

Considerarea inflației în evaluarea proiectelor de eficiență energetică și energii regenerabile (abordare macroeconomică)

Valentin ARION, Larisa BUGAIAN, Viorica HLUSOV, Călin NEGURĂ
Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, MOLDOVA

Rezumat - În lucrare sunt prezentate modalitățile de integrare, precum și de excludere a fenomenului inflației în calculele și analiza economico-financiară ce privesc proiectele de eficiență energetică și surse de energii regenerabile. Această problemă aici este abordată din perspectiva macroeconomică.

Cuvinte cheie - eficiența energetică, sursele de energii regenerabile, inflația, abordare macroeconomică.

1. INTRODUCERE

Formularea problemei

Instalațiile sistemelor energetice reprezintă elemente de infrastructură foarte costisitoare, cu o durată mare de viață și, ca urmare, calculele economico-financiare aferente proiectelor energetice presupun considerarea unor perioade îndelungate de timp și analiza fluxurilor viitoare de cheltuieli și venituri în scopul determinării unui șir de indicatori de eficiență economică/financiară. La durate îndelungate de studiu, cu care în mod obișnuit se operează în proiectele energetice, cum ar fi de procedat *cu inflația?*

În contextul celor menționate, prezintă interes de a cunoaște care sunt implicațiile inflației asupra fezabilității și eficienței economice a proiectelor energetice.

Pe de altă parte este important de a găsi cele mai prielnice (simple și clare) metode de abordare a inflației în calculele și analizele economico-financiare.

Două perspective de abordare a inflației

Prezintă interes de a înțelege cum inflația poate afecta fezabilitatea și eficiența economică a proiectelor investiționale din domeniile eficienței energetice și surselor regenerabile de energie (în continuare - *proiecte EE/SRE*).

Această problemă necesită a fi abordată din două perspective distincte -

- macroeconomică (societă), de pe poziția intereselor economiei naționale - cu excluderea taxelor, precum TVA, și tuturor subvențiilor și stimulentele aplicabile);
- microeconomică (financiară), din perspectiva intereselor agenților economici, ținând seama de prețurile plătite de agentul economic, inclusiv impozitele pe venit, taxele vamale și, dacă este cazul, de subvențiile primite de la stat).

În ambele abordări se urmărește maximizarea beneficiului economic, cu aplicarea criteriului Venitul Net Actualizat (VNA) \rightarrow max. E cunoscut, că VNA reprezintă a cea parte a veniturilor brute totale

VTA, care rămâne după deducerea cheltuielilor totale CTA, $VNA = VTA - CTA$.

În această lucrare, problema dată este abordată doar din perspectiva macroeconomică.

* * *

Toate discuțiile cu privire la inflație au un punct inițial de pornire, care constă în faptul că orice activitate economico-financiară în mod obișnuit are loc într-un mediu inflaționist, în care toate prețurile, ratele dobânzilor pe piața de capital, ratele de schimb etc., iar în cele din urmă, și fluxurile de costuri și venituri, cu care se operează la evaluarea eficienței economice a proiectelor, reprezintă *valori afectate de inflație*. Astfel, în viața economică reală practic totul este afectat de inflație; puține lucruri sunt care în timp nu sunt expuse fenomenului inflaționist!

2. FACTORUL INFLAȚIE ÎN CALCULUL INDICATORILOR SINTETICI AI FLUXURILOR DE NUMERAR

2.1. Tehnica deflării fluxurilor

În cazul în care evaluarea unui proiect se dorește a fi realizată cu excluderea factorului inflației (evaluare în *monedă constantă*), ar urma ca fluxurile de numerar respective să reprezinte *fluxuri de valori reale* - fie stabilite inițial în monedă constantă, fie că sunt fluxuri deflate (recalculate) cu scopul aducerii fluxului inițial flatat la valori ce ar corespunde puterii de cumpărare a monedei la un an de referință prestabilit.

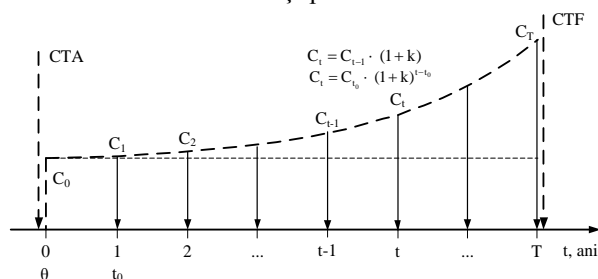


Figura 1. Un flux de cheltuieli, cu creștere exponențială, și valorile lui - CTA și CTF

În scopul de a ilustra tehnica deflării vom considera un flux, fie de cheltuieli anuale C_t , $t = 1, \dots, T$, cu creștere exponențială, afectat de inflație și descris de funcția -

$$C_t = C_{t_0} \cdot (1+k)^{t-t_0}, \quad (1)$$

în care C_{t_0} este valoarea de referință a cheltuielilor, cunoscută pentru un careva an t_0 , iar k - rata creșterii anuale (fig. 1).

Pentru a determina valoarea actualizată sau valoarea fructificată a întregului flux, deflatată, mai întâi urmează a deflata valorile cheltuielilor anuale C_t , aplicând formula:

$$C_t' = C_t \cdot (1 + r_{inf})^{-t}, \quad (2)$$

unde: C_t reprezintă valoarea cheltuielilor anului t , afectată de inflație (valoarea *curentă* sau *nominală*);
 C_t' - valoarea deflatată a cheltuielilor anului t (valoarea *reală*);
 r_{inf} - rata inflației;
 v - anul de referință pentru moneda constantă;
 $(1+r_{inf})^{-t}$ - factorul de deflatare a valorii nominale C_t .

2.2. Determinarea valorii actualizate și valorii fructificate ale unui flux de numerar

Calculul CTA și CTF cu luarea în considerație a fenomenului inflației

Valoarea actualizată a fluxului, afectat de inflație în caz general se determină prin însumarea valorilor anuale C_t , $t = 1, \dots, T$, fiecare din ele fiind actualizate la rata dobânzii nominale i . Astfel, pentru cheltuielile totale actualizate CTA putem scrie -

$$CTA = \sum_{t=1}^T C_t \cdot (1+i)^{-t}, \quad (3)$$

iar ținând cont de relația (1), în final, obținem -

$$CTA = C_{0,a} \cdot \bar{T}_{T,x}, \quad (4)$$

unde: $C_{0,a}$ reprezintă o valoare de calcul a cheltuielilor anuale, care se determină ca valoarea de referință C_{t_0} , cunoscută (sau determinată) la anul t_0 și raportată la anul 0 (înmulțită la factorul $(1+k)^{-t_0}$), ulterior actualizată la anul θ (înmulțită la factorul de actualizare $(1+i)^\theta$) -

$$C_{0,a} = C_{t_0} \cdot (1+k)^{-t_0} \cdot (1+i)^\theta; \quad (5)$$

$\bar{T}_{T,x}$ - durata perioadei de studiu, recalculată (actualizată) la rata x :

$$\bar{T}_{T,x} = \sum_{t=1}^T (1+x)^{-t} \text{ sau} \quad (6)$$

$$\bar{T}_{T,x} = \left[\frac{1 - (1+x)^{-T}}{x} \right];$$

x - o rată de actualizare generalizată, care include factorul timp, inflația și creșterea cheltuielilor pe durata de studiu și se determină din relația:

$$1 + x = (1+i) / (1+k); \quad (7)$$

t_0 - anul de referință pentru cheltuielile C_t , de regulă $t_0 = 1$;
 θ - anul de actualizare, de regulă $\theta = 0$;
 k - rata creșterii anuale a cheltuielilor;
 i - rata de actualizare, acceptată la nivelul unei valori medii de piață a costului capitalului, implicat în proiect.

Valoarea fructificată a fluxului, afectat de inflație în caz general se determină cu formula -

$$CTF = \sum_{t=1}^T C_t' \cdot (1+i)^{-t} \quad (8)$$

$$\text{sau, în final - } CTF = C_{0,f} \cdot \bar{T}_{T,x}, \quad (9)$$

în care $C_{0,f}$ reprezintă o valoare de calcul a cheltuielilor anuale, care corespunde valorii finale C_T -

$$C_{0,f} = C_T = C_{t_0} \cdot (1+k)^{T-t_0}; \quad (10)$$

$\bar{T}_{T,x}$ - durata perioadei de studiu, recalculată (fructificată) la rata x :

$$\bar{T}_{T,x} = \sum_{t=1}^T (1+x)^{-t} \text{ sau} \quad (11)$$

$$\bar{T}_{T,x} = \left[\frac{(1+x)^T - 1}{x} \right].$$

Astfel, valorile CTA și CTF ale fluxului afectat de inflație sunt determinate cu formulele (4) și respectiv (9), cu aplicarea unei rate de actualizare afectate de inflație.

Exemplu 1: Fie că avem un flux de cheltuieli anuale pe o durată de 5 ani, ce cresc anual cu 7%; valoarea cheltuielilor la anul unu constituie 50 u.m. Costul capitalului (valoarea nominală) constituie 10%. Vom determina valoarea indicatorului CTA.

Vom accepta în calitate de an de actualizare anul 0, $\theta = 0$. Pentru a calcula cheltuielile CTA vom utiliza expresia (4); din (5) pentru $C_{0,a}$ rezultă - $C_{0,a} = C_1 \cdot (1+k)^{-1} = 50 \cdot 1,07^{-1} = 46,73$ u.m. Din expresia (7) găsim - $x = 1,1/1,07 - 1 = 0,0280$, sau 2,8%, iar conform (6) aflăm valoarea lui $\bar{T}_{T,x}$, $\bar{T}_{T,x} = 4,6055$ ani. În final, conform (4) pentru CTA obținem: $CTA = 46,73 \cdot 4,6055 = 215,2$ u.m.

Calculul CTA și CTF în ipoteza excluderii inflației

Valoarea reală (deflatată) actualizată a fluxului CTA', în caz general se determină prin însumarea cheltuielilor anuale reale (deflate) C_t' , $t = 1, \dots, T$, fiecare din ele fiind actualizate la rata dobânzii reale i_r ; valorile reale ale cheltuielilor anuale C_t' în cazul deflării se determină cu expresia (2).

Astfel, pentru CTA' putem scrie -

$$CTA' = \sum_{t=1}^T C_t' \cdot (1+i_r)^{-t}, \quad (12)$$

în care i_r reprezintă rata de actualizare reală (acceptată la nivelul ratei dobânzii reale).

Luând în considerație relația (2), pentru expresia (12) obținem:

$$CTA' = (1+r_{inf})^v \cdot (1+i_r)^\theta \cdot \sum_{t=1}^T C_t \cdot (1+i)^{-t}, \quad (13)$$

unde i reprezintă rata de actualizare nominală -

$$i = (1+i_r) \cdot (1+r_{inf}) - 1.$$

Ținând cont de caracterul evolutiv a lui C_t (expresia (1)), formula (13) se transformă:

$$CTA' = C_{t_0} \cdot (1+k)^{-t_0} \cdot (1+r_{inf})^v \cdot (1+i_r)^\theta \cdot \sum_{t=1}^T (1+x)^{-t},$$

iar, în final, pentru cheltuielile totale reale

$$\text{actualizate obținem - } CTA' = C_{0,a}' \cdot \bar{T}_{T,x} \quad (14)$$

unde: $C'_{0,a}$ reprezintă o valoare de calcul a cheltuielilor anuale evolutive:

$$C'_{0,a} = C_{t_0} \cdot (1+k)^{-t_0} \cdot (1+r_{inf})^{v-t_0} \cdot (1+i)^0; \quad (15)$$

C_{t_0} - valoarea de referință a cheltuielilor anuale, cunoscută (sau determinată) pentru anul t_0 (afectată de inflație);
 $\bar{T}_{T,x}$ - durata recalculată (actualizată) a perioadei de studiu, determinată la rata x :

$$\bar{T}_{T,x} = \sum_{t=1}^T (1+x)^{-t} \text{ sau} \quad (16)$$

$$\bar{T}_{T,x} = \left[1 - (1+x)^{-T} \right] / x;$$

x - o rată de actualizare generalizată, vezi (7);
 k - rata creșterii anuale a cheltuielilor, afectată de inflație;
 i_r și i - rata dobânzii reale și rata dobânzii nominale (include inflația).

Valoarea fructificată a fluxului deflatat -

$$CTF' = \sum_{t=1}^T C'_t \cdot (1+i_r)^{T-t}. \quad (17)$$

Luând în considerație relațiile (1) și (2), din (17) pentru CTF' , în cele din urmă, obținem -

$$CTF' = C'_{0,f} \cdot \bar{T}_{T,x}, \quad (18)$$

unde: $C'_{0,f}$ reprezintă o valoare de calcul a cheltuielilor anuale evolutive:

$$C'_{0,f} = C_T \cdot (1+r_{inf})^{v-T}; \quad (19)$$

C_T - valoarea nominală a fluxului de cheltuieli în ultimul an T al perioadei de studiu (vezi fig. 1):
 $C_T = C_{t_0} \cdot (1+k)^{T-t_0}; \quad (20)$

C_{t_0} - valoarea de referință a cheltuielilor anuale, cunoscută la anul t_0 ;
 $\bar{T}_{T,x}$ - durata fructificată a perioadei de studiu, determinată la rata x :

$$\bar{T}_{T,x} = \sum_{t=1}^T (1+x)^{T-t} \text{ sau} \quad (21)$$

$$\bar{T}_{T,x} = \left[(1+x)^T - 1 \right] / x.$$

Exemplu 2: Pentru condițiile din Ex.1 vom determina CTA, în ipoteza excluderii inflației. Fie că rata inflației constituie 6%, iar anul de referință pentru moneda constantă este tot anul 0. Rata reală de actualizare i_r se determină din relația $1+i = (1+i_r) \cdot (1+r_{inf})$, $i_r = 1,1/1,06 - 1 = 0,0377$ sau 3,77%.

Pentru a determina CTA' vom aplica expresia (14); în acest scop, mai întâi, vom găsi valoarea valoarea cheltuielilor de calcul $C_{0,a}$, $C'_{0,a} = C_{t_0} \cdot (1+k)^{-1} = 50 \cdot 1,07^{-1} = 46,73$ u.m. Pentru $\bar{T}_{T,x} = 4,6055$ ani, determinat în Ex.1, conform (14) în final obținem - $CTA' = CTA = 215,21$ u.m. Pentru verificarea corectitudinii celor prezentate, în tab.1 este realizat calculul CTA' conform expresiei inițiale (12), ce presupune însumarea valorilor anuale deflate și actualizate la rata reală. Valorile obținute pentru CTA' corespund așteptărilor (tab. 1).

* * *

Pentru fluxul de cheltuieli anuale cu creștere exponențială C_t , $t = 1, \dots, T$, (fig. 1), precum și pentru un flux de cheltuieli anuale constante (caz particular, anuitate, $C_t = C_{an} = \text{const}$) în tab. 2 sunt prezentate

formulele de calcul ale valorii actualizate și valorii fructificate, în ipoteza cu- și fără luarea în considerație a inflației.

Tab. 1. Calculul CTA, $\theta = v = 0$

Anul	Cheltuielile anuale nominale	Factorul de deflare	Cheltuielile anuale reale	Factorul de actualizare	Cheltuielile reale actualizate	Factorul de actualizare	Cheltuielile nominale actualizate
t	C_t	$(1+r_{inf})^{-t}$	C'_t	$(1+i_r)^{-t}$	C'_t, act	$(1+i)^{-t}$	C_t, act
1	50,00	$1,060^{-1} = 0,9434$	47,17	$1,0377^{-1} = 0,9637$	45,46	$1,10^{-1} = 0,9091$	45,46
2	53,50	$1,060^{-2} = 0,8900$	47,61	$1,0377^{-2} = 0,9287$	44,21	$1,10^{-2} = 0,8264$	44,21
3	57,25	$1,060^{-3} = 0,8396$	48,06	$1,0377^{-3} = 0,8949$	43,01	$1,10^{-3} = 0,7513$	43,01
4	61,25	$1,060^{-4} = 0,7921$	48,52	$1,0377^{-4} = 0,8624$	41,84	$1,10^{-4} = 0,6830$	41,84
5	65,54	$1,060^{-5} = 0,7473$	48,98	$1,0377^{-5} = 0,8311$	40,70	$1,10^{-5} = 0,6209$	40,70
					CTA' = 215,21		CTA = 215,21

Important de menționat, că expresiile de calcul de mai sus (tab. 2), obținute pentru fluxul de cheltuieli anuale C_t , $t = 1, \dots, T$, pot fi extinse și asupra fluxului de venituri brute anuale V_t , $t = 1, \dots, T$, rezultând formule similare atât pentru valoarea actualizată (VTA), cât și pentru valoarea fructificată (VTF).

Observații

- O *valoare monetară nominală* reprezintă valoarea exprimată în moneda națională cu puterea sa de cumpărare la momentul (anul) la care valoarea respectivă are loc sau este înregistrată!
- O *valoare monetară reală* reprezintă valoarea exprimată în moneda națională cu puterea sa de cumpărare la un careva an, acceptat ca an de referință.
- Pentru fluxurile de numerar viitoare, anul de referință v pentru puterea de cumpărare a monedei, de regulă, este acceptat anul curent (anul de elaborare a proiectului).
- Pentru a determina valoarea actualizată a unui flux de valori reale, urmează de a utiliza *rata de actualizare reală*, iar pentru a determina valoarea actualizată a unui flux de valori nominale, trebuie de utilizat *rata de actualizare nominală*. Altfel spus, rata de actualizare se alege a fi de aceeași natură ca și fluxul (rata nominală - în cazul fluxurilor nominale și rată reală - pentru fluxuri, prezentate în termeni reali).
- Pentru a converti valorile reale în valori nominale și viceversa urmează de a utiliza *rata inflației*.
- Fructificarea unei valori prezente la o rată reală de actualizare va conduce la o *valoare reală viitoare*, iar fructificarea unei valori prezente la o rată nominală de actualizare va conduce la o *valoare nominală viitoare*.
- Toate valorile economice și financiare, cu care în mod obișnuit operăm zilnic reprezintă valori afectate de fenomenul inflației.

- La evaluarea indicatorilor de eficiență economică a proiectelor investiționale în mod obișnuit se operează cu fluxuri de numerar viitoare. Este foarte important ca pentru aceste fluxuri să se cunoască natura valorilor utilizate – reprezintă ele *valori monetare curente*, afectate de inflație, sau *valori reale*, cu inflația exclusă.
- Valoarea *deflatată* a oricărui element al fluxului de numerar, inclusiv valorile sintetice ale acestuia (valoarea *actualizată* și valoarea *fructificată*), poate fi determinată prin deflatare valorii inițiale, afectate de inflație, cunoscute la acel moment.
În particular, valorile *deflate* CTA' și CTF' ale unui flux de cheltuieli, pot fi obținute în baza deflării valorilor acestor indicatori (CTA și CTF), în cazul în care valorile CTA și CTF sunt cunoscute deja pentru fluxul inițial, afectat de inflație:
 $CTA' = CTA \cdot (1 + r_{inf})^{v-\theta}$ și $CTF' = CTF \cdot (1 + r_{inf})^{v-T}$,
unde $(1 + r_{inf})^{v-t}$ reprezintă *factorul de deflatare*.

Tabelul 2. Expresiile de calcul ale CTA și CTF , caz general

Indicator	Fără inflație	Cu inflație
	a) pentru un flux evolutiv	
CTA	$CTA' = C'_{0,a} \cdot \bar{T}_{T,x}$	$CTA = C_{0,a} \cdot \bar{T}_{T,x}$
	$C'_{0,a} = C_{t_0} \cdot (1+k)^{-t_0} \cdot (1+i)^{\theta} \cdot (1+r_{inf})^{-v\theta}$	$C_{0,a} = C_{t_0} \cdot (1+k)^{-t_0} \cdot (1+i)^{\theta}$
	$CTA' = CTA \cdot (1+r_{inf})^{v-\theta}$	
CTF	$CTF' = C'_{0,f} \cdot \bar{T}_{T,x}$	$CTF = C_{0,f} \cdot \bar{T}_{T,x}$
	$C'_{0,f} = C_T \cdot (1+r_{inf})^{v-T}$	$C_{0,f} = C_T = C_{t_0} \cdot (1+k)^{T-t_0}$
	$CTF' = CTF \cdot (1+r_{inf})^{v-T}$	
b) pentru un flux constant		
CTA	$CTA' = C'_{0,a} \cdot \bar{T}_{T,i}$	$CTA = C_{0,a} \cdot \bar{T}_{T,i}$
	$C'_{0,a} = C_{an} \cdot (1+i)^{\theta} \cdot (1+r_{inf})^{-v\theta}$	$C_{0,a} = C_{an} \cdot (1+i)^{\theta}$
	$CTA' = CTA \cdot (1+r_{inf})^{v-\theta}$	
CTF	$CTF' = C'_{0,f} \cdot \bar{T}_{T,i}$	$CTF = C_{0,f} \cdot \bar{T}_{T,i}$
	$C'_{0,f} = C_{an} \cdot (1+r_{inf})^{v-T}$	$C_{0,f} = C_{an}$
	$CTF' = CTF \cdot (1+r_{inf})^{v-T}$	

2.3. Analiza comparativă a valorilor CTA și VTA , determinate din perspectiva macroeconomică pentru situația cu- și fără includerea inflației

În paragraful de mai sus au fost obținute formulele de calcul ale valorilor actualizate și valorilor fructificate ale fluxurilor de cheltuieli/venituri atât pentru cazul includerii fenomenului inflație cât și neglijării acestuia.

Chiar din tab. 2 se poate de observat, că în ipoteza $\theta = v = 0$, pe larg aplicată în practica elaborării proiectelor, valoarea actualizată a fluxului, afectat de inflație, pe de-o parte, și valoarea actualizată a fluxului deflatat, pe de altă parte, reprezintă una și aceeași valoare

– reală (deflatată)! Aceasta înseamnă că $CTA' = CTA$ și $VTA' = VTA$. Mărimile CTA și VTA converg către CTA' și VTA' . Această egalitate, sub aspect formal, rezultă din transformările matematice, prezentate în paragr. 3.2, însă

semnificația economică a ei constă în faptul că *actualizarea valorilor viitoare anuale C_t și V_t , $t = 1, \dots, T$, afectate de inflație, cu aplicarea unei rate nominale de actualizare, care include în sine inflația, conduce și la deflatare valorilor anuale considerate.*

Ca consecință, în abordarea *macroeconomică*, valoarea *actualizată a întregului flux de numerar, afectat de inflație, determinată în mod obișnuit cu aplicarea ratei nominale de actualizare, reprezintă întotdeauna o valoare reală (deflatată)!*

Pornind de la această importantă constatare, în paragraful 3 de mai jos este abordată problema impactului inflației asupra fezabilității economice a proiectelor.

Tabelul 3. Expresiile de calcul ale CTA și CTF , caz particular - $\theta = v = 0$.

Indicator	Fără inflație	Cu inflație
	a) pentru un flux evolutiv	
CTA	$CTA' = C'_{0,a} \cdot \bar{T}_{T,x}$	$CTA = C_{0,a} \cdot \bar{T}_{T,x}$
	$C'_{0,a} = C_{t_0} \cdot (1+k)^{-t_0}$	$C_{0,a} = C_{t_0} \cdot (1+k)^{-t_0}$
	$CTA' = CTA$	
CTF	$CTF' = C'_{0,f} \cdot \bar{T}_{T,x}$	$CTF = C_{0,f} \cdot \bar{T}_{T,x}$
	$C'_{0,f} = C_T \cdot (1+r_{inf})^{-T}$	$C_{0,f} = C_T = C_{t_0} \cdot (1+k)^{T-t_0}$
	$CTF' = CTF \cdot (1+r_{inf})^{-T}$	
b) pentru un flux constant		
CTA	$CTA' = C'_{0,a} \cdot \bar{T}_{T,i}$	$CTA = C_{0,a} \cdot \bar{T}_{T,i}$
	$C'_{0,a} = C_{an}$	$C_{0,a} = C_{an}$
	$CTA' = CTA$	
CTF	$CTF' = C'_{0,f} \cdot \bar{T}_{T,i}$	$CTF = C_{0,f} \cdot \bar{T}_{T,i}$
	$C'_{0,f} = C_{an} \cdot (1+r_{inf})^{-T}$	$C_{0,f} = C_{an}$
	$CTF' = CTF \cdot (1+r_{inf})^{-T}$	

În cazul în care anul de actualizare a valorilor monetare θ și anul de referință pentru moneda constantă v nu este unul și același (vezi tab. 2), între cele două valori - CTA și CTA' - va exista o diferență mai mare sau mai mică, însă, după cum s-a menționat anterior, de regulă - $\theta = v = 0$.

3. Abordarea inflației în evaluarea fezabilității proiectelor investiționale EE/SER

Vom considera un proiect investițional în domeniul EE/SRE (fig. 2), caracterizat de cheltuieli inițiale (cu investiția), cheltuieli anuale operaționale C_t , $t = 1, \dots, T$, și venituri anuale brute V_t , $t = 1, \dots, T$. Profitabilitatea, precum și fezabilitatea economică a proiectului, este

determinată în mare măsură de valoarea venitului net actualizat - indicatorul VNA . În acest context prezintă interes de a înțelege care este impactul inflației asupra valorii VNA a proiectului. Mai jos vom analiza modul de calcul a lui VNA din perspectiva macroeconomică pentru cele două situații: (i) cu luarea în considerație a inflației și (ii) cu excluderea inflației.

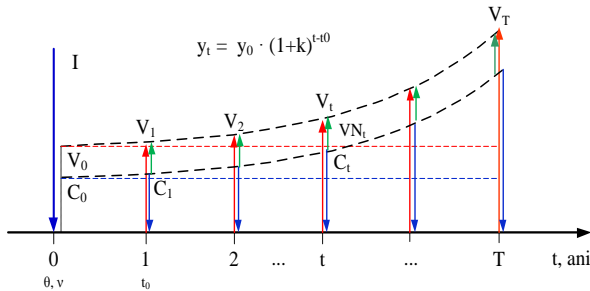


Figura 2. Fluxurile de cheltuieli și venituri ale unui proiect EE/SRE

În caz general pentru VNA putem scrie:

$$VNA = VTA - CTA, \quad (23)$$

unde CTA poate fi prezentat sub forma:

$$CTA = CTA_I + CTA_C.$$

Aici CTA_I reprezintă cheltuielile totale actualizate cu investiția,

$$CTA_I = \sum_{t=-(d-1)}^T I_t \cdot (1+i)^{\theta-t};$$

I_t - valoarea investiției eșalonate pe anii perioadei de execuție și perioadei operaționale (investiții de substituiri);

d - durata perioadei de execuție a proiectului.

Frecvent $d = 1$ și $CTA_I = I$.

CTA_C - cheltuielile totale actualizate ale fluxului de cheltuieli anuale operaționale ale proiectului; (vezi expresiile (1)-(3) și fig.1).

Luarea în considerație a inflației

Ținând cont de cele menționate mai sus, venitul net actualizat al unui proiect investițional în domeniul EE/SRE, în ipoteza includerii inflației, se determină cu formula - $VNA = PTA - CTA_I$, (24)

unde: PTA reprezintă profitul total actualizat pe perioada de studiu, înainte de deducerea cheltuielilor cu investiția:

$$PTA = \sum_{t=1}^T VN_t \cdot (1+i)^{\theta-t}; \quad (25)$$

VN_t - venitul net anual, valoare nominală: $VN_t = V_t - C_t$; (26)

V_t și C_t - venitul brut anual și cheltuielile anuale operaționale, valori nominale.

În ciuda faptului că în acest caz se operează cu fluxuri de cheltuieli și venituri afectate de inflație, valorile PTA și CTA_I în expresia (24) reprezintă valori reale, deflate, iar în consecință și VNA rezultă ca o valoare deflatată! Astfel, indicatorul VNA al proiectului, chiar în situația în care inflația este luată în considerație, reprezintă o valoare reală, deflatată - $VNA = VNA' = PTA' - CTA_I'$.

Excluderea inflației

În ipoteza excluderii inflației venitul net actualizat al proiectului se determină -

$$VNA' = PTA' - CTA_I', \quad (27)$$

unde: PTA' reprezintă profitul total actualizat pe perioada de studiu, înainte de deducerea cheltuielilor cu investiția:

$$PTA' = \sum_{t=1}^T VN_t' \cdot (1+i_r)^{\theta-t}; \quad (28)$$

VN_t' - venitul net la anul t , valoare reală:

$$VN_t' = V_t' - C_t'; \quad (29)$$

V_t' și V_t - venitul brut al anul t , valoarea reală și valoarea nominală:

$$V_t' = V_t \cdot (1+r_{inf})^{v-t},$$

$$V_t = V_{t_0} \cdot (1+r_v)^{t-t_0};$$

C_t' și C_t - cheltuielile operaționale ale anul t , valoarea reală și valoarea nominală:

$$C_t' = C_t \cdot (1+r_{inf})^{v-t} \quad \text{sau}$$

$$C_t' = C_{t_0} \cdot (1+r_c)^{t-t_0} \cdot (1+r_{inf})^{v-t};$$

C_{t_0} și V_{t_0} - valorile de referință a cheltuielilor și venitului brut, cunoscute la anul t_0 ($t_0 = I$);

r_c și r_v - rata creșterii anuale a cheltuielilor și veniturilor brute, valori nominale;

r_{inf} și v - rata inflației și anul de referință pentru moneda constantă;

i_r și θ - rata reală de actualizare și anul de actualizare.

Ușor de observat, că VNA' în formula (27) reprezintă de asemenea o valoare reală.

* * *

Astfel, în această lucrare este demonstrată o proprietate a indicatorilor sintetici ai proiectelor investiționale precum sunt cheltuielile totale actualizate (CTA), veniturile brute totale actualizate (VTA) și veniturile nete totale actualizate (VNA , $VNA = VTA - CTA$) - care poate fi formulată astfel:

În abordarea macroeconomică a problemei determinării fezabilității și eficienței economice a proiectelor investiționale indiferent de forma în care sunt prezentate fluxurile de cheltuieli și venituri ale proiectului (valori nominale sau valori reale), indicatorii sintetici, ce reprezintă valori actualizate (CTA , VTA și VNA) ale proiectelor întotdeauna dețin valori reale, neafectate de inflație!

Această afirmație face ca în abordarea macroeconomică inflația să nu producă efecte asupra procesului decizional în problemele de determinare a fezabilității și eficienței economice a proiectelor investiționale.

În Anexă este prezentat un exemplu numeric ce privește evaluarea macroeconomică a fezabilității unui proiect investițional.

Abordarea *microeconomică* a acestei probleme reprezintă subiectul unei lucrări separate.

Concluzii finale

1. Inflația este un fenomen caracteristic tuturor economiilor de piață. În societate, întreaga activitate economico-financiară are loc într-un mediu afectat de inflație. Iată de ce valorile primare/inițiale ale prețurilor, costurilor, ratelor bancare, ratelor de schimb etc., cu care se operează în mod cotidian, reprezintă valori afectate de inflație, sau *valori nominale*.
2. În proiectele investiționale fluxurile de numerar pot fi prezentate și analizate într-una din următoarele două forme: în *valori monetare nominale* sau în *valori monetare reale*. Alegerea opțiunii – valori nominale sau valori reale – depinde de durata de viață a proiectului (*mică, medie sau mare*) precum și de nivelul inflației (*mică, medie sau mare*).
3. Dacă cunoaștem CTA, CTF și VTA, VTF, precum și alți indicatori generalizați ai unui flux *afectat de inflație*, valorile *deflate* ale acestor indicatori, ușor pot fi determinate prin aplicarea *factorului de deflatare*.
4. Pentru proiectele investiționale, toți indicatorii sintetici de eficiență economică a investițiilor, *ce reprezintă valori actualizate* (CTA, VTA și VNA), indiferent de natura fluxurilor de cheltuieli și venituri (valori reale sau valori nominale), *întotdeauna rezultă ca valori deflate* – libere de efectul inflației. Această afirmație se respectă strict în cazul un care anul de referință pentru moneda constantă coincide cu anul de actualizare (ceea ce este ceva obișnuit în elaborarea proiectelor investiționale).
5. În procesul de evaluare a proiectelor investiționale frecvent, se admit erori. Erorile, în principal, au loc atât la faza de stabilire a fluxurilor viitoare de cheltuieli și venituri, cât și la alegerea ratei de actualizare a fluxurilor de numerar și aplicarea ei în scopul determinării indicatorilor sintetici ai fluxurilor. Urmează să tragem mai multă atenție acestor aspecte.
6. Rata de actualizare, aplicată la determinarea valorii fructificate și/sau valorii actualizate a unui flux de numerar viitor, urmează a fi aleasă astfel ca ea să fie de aceeași natură (valoare reală sau nominală, după caz) ca și fluxul procesat. Aceasta înseamnă, că actualizarea sau fructificarea unor sume de bani, neafectate de inflație, urmează a fi realizată la *rata reală* (ce nu include inflația), pe când actualizarea unor sume afectate de inflație – la *rata nominală de actualizare* (care include inflația).
7. În proiectele EE și SER se recomandă că anul de actualizare și anul de referință pentru moneda constantă să fie unul și același an – cel ce precede primul an de operare a noilor instalații. În aceste condiții expresiile de calcul ale CTA și CTF și altele considerabil se simplifică.
8. Factorul inflație în abordarea macroeconomică a problemelor ce țin de evaluarea eficienței economice a investițiilor nu afectează procesul decizional privind fezabilitatea proiectelor.

REFERINȚE

- [1] E. Tiganescu, M. Roman, *Macroeconomie. O abordare cantitativă*. Ed. Economică, București, 2005.
- [2] V. Arion, V. Hlusuov, C. Gherman, *Ghid privind evaluarea economică a proiectelor din domeniile eficienței energetice și energiilor regenerabile*. Agenția pentru eficiență energetică, Chișinău, 2004.
- [3] Крылов Э. И., Власова В. М., Оводенко А. А., *Анализ эффективности инвестиций и инноваций*: Уч. пособие/СПб.: РИО ГУАП, 2003.
- [4] Адамов А.А., *Оценка экономической эффективности инвестиционных проектов в условиях инфляции*, Экономика и социум», №4(13), 2014, 5 с.

ANEXĂ

EVALUAREA FEZABILITĂȚII ECONOMICE A PROIECTELOR INVESTIȚIONALE

Pentru un proiect de investiții, cu un flux de numerar cunoscut pe perioada de studiu T, T = 5 ani (fig. A1), se cere de-a evalua fezabilitatea economică a acestuia în abordarea macroeconomică.

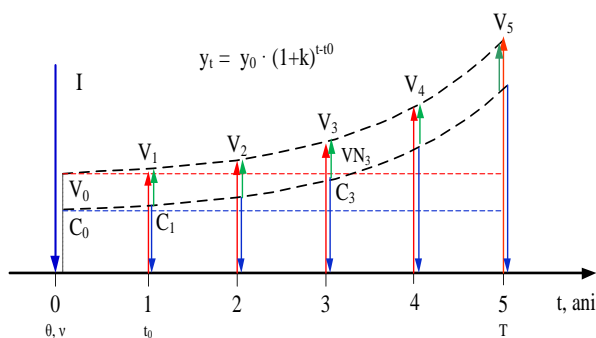


Figura A1. Fluxurile de numerar ale proiectului

Valoarea investiției I a proiectului este de 190 u.m. Cheltuielile și veniturile în proiect cresc pe durata de studiu cu 7% și respectiv 5% anual, conform unei funcții exponențiale. La anul 1 valoarea cheltuielilor constituie 30 u.m., iar a veniturilor – 80 u.m. Vom determina valoarea *Venitul net actualizat (VNA)*, ce determină rentabilitatea proiectului.

Vom accepta în calitate de an de actualizare θ anul 0, $\theta = 0$. Fie că valoarea nominală a costului capitalului implicat în proiect este de 10%, iar rata inflației - 6%. Anul de referință pentru moneda constantă v este anul 0, $v = 0$. În aceste condiții rata reală de actualizare i_r constituie - $i_r = (1+i) \cdot (1+r_{inf}) - 1 = 1,1/1,06 - 1 = 0,0377$ sau 3,77%, unde i este rata nominală de actualizare.

a) Calculul VNA - fără efectele inflației

Venitul net actualizat al proiectului în ipoteza excluderii inflației –

$$VNA' = PTA' - CTA'_1 = 202,92 - 190 = 12,92 \text{ u.m.},$$

unde: PTA' reprezintă profitul total actualizat, fără deducerea cheltuielilor cu investiția:

$$PTA' = \sum_{t=1}^T VN'_t \cdot (1+i_r)^{\theta-t};$$

VN'_t - venitul net la anul t , valoare reală: $VN'_t = V'_t - C'_t$;

V'_t și V_t - venitul brut al anul t , valoarea reală și valoarea nominală:

$$V'_t = V_t \cdot (1+r_{inf})^{v-t},$$

$$V_t = V_{t_0} \cdot (1+r_v)^{t-t_0};$$

C'_t și C_t - cheltuielile operaționale ale anul t , valoarea reală și valoarea nominală:

$$C'_t = C_t \cdot (1+r_{inf})^{v-t} \text{ sau}$$

$$C'_t = C_{t_0} \cdot (1+r_c)^{t-t_0} \cdot (1+r_{inf})^{v-t};$$

C_{t_0} și V_{t_0} - valorile de referință a cheltuielilor și venitului brut, cunoscute la anul t_0 ($t_0 = 1$);

r_c și r_v - rata creșterii anuale a cheltuielilor și veniturilor brute, valori nominale;

r_{inf} și v - rata inflației și anual de referință pentru moneda constantă;

i_r și θ - rata reală de actualizare și anul de actualizare;

CTA'_1 - cheltuielile totale actualizate cu investiția, valoare reală:

$$CTA'_1 = \sum_{t=(d-1)}^0 I'_t \cdot (1+i_r)^{\theta-t} = I;$$

d - durata de execuție a proiectului;

I - valoarea investiției în proiect.

Calculul PTA' , într-un mod extins - detaliat pe anii perioadei de studiu, este prezentat în tab. A1.

Tab. A1. Calculul PTA' , fără efectele inflației

Anul	Veniturile brute anuale	Cheltuielile anuale operaționale	Veniturile nete anuale	Factorul de deflatare	Veniturile nete anuale reale	Factorul de actualizare	Veniturile nete anuale actualizate
t	V_t	C_t	VN_t	$(1+r_{inf})^{v-t}$	VN'_t	$(1+i_r)^{\theta-t}$	$VN'_{t,act}$
1	80,00	30,00	50,00	0,9434	47,17	0,9636	45,45
2	84,00	32,10	51,90	0,8900	46,19	0,9286	42,89
3	88,20	34,35	53,85	0,8396	45,22	0,8948	40,46
4	92,61	36,75	55,86	0,7921	44,25	0,8623	38,15
5	97,24	39,32	57,92	0,7473	43,28	0,8309	35,96
Profitul total actualizat							$PTA' = 202,92$

Astfel, venitul net actualizat al proiectului, în ipoteza excluderii efectelor inflației este pozitiv și, respectiv proiectul considerat este fezabil.

b) Calculul VNA - cu efectele inflației

În această ipoteză pentru VNA rezultă:

$$VNA = PTA - CTA_1 = 202,92 - 190 = 12,92 \text{ u.m.}$$

unde: PTA reprezintă profitul total actualizat, valoare nominală:

$$PTA = \sum_{t=1}^T VN_t \cdot (1+i)^{\theta-t};$$

VN_t - venitul net anual, valoare nominală: $VN_t = V_t - C_t$;

V_t - venitul brut anual, valoare nominală;

C_t - cheltuielile anuale operaționale, valoare nominală;

Tab. A2. Calculul PTA , cu efectele inflației

Anul	Veniturile brute anuale	Cheltuielile anuale operaționale	Veniturile nete anuale	Factorul de actualizare	Veniturile nete anuale actualizate
t	V_t	C_t	VN_t	$(1+i)^{\theta-t}$	$VN_{t,act}$
1	80,00	30,00	50,00	0,9091	45,45
2	84,00	32,10	51,90	0,8264	42,89
3	88,20	34,35	53,85	0,7513	40,46
4	92,61	36,75	55,86	0,6830	38,15
5	97,24	39,32	57,92	0,6209	35,96
Profitul total actualizat					$PTA = 202,92$

Astfel, și în această ipoteză pentru VNA a rezultat aceeași valoare ($VNA = VNA = 12,92 \text{ u.m.}$), pozitivă, ceea ce confirmă faptul că proiectul considerat din punct de vedere al interesului social este fezabil.

În abordarea macroeconomică a problemei, factorul inflație nicicum nu a influențat decizia cu privire la fezabilitatea proiectului.