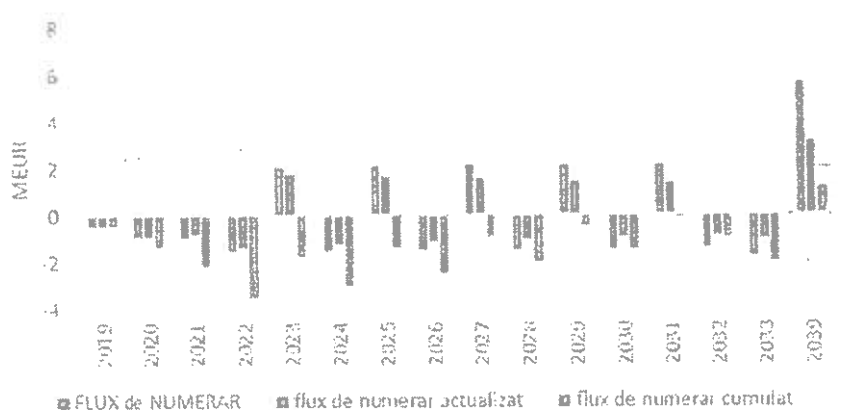
În figurile de mai jos, sunt prezentate fluxurile de numerar ale proiectului.

Analiza financiară - Fluxurile de numerar ale proiectului - Scenariul 1



Figură 5.1- Fluxurile de numerar ale Proiectului – Scenariul 1

Analiza financiară - Fluxurile de numerar ale proiectului - Scenariul 2



Figură 5.2 - Fluxurile de numerar ale Proiectului – Scenariul 2

Durata relativ mare de recuperare a investiției se datorează faptului că serviciul public de iluminat stradal generează venituri reduse, asociate economiilor obținute la exploatarea instalațiilor aferente proiectului (veniturile provin din economii la costul de înlocuire a lămpilor și de la consumul de energie electrică). Totuși, serviciul public de iluminat generează beneficii externe majore pentru societate, fapt reliefat în cadrul analizei economice.

Analiza de profitabilitate

Analiza de profitabilitate consideră exclusiv ca aport investițional contribuția din capitaluri proprii a titularului proiectului, calculând un set de indicatori similari cu cei asociați analizei financiare.

Pentru proiectul de față, contribuția beneficiarului este de cca. 16%, restul fiind reprezentat de surse atrase (credite de investiții acordate de BERD și FSEV). Rezultatele analizei de profitabilitate sunt prezentate în tabelul următor.

Indicator general de fezabilitate	U.M.	Scenariul 1	Scenariul 2
VNAF(K)	MEUR	10,040	9,090
RIRF(K)	%/an	32,21%	32,17%
DRAF(K)	ani	6,4	6,4
B/C F(K)	-	1,94	1,88

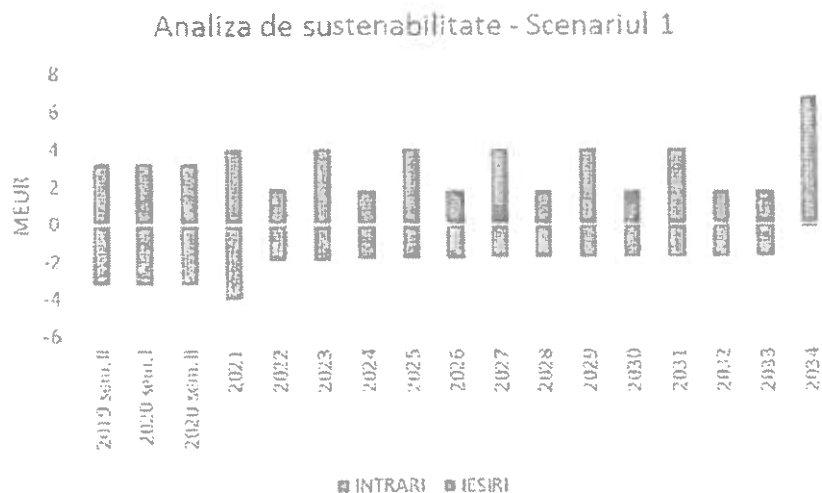
Tabel 5.21– Rezultatele analizei de profitabilitate

Din tabel se observă că în ambele scenarii au rezultat valori nete pozitive, superioare celor de la analiza financiară.

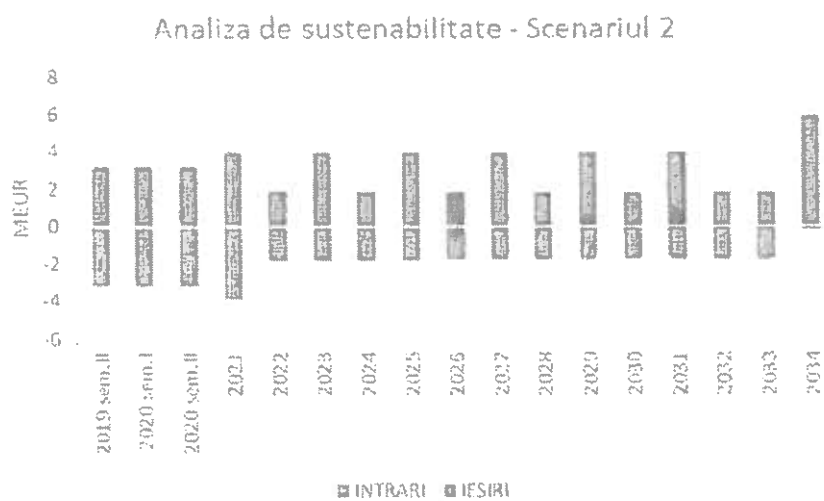
Se poate astfel conchide că proiectul este profitabil (rentabil) financiar.

ANALIZA DE SUSTENABILITATE FINANCIARĂ

Analiza de sustenabilitate investighează nivelul fluxurilor de numerar ale proiectului în fiecare an al perioadei de analiză, cu scopul identificării existenței perioadelor în care ieșirile de numerar depășesc în valoarea lor absolută intrările de numerar, urmate de determinarea necesarului de acoperit din surse proprii pentru echilibrarea fluxului de numerar.



Figură 5.3 - Analiza de sustenabilitate - Scenariu 1



Figură 5.4 - Analiza de sustenabilitate - Scenariu 2

MEUR	2019 sem.II	2020 sem.I	2020 sem.II	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
INTRARI	3.256	3.256	3.256	3.952	1.895	4.032	1.680	4.032	1.827	4.032	1.913	4.032	1.810	4.032	1.767	1.778	5.792
trageri credit	2.750	2.750	2.750	2.750													
contributie beneficiar (echiv. TVA si alocari bugetare)	0.506	0.506	0.506	0.911	1.469		1.433		1.400		1.386		1.383		1.360	1.860	
economii costuri mentenanta si energie	0	0	0	0.320	0.427	4.032	0.427	4.032	0.427	4.032	0.427	4.032	0.427	4.032	0.427	-0.082	0.107
valoare reziduala																	6.691
cost investitie	3.256	3.256	3.256	3.256													
rambursare credit				0.000	0.917	0.917	0.917	0.917	0.917	0.917	0.917	0.917	0.917	0.917	0.917	0.917	0.000
salarii si asociate				0.068	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.023
amortizari				0.575	0.767	0.767	0.767	0.767	0.767	0.767	0.767	0.767	0.767	0.767	0.767	0.767	0.192
costuri indirecte				0.003	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.001
chelt financiare				0.080	0.117	0.116	0.081	0.071	0.049	0.037	0.035	0.035	0.032	0.023	0.009	0.000	0.000
FLUX DE NUMERAR	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.138	0.000	2.183	0.000	2.217	0.000	2.218	0.000	2.230	0.000	0.000	6.583

Tabel 5.22 - Analiza de sustenabilitate – Scenariul 1

MEUR	2019 sem.II	2020 sem.I	2020 sem.II	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
INTRARI	3.197	3.197	3.197	3.911	1.879	3.935	1.581	3.935	1.811	3.935	1.907	3.935	1.794	3.935	1.771	1.762	5.689
trageri credit	2.750	2.750	2.750	2.750													
contributie beneficiar (echiv. TVA si alocari bugetare)	0.447	0.447	0.447	0.913	1.549		1.513		1.481		1.467		1.464		1.441	1.790	
economii costuri mentenanta si energie	0	0	0	0.248	0.330	3.935	0.330	3.935	0.330	3.935	0.330	3.935	0.330	3.935	0.330	-0.029	0.083
valoare reziduala																	5.798
cost investitie	3.197	3.197	3.197	3.197													
rambursare credit				0.000	0.917	0.917	0.917	0.917	0.917	0.917	0.917	0.917	0.917	0.917	0.917	0.917	0.000
salarii si asociate				0.068	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.023
amortizari				0.563	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.188
costuri indirecte				0.003	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.001
chelt financiare				0.080	0.117	0.116	0.081	0.071	0.049	0.037	0.035	0.035	0.032	0.023	0.009	0.000	0.000
FLUX DE NUMERAR	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.057	0.000	2.102	0.000	2.136	0.000	2.138	0.000	2.150	0.000	0.000	5.669

Tabel 5.23 - Analiza de sustenabilitate – Scenariul 2

Din cele 2 figuri și din tabele se observă că pe întreaga perioadă a creditului, intrările de numerar sunt cel puțin egale cu ieșirile, grație acoperirii deficitului cu alocări bugetare din partea Beneficiarului.

Astfel se poate concluziona că **proiectul este sustenabil din punct de vedere financiar**, fluxurile de numerar fiind nenegative în toți anii de analiză.

Concluziile analizei financiare

Rezultatele analizei financiare sunt prezentate în tabelul de sinteză de mai jos pentru cele două scenarii analizate.

Indicator	U.M.	Scenariul 1	Scenariul 2
VNAF(C)	MEUR	2,086	1,136
RIRF(C)	%/an	10,09%	7,73%
DRAF(C)	ani	12,5	14,6
B/C F(C)	-	1,07	1,04
VNAF(K)	MEUR	10,040	9,090

lh

RIRF(K)	%/an	32,21%	32,17%
DRAF(K)	an	6,4	6,4
B/C F(K)	-	1,94	1,88
min (F _i)	MEUR	0	0

Tabel 5.24 – Rezultatele analizei financiare

Având în vedere rezultatele prezentate anterior pentru analizele financiară, de profitabilitate și sustenabilitate, se pot formula următoarele concluzii:

- **Proiectul este marginal fezabil**, pentru ambele scenarii rezultând venituri nete actualizate ușor pozitive, care reflectă echilibrul relativ care există între costurile de investiții și de operare, pe de o parte, și economiile obținute ca urmare a reducerii consumului de energie electrică și a reducerii costurilor de înlocuire a corpurilor de iluminat, pe de altă parte;
- **Proiectul este profitabil (rentabil)**, iar indicatorii de fezabilitate asociați analizei de profitabilitate sunt superiori celor de la analiza financiară;
- **Proiectul este sustenabil financiar**, în toți anii perioadei de analiză înregistrându-se fluxuri de numerar nenegative;
- Valorile indicatorilor de fezabilitate și de profitabilitate asociate Scenariului 1 sunt superioare celor obținute pentru Scenariul 2; prin urmare, **se recomandă execuția Scenariului 1**

d) Analiza economică; Analiza cost-eficacitate

Analiza economică consideră, pe lângă sursele de finanțare ale investiției, costurile/ veniturile din operare, și beneficiile fără exprimare monetară directă (beneficii externe) pe care le aduce implementarea proiectului societății.

Analiza economică presupune parcurgerea etapelor detaliate mai jos.

Stabilirea factorilor de conversie și a prețurilor-umbră

Conversia costurilor/veniturilor proiectului stabilite la analiza financiară se realizează prin intermediul factorilor de conversie standard, care se stabilesc în funcție de raportul care există între costul materialelor în țara în care se dezvoltă proiectul (România), raportat la costul materialelor existent la nivel comunitar, și respectiv, de prețul-umbră al forței de muncă (conform tabelului de mai jos).

Indicator	Valoare	UM
Factor de conversie standard costuri/venituri	0,840	-
Factor de conversie standard investiție	0,781	-

Tabel 5.25 - Stabilirea factorilor de conversie aplicați costului investițional și costurilor/veniturilor din exploatare

Stabilirea beneficiilor externe ale proiectului

Alături de economiile de energie electrică, operare și mentenanță și cu înlocuirea lămpilor vechi din interiorul conturului de proiect, obținute prin implementarea măsurilor de eficiență energetică, proiectul aduce mediului, societății (cetățenilor) o serie de beneficii externe, cuantificabile/necuantificabile. Printre acestea amintim:

- Economia de energie electrică ce conduce la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES);
- Modernizarea sistemului de iluminat public conducerea la reducerea numărului accidentelor auto pe durata nopții și, prin urmare, la reducerea cazurilor de mortalitate și morbiditate;
- Modernizarea sistemului de iluminat public conduce la scăderea ratei infracționalității în Municipiul Bacău;

Beneficii externe din reducerea emisiilor de CO₂

Pentru calculul acestui tip de beneficii se vor calcula emisiile de CO₂ pe baza economiilor de energie obținute în urma implementării proiectului (componenta de modernizare).

Scenariu	Economia de energie	Reducerea emisiilor	Valoare monetară reducere emisii
	MWh/an	tCO ₂ /an	EUR
Scenariul 1	3.307	958,326	26.833,13
Scenariul 2	2.523,789	731,389	20.478,92

Tabel 5.26 - Beneficii externe din reducerea emisiilor de CO₂

Implementarea proiectului va genera o economie de energie electrică și va reduce emisiile de CO₂ asociate producerii acestora cu cantități de 958,326 respectiv de 731,389 tCO₂/an, cuantificate monetar la valori de cca. 26,833 respectiv 20,478 mii Euro, la un preț mediu al CO₂ de 28 EUR/tCO₂ (2021).

Beneficii externe din reducerea numărului de persoane afectate de accidente

Modernizarea sistemului de iluminat public va conduce la reducerea numărului de accidente rutiere grave din Municipiul Bacău. Pentru fiecare accident, se estimează un număr de victime, respectiv un număr de decedați, răniți grav și răniți ușor.

Conform datelor Inspectoratului General al Poliției din România (IGPR), în anul 2018 au avut loc un număr de 8646 accidente, din care 3242 produse pe stradă. De asemenea a fost considerată reducerea accidentelor numai pe timp de noapte, cu o rată prezumată de 5%.

Datele privind estimarea costului accidentelor se bazează pe o valoare medie europeană pentru fiecare tip de accident (cu victime, răniri grave și răniri ușoare), amendate cu un coeficient subunitar pentru România, care este dependent de produsul intern brut per capita (GDP PPP – metoda transferul beneficiului).

Tabel 5.27 – Valorile unitare utilizate ale tipurilor de accidente (EUR)

Tip accident	Valori medii europene	Valori pentru România
Cu victime	2.611.500	1.598.878
Răniri grave	280.642	171.822
Răniri ușoare	8.633	5.286

A fost calculat beneficiul din reducerea numărului de accidente la nivel național și a fost amendat rezultatul cu un coeficient aferent populației Municipiului Bacău în total populație la nivel național. Rezultatele sunt prezentate în tabelul următor.

Tabel 5.28 – Monetizarea reducerii numărului de accidente

Tip accident	Valori unitare cost accidente	Număr accidente la nivel național		Număr accidente Municipiul Bacău		Monetizare accidente – Municipiul Bacău (MEUR)	
		fără proiect	cu proiect	fără proiect	cu proiect	fără proiect	cu proiect
Cu victime	1.598.878	1.961	1.932	16	16	9,743	9,601
Răniri grave	171.822	8.181	8.061	68	67	40,647	40,053
Răniri ușoare	5.286	8.633	8.507	72	70	42,893	42,266
Total						93,284	91,919
Valoare beneficiu din reducerea numărului de accidente							0,136

Beneficii aduse din reducerea ratei infracționalității

Aceste beneficii au fost cuantificate pe baza unei reducerii prezumate a ratei infracționalității de 5%, pe rate de condamnare și de eliberare anticipată de 50%, precum și unui cost mediu la nivel comunitar al zilei de detenție de 30 EUR/deținut, zi. A fost utilizată statistica națională (INSSE, Ministerul Justiției) cu privire la numărul condamnărilor pe spețe de atac/violență și la numărul de condamnări pe durate de detenție. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabel 5.29 – Monetizarea reducerii ratei infracționalității

Indicator	Municipiul Bacău – situație fără proiect	Municipiul Bacău – situație cu proiect
Număr infracțiuni	1.711	1.625
Valoare monetară asociată (MEUR)	25,292	24,027
Valoare beneficiu din reducerea ratei infracționalității (MEUR)		1,265

Rezultatele analizei economice

Ca urmare a aplicărilor factorilor de conversie prezentați anterior și a adăugării celor trei categorii de beneficii economice, au fost obținute rezultatele prezentate în tabelul de mai jos.

Tabel 5.30 – Rezultatele analizei economice

Indicator general de fezabilitate	U.M.	Scenariul 1	Scenariul 2
VNAE(C)	MEUR	9,971	9,263
RIRE(C)	%/an	19,02%	18,55%
DRAE(C)	ani	6,7	7,0
B/C E(C)	-	1,71	1,67

Din tabel se observă că proiectul a rezultat fezabil economic în ambele scenarii, cu valori mai ridicate pentru Scenariul 1.

CONCLUZIILE ANALIZEI ECONOMICE

Pe baza rezultatelor înregistrate pentru cele două scenarii de analiză sunt formulate următoarele concluzii :

- Suplimentar efectelor directe (reducerea consumului de energie electrică al corpurilor de iluminat și reducerea costului înlocuirii acestora) înregistrate la nivelul Beneficiarului, implementarea proiectului va aduce și beneficii economice societății și mediului înconjurător (reducerea emisiilor de CO₂, reducerea numărului de accidente și reducerea ratei infracționalității la nivelul Municipiului Bacău).
- Astfel, implementarea proiectului va conduce la reducerea emisiilor de CO₂ cu peste 900 tone CO₂/an, la reducerea numărului accidentelor produse pe stradă pe timp de noapte cu 5%, precum și la reducerea ratei infracționalității cu 5% pe raza Municipiului Bacău;
- Proiectul este fezabil economic în ambele scenarii, cu valori ușor mai ridicate pentru Scenariul 1. Prin urmare **este recomandată execuția Scenariului 1**

Scenariul	Consum anual (MWh)	Valoare cost energie electrică (EUR)
Scenariul 1	2519,54	320.334,3156
Scenariul 2	3302,615	419.894,4711

ANALIZA DE SENSIBILITATE (SENZITIVITATE)

Analiza de sensibilitate (sensibilitate) investighează comportamentul indicatorilor de fezabilitate ai proiectului la variația factorilor de influență semnificativi, în vederea asistării decidentului prin furnizarea de informații asupra sensibilității proiectului de investiții la variația factorilor externi.

În general, analiza de sensibilitate se realizează pentru scenariul care prezintă cei mai buni indicatori economici, în cazul de față acesta fiind Scenariul 1.

Metodologie

Dezvoltarea analizei de sensibilitate comportă parcurgerea următoarelor etape:

- o primă etapă constă în identificarea, din varietatea datelor de intrare, a factorilor-cheie, cu influență decisivă asupra fezabilității proiectului;
- pentru factorii de influență identificați, se investighează care este evoluția indicatorilor de fezabilitate ai proiectului la variația factorilor, într-o marjă prestabilită;
- se calculează valorile de comutație ale factorilor de influență – valorile pentru care venitul net actualizat al proiectului este nul.

Indicatorii de fezabilitate pentru care a fost decisă analizarea evoluției lor pe durata de referință sunt venitul net actualizat și rata internă de rentabilitate – VAN și RIRE.

Marja de variație pentru factorii de influență este stabilită la $\pm 10\%$.

Identificarea factorilor de influență semnificativi

Din masa eterogenă a datelor de intrare utilizate pentru dezvoltarea analizei economice au fost identificați 5 factori care prin magnitudinea lor influențează nivelul costurilor incrementale ale proiectului de investiții analizat:

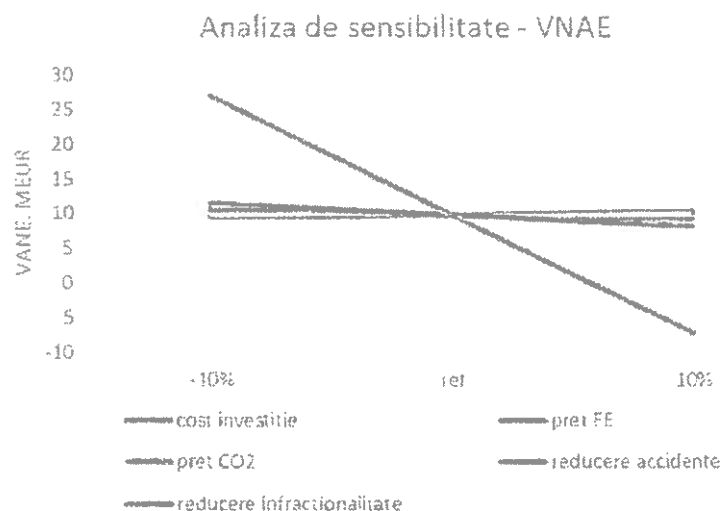
- Valoarea de investiție
- Prețul energiei electrice
- Prețul tonei de CO₂
- Reducerea numărului de accidente
- Reducerea ratei infraționalității

Evoluția indicatorilor de fezabilitate ai proiectului

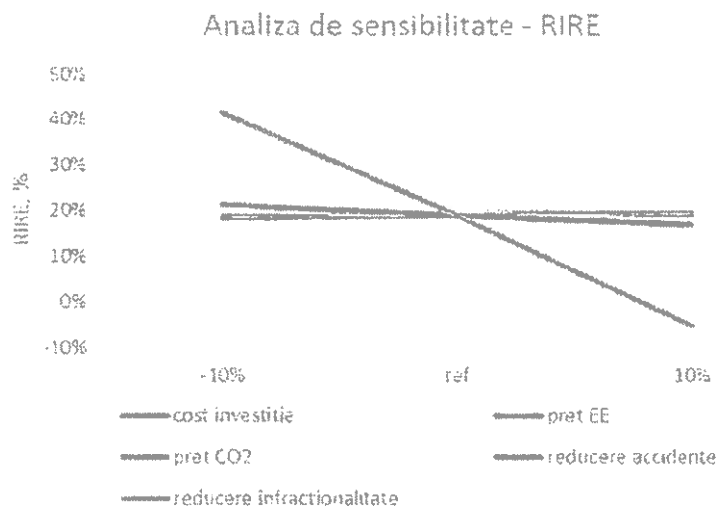
Evoluția indicatorilor de fezabilitate ai proiectului la variația variabilelor critice pentru Scenariul 1 (scenariul cel mai fezabil economic) este prezentată în tabelul și graficele următoare.

Tabel 5.31 – Analiza de sensibilitate

Factor de influență	Indicator/ marjă	U.M.	-10%	0%	+10%	elasticitate	test: elasticitate ≥ 1 ?	criticitate
Costul investițional	VNAE	Mil. EUR	10,785	9,971	9,156	-0.817	nu	da
	RIRE	%/an	21,34%	19,02%	17,04%	-1.130	da	
Prețul energiei electrice	VNAE	Mil. EUR	9,544	9,971	10,398	0.428	nu	nu
	RIRE	%/an	18,61%	19,02%	19,43%	0.216	nu	
Prețul tonei de CO ₂	VNAE	Mil. EUR	9,939	9,971	10,003	0.032	nu	nu
	RIRE	%/an	18,98%	19,02%	19,06%	0.019	nu	
Reducerea numărului de accidente	VNAE	Mil. EUR	11,640	9,971	8,301	-1.674	da	da
	RIRE	%/an	21,38%	19,02%	16,66%	-1.240	da	
Reducerea ratei infraționalității	VNAE	Mil. EUR	27,083	9,971	-7,142	-17.163	da	da
	RIRE	%/an	41,60%	19,02%	-5,43%	-12.362	da	



Figură 5.5 – Analiza de sensibilitate – Variația VNAE



Figură 5.6 – Analiza de sensibilitate – Variația RIRE

Din analiza valorilor prezentate mai sus, pentru elasticitatea variației VNAE și RIRE la variația celor 5 factori de influență, rezultatele testului de criticitate au condus la concluzia că dintre cei cinci factori de influență analizați, trei dintre aceștia sunt critici, și anume costul investițional, reducerea numărului de accidente și reducerea rate infraționalității, acesta din urmă prezentând cea mai semnificativă influență asupra venitului net actualizat economic.

Stabilirea valorilor de comutație

Pentru stabilirea valorilor de comutație ale factorilor de influență identificați, au fost calculate acele valori ale factorilor-cheie pentru care venitul net actualizat este nul. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul următor.

Tabel 5.32 – Valorile de comutație ale factorilor de influență

Factor de influență	U.M.	Valoare de referință	Valoare de comutație	Valoare relativă
Costul investițional	MEUR	13.023	28,969	122%
Prețul energiei electrice	EUR/ MWh	127,14	-804,1	-234%
Prețul tonei de CO2	EUR/ tCO2	28	-841,4	-3105%
Reducerea numărului de accidente	-	0,95	1,547	63%
Reducerea ratei infracționalității	-	0,95	1,01	6%

Din rezultatele analizei de sensibilitate, se observă că este suficient ca rata infracționalității să crească cu 6%, valoarea costului de investiție să crească cu 122% sau numărul de accidente să crească cu 63% ca proiectul să devină infeasibil economic.

În concluzie, proiectul este mai sensibil la variația ratei infracționalității, urmată de reducerea numărului de accidente și costul investițional.

e) Analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Analiza riscului cantitativ (financiar)

Scopul efectuării unei analize a riscului economic rezultă din faptul că, analiza de sensibilitate se rezumă la indicația modului în care se modifică indicatorii de fezabilitate generali la variația standard, într-o marjă de $\pm 10\%$, a factorilor de influență. Această metodă are avantajul simplității și rapidității, dar prezintă și o serie de neajunsuri:

- factorii de influență variază succesiv în marja prestabilită, ceilalți factori fiind neschimbați;
- există situații în care unul sau mai mulți factori evoluează între limite de variație asimetrice, neputând fi astfel reuniți în mod satisfăcător în marja de $\pm 10\%$;
- odată cu creșterea numărului de factori de influență, scade proporțional probabilitatea de identificare a scenariului pesimist, construit în baza celei mai defavorabile combinații de valori pe care le pot înregistra acești factori.

Analiza riscului economic reiterează într-o abordare probabilistică relațiile de calcul utilizate în cadrul analizei economice, diferența constând în modelarea factorilor de influență ca variabile probabilistice. Acestea evoluează în jurul unei valori centrale (de referință) egale cu valoarea utilizată la analiza economică și între două valori-limită minimă și maxime, dictate de natura și datele istorice înregistrate pentru fiecare variabilă.

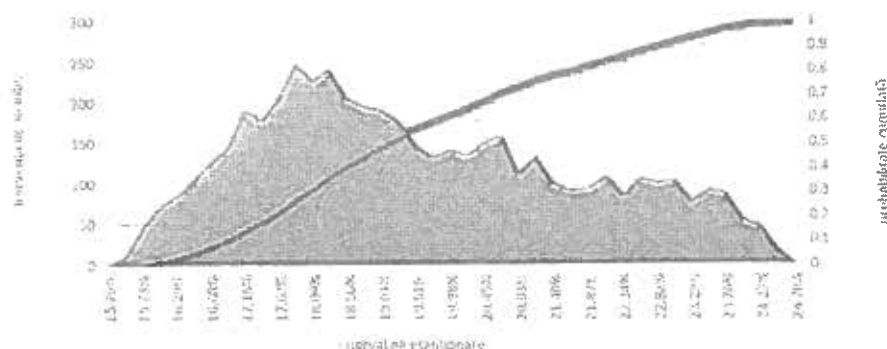
Una dintre cele mai utilizate metode/tehnici de simulare este Metoda Monte – Carlo. La aplicarea metodei, toți factorii de influență probabilistici variază aleatoriu (și simultan) între limitele de evoluție minimă și maximă; de exemplu pentru a obține distribuția de probabilitate a indicatorului venitul net actualizat economic (VNAE), este necesară efectuarea unui număr ridicat de simulări succesive (între 2000 și 20.000), în vederea determinării limitelor între care se situează VNAE, valorilor sale medii și mediană, intervalului de încredere de 90%-95% etc.

Tabelul de mai jos ilustrează valorile: centrală, minimă și maximă, adoptate în vederea simulării VNAE pentru proiectul analizat.

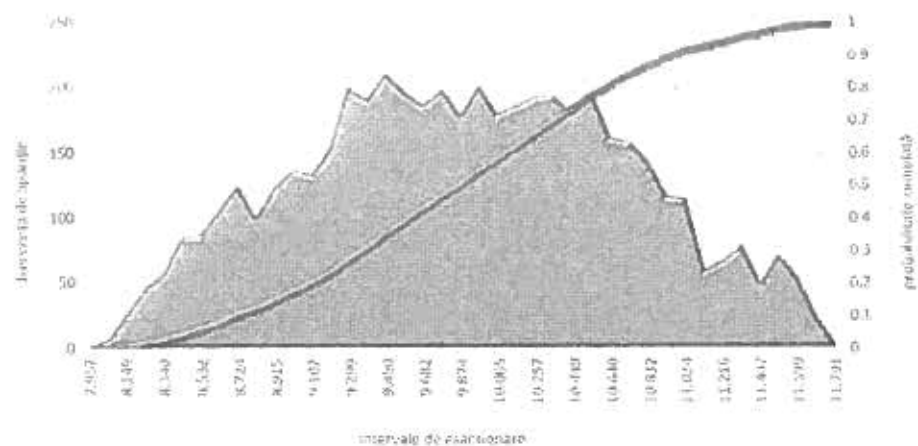
Tabel 5.33 – Limitele adimensionale de evoluție pentru factorii de influență

Factor de influență	UM	Valoare centrală	Valoare minimă	Valoare maximă
Cost investițional	-	1,00	0,85	1,30
Reducerea numărului de accidente	-	0,95	0,90	1,20
Reducerea ratei infracționalității	-	0,95	0,90	1,20

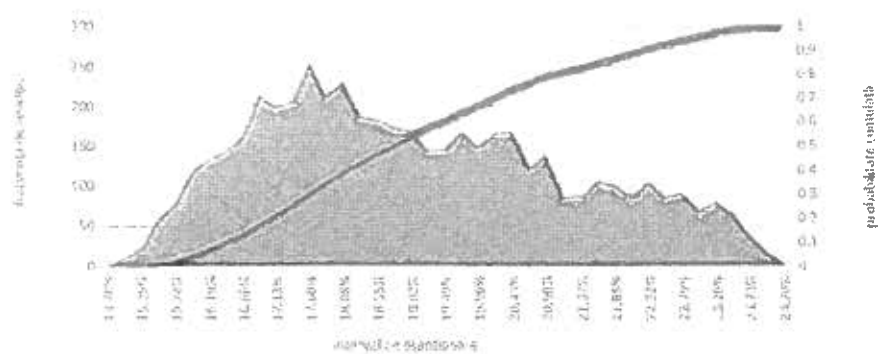
Prin aplicarea Metodei Monte-Carlo cu un număr de 5 000 simulări și cu aceleași date de intrare utilizate în cadrul analizei economice, s-au obținut rezultatele prezentate în figurile și tabelele următoare.



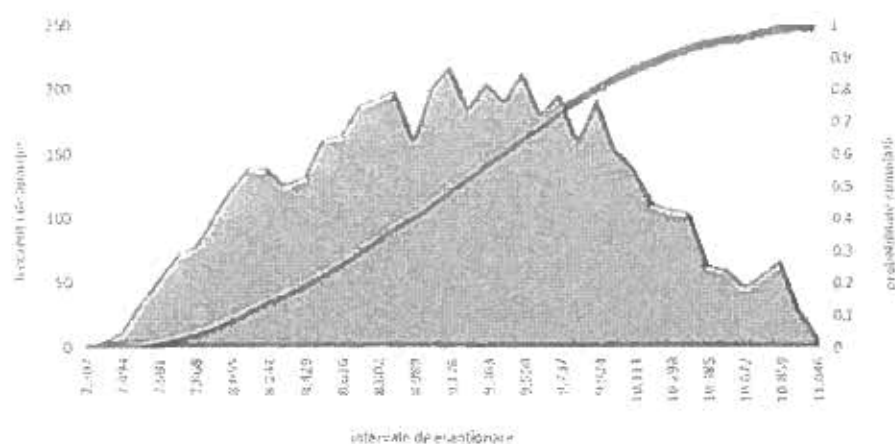
Figură 5.7 - Profilul distribuției valorii VNAE determinat cu Metoda Monte-Carlo – Scenariul 1



Figură 5.8 - Profilul distribuției valorii RIRE determinat cu Metoda Monte-Carlo – Scenariul 1



Figură 5.9 - Profilul distribuției valorii VNAE determinat cu Metoda Monte-Carlo – Scenariul 2



Figură 5.10 - Profilul distribuției valorii RIRE determinat cu Metoda Monte-Carlo – Scenariul 2

Din analiza figurilor, se observă că indicatorul venit net actualizat economic și rata de rentabilitate economică prezintă o distribuție triunghiulară multimodală. Sinteza rezultatelor pentru venitul net actualizat economic este prezentată în tabelul de mai jos.

Tabel 5.34 – Rezultatele analizei de risc economic – VNAE (mil. Euro)

Indicator statistic	Scenariul 1	Scenariul 2
Valoare deterministă	9,971	9,263
Medie	9,841	9,166
Mediană	9,838	9,171
Minima	7,917	7,307
Maxima	11,784	11,046
Interval de variație	3,863	3,739
Quartila 0,025	8,341	7,701
Quartila 0,05	8,481	7,860
Quartila 0,25	9,230	8,564
Quartila 0,75	10,462	9,770
Quartila 0,95	11,280	10,518
Quartila 0,975	11,463	10,724
Probabilitate de fezabilitate	100%	100%

Din valorile prezentate în tabel, se poate concluziona că rezultatele analizei de risc financiar (probabilistice) sunt corelate cu cele obținute în cadrul analizei economice (deterministă).

De asemenea aplicarea Metodei Monte – Carlo oferă o informație suplimentară privind probabilitatea de fezabilitate a proiectului (VNAE >0) de 100%, de unde rezultă că proiectul este unul cu risc financiar foarte scăzut.

Analiza riscului calitativ. Matricea riscului și planul de control al riscului

Evaluarea riscului urmărește identificarea riscurilor care pot apare în toate etapele proiectului și clasificarea riscurilor în funcție de importanța lor. Conceptual, riscul este definit ca produsul dintre incertitudinea (probabilitatea) de apariție a unui eveniment și impactul așteptat al evenimentului nominalizat.

Literatura de specialitate în domeniul evaluării riscului prezintă o gamă largă de metode și tehnici de evaluare calitative, cantitative sau hibride. Indiferent de metoda de evaluare aleasă, evaluarea riscului cuprinde, în principal, parcurgerea următorilor pași:

- identificarea riscurilor;
- prioritizarea riscurilor;
- definirea matricei riscurilor;
- repartizarea riscului;
- redactarea planului de control al riscurilor.

Identificarea riscului este cea mai intensă etapă a procesului de evaluare a riscului. Identificarea obiectivă și comprehensivă a riscurilor este esențială pentru o evaluare fiabilă a riscurilor. Procesul de evaluare începe cu parcurgerea riscurilor la care este expusă implementarea proiectului, fiind urmată de asocierea riscurilor cu o incertitudine (probabilitate) și un posibil impact.

Prioritizarea riscurilor cuprinde atribuirea de scoruri pentru fiecare incertitudine și pentru fiecare impact asociat. Consultantul va considera atât probabilitatea de apariție a unui eveniment cât și impactul lui asupra implementării proiectului prin utilizarea unei scări de scor cu 5 nivele, după cum este prezentat în tabelul de mai jos.

Tabel 5.35 – Scorurile incertitudinii (probabilității)

Probabilitate	Definiție	Valoare	Factor de scală
Evidentă	Se va întâmpla	5	30
Așteptată	Se poate foarte bine întâmpla	4	15
Predictibilă	Se poate întâmpla chiar des	3	10
Ocazională	Există mai mult decât o șansă să se întâmple	2	5
Rareori	Nu este anticipată apariția riscurilor	1	1

Cu cât probabilitatea riscului este mai mică, cu atât este mai bine, astfel rezultând o notă mai mică. Pe de altă parte, când probabilitatea este foarte mare, nota va fi de asemenea foarte mare. Luând în considerare aceste ipoteze, este stabilită probabilitatea fiecărui risc, pentru a permite o bună evaluare a impactului riscului.

Tabel 5.36 – Scorurile impactului

Impact	Descriere	Valoare	Factor de scală
Grav	Impact total asupra proiectului	5	500
Semnificativ	O mare parte a proiectului este afectată	4	200
Moderat	Majoritatea componentelor proiectului sunt afectate	3	75
Minor	Câteva părți ale proiectului sunt afectate	2	15
Neglijabil	Efecte mici, dar prezente la proiect	1	1

Prin înmulțirea acestor scoruri, va fi obținută o notă finală pentru fiecare risc, având drept scop prioritizarea, și anume clasificarea în ordine descrescătoare a riscurilor.

Odată ce probabilitatea riscului și impactul sunt evaluate și prioritizate, trebuie folosit următorul instrument de analiză (matricea de evaluare a riscurilor) pentru o evaluare globală a riscurilor, în ceea ce privește dezvoltarea soluțiilor în viitor, folosind definițiile și modelele de mai sus.

Tabel 5.37 – Matricea de evaluare a riscurilor

IMPACTUL RISULUI	Grav	500	500	2500	5000	7500	15000
	Semnificativ	200	200	1000	2000	3000	6000
	Moderat	75	75	375	750	1125	2250
	Minor	15	15	75	150	225	450
	Neglijabil	1	1	5	10	15	30
			Rareori	Ocazional	Predictibil	Așteptat	Evident
			1	5	10	15	30
			PROBABILITATEA RISULUI				

	Indezirabil	(>499)
	Acceptabil	(16...499)
	Neglijabil	(<16)

După stabilirea impactului și probabilității, se efectuează o repartitie a riscului între partenerii de proiect, în funcție de responsabilitățile din cadrul prezentului proiect.

Ultimul pas făcut la evaluarea riscului îl reprezintă elaborarea unui **Plan de Control al Riscului**. Metodologic, aceasta cuprinde filtrarea riscurilor acceptabile și indezirabile din întregul set de riscuri identificate și furnizează Beneficiarului recomandări de reducere a riscurilor. Fiecare recomandare va fi atribuită unui părți responsabile, Beneficiarul, Constructorul și Proiectantul.

Procedura de evaluare a riscului permite identificarea și clasificarea riscurilor, în funcție de potențială influență asupra infrastructurii sistemului de iluminat public din Municipiul Bacău. De asemenea, este posibilă distribuția acestora între parteneri, în funcție de domeniul de activitate al fiecăruia.

Capitolul de evaluare a riscului este împărțit în două părți, după cum urmează:

- incertitudini, impacturi și prioritizarea lor;
- matricea riscului și planul de control al riscului.

Evaluarea riscului se efectuează pentru fiecare fază a implementării proiectului: proiectare, construcție și operare.

Identificarea riscurilor

Consultantul, pe baza experienței sale, a identificat riscurile principale care pot apare pentru soluția câștigătoare.

Riscurile identificate de consultant sunt prezentate mai jos:

Riscurile în faza de PROIECTARE:

- evaluarea incorectă a necesităților investiționale financiare și materiale: minoră/minor;
- datele de intrare ale Beneficiarului nu sunt complete: minoră/minor;

- nerespectarea unor prescripții tehnice de instalare, construcție și proiectare și a normelor în vigoare: minoră/moderat;
- capacitatea inadecvată a soluțiilor tehnice alese pentru a îndeplini cerințele tehnologice ale Beneficiarului: minoră/moderat
- elaborarea incorectă a documentației de proiectare (unele detalii): ocazională/minor;
- elaborarea incorectă a documentației pentru obținerea autorizațiilor necesare: ocazională/minor.

Riscurile în faza de CONSTRUCȚIE:

- programul de lucru stabilit nu este respectat: ocazională/minor;
- dezacorduri cu privire la condițiile contractuale: ocazională/minor;
- întârzieri la construcțiile civile, livrarea materialelor și instalare: ocazională/minor;
- probleme cu furnizarea echipamentelor/problem funcționale ale echipamentelor furnizate de terțe părți: ocazională/moderat;
- nerespectarea procedurilor de construcții și instalații: ocazională/moderat;
- nerespectarea regulilor de securitatea muncii: predictibilă/minor.

Riscurile în faza de OPERARE:

- nerespectarea procedurilor de operare: ocazională/moderat;
- lipsa experienței în exploatarea echipamentelor similare: ocazională/moderat;
- nerespectarea instrucțiunilor de mentenanță regulată: ocazională/moderat;
- evaluarea incorectă a impactului asupra mediului: minoră/moderat.

Riscurile CONTRACTUALE:

- condițiile tehnice, juridice și financiare nu sunt clare: ocazională/moderat.

Matricea riscului

După cum a fost prezentat mai sus la începutul capitolului în notele metodologice, matricele riscului reprezintă cumulearea pentru fiecare fază a proiectului a notelor riscurilor obținute din scorurile înregistrate pentru probabilități și impacturi. Scenariul analizat va avea o notă totală globală care reflectă gradul de risc al soluției tehnice analizate.

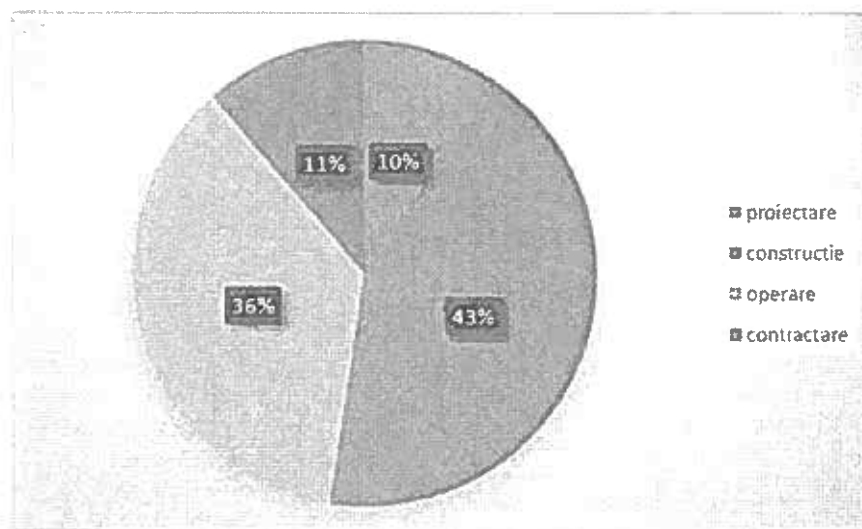
Rezultatele obținute pentru Scenariul 1 sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabel 5.38– Matricea riscului

Faza de implementare a Proiectului	Impact	Scor	Probabilitate	Scor	Rezultat	Rezoluție
Riscurile fazei de proiectare						
Evaluarea incorectă a necesităților investiționale financiare și materiale	1	1	2	5	5	Neglijabil
Datele de intrare ale Beneficiarului nu sunt complete	1	1	2	5	5	Neglijabil
Capacitatea inadecvată a soluțiilor tehnice alese pentru a îndeplini cerințele tehnologice ale Beneficiarului	3	75	1	1	75	Acceptabil
Nerespectarea unor prescripții tehnice de instalare, construcție și proiectare și a normelor în vigoare	3	75	1	1	75	Acceptabil

Faza de Implementare a Proiectului	Impact	Scor	Probabilitate	Scor	Rezultat	Rezoluție
Elaborarea incorectă a documentației de proiectare (unele detalii)	2	15	3	5	75	Acceptabil
Elaborarea incorectă a documentației pentru obținerea autorizațiilor necesare	2	15	3	5	75	Acceptabil
TOTAL					310	
Riscurile fazei de construcție						
Programul de lucru stabilit nu este respectat	2	15	2	5	75	Acceptabil
Dezacorduri cu privire la condițiile contractuale	2	15	2	5	75	Acceptabil
Întârzieri la construcțiile civile, livrarea materialelor și instalare	2	15	3	10	150	Acceptabil
Probleme cu furnizarea echipamentelor/probleme funcționale ale echipamentelor furnizate de terțe părți	3	75	2	5	375	Acceptabil
Nerespectarea procedurilor de construcții și instalații	3	75	2	5	375	Acceptabil
Nerespectarea regulilor de securitatea muncii	3	75	2	5	375	Acceptabil
TOTAL					1425	
Riscurile fazei de operare						
Nerespectarea procedurilor de operare	3	75	2	5	375	Acceptabil
Lipsa experienței în exploatarea echipamentelor similare	3	75	2	5	375	Acceptabil
Nerespectarea instrucțiunilor de mentenanță regulată	3	75	2	5	375	Acceptabil
Evaluarea incorectă a impactului asupra mediului	3	75	1	1	75	Acceptabil
TOTAL					1200	
Riscurile contractuale						
Condițiile tehnice, juridice sau financiare nu sunt clare	3	75	2	5	375	Acceptabil
TOTAL					375	
TOTAL GLOBAL					3310	

Contribuția fazelor de viață ale proiectului în nota totală de risc sunt prezentate în graficul următor.



Figură 5.11 – Repartiția riscului pe fazele de viață ale proiectului

Din figură se observă că ponderea majoritară o dețin riscurile asociate fazelor de construcție și operare (~80%).

Planul de Control al Riscului. Măsurile de control al riscului

Planul de Control al Riscului integrează un set de măsuri propuse de atenuare a riscurilor acceptabile și indezirabile, împreună cu desemnarea unei părți responsabile pentru fiecare. Un Plan de Control al Riscului orientativ este prezentat în tabelul de mai jos.

Tabel 5.39 – Planul de control al riscului

Riscul identificat	Faza de implementare a proiectului	Rezoluția Riscului	Măsuri de reducere a riscului	Partea/Părțile responsabile
Capacitatea inadecvată a soluțiilor tehnice alese pentru a îndeplini cerințele tehnologice ale Beneficiarului	Detalii de proiectare	Acceptabil	Beneficiarul va proiecta, negocia și încheia clauzele contractuale care stipulează asigurarea/garanțiile pentru abateri profesionale și/sau sume reparatorii pentru daunele suferite	Proiectant
Elaborarea incorectă a documentației de proiectare (unele detalii)	Detalii de proiectare	Acceptabil		Proiectant
Elaborarea incorectă a documentației de proiectare pentru obținerea autorizațiilor necesare	Detalii de proiectare	Acceptabil		Proiectant
Nerespectarea unor prescripții tehnice de instalare, construcție și proiectare și a normelor în vigoare	Detalii de proiectare	Acceptabil		Proiectant
Programul de lucru stabilit nu este respectat	Construcții	Acceptabil	Beneficiarul va impune prin contract sancțiunile pentru Constructor pentru fiecare zi de întârziere	Constructor
Dezacorduri cu privire la condițiile contractuale	Construcții	Acceptabil	Beneficiarul va organiza și prezida întâlniri de clarificare a contractului și va pleda pentru încheierea de clauze suplimentare /acte adiționale dacă este necesar	Constructor
Întârzieri la construcțiile civile, livrarea materialelor și instalare	Construcții	Acceptabil	Beneficiarul va impune prin contract sancțiunile pentru Constructor pentru fiecare zi de întârziere	Constructor
Probleme cu furnizarea echipamentelor/probleme funcționale ale echipamentelor furnizate de terțe părți	Construcții	Acceptabil	Beneficiarul va negocia clauzele corespunzătoare în contractual de livrare și LTSA în sensul impunerii unor sancțiuni severe pentru echipamente defecte, instalații, piese de schimb și servicii de mentenanță aferente (post vânzare). Se poate aplica externalizarea negocierii	Constructor
Nerespectarea procedurilor de construcții și instalații.	Construcții	Acceptabil	Beneficiarul va încheia clauze contractuale de protecție împotriva daunelor suferite în urma aplicării defectuoase a procedurilor de construcții și instalații	Constructor
Nerespectarea regulilor de securitatea muncii	Operare	Acceptabil	Personalul executiv al Beneficiarului va atribui unui responsabil certificat SSM monitorizarea aspectelor de SSM în timpul fazei de operare.	Beneficiar
Nerespectarea procedurilor de operare	Operare	Acceptabil	Înainte de data punerii în funcțiune a proiectului, responsabilul de personal al Beneficiarului va organiza un program complex de formare profesională a angajaților, în care va fi	Beneficiar
Lipsa experienței în exploatarea echipamentelor similare	Operare	Acceptabil		Beneficiar

Riscul identificat	Faza de implementare a proiectului	Rezoluția Riscului	Măsuri de reducere a riscului	Partea/Părțile responsabile
Nerespectarea instrucțiunilor de mentenanță regulată	Operare	Acceptabil	prevăzută o pregătire extensivă specializată pentru personalul de operare. Beneficiarul va asigura proiectarea și comunicarea procedurilor de operare referitoare la acțiunile întreprinse în caz de depășire a parametrilor de funcționare ai echipamentelor. Beneficiarul va proiecta organigrama organizației și responsabilitățile personalului operațional cu obiectivul minimului de incidente de funcționare/întreruperi neprevăzute și întârzieri în efectuarea mentenanței periodice.	Beneficiar
Evaluarea incorectă a impactului asupra mediului	Operare	Acceptabil	Beneficiarul va colecta referințe, va licita și va atribui contractul EIA unui consultant certificat. La negocierea contractului, sunt recomandate clauze specifice care prevăd condiționarea plății serviciilor de obținerea certificatului de mediu de la APM local.	Beneficiar
Condițiile tehnice, juridice sau financiare nu sunt clare	Contractual	Acceptabil	Beneficiarul va organiza și conduce întâlniri de clarificare a contractului și va pleda pentru încheierea de clauze suplimentare/acte adiționale, dacă este necesar.	Beneficiar

6. SCENARIUL/OPTIUNEA TEHNICO-ECONOMICĂ RECOMANDATĂ

6.1. COMPARAȚIA SCENARIILOR/OPTIUNILOR PROPUSE(E), DIN PUNCT DE VEDERE TEHNIC, ECONOMIC, FINANCIAR, AL SUSTENABILITĂȚII ȘI RISCURILOR

În cadrul prezentei documentații au fost propuse și analizate 2 scenarii de realizare a investiției:

Scenariu 1: - Modernizarea unei mari părți a sistemului de iluminat public stradal din municipiul Bacău. Acesta presupune: realizarea unui sistem de iluminat nou compus din rețele de alimentare subterane, stâlpi metalici, aparate de iluminat cu tehnologie LED pentru Zona Prioritară și, înlocuirea aparatelor de iluminat cu aparate noi cu tehnologie LED pentru Zona Rest Municipiu, lucrări de intervenție asupra stâlpilor de iluminat în Zona Rest Municipiu acolo unde este cazul, separarea iluminatului public de rețelele furnizorului de energie prin amplasarea de puncte de aprindere în afara posturilor de transformare, implementarea unui sistem de telegestiune cu funcția de dimming implementată.

În ansamblul ei, investiția constă în:

Număr corpuri de iluminat noi, proiectate	buc	9.337
Număr corpuri noi existente, care se vor integra în sistemul de telegestiune(str Milcov, str IL Caragiale, Pasajul Letea)	buc	248
Număr total de corpuri de iluminat SIP Bacău, după implementarea prezentului proiect		9585
Putere instalată totală		836,105
Consum energie electrică anual		2.519,540
Cost energie electrică estimat	RON incl.TVA	1.516.763,08

- circa 34,5 km străzi cu rețea LES nouă, în Zona prioritară;
- 1954 stalpi metalici noi pentru iluminat(stradal/ parcuri) cu consolele metalice aferente;
- Lucrări de verticalizare stâlpi din beton din Zona Rest Municipiu (maxim 200 buc),
- Lucrari de reparații crăpături stâlpi din beton din Zona Rest Municipiu (maxim 250 buc.)
- Lucrari înlocuire stâlpi din beton din Zona Rest Municipiu cu alti stâlpi noi de același tip (maxim 200 buc.)
- 187 puncte de aprindere noi, integrate în sistemul de telegestiune
- 5380 cutii distribuție stâlp noi (numai pentru stâlpii aflați în gestiunea primăriei Bacău)

- Implementarea unui sistem de telegestiune, cu funcția de dimming activată.

NOTĂ: Cantitățile sunt rezultate din estimările proprii. Contractantul își va estima cantitățile, pe baza calculelor proprii, elaborate într-un program specializat de calcul.

NOTĂ: Cantitățile sunt rezultate din estimările proprii. Contractantul își va estima cantitățile, pe baza calculelor proprii, elaborate într-un program specializat de calcul.

Scenariu 2: - Modernizarea unei mari părți a sistemului de iluminat public stradal din municipiul Bacău. Acesta presupune: realizarea unui sistem de iluminat nou compus din rețele de alimentare subterane, stalpi metalici, aparate de iluminat cu tehnologie LED pentru Zona Prioritară și, înlocuirea aparatelor de iluminat cu aparate noi cu tehnologie LED pentru Zona Rest Municipiu, lucrări de intervenție asupra stâlpilor de iluminat în Zona Rest Municipiu acolo unde este cazul, separarea iluminatului public de rețelele furnizorului de energie prin amplasarea de puncte de aprindere în afara posturilor de transformare, implementarea unui sistem de telegestiune fără funcția de dimming.

Din punct de vedere tehnic, cele 2 scenarii diferă numai prin tipul sistemului de telegestiune implementat(cu sau fără dimming), restul lucrărilor fiind identice.

Din punct de vedere economic/financiar situația este prezentată comparativ în tabelul următor.

Tabel 6.1- Situație comparativă scenarii analizate

Indicator	UM	Scenariul 1	Scenariul 2	Valoare relativă Scenariul 1/ Scenariul 2 (%)
Venit net actualizat financiar (VANF)	MEUR	2,086	1,136	84
Rată internă de rentabilitate financiară (RIRF)	%/ani	10,09%	7,73%	31
Durată de recuperare actualizată financiară (DRAF)	ani	12,5	14,6	-14
Raport beneficiu-cost financiar - B/C F(C)	-	1,07	1,04	3
Economie de energie electrică	MWh/an	3.307	2.523,789	31,03
Reducere costuri cu înlocuirea lămpilor pe întreaga perioadă de analiză	MEUR	17,515		-
Reducere emisii de CO ₂	tCO ₂ /an	958,326	731,589	31,03
Reducerea numărului de accidente	%	5	5	-
Reducerea ratei infracționalității	%	5	5	-

Asa cum reiese și din analiza tabelul 6.1 de mai sus, comparativ cu Scenariul 2, Scenariu 1 se distinge prin următoarele avantaje:

- Economia de energie în Scenariul 1 este cu cca 31% mai mare comparativ cu Scenariul 2,

- Reducerea emisiilor de CO2 este cu cca 31% mai mare în Scenariul 1, comparativ cu Scenariul 2,
- Venitul net actualizat financiar (VANF) este cu 84% mai mare în Scenariul 1, comparativ cu Scenariul 2

6.2. SELECTAREA ȘI JUSTIFICAREA SCENARIULUI OPTIM RECOMANDAT

Având în vedere toate cele prezentate anterior în subcap 6.1, prezenta documentație recomandă că pentru soluționarea integrală și sistematică a cerințelor din tema de proiectare este necesară realizarea investiției definite la Scenariul 1.

Scenariul 1 este complet din punct de vedere tehnic, având implementată funcția de dimming. Totodată Scenariul 1 oferă posibilitatea de creștere sau scădere a gradului de iluminare pentru anumite situații distincte (evenimente, festivități, etc.) astfel încât să poată fi adaptat în pas cu nevoile de moment ale municipiului. Deloc neglijabile sunt economiile de energie obținute cu Scenariul 1.

6.3. PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI AFERENȚI INVESTIȚIEI:

a) INDICATORI MAXIMALI, RESPECTIV VALOAREA TOTALĂ A OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII, EXPRIMATĂ ÎN LEI, CU TVA ȘI, RESPECTIV, FĂRĂ TVA, DIN CARE CONSTRUCȚII-MONTAJ (C+M), ÎN CONFORMITATE CU DEVIZUL GENERAL

Indicatorii maximali aferenți investiției sunt valorile totale ale costului de investiții ale obiectivului cu și fără TVA, respectiv valorile lucrărilor de construcții-montaj cu și fără TVA. Acestea au fost extrase din devizul general pentru Scenariul 1, prezentat anterior la subcap.5.4.1. (vezi tabelul următor).

Nr. crt.	Denumire	Valoare totală (fără TVA)		C+M (fără TVA)		Valoare totală (cu TVA)		C+M (cu TVA)	
		mii lei	mii euro	mii lei	mii euro	mii lei	mii euro	mii lei	mii euro
1	Scenariu 1	52.068,1	10.996,9	40.162,6	8.482,4	61.661,3	13.023,0	47.793,5	10.094,1

Tabel 6.2 - Indicatorii investiție

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

Capacități fizice instalate:

- Modernizare rețea electrică aferentă iluminatului pe o lungime a străzilor = 34,5 km;
 - Aparare de iluminat cu sursa LED: 9.337 buc;
 - Stâlpi iluminat public : 2154 buc
 - Sistem de telegestiune aferent SIP: 1 buc.
1. Conform standardului de performanță privind selectarea claselor de iluminat și recomandările referitoare la iluminat (SR EN 13201-1:2003), nivelul minim menținut pentru luminanța suprafeței drumului carosabil în condiții de drum uscat, va fi, în funcție de categoria drumului, astfel:
 - Clasa M1: Luminanța minimă menținută = 2,0 cd/m²;
 - Clasa M2: Luminanța minimă menținută = 1,5 cd/m²;
 - Clasa M2: Luminanța minimă menținută = 1,0 cd/m²;
 - Clasa M3 : Luminanța minimă menținută = 2,0 cd/m²
 - Clasa M4: Luminanța minimă menținută = 0,75 cd/m²;
 - Clasa M5: Luminanța minimă menținută = 0,50 cd/m²
 2. Prin realizarea investiției, consumul specific anual de energie electrică (MWh/km iluminat), la nivelul întregului SIP al municipiului Bacău se estimează a fi 13.72 MWh /1km stradă.
 3. De asemenea, factorul de luminanță q, trebuie să respecte condițiile:
 - q > 1, pentru străzi clasa M1 – M3,
 - q > 0,9, pentru străzi clasa M4 – M5,
 - q > 0,8, pentru străzi clasa M6

c) INDICATORI FINANCIARI, SOCIOECONOMICI, DE IMPACT, DE REZULTAT/OPERARE, STABILITI ÎN FUNCȚIE DE SPECIFICUL ȘI ȚINTA FIECĂRUI OBIECTIV DE INVESTIȚII

Variantei de proiect asociată Scenariului 1 - Reabilitare sistem de iluminat public (înlocuire corpuri de iluminat, stâlpi, cabluri electrice, coloane și instalare sistem de telegestiune cu funcția de dimming activată) prezintă următorii indicatori (vezi tabelul următor).

Tabel 6.3 - Indicatorii specifici ai obiectivului de investiții

Indicator	UM	Valoare
Venit net actualizat financiar (VANF)	MEUR	2,086
Rată internă de rentabilitate financiară (RIRF)	%/ani	10,09%
Durată de recuperare actualizată financiară (DRAF)	ani	12,5
Raport beneficiu-cost financiar - B/C F(C)	-	1,07
Economie de energie electrică	MWh/an	3307
Reducere costuri cu înlocuirea lămpilor pe întreaga perioadă de analiză	MEUR	13,910
Reducere emisii de CO ₂	tCO ₂ /an	958.326
Reducerea numărului de accidente	%	5
Reducerea ratei infracționalității	%	5

d) DURATA ESTIMATĂ DE EXECUȚIE A OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII, EXPRIMATĂ ÎN LUNI.

Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții este de 18-luni, repartizate pe ani calendaristici, astfel :

2019 - 3 luni

2020 - 12 luni

2021 - 3 luni.

Ca o sinteză a subcap 6.3, reținem următoarele:

CARACTERISTICILE PRINCIPALE ȘI INDICATORII TEHNICO- ECONOMICI AI OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII " MODERNIZAREA UNEI MARI PĂRȚI A SISTEMULUI DE ILUMINAT PUBLIC STRADAL DIN MUNICIPIUL BACĂU"

BENEFICIAR: Municipiul Bacău

AMPLASAMENT: pe raza Municipiului Bacău

INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI:

Valoarea totală a investiției: 61.661.275,05 lei (inclusiv TVA)

(în prețuri la 04 iunie 2019 1Euro=4,7348 lei), din care:

- Construcții-Montaj: 47.793.548,57 lei (inclusiv TVA)

CAPACITĂȚI FIZICE:

- Modernizare rețea electrică aferentă iluminatului pe o lungime a străzilor = 34,5 km;
- Aparare de iluminat cu sursa LED: 9.337 buc;
- Stâlpi iluminat public : 2154 buc
- Sistem de telegestiune aferent SIP: 1 buc.

DURATA DE REALIZARE A INVESTIȚIEI: 18 luni.

6.4. PREZENTAREA MODULUI ÎN CARE SE ASIGURĂ CONFORMAREA CU REGLEMENTĂRILE SPECIFICE FUNCTIUNII PRECONIZATE DIN PUNCTUL DE VEDERE AL ASIGURĂRII TUTUROR CERINTELOR FUNDAMENTALE APLICABILE CONSTRUCȚIEI, CONFORM GRADULUI DE DETALIERE AL PROPUNERILOR TEHNICE

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

- îmbunătățirea calității iluminatului public din orasul Bacău;
- optimizarea consumului de energie;
- garantarea permanenței în funcționarea iluminatului public;
- realizarea unui raport optim calitate/cost pentru perioada de derulare a contractului de cooperare și un echilibru între riscurile și beneficiile asumate prin contract (structura și nivelul tarifelor practicate vor reflecta costul efectiv al prestației și vor fi în conformitate cu prevederile legale);
- administrarea corectă si eficientă a bunurilor din proprietatea publică si a banilor publici;
- ridicarea gradului de civilizație, a confortului si a calității vieții;
- creșterea gradului de securitate individuală si colectivă în cadrul comunităților locale, precum si a gradului de siguranță a circulației rutiere si pietonale;
- susținerea si stimularea dezvoltării economico-sociale a localităților;
- punerea în valoare, printr-un iluminat adecvat, a elementelor arhitectonice si peisagistice ale localităților, precum si marcarea evenimentelor festive, a sărbătorilor legale sau religioase;
- funcționarea și exploatarea în condiții de siguranță, rentabilitate și eficiență economică a infrastructurii aferente serviciului;
- nediscriminarea si egalitatea tuturor consumatorilor prin asigurarea unui standard unitar calitativ si uniform răspândit teritorial în comunitate;
- dezvoltarea durabilă a sistemului de iluminat public;
- liberul acces la informații privind aceste servicii publice;
- transparență, consultarea si antrenarea în decizii a cetățenilor.

6.5. NOMINALIZAREA SURSELOR DE FINANȚARE A INVESTIȚIEI PUBLICE, CA URMARE A ANALIZEI FINANCIARE ȘI ECONOMICE: FONDURI PROPRII, CREDITE BANCARE, ALOCAȚII DE LA BUGETUL DE STAT/BUGETUL LOCAL, CREDITE EXTERNE GARANTATE SAU CONTRACTATE DE STAT, FONDURI EXTERNE NERAMBURSABILE, ALTE SURSE LEGAL CONSTITUITE

Sursele de finanțare prevăzute pentru implementarea proiectului de investiții sunt capitaluri proprii ale Beneficiarului și surse atrase, constând în două credite acordate de BERD și FSEV, pentru sumele și în proporțiile prezentate în tabelul următor.

Tabel 6.4 - Structură finanțare investiție

Surse	EUR	Procent	Utilizări
Credit BERD	6 milioane	45,84%	Costuri Proiect
Credit FSEV	5 milioane	38,20%	
Finanțare Municipiu	2,09 milioane	15,96%	TVA
Total Finanțare	13,09 milioane	100,00%	

7. URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME

Până la acest moment s-au obținut acordurile și avizele din anexele de mai jos. Principalele recomandări/ constrângeri rezultate din acestea vor fi respectate cu strictețe.

7.1. CERTIFICAT DE URBANISM

Anexa 7.1 - Certificat de urbanism

7.2. STUDIU TOPOGRAFIC, VIZAT DE OFICIU DE CADASTRU ȘI PUBLICITATE IMOBILIARĂ

Anexa 3.1 - Studiu topografic

7.3. ALTE AVIZE

Anexa 7.2 – Aviz Ministerul culturii și identității nationale

Se va asigura supravegherea arheologică în timpul lucrărilor asupra terenului, pe tronsoanele aflate în zona de protecție a monumentului istoric, de către o instituție de specialitate, prin arheologi înscrși în Registrul arheologilor din România. La faza D.T.A.C se va reveni pentru obținerea avizului din partea Direcției Județene pentru cultură Bacău.

Anexa 7.3 – Aviz favorabil de principiu TELEKOM

Anexa 7.4 – Aviz favorabil Delgaz Grid GN

Anexa 7.5 – Aviz favorabil SC Compania regională de apă Bacău SA

Anexa 7.6 – Aviz favorabil Thermoenergy Group SA Bacău

Anexa 7.7 – Aviz de principiu Delgaz Grid SA Bacău EE

Anexa 7.8 – Decizia etapei de încadrare Agenția Protecția Mediului Bacău

7.4. ALTE ANEXE:

- Raport de verificare tehnică
- Arhivă electronică inventariere stâlpi SIP Bacău

**CARACTERISTICILE PRINCIPALE ȘI INDICATORII TEHNICO-ECONOMICI
PREVĂZUȚI ÎN DOCUMENTAȚIA TEHNICO-ECONOMICĂ A OBIECTIVULUI DE
INVESTIȚII:**

„Modernizarea unei mari părți a sistemului de iluminat public stradal din Municipiul Bacău”

BENEFICIAR : Municipiul Bacău

AMPLASAMENT : pe raza municipiului Bacău

INDICATORII TEHNICO – ECONOMICI :

Valoarea totală a investiției 61.661.275,05 lei

(inclusiv TVA)

(în prețuri la 04 iunie 2019 1 euro = 4,7348 lei)

din care :

- **Construcții montaj** 47.793.548,57 lei
(inclusiv TVA)

Capacități :

- Modernizare rețea electrică aferentă iluminatului pe o lungime a străzilor de km = 44,45
- Aparată de iluminat cu surse LED buc = 9337
- Stâlpi iluminat public buc = 2154
- Sistem de telegestiune aferent SIP * buc = 1

Durata de realizare a investiției : 18 luni

DIRECTOR EXECUTIV
Florin Mateuță



PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
VASILE LUCĂ

DIRECTOR TEHNIC
Mariana Olariu

CONTRASEMNEAZĂ PENTRU LEGALITATE
SECRETARUL GENERAL AL MUNICIPIULUI BACĂU
NICOLAE - OVIDIU POPOVICI