

Anexa 2

ANALIZA COST - BENEFICIU

Denumire lucrare

REABILITARE STRADA VIILE DEALUL MIC

Autoritatea contractanta :

MUNICIPIUL TÎRGU MUREȘ,
cu sediul în Tîrgu Mureș, piața Victoriei nr. 3

Elaborator:

S.C. Lateres S.R.L.
Tîrgu Mureș, str. Călărașilor nr. 35

ANALIZA COST-BENEFICIU

1. Identificarea investiției și definirea obiectivelor, inclusiv specificarea perioadei de referință

Proiectul propus spre realizare are ca **obiectiv general** modernizarea străzii Viilea Dealul Mic pe o lungime de 1069 metri.

Necesitatea și oportunitatea realizării investiției este cauzată de următoarele neajunsuri:

- colmatarea șanțurilor, precum și lipsa acestora pe unele porțiuni duce la o circulație nedirijată a apei, care de multe ori are o scurgere necontrolată.
- sunt necesare podețe noi transversal străzii pentru a se putea realiza scurgerea judicioasă a apelor pluviale
- drumurile nu prezintă siguranță totală pentru circulație autovehiculelor
- nu au semnalizare orizontală și verticală
- nu sunt amenajate intersecțiile

Obiectivele modernizării drumului de interes local (stradă) sunt:

- îmbunătățirea accesibilității zonelor sau regiunilor periferice
- reducerea costurilor de transport explicite sau implicite
- reducerea poluării mediului în zonă prin reducerea noxelor și a zgomotului
- creșterea vitezei de transport și implicit reducerea timpului afectat transportului de mărfuri și de călători și a consumului de carburant
- realizarea unui confort sporit pentru participanții în trafic.

Investiția propusă constă în:

- îmbunătățirea accesibilității zonelor sau regiunilor periferice
- reducerea costurilor de transport explicite sau implicite
- reducerea poluării mediului în zonă prin reducerea noxelor și a zgomotului
- creșterea vitezei de transport și implicit reducerea timpului afectat transportului de mărfuri și de călători și a consumului de carburant
- realizarea unui confort sporit pentru participanții în trafic

Perioada de referință aleasă pentru prezenta analiză cost-beneficiu este de 20 de ani, o perioadă considerată ca fiind suficient de extinsă pentru a permite obținerea de concluzii privind sustenabilitatea investiției și în același timp suficient de redusă pentru a nu conține aspecte redundante privind calculul

indicatorilor financiari vizați.

2. Analiza opțiunilor

Analiza opțiunilor presupune în prima fază identificarea acestora. Se vor considera următoarele opțiuni posibile:

- **Varianta 0 - fără realizarea proiectului** – în care proiectul propus nu se realizează, situația rămânând cea din prezent și pe întreaga perioadă de referință;
- **Varianta 1 – realizarea proiectului conform scenariului tehnico-economic nr. 1** – este aferentă soluției tehnice nr. 1 recomandată de expertul tehnic, având un sistem rutier suplu, cu infrastructură de balast stabilizat cu ciment.
- **Varianta 2 – realizarea proiectului conform scenariului tehnico-economic nr. 2** – este aferentă soluției tehnice nr. 2 recomandată de expertul tehnic, având un sistem rutier suplu, cu infrastructură de piatră spartă, cu costurile cele mai ridicate.

Principalele coordonate tehnico-economice ale acestui scenariu sunt:

- Caracteristici tehnice varianta 1:
 - ✚ se frezează îmbrăcămintea asfaltică existentă;
 - ✚ se execută o săpătură de cca. 65 cm;
 - ✚ strat izolator din nisip de 7 cm;
 - ✚ strat de fundație de balast de 25 cm;
 - ✚ strat de bază de balast stabilizat cu 6% ciment de 17 cm;
 - ✚ strat de legătură din mixtură asfaltică deschisă BAD22,4 leg 50/70 - 5 cm;
 - ✚ strat de mixtură asfaltică BA16 rul 50/70 - 4 cm.

Caracteristici economice varianta 1:

- Valoarea totală a investiției (incl. TVA) este de **6.020.327,67 lei**.

Investiția se propune a se realiza finanțare din bugetul UAT Municipiul Tîrgu Mureș.

În acest caz se va considera ca valoare a investiției suma tuturor cheltuielilor, deci $V_I = 6.020.327,67 \text{ lei}$.

■ Varianta 2 – realizarea proiectului conform scenariului tehnico-economic nr. 2

Este varianta de o complexitate mai redusă, însă datorită stratificației utilizate și de durabilitate mai mică.

○ Caracteristici tehnice varianta 2:

- ✚ se execută săpătură de cca. 65 cm;
- ✚ strat de formă din pământ stabilizat de 10 cm grosime;
- ✚ strat de fundație de balast de 25 cm grosime;
- ✚ strat de bază de piatră spartă de 15 cm grosime;
- ✚ strat de legătură din mixtură asfaltică deschisă BAD22,4 leg 50/70 de 5 cm;
- ✚ strat de mixtură asfaltică BA16 rul 50/70 de 4 cm.

Caracteristici economice varianta 2:

- Valoarea totală a investiției (incl. TVA) este de **6.266.608,27 lei**.

Investiția se propune a se realiza finanțare din bugetul UAT Municipiul Tîrgu Mureș.

În acest caz se va considera ca valoare a investiției suma tuturor cheltuielilor, deci $V_I = 6.266.608,27 \text{ lei}$.

Înainte de analiza financiară se va face o analiză a opțiunilor identificate și descrise anterior ținând cont de beneficiile și costurile estimate pentru fiecare dintre acestea.

Analiza opțiunilor se va face prin punctarea beneficiilor și costurilor implicate de către fiecare alternativă ținând cont de următoarele criterii de punctaj:

1. Costurile de mentenanță – se considera ca fiind un indicator de impact pozitiv, ceea ce implică faptul că este un criteriu de minim, deci punctajul maxim se va obține pentru cele mai mici valori ale indicatorului.
2. Costurile cu realizarea investiției – este un criteriu de minim, deci punctajul maxim se va obține pentru cele mai mici valori ale indicatorului.
3. Costurile cu reparația autovehiculelor care circulă pe acel tronson de drum – este un criteriu de minim, deci punctajul maxim se va obține pentru cele mai mici valori ale indicatorului

Pentru indicatorii stabiliți ca criterii de evaluare a celor 3 alternative, se vor utiliza următoarele relații de calcul pentru fiecare indicator, în funcție de tipul de criteriu:

■ Pentru criteriu de minim

$$P(i,j) = (V_{\max}(i) - V(i,j)) * P(i) / (V_{\max}(i) - V_{\min}(i))$$

Unde: $P(i,j)$ = punctajul obținut la criteriul i de alternativa j ;
 $P(i)$ = numărul de puncte asociat criteriului i ;
 $V_{\max}(i)$ = valoarea maxima pentru criteriul i ;
 $V_{\min}(i)$ = valoarea minima pentru criteriul i ;
 $V(i,j)$ = valoarea indicatorului asociat criteriului i pentru alternativa j .

■ Pentru **criteriu de maxim**

$$P(i,j) = P(i) - (V_{\max}(i) - V(i,j)) * P(i) / (V_{\max}(i) - V_{\min}(i))$$

Unde: $P(i,j)$ = punctajul obținut la criteriul i de alternativa j ;
 $P(i)$ = numărul de puncte asociat criteriului i ;
 $V_{\max}(i)$ = valoarea maxima pentru criteriul i ;
 $V_{\min}(i)$ = valoarea minima pentru criteriul i ; parțial
 $V(i,j)$ = valoarea indicatorului asociat criteriului i pentru alternativa j .

Valorile care stau la baza calculelor punctajelor sunt prezentate in tabelul următor:

		Valoare indicatori			
	Criterii punctaj	UM	V0	V1	V2
1	Costuri de mentenanță	lei	684.000	61.550	61.550
2	Costuri cu realizarea investiției	lei.	0	6.020.327,67	6.266.608,27
3	Costuri cu reparația autovehiculelor	lei/mașină	1.800	300	300

Valoarea punctajelor maxime pentru fiecare criteriu decizional se stabilește in raport cu gradul de importanta asociat fiecărui criteriu. Gradul de importanta este stabilit de catre solicitant in funcție de constrângerile si avantajele percepute pentru fiecare criteriu decizional utilizat.

Matricea punctajelor obținute de către cele 3 alternative analizate, ținând cont de coeficienții de importanta asociați de către solicitant celor 3 criterii identificate, este următoarea:

		Punctaj maxim	Punctaje obținute		
	Criterii punctaj		V0	V1	V2
1	Costuri de mentenanță	30	30,00	2,70	2,70
2	Costuri cu realizarea investiției	40	0,00	38,42	40,00
3	Costuri cu reparația autovehiculelor	30	30,00	5,00	5,00
Punctaj total (maxim 100 puncte)		100	60,00	46,12	47,40

In urma analizei opțiunilor rezulta faptul ca **cea mai buna alternativa prin prisma complexului de criterii stabilite este Varianta 1** care presupune realizarea proiectului in varianta propusa de scenariul tehnico-economic ales, cuprinzând:

- reabilitarea a 1069 ml de stradă prin asfaltare în dublu strat, amenajare șanțuri și trotuare utilizând la infrastructura drumului un strat de balast stabilizat cu ciment

Acest rezultat este perfect justificat ținând cont de următoarele aspecte:

- Este alternativa care prezintă costurile de mentenanță și de reparație autovehiculele cele mai scăzute, iar costurile de realizare a investiției nu diferă semnificativ
- Beneficiile sunt semnificative si de maxima importanta pentru Municipiul Tîrgu Mureș, si chiar daca nu pot fi toate cuantificate monetar, prezintă o valoare intrinseca importanta.

În continuare se va face analiza financiara a proiectului propus, pentru fiecare dintre alternativele prezentate, pentru a justifica si completa concluziile extrase empiric in urma analizei opțiunilor.

3. Analiza financiară, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost-beneficiu

Analiza financiara presupune determinarea indicatorilor de performanta financiara pentru infrastructura propusa. Realizarea analizei financiare pornește de la o serie de ipoteze de calcul, ipoteze care sunt prezentate in continuare:

- **Orizontul de analiza** este compus din doua intervale:
 - durata de realizare a infrastructurii, in acest caz 24 luni
 - durata de analiză în cazul proiectelor de drum se consideră de 20 de ani;
- **Veniturile si cheltuielile anuale** neactualizat sunt considerate ca fiind constante pe întreg intervalul de funcționare observat, si identice in cele doua alternative analizate (varianta zero si varianta maxima);
- **Factorul de actualizare** utilizat este de 8%.

Estimarea veniturilor:

Investiția propusă nu este generatoare de venit. Ca atare veniturile se consideră zero.

Se poate asimila însă un beneficiu rezultat din economia realizată ca urmare a cheltuielilor mai reduse de întreținere.

Valoarea economisirii anuale este de 152.450 lei (184.000 – 31.550 lei).

Estimarea cheltuielilor:

Estimarea cheltuielilor se face pe baza estimării ponderilor în veniturile generate de infrastructura, la care se adăuga cheltuielile cu întreținerea curentă a drumului.

Nr	Categorie cheltuieli	Valoarea anuala (lei/an) – varianta 0	Valoarea anuala (lei/an) – varianta 1	Valoarea anuala (lei/an) – varianta 2
1	Curățarea șanțurilor / rigolelor	20.000	20.000	20.000
2	Refacerea marcajelor	6.550	6.550	6.550
3	Decolmatarea podețelor	20.000	5.000	5.000
4	Întreținerea acostamentelor	34.000	–	–
5	Împietruirea drumului	-	–	–
6	Reparații strat de asfalt	103.450	–	–
Total		184.000	31.550	31.550

Indicatori financiari:

Indicatorii financiari calculați pe baza veniturilor și cheltuielilor detaliate anterior sunt prezentați în tabelul prezentat mai jos, împreună cu modalitatea de calcul a acestora:

Indicator	Formula de calcul	Valoare
Valoarea investiției	VI	6.020.327,67
Venituri nete	$VN_i = V_i - C_i + VR_i$	8.420.201,43
Rata de actualizare		0,08
Venituri actualizate nete	$VN_A = \text{SUM}(VN_i)$	956.083,79
Valoarea actualizată a investiției	Val_A_Tot	-478.067,04
VAN	$VAN = VN_A - VI$	-5.064.243,88
RIR		1,37%
Raportul costuri-beneficii		0,171

Deoarece $VAN < 0$, iar $RIR < \text{rata de actualizare (8\%)}$ acest proiect necesită intervenție financiară nerambursabilă sau suținere din fonduri proprii ale Beneficiarului.

TABEL ANALIZĂ FINANCIARĂ

Anul	1	2	3	4	5	6	7
Valoare investiție	6.020.327,67						
Total venituri	184.000,00	198.720,00	214.617,60	231.787,01	250.329,97	270.356,37	291.984,88
Total cheltuieli de intretinere	31.550,00	34.074,00	36.799,92	39.743,91	42.923,43	46.357,30	50.065,88
Flux de numerar cumulat	152.450,00	164.646,00	177.817,68	192.043,09	207.406,54	223.999,07	241.918,99
Flux de numerar	-5.867.877,67	-5.703.231,67	-5.525.413,99	-5.333.370,90	-5.125.964,35	-4.901.965,29	-4.660.046,30
Rata de actualizare	8%						
Rata interna de rentabilitate financiara a investiției	1,37%						
Valoare actualizata netă a investiției	-478.067,04						
Anul	8	9	10	11	12	13	14
Valoare investiție	9.267.396						
Total venituri	315.343,67	340.571,16	367.816,85	397.242,20	429.021,58	463.343,30	500.410,77
Total cheltuieli de întreținere	54.071,16	58.396,85	63.068,60	68.114,08	73.563,21	79.448,27	85.804,13
Flux de numerar cumulat	261.272,51	282.174,31	304.748,26	329.128,12	355.458,37	383.895,03	414.606,64
Flux de numerar	-4.398.773,79	-4.116.599,48	-3.811.851,22	-3.482.723,11	-3.127.264,74	-2.743.369,71	-2.328.763,07
Rata de actualizare	8%						
Rata interna de rentabilitate financiară a investiției	1,37%						
Valoare actualizata netă a investiției	-478.067,04						
Anul	15	16	17	18	19	20	
Valoare investiție	9.267.396						
Total venituri	540.443,63	583.679,12	630.373,45	680.803,32	735.267,59	794.088,99	
Total cheltuieli de întreținere	92.668,46	100.081,94	108.088,49	116.735,57	126.074,42	136.160,37	
Flux de numerar cumulat	447.775,17	483.597,18	522.284,96	564.067,75	609.193,17	657.928,63	
Flux de numerar	-1.880.987,90	-1.397.390,72	-875.105,76	-311.038,01	298.155,16	956.083,79	
Rata de actualizare	8%						
Rata interna de rentabilitate financiara a investiției	1,37%						
Valoare actualizata netă a investiției	-478.067,04						

Concluzii:

Analizând valorile obținute pentru indicatorii calculați pentru varianta 1, cea care se va implementa, se pot extrage următoarele concluzii ale analizei financiare:

- Se observa că fluxul de numerar cumulat este pozitiv pentru toți anii din perioada previzionată.
- Raportul cost/beneficii este subunitar.
- Din analiza tabelului de mai sus se observă că perioada de recuperare a investiției este de 18 (optsprezece) ani, deci **investiția devine rentabilă începând din al 19-lea an de la realizare.**

Cheltuielile de mentenanță vor fi suportate pe toată perioada analizată de către beneficiarul investiției, UAT Municipiul Tîrgu Mureș.

4. Analiza economică, inclusiv calcularea indicatorilor de performanță financiară: fluxul cumulat, valoarea actualizată netă, rata internă de rentabilitate și raportul cost-beneficiu

Nu se realiza analiza economica, deoarece proiectului nu este unul de infrastructura majora. In plus, deoarece aceasta infrastructura este una necesara pentru asigurarea unui nivel de baza al calității vieții, este evident faptul ca, chiar la o evaluare intuitivă, beneficiile sociale (care nu pot fi cuantificate) depășesc cu mult costurile sociale implicate.

Este lesne de observat că investiția în infrastructura rutieră nu este generatoare de venituri directe și se poate autosuține doar în cazul în care utilizarea acestuia este condiționată de plata unor taxe (taxă utilizare pod, taxă utilizare drum, taxe pentru tonaj ridicat etc.), situație în care nu se regăsesc străzile dupuse modernizării din Gălești.

5. Analiza de senzitivitate

Analiza de sensitivitate presupune analizarea efectelor pe care variațiile anumitor factori cheie in analiza financiara realizata o au asupra indicatorilor rezultați. In literatura de specialitate se considera ca fiind factori cheie, acei factori ai căror variație cu 1% conduc la o variație a Valorii Actualizate Nete (VAN) de cel puțin 5%.

Pentru analiza de senzitivitate se vor considera următorii factori cheie:

- Valoarea investiției;
- Veniturile realizate prin operarea infrastructurii.

Analizând valorile din scenariile analizate se poate concluziona ca cei doi factori avuți în

vedere **nu exercita influente semnificative** asupra valorii indicatorilor financiari calculați pentru investiția propusă.

Acest fapt ne conduce la concluzia ca **investiția propusă este una bine structurată, stabilă** sub aspectul elementelor componente. Rezultatele obținute nu sunt surprinzătoare, având în vedere faptul ca se propune realizarea unei infrastructuri rutiere de bază.

6. Analiza de risc

Analiza de risc scoate în evidență principalele riscuri la care este supus proiectul, precum și măsurile de prevenire și soluționare a situațiilor nedorite, în cazul în care acestea survin. Categoriile de riscuri avute în vedere în ceea ce privește implementarea proiectului sunt următoarele :

Riscuri	Măsuri
<p>Riscul de depășire a costurilor prevăzute</p> <p>Duratele prevăzute pentru derularea diverselor etape ale proiectului pot conduce la situația în care estimarea bugetului proiectului să nu mai fie actuală.</p>	<p>Bugetul estimativ realizat a ținut cont de aceste riscuri, utilizându-se prețuri actuale, care probabil că nu vor suferi schimbări semnificative în intervalul de timp până la demararea implementării proiectului.</p>
<p>Riscul de întârziere</p> <p>Există riscul ca perioada prevăzută pentru finalizarea proiectului să nu poată fi respectată din motive mai mult sau mai puțin obiective.</p>	<p>Considerarea în realizarea graficului de implementare a unor durate acoperitoare pentru activitățile prevăzute.</p>
<p>Riscul tehnologic</p> <p>Este reprezentat de posibilitatea ca soluția tehnologică aleasă să devină inadecvată datorită uzurii morale până la finalizarea implementării proiectului.</p>	<p>Selectarea atentă și pe baza unor criterii a materialelor utilizate, ceea ce va asigura sustenabilitatea soluției tehnice adoptate</p>

