



S-a realizat analiza financiară și în celelalte variante avute în vedere. Indicatorii privind rata Internă de Rentabilitate Financiară durata de recuperare a investiției, Valoarea Actualizată Netă Financiară și analiza cost-eficacitate sunt inferioari în Varianta 0 și 1 comparativ cu Varianta aleasă (Varianta 2).

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

Sustenabilitatea financiară a proiectului

În urma analizei **sustenabilității financiare a proiectului rezultă că fluxurile de numerar sunt pozitive** pentru întreaga perioadă de previziune. Valoarea Cumulată a Fluxurilor de Numerar (Actualizate) este de **4,160,750.61 RON**.

d) analiza economică; analiza cost-eficacitate;

În conformitate cu prevederile HG 907/2016, Conținutul-cadru al documentației de avizare a lucrărilor de intervenții Anexa 5: "Prin excepția de la prevederile pct. 5.6, în cazul obiectivelor de investiții a căror valoare totală estimată nu depășește pragul pentru care documentația tehnico-economică se aprobă prin hotărâre a Guvernului, potrivit prevederilor Legii nr. 500/2002 privind finanțele publice, cu modificările și completările ulterioare, se elaborează analiza cost-eficacitate."

Având în vedere considerentele de mai sus, Analiza Economică și Analiza de Senilitate, au fost înlocuite cu Analiza Cost Eficacitate.

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

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

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

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

1) orizontul de timp (orizontul de analiza)

Perioada de implementare proiect : 5 luni;

Perioada de referință avută în vedere pentru elaborarea analiza financiară este 20 ani (3 ani perioada de monitorizare a proiectului și 17 ani perioada de exploatare).



2) actualizarea și rata de actualizare

Factorul de actualizare utilizat în analiza este de 4% (conform indicatorilor macroeconomice și recomandărilor privind elaborarea analizei cost-beneficiu), rată recomandată de Comisia Europeană pentru țările de coeziune pentru perioada 2021 – 2027.

3) tipurile de costuri

K1. Consum utilitati (energie electrica)	131,408.09 lei
--	----------------

Tabel 14

4) Valoarea actualizată (VA) a costurilor

Deoarece costurile sunt variabile de la un an la altul, în scopul de a face proiectele alternative sau opțiuni alternative ale unui proiect comparabile, ar trebui utilizată valoarea actuală a costului total. Rata de actualizare utilizată a fost de 4%.

CALCULUL VALORII ACTUALIZATE NETE A COSTURILOR VARIANTA BAU

		Fluxurile anuale de numerare estimate	Valoarea neta actualizata
Perioada implementare	An 1	-206,408.09	-206,408.09
	An 2	-206,408.09	-286,664.41
Perioada analiza	An 1	-206,408.09	-206,408.09
	An 2	-206,408.09	-214,664.41
	An 3	-206,408.09	-223,250.99
	An 4	-206,408.09	-232,181.03
	An 5	-206,408.09	-241,468.27
	An 6	-206,408.09	-251,127.00
	An 7	-206,408.09	-261,172.08
	An 8	-206,408.09	-271,618.97
	An 9	-206,408.09	-282,483.72
	An 10	-206,408.09	-293,783.07
	An 11	-206,408.09	-305,534.40
	An 12	-206,408.09	-317,755.77
	An 13	-206,408.09	-330,466.00
	An 14	-206,408.09	-343,684.64
	An 15	-206,408.09	-357,432.03
	An 16	-206,408.09	-371,729.31
	An 17	-206,408.09	-386,598.48
	An 18	-206,408.09	-402,062.42
	An 19	-206,408.09	-418,144.92
	An 20	-206,408.09	-434,870.71
Total		(4,540,977.98)	(6,639,508.83)

Tabel 15 Costuri nete



CALCULUL VALORII ACTUALIZATE NETE A COSTURILOR VARIANTA CU PROIECT

Rata actualizare 4%		Fluxurile anuale de numerare estimate	Valoarea neta actualizata
Perioada implementare	An 1	-2,318,366.08	-2,318,366.08
	An 2	-2,092,267.20	-2,092,267.20
Perioada analiza	An 1	139,725.29	139,725.29
	An 2	139,725.29	145,314.30
	An 3	139,725.29	151,126.87
	An 4	139,725.29	157,171.95
	An 5	139,725.29	163,458.82
	An 6	139,725.29	169,997.18
	An 7	139,725.29	176,797.06
	An 8	139,725.29	183,868.95
	An 9	139,725.29	191,223.70
	An 10	139,725.29	198,872.65
	An 11	139,725.29	206,827.56
	An 12	139,725.29	215,100.66
	An 13	139,725.29	223,704.69
	An 14	139,725.29	232,652.88
	An 15	139,725.29	241,958.99
	An 16	139,725.29	251,637.35
	An 17	139,725.29	261,702.84
	An 18	139,725.29	272,170.96
An 19	139,725.29	283,057.80	
An 20	139,725.29	294,380.11	
Total		(1,616,127.51)	(249,882.66)

Tabel 16. Costuri actualizate

5) Abordarea incrementală / diferențială

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

6) Raportul analizei cost-eficacitate

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



Model de calcul al raportului ACE:

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

În situația proiectului nostru identificăm 3 coeficienți de tipul Efect care pot fi luați în calcul pentru raportul ACE. Aceștia sunt:

- număr corpuri de iluminat;
- consum energie (KWh) pe toată perioada (implementare + analiza);
- emisii de CO₂ (T) pe toată perioada (implementare + analiza).

În această situație rezultatele sunt:

In varianta BAU

$$\text{Raportul ACE} = \frac{\text{VATCost BAU}}{\text{EfectBAU}}$$

EfectBAU 1 – corpuri de iluminat – 417 buc;

EfectBAU 2 – consum de energie electrica/corp iluminat – 11.46 kWh;

EfectBAU 3 – emisii de CO₂/corp iluminat – 3,036.68 kg.

În situația proiectului nostru formula de mai sus devine:

$$\text{Raportul ACE1} = \frac{6.146.436,32}{417} = 14,739.66$$

În cazul consumului de energie și al emisiilor de CO₂ evoluția coeficienților este invers proporțională cu valoarea investiției sau cu numărul de aparate, așa că valorile se vor calcula ținând cont de acest aspect.

$$\text{Raportul ACE2} = \frac{6.146.436,32}{1 / 11.46} = -70,433,089.82$$

$$\text{Raportul ACE3} = \frac{6.146.436,32}{1 / 3,036.68} = -18,664,769,685.82$$

**In varianta analizata**

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

Efectvarianta 1 – corpuri de iluminat – 819 buc

Efectvarianta 2 – consum de energie electrica/corp iluminat – 2.29 KWh

Efectvarianta 3 – emisii de CO2/corp iluminat – 608.15 kg

În situația proiectului nostru formula de mai sus devine:

$$\text{Raportul ACE1} = \frac{389,607.95}{819} = 475.71$$

În cazul consumului de energie și al emisiilor de CO2 evoluția coeficienților este invers proporțională cu valoarea investiției sau cu nr de aparate așa ca valorile se vor calcula ținând cont de acest aspect.

$$\text{Raportul ACE2} = \frac{389,607.95}{1 / 2.29} = -894,112.09$$

$$\text{Raportul ACE3} = \frac{389,607.95}{1 / 608.15} = -236,939,669.74$$

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

Costul unitar este un index static calculat ca raport între costul total al investiției (neactualizat) și beneficiile în termeni fizici, cum ar fi: investiția pe tonă de CO2 redus.

Tabel – CUD pe întreaga perioadă de analiza		
Costuri generale	Varianta BAU	Varianta Analizata
Nr corpuri de iluminat (buc)	417	819
Consum Energie electrică (kWh)	238,923.80	93,976.24
Emisii de CO2 (kg)	63,314.81	24,903.70
Cost General / corp de iluminat	14,739.66	475.71

Tabel 17. Analiza CUD

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



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

e) analiza de riscuri, măsuri de prevenire/diminuare a riscurilor

Managementul riscului presupune următoarele etape:

- Identificarea riscului;
- Analiza riscului;
- Reacția la risc.

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

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

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

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

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

Identificarea riscului

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

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

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

Reacția la risc. Tehnici de control a riscului recunoscute în literatura de specialitate se împart în următoarele categorii:

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



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

Tabel 18. Management risc.

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



6. Scenariul/Optiunea tehnico-economic(ă) optim(ă), recomandat(ă)

6.1. Comparația scenariilor/opțiunilor propus(e), din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

În urma analizei situației din teren, pentru "Obiectivul proiectului" s-au propus două scenarii de investiții care au la bază următoarele lucrări:

Scenariul 1

În scopul îndeplinirii obiectivului proiectului propus, varianta 1 reprezintă acea opțiune în care sistemul de iluminat public se va moderniza prin montarea aparatelor de iluminat bazate pe tehnologia LED. Așadar, în cadrul acestei alternative, se vor realiza îmbunătățiri ale performanței sistemului de iluminat public. Dezavantajul major al acestui scenariu este lipsa sistemului de telegestiune.

Varianta aceasta presupune costuri de investiție mai scăzute, dar nu asigură îndeplinirea obiectivului principal al proiectului de investiție, drept urmare această variantă nu este recomandată a fi selectată.

Scenariul 2

Pe lângă scenariul precedent, această variantă aduce un plus major prin implementarea sistemului de telegestiune.

Noile aparate de iluminat vor fi echipate cu driver/controler pentru conectarea lor la un sistem de management prin telegestiune, care va permite monitorizarea și controlul SIP de la distanță.

În cadrul acestei variante de investiție se vor realiza lucrări de demontare a aparatelor de iluminat existente, montare de aparate de iluminat, care vor avea caracteristicile prezentate în **Anexa 3 – Centralizator situație propusă și Anexa 4 – Calcule lumentehnice.**

- modernizarea sistemului de iluminat prin utilizarea aparatelor cu tehnologie LED
- aducerea în parametri cantitativi și calitativi standardizați a iluminatului stradal și pietonal, desfășurarea normală a activităților economico-sociale nocturne, asigurarea siguranței;
- realizarea de investiții în infrastructura pentru modernizarea iluminatului public potrivit nevoilor reale de dezvoltare urbană, pentru creșterea siguranței traficului și în general a deplasărilor și creșterea securității cetățenilor, înfrumusețarea localităților.
- Implementarea sistemului inteligent de telegestiune;
- reducerea consumurilor energetice;
- reducerea cheltuielilor cu energia și cu întreținerea sistemului de iluminat;

În această variantă reducerea consumului de energie electrică față de varianta anterioară, chiar dacă vom avea același număr de aparate de iluminat, va fi mai mare, datorită folosirii sistemului de management prin telegestiune.

Un alt element important îl constituie iluminatul conform standardelor, ceea ce va duce la creșterea siguranței autovehiculelor și pietonilor pe timp de noapte și a confortului vizual.



Situția totală pentru variantele vizate:

Comparatie - Conform Audit	Nr. AIL	Putere instalata totala		Consum anual estimativ (4150 h)		Cheltuieli cu energia estimative	Economii realizate estimative
	[buc]	[KW]	[%]	[KWh]	[%]	[LEI fara TVA]	[LEI fara TVA]
Situatia Existenta	417	57.57		238,923.80		131,408.09	
Varianta I	819	28.42	-50.64%	117,930.55	-50.64%	64,861.80	66,546.29
Varianta II	819	29.65	-48.51%	93,976.24	-60.67%	51,686.93	79,721.16

Tabel 19. Analiză consum/economii total municipiul Carei

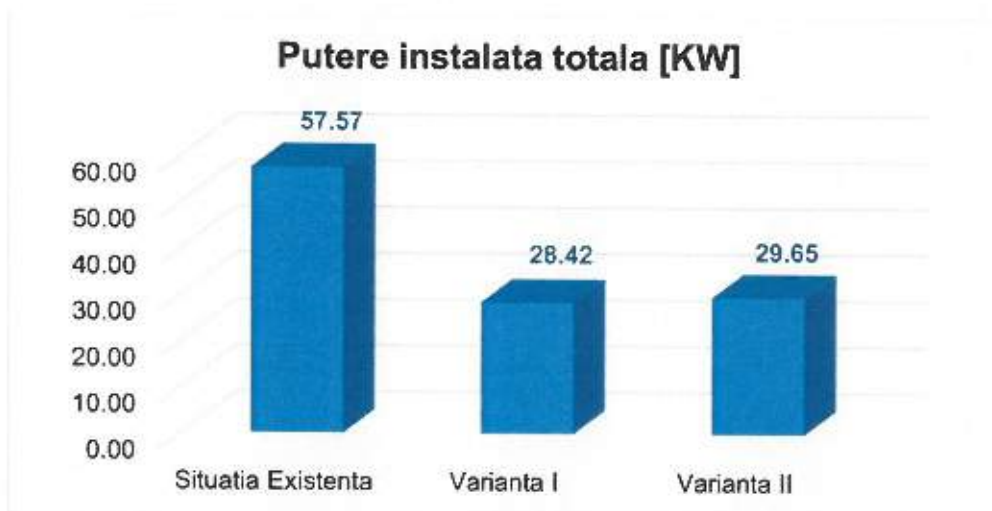


Figura 10 – Comparație putere instalată totală



Figura 11 – Comparație consum anual



	Actual	Varianta I - LED	Varianta II - LED
Cost Intretinere (2020) - lei fara TVA	75,000.00	15,000.00	15,000.00
Cost Consum Energie	131,408.09	64,861.80	51,686.93
Total Cheltuieli	206,408.09	79,861.80	66,686.93
Economii		126,546.29	139,721.16

Tabel 20. Costuri anuale

Așa cum se observă din analiză, varianta 2 este varianta care aduce cele mai mari beneficii pentru iluminatul public de pe străzile vizate ale municipiului Carei și de aceea este varianta recomandată pentru investiție.

6.2. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e), recomandat(e)

Recomandarea alegerii celei de a doua soluții se datorează utilizării aparatelor de iluminat cu lămpi bazate pe tehnologia led și echiparea acestora cu drivere pentru a conecta întregul sistem de iluminat la un sistem de management prin telegestiune. Totodată un rol important îl constituie creșterea confortului vizual și al siguranței pe timp de noapte, atât pentru pietoni cât și pentru conducătorii auto.

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

Ținând cont de situația existentă, de necesitățile de dezvoltare ale comunei, de nevoia de modernizare a sistemului, corelată cu nevoia de reducere a costurilor, considerăm că scenariul doi este cel care reprezintă soluția de investiție.

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;

Varianta I:

Valoare totală investiție:

3,975,251.24 Lei cu TVA;

3,342,048.04 Lei fără TVA;

Din care construcții-montaj (C+M):

1,016,866.78 Lei cu TVA;

854,509.90 Lei fără TVA.

Varianta II:

Valoare totală investiție:

5,413,099.29 Lei cu TVA;

4,550,358.56 Lei fără TVA;

Din care construcții-montaj (C+M):

1,040,485.34 Lei cu TVA;

874,357.44 Lei fără TVA.



Detalierea valorilor semnificative ale investiției sunt prezentate în Devizul general – Anexa Nr. 6.

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;

Indicatori de proiect

Capacități (în unități fizice și valorice)

Nr. de aparate (corpuri) de iluminat instalate prin proiect: **819 buc;**

Nr. de aparate (corpuri) de iluminat controlate prin telegestiune: **819 buc;**

Nr. brațe de prindere: **819 buc;**

Nr. de stalpi pastrati in proiect: **803 buc;**

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

Creșterea numărului de aparate de iluminat: a înregistrat a creștere de **96.40%**;

Scăderea puterii instalate totale: **48.51%**;

Scăderea consumului de energie electrică (Cen): **60.67%**;

Consum actual de energie electrică (Ci) în condiții normale de funcționare: **238.923,80 kWh/an;**

Consum rezultat din calculele luminotehnice în urma implementării proiectului (Cf):

93.976,24 kWh/an;

Reducerea emisiilor de CO₂ (Factor de conversie fCO₂=0.265 kg/kWh) cu: **60.67%**;

CO₂ Situația Existentă – **63.314,81 echiv. kg CO₂;**

CO₂ Situația Propusă – **24.903,70 echiv. kg CO₂;**

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

Așa cum se poate observa și în graficul de execuție anexat, durata estimativă după semnarea contractului de lucrări este de: 16 săptămâni (Varianta I) și 20 săptămâni (Varianta II).

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

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

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

În cazul nostru calculele luminotehnice sunt centralizate în documentația anexată (vezi **Anexa Nr. 4**). Ele au fost realizate pentru fiecare profilul de stradă specific zonelor vizate.