

## CAPITOLUL

### ANALIZA RISCULUI ÎN INVESTIȚIILE DIRECTE (CAPITAL BUDGETING)

#### 6.1 ANALIZA DE SENSIBILITATE ȘI TEHNICA SCENARIILOR

Evaluarea proiectelor folosind criteriul VAN se bazează pe utilizarea fluxurilor de numerar și nu a profiturilor. Fluxurile de numerar sunt proiecții realizate pe baza anumitor ipoteze. În practică, confirmarea ipotezelor este esențială, dar în multe cazuri este important să se analizeze efectele care se produc în cazul unor abateri de la valorile previzionate.

O soluție la această problemă este *analiza de sensibilitate* ce examinează cât de sensibilă este VAN a unui proiect când se produc schimbări ale ipotezelor. Pentru exemplificare să considerăm firma Electric Group care a realizat recent un motor cu propulsie electrică și intenționează să-l producă în serie. Linia de producție a acestui motor necesită o investiție de 0,7 miliarde RON și se estimează că produsul va fi vândut într-un interval de patru ani. O proiecție preliminară a fluxurilor de numerar este prezentată în tabelul 1. Se presupune că proiecțiile pentru fiecare variabilă sunt constante în cei patru ani de exploatare a proiectului.

Tabelul 1 Fluxurile de numerar previzionate pentru producția de motoare cu propulsie electrică de firma Electric Group

	[milioane RON]				
Ani	1	2	3	4	5
Venituri		3000	3000	3000	3000
Costuri variabile		1500	1500	1500	1500
Costuri fixe		800	800	800	800
Amortizare		120	120	120	120
Profit brut		580	580	580	580
Impozit (i=16%)		92,8	92,8	92,8	92,8
Profit net		487,2	487,2	487,2	487,2
Fluxuri de numerar		607,2	607,2	607,2	607,2
Investiția inițială	700				

VAN pentru o rată de actualizare de 10% se calculează astfel:  $VAN = -700 + 607,2[1/(1,1)^2 + 1/(1,1)^3 + 1/(1,1)^4 + 1/(1,1)^5] = -700 + 607,2 (2,88) = 1.049$  milioane RON. Deoarece VAN este pozitivă, firma Electric Group ar putea accepta proiectul. Totuși, ipoteza că veniturile, costurile și fluxurile de numerar sunt constante pe întregul interval analizat este greu de acceptat în practică.

Se consideră că estimarea veniturilor depinde de trei ipoteze: *cota de piață, mărimea pieței pentru astfel de motoare și prețul unui motor*. Prin urmare, trebuie modelate mai realist aceste proiecții, în primul rând veniturile potențiale. Cei de la marketing pot sugera faptul că numărul de motoare vândute anual se determină prin multiplicarea cotei de piață cu revinerea firmei cu potențialul anual al pieței pentru astfel de motoare. Adică, numărul de motoare este egal cu produsul dintre cota de piață și mărimea anuală a pieței. Să presupunem că firma va obține o cotă de piață de 20%, iar mărimea pieței se estimează la 50.000 motoare/an. Prin înlocuire, numărul de motoare pe care firma speră să le vândă într-un an este:  $50.000 \times 20\% = 10.000$  motoare.

Veniturile anuale obținute din vânzarea acestor motoare se determină prin multiplicarea numărului de motoare vândute cu prețul unui motor. Să presupunem că prețul unui motor va fi de

300 mii RON. Prin urmare, venitul anual obținut de firmă din vânzarea acestor motoare este  $10.000 \times 0,3$  milioane RON = 3.000 milioane RON.

Analiza costurilor necesită gruparea lor în două categorii: costuri variabile și costuri fixe. *Costurile variabile* variază în funcție de volumul producției. Când producția este zero și aceste costuri devin nule. Costurile cu manopera directă și materiile prime sunt în general variabile. În mod normal se presupune că un cost variabil este constant pe unitatea de produs, astfel, costurile variabile totale sunt proporționale cu nivelul producției.

*Costurile fixe* nu sunt dependente de volumul producției aferent perioadei analizate. Costurile fixe sunt costuri raportate la unitatea de timp, cum este manopera indirectă, amortizarea activelor sau chiria. În realitate, costurile sunt fixe numai într-o perioadă de timp determinată și între anumite limite de variație a producției.

Pentru motorul analizat se estimează un cost variabil unitar de 0,15 milioane RON, iar costurile fixe sunt de 800 milioane RON/an. Cu aceste date se poate calcula costul variabil anual pentru producția de motoare prin multiplicarea costului variabil unitar cu numărul de motoare ce se vor vinde într-un an; adică,  $0,15$  milioane RON  $\times$  10.000 motoare = 1.500 milioane RON. Costul total anual este suma dintre costul anual variabil și costul fix, adică,  $800 + 1500 = 2.300$  milioane RON.

În tabelul 2 sunt prezentate trei estimări posibile a cotei de piață și influențele acestor proiecții asupra celorlalte variabile. Aceste estimări reprezintă așteptările companiei în diferite situații: estimări optimiste când situațiile favorabile sunt dominante, estimări pesimiste în cazul situațiilor nefavorabile și estimările cel mai probabil de realizat.

Tabelul 2 Estimări optimiste, pesimiste și cel mai probabil să se producă pentru variabilele cheie

Variabile	Pesimist	Cel mai probabil	Optimist
Mărimea pieței (număr de motoare)	25000	50000	100.000
Cota de piață	10%	20%	30%
Prețul motorului	0,27	0,3	0,4
Costul variabil (motor)	0,18	0,15	0,12
Costul fix (anual)	880	800	760
Investiția inițială	810	700	560

Analiza de sensibilitate a VAN pentru cele trei estimări se realizează prin modificarea unei singure variabile și menținerea celorlalte la nivelul cel mai probabil. În tabelul 3 sunt prezentate rezultatele acestor determinări.

Tabelul 3 Aplicarea analizei de sensibilitate pentru VAN în cazul producției de motoare cu propulsie electrică la firma Electric Group

Variabile / Estimări	Pesimistă	Cea mai probabilă	Optimistă
Mărimea pieței	-1189,6	1049	4678
Cota de piață	-1189,6	1049	2863
Preț	323	1049	3468
Cost variabil	323	1049	1775
Cost fix	855,2	1049	1146
Investiția inițială	939	1049	1189

[milioane RON]

Fiecare variabilă (mărimea pieței, cota de piață, preț, cost variabil, cost fix sau investiția inițială necesară) se poate modifica în două sensuri posibile. Un sens optimist și unul pesimist față de valorile cel mai probabil de realizat. Să considerăm variabila „mărimea pieței” și, în acest caz, ne interesează VAN. Mărimea pieței este de 100.000 motoare, cota de piață 20%, prețul motorului 0,3 milioane RON, costul variabil unitar 0,15 milioane RON, costul fix 800 milioane RON și investiția 700 milioane RON. Se observă că numai o singură variabilă a fost modificată (mărimea pieței) celelalte au fost menținute constante. Folosind aceste date împreună cu structura de calcul din tabelul 1 se obține VAN=4.678 milioane RON.

Informația prezentată în tabelul 3 poate fi utilizată în mai multe scopuri și anume:

1. *Tabelul 3 luat în întregime reflectă veridicitatea analizei VAN și dispersia rezultatelor* în funcție de cele trei estimări, iar managementul firmei poate să-și facă o idee de ansamblu asupra posibilităților evoluției ale proiectului și cum se vor reflecta ele la nivelul VAN.
2. *Analiza de sensibilitate identifică zona unde mai multe informații sunt necesare.* De exemplu, erorile în estimarea costului fix sau a investiției par să fie relativ mai puțin importante, deoarece indiferent de scenariu (pesimist sau optimist) VAN este pozitiv. În schimb, în cazul cotei de piață sau a mărimii pieței prognoza pesimistă conduce la valori substanțial negative, iar cea optimistă la valori semnificativ pozitive. Intervalul de variație al VAN este foarte mare, pentru a reduce nivelul de risc trebuie achiziționate informații suplimentare.

Din nefericire, analiza de sensibilitate prezintă câteva puncte slabe. Această abordare tratează fiecare variabilă în mod izolat, în realitate există anumite dependențe între acestea. De exemplu, un management deficitar ar putea conduce la pierderea controlului asupra costurilor. În acest caz, costurile variabile, cele fixe și investiția vor crește peste așteptări. Dacă piața nu răspunde favorabil la tipul de motor ce va fi fabricat de firmă, atunci cota de piață cât și prețul vor scădea simultan.

## 6.2 ANALIZA PRAGULUI DE RENTABILITATE

Această metodă determină nivelul minim al vânzărilor necesare pentru acoperirea costurilor angajate de companie. Practic, această abordare este o variantă complementară a analizei de sensibilitate. Acest prag de rentabilitate se poate calcula folosind profitul contabil sau valoarea prezentă a fluxurilor de numerar.

În tabelul 4 sunt prezentate veniturile și costurile în funcție de vânzări, rata de actualizare este de 10%.

Tabelul 4 Veniturile și costurile proiectului în funcție de vânzări

[milioane RON]

Anul 1	Anii 2,3,4 și 5								
Investiția	Vânzări anuale [număr unități]	Venituri	Costuri variabile	Costuri fixe	Amortizare	Impozit (i=16%)	Profit net	Flux de numerar din exploatare	VAN raportat la anul 1
700	0	0	0	-800	-120	147,2*	-772,8	-662,8	-2609
700	5000	1500	-750	-800	-120	27,2*	-142,8	-22,8	-766
700	10000	3000	-1500	-800	-120	-92,8	487,2	607,2	1049
700	15000	4500	-2250	-800	-120	-212,8	1117,2	1237,2	2863

\*) O pierdere generată de proiect poate reduce nivelul de impozitare al firmei (produce o economie fiscală), dacă firma este profitabilă.

În figura 1 sunt prezentate principalele variabile și relațiile dintre acestea în funcție de numărul de unități vândute.

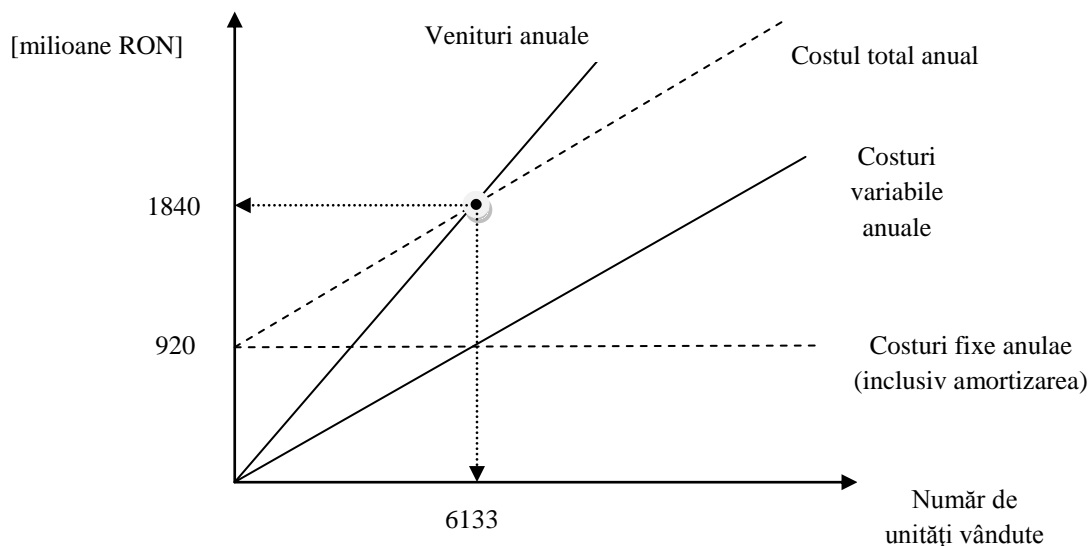


Fig. 1 Determinarea pragului de rentabilitate folosind datele contabile (cazul firmei Electric Group)

Conform graficului din figura 1, punctul A reprezintă pragul de rentabilitate, adică, punctul în care proiectul nu generează nici profit și nici pierderi. Acest prag se poate determina foarte simplu. Pentru început se calculează *contribuția marginală*, adică, diferența dintre prețul unitar la care este vândut un motor și costul variabil unitar aferent. În cazul nostru, contribuția marginală este  $0,3 - 0,15 = 0,15$  milioane RON. Această contribuție exprimă aportul la profitul brut pe care fiecare unitate suplimentară îl aduce.

Costurile fixe, inclusiv amortizarea sunt egale cu 920 milioane RON ( $800 + 120$ ). Adică, firma trebuie să suporte un cost anual de 920 milioane RON indiferent de numărul de motoare vândute. Deoarece fiecare motor contribuie cu 0,15 milioane RON, vânzările anuale trebuie să atingă un prag, adică un număr minim de unități vândute de  $920/0,15 = 6.133$  motoare. Astfel, 6.133 motoare este pragul de rentabilitate. Venitul firmei aferent acestui prag este  $6.133 \times 0,3 = 1.840$  milioane RON. Prin urmare, formula de calcul a pragului de rentabilitate folosind datele contabile este următoarea:

$$\text{Pragul de rentabilitate} = \frac{\text{Costuri fixe} + \text{Amortizarea}}{\text{Preț unitar de vânzare} - \text{Costul variabil aferent}}$$

*Determinarea pragului de rentabilitate folosind valoarea prezentă.* În figura 2 sunt prezentate valoarea actualizată a veniturilor și cea a costurilor. Dacă analizăm figura 1 și figura 2 identificăm cel puțin două diferențe importante. Prima, axa verticală din figura 2 reprezintă valori mai mari decât cea din figura 1, deoarece valoarea actualizată acoperă un interval de 4 ani și nu se limitează la un an ca în primul caz. Al doilea, mai important, se referă la pragul de rentabilitate. În cazul profitului contabil pragul de rentabilitate este de 6.133 motoare, dacă folosim valoarea actualizată se obține un prag mai mare.

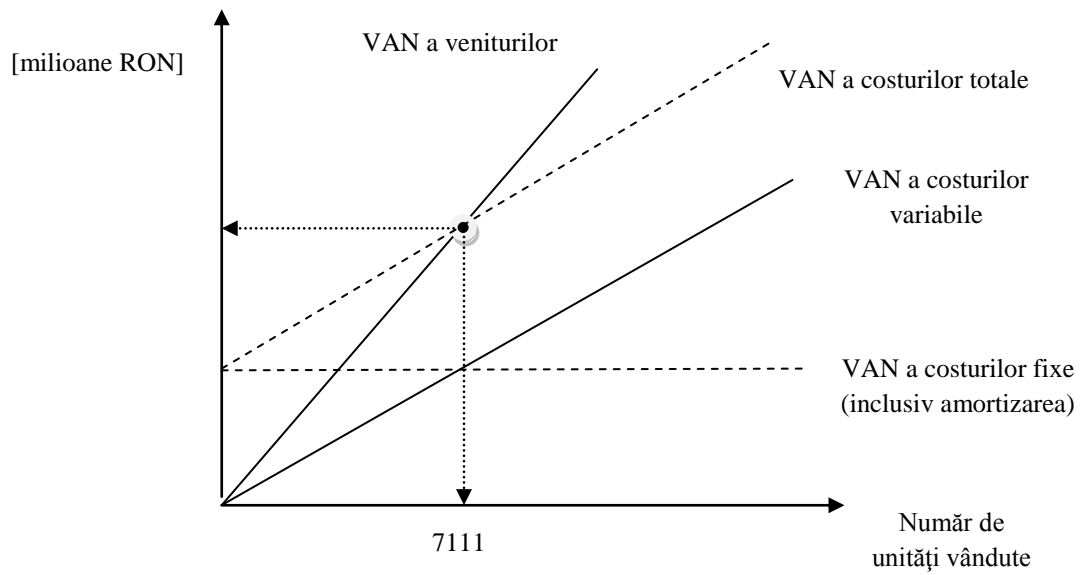


Fig. 2 Pragul de rentabilitate determinat pe baza valorii actualizate nete (cazul firmei Electric Group)

Pragul de rentabilitate se poate determina direct. Folosind datele din exemplul anterior firma investește în fabricația motoarelor cu propulsie electrică 700 milioane RON. Această investiție poate fi exprimată ca un cost anual echivalent (CAE) desfășurat pe întregul interval de patru ani. Acest cost se determină prin divizarea investiției inițiale la o anuitate aferentă unui interval de 4 ani și o rată de actualizare de 10%. Relația de calcul este următoarea:

$$\text{Investiția inițială} = \frac{CAE}{(1,1)^2} + \frac{CAE}{(1,1)^3} + \frac{CAE}{(1,1)^4} + \frac{CAE}{(1,1)^5}$$

Folosind această relație se poate deduce costul anual echivalent (anuitatea) ca fiind egal cu:

$$CAE = \frac{\text{Investiția inițială}}{\frac{1}{(1,1)^2} + \frac{1}{(1,1)^3} + \frac{1}{(1,1)^4} + \frac{1}{(1,1)^5}} = \frac{700}{2,88} = 243 \text{ milioane RON}$$

Ideea este următoarea investiția în proiectul de 700 milioane RON efectuată în primul an este echivalentă cu un flux de investiții egale anuale (anuități) ce se repartizează pe cei patru ani în care proiectul este exploatat (se produc motoare) și este egală cu 243 milioane RON/an. Se observă că amortizarea (120 milioane RON) este mai mică decât costul anual echivalent (243 milioane RON). Această situație este normală, deoarece suma de 700 milioane RON poate fi investită la o rată de rentabilitate de 10%.

Costurile înainte de impozitare, indiferent de volumul producției, se pot calcula astfel:

$$CAE + \text{Costuri fixe} \times (1 - i) - \text{Amortizare} \times i$$

Se observă că la un cost anual echivalent al investiției inițiale CAE = 243 milioane RON, firma suportă costurile fixe anuale corectate fiscal. Dacă firma plătește impozit, relația de calcul este următoarea (*Venituri – Cheltuieli fixe - Amo*)  $\times i = Venituri \times i - Cheltuieli fixe \times i - Amo \times i$ , unde „cheltuieli fixe  $\times i$ ” reprezintă o reducere de impozit (economie fiscală), deoarece cheltuielile fixe sunt deductibile fiscal. Fluxul de numerar aferent cheltuielilor fixe este format din „Cheltuieli fixe - Cheltuieli fixe  $\times i$ ”, unde „Cheltuieli fixe  $\times i$ ” reprezintă reducerea datorată economiei fiscale. Prin urmare, fluxul de numerar generat de cheltuielile fixe este dat de relația următoare: „Cheltuieli fixe (1-i)”.

La fel amortizarea are o contribuție negativă, deoarece aceasta este o cheltuială non-monetară și nu generează efectiv un flux de numerar, dar contribuie prin economia fiscală [*Amo  $\times i$* ] la reducerea fluxurilor de ieșire ale firmei. Folosind relația de mai sus și datele din exemplul prezentat se poate calcula costul înainte de impozitare în felul următor:  $243 + 800(1 - 0,16) - 120(0,16) = 895,8$  milioane RON. În plus, fiecare motor are o contribuție marginală (preț unitar de vânzare – cost variabil unitar) de 0,15 milioane RON. Prin urmare, pragul de rentabilitate în cazul folosirii valorii actualizate se determină cu ajutorul relației următoare:

$$\frac{CAE + Costuri\ fixe(1 - i) - Amo \times i}{[Preț\ unitar\ vânzare - Cost\ variabil\ unitar] \times (1 - i)} = \frac{895,2}{0,126} = 7111\ motoare$$

Diferența dintre pragul de rentabilitate determinat folosind datele contabile și cel ce utilizează valoarea actualizată provine din modul în care este utilizată amortizarea. Se știe că amortizarea diminuează costurile reale de recuperare a investiției inițiale. Conform datelor din proiect, amortizarea este de 120 milioane RON/an. Dacă firma vinde 6.133 motoare într-un an, ea va genera suficiente venituri pentru a acoperi cheltuielile cu amortizarea plus altele. Din nefericire, acest nivel al vânzărilor nu va acoperi costul de oportunitate al investiției de 700 milioane RON. Dacă ținem cont de faptul că cei 700 milioane RON pot fi investiți la o rată de rentabilitate de 10%, atunci costul anual al investiției este de 243 milioane RON și nu 120 milioane RON.

## 6.4 OPTIUNI REALE

Analiza VAN ca și alte abordări ignoră ajustările pe care o firmă le poate face după ce un proiect este acceptat. Aceste ajustări se numesc opțiuni reale. Prin urmare, de multe ori VAN subestimează valoarea adevărată a unui proiect. Pentru a ilustra modul în care o firmă poate face anumite corecții după acceptarea proiectului să examinăm următoarele exemple.

**Opțiunea de extindere.** De exemplu, să examinăm un proiect propus de o firmă din domeniul energetic ce constă în crearea unui parc eolian. Managementul firmei estimează fluxurile de numerar ca fiind de 2 milioane RON/an și necesită o investiție inițială de 14 milioane RON. Considerând o rată de actualizare de 10% și un interval de exploatare de 8 ani se poate determina VAN astfel:  $-14 + 2 [1/1,1 + 1/(1,1)^2 + 1/(1,1)^3 + 1/(1,1)^4 + 1/(1,1)^5 + 1/(1,1)^6 + 1/(1,1)^7 + 1/(1,1)^8] = -14 + 2(5,273) = -3,47$  milioane RON. În acest caz VAN >0, iar proiectul este respins. Managerul firmei apreciază că analiza VAN a omis să utilizeze o sursă de valoare ascunsă. El este foarte sigur că investiția inițială este de 14 milioane RON, dar există anumite incertitudini în privința fluxurilor anuale de numerar. Estimarea fluxurilor de numerar în valoare de 2 milioane RON reflectă convingerea managerului că există 50% șanse ca ele să fie de 1 milion RON și 50% să fie de 3 milioane RON.

Cu aceste precizări VAN se poate calcula în două situații: (1) *estimarea optimistă* este următarea  $-14 \text{ milioane RON} + 3 \text{ milioane RON} (5,273) = -14 + 3(5,273) = 1,82 \text{ milioane RON}$  și (2) *estimare pesimistă*,  $-14 + 1 (5,273) = -8,73 \text{ milioane RON}$ . O medie a celor două estimări este exact valoarea calculată anterior  $-3,455 \text{ milioane RON}$ .

La prima vedere aceste calcule nu par că îl vor ajuta pe managerul firmei. Totuși, dacă managerul firmei identifică alte 5 locații în țară ce oferă condiții excelente pentru realizarea de parcuri eoliene, atunci variante optimistă se va amplifica cu 6. Această *extindere* a afacerii, de la un parc eolian la încă cinci va modifica VAN. Prin urmare,  $\text{VAN} = 50\% \times 6 \times 1,82 + 50\% \times (-8,73) = 0,5 \times 6 \times 1,82 + 0,5 \times (-8,73) = 5,46 - 4,365 = 1,095 \text{ milioane RON}$ .

Managerul are opțiunea de extindere a proiectului dacă locația pilot este de succes (estimare optimistă). De exemplu, toate persoanele care au început o afacere cu restaurante „fast food”, mai devreme sau mai târziu vor eșua. Acești întreprinzători nu sunt în mod necesar prea optimiști. Ei își dau seama că există șanse mari de a eșua, dar merg mai departe cu afacerea, deoarece sunt puține șanse ca marile rețele de „fast food” să intre în locațiile respective și să îi concureze.

**Opțiunea de abandon.** Managerii au opțiunea de a abandona proiectele existente. Abandonarea unei afaceri pare un lucru negativ, dar această opțiune poate salva compania să nu piardă sume considerabile. Prin urmare, opțiunea de a abandona poate crește valoare oricărui proiect potențial.

Pentru exemplificare să reluăm proiectul descris anterior pentru crearea unui parc eolian (opțiunea de extindere). Managerul pe baza datelor de fundamentare ale proiectului apreciază că există 50% șanse ca fluxurile de numerar anuale să fie de 6 milioane RON și 50% să fie de  $-2,5 \text{ milioane RON}$ . VAN se poate calcula în cele două situații: (1) *estimarea optimistă*,  $-14 + 6 (5,273) = 17,638 \text{ milioane RON}$  și (2) *variante pesimistă*,  $-14 - 2,5 (5,273) = -27,2 \text{ milioane RON}$ . Prin urmare, VAN la nivelul proiectului se determină astfel:  $50\% \times 17,638 + 50\% \times (-27,2) = 0,5 \times 17,64 + 0,5 \times (-27,2) = -4,77 \text{ milioane RON}$ .

Să considerăm că managerul nu are nicio opțiune de extindere. Deoarece VAN este negativă, proiectul are toate șansele să nu fie acceptat.

Lucrurile se schimbă atunci când este luată în considerare *opțiunea de abandonare*. Să presupunem că managerul după primul an de implementare a proiectului va afla care estimare este corectă. Dacă fluxurile de numerar sunt egale cu cele prognozate optimist, atunci managerul va menține proiectul. Dacă, fluxurile de numerar sunt egale cu valorile estimate pesimist, el va lua decizia de a abandona proiectul. Dacă managerul firmei cunoaște aceste posibilități înainte de acceptarea sau respingerea proiectului, atunci el va calcula VAN în felul următor:  $50\% \times 17,638 + 50\% \times [-14 - 2,5/(1,1)] = 8,82 - 8,14 = 0,684 \text{ milioane RON}$ .

Deoarece exercitarea opțiunii de abandonare a proiectului, în cazul unui cash de  $-2,5 \text{ milioane RON}$ , după primul an elimină posibilitatea ca proiectul să mai genereze în continuare alte fluxuri de numerar negative ( $-2,5 \text{ milioane RON}$ ). Se observă că VAN este acum pozitivă, iar proiectul poate fi acceptat.

Acest exemplu este sugestiv, dar în lumea reală pot să treacă mai mulți ani până când se va lua decizia de abandonare a proiectului. În plus, un proiect abandonat poate genera o valoare reziduală de care trebuie ținut cont. Cu toate acestea, opțiunile de abandonare sunt întâlnite foarte des în economia reală.

**Opțiuni de sincronizare.** Se observă într-un oraș diferite loturi de teren care nu sunt folosite de mulți ani. Totuși aceste parcele sunt cumpărate și vândute din când în când. De ce ar dori cineva să cumpere o parcelă care nu are nicio sursă de a genera venituri pe ea? Cu

certitudine, VAN ar fi negativă. Totuși, existența acestui paradox poate fi explicată prin intermediul opțiunilor reale.

Să presupunem că cea mai bună destinație comercială a unei parcele este construcția unei clădiri de birouri. Costul total al unei astfel de clădiri ar putea fi 10 milioane RON. Încasările nete din închirierea spațiilor pot genera un cash de 0,8 milioane RON/an, iar rata de actualizare este 12%. VAN în acest caz se determină astfel:  $-10 + 0,8 \times 1/0,12 = -3,33$  milioane RON, deoarece VAN este negativ, proprietarul terenului nu va ridica o astfel de clădire. Totuși, să presupunem că există un program municipal sau guvernamental de revitalizare economică a zonei. Dacă programul va avea succes proprietarul acestui teren poate analiza o posibilitate de a realiza o astfel de construcție. În caz contrar, dacă chiriiile vor rămâne la același nivel sau programul va eșua, proprietarul nu va construi.

Se consideră că proprietarul terenului are o *opțiune de sincronizare*. Deși el nu construiește el speră să construiască în viitor atunci când chiriiile vor crește substanțial. Această opțiune de sincronizare explică de ce anumite parcele care nu au nimic pe ele au, în schimb, valoare pe piață. Există costuri, cum sunt impozitele pe teren, dar valoarea construcției de birouri va compensa substanțial costurile de păstrare a proprietății, dacă chiriiile vor crește substanțial. Desigur valoarea exactă a parcelei depinde atât de probabilitatea de succes a programului de revitalizare a zonei cât și de nivelul chiriiilor.