
Model de analiză a investițiilor în mediul incert

Prof. univ. dr. Constantin ANGHELACHE

Universitatea „ARTIFEX” din București, Academia de Studii Economice, București

Prof. univ. dr. Alexandru MANOLE

Universitatea „ARTIFEX” din București

Drd. Andreea MARINESCU

Academia de Studii Economice, București

Abstract

În acest studiu ne-am propus să analizăm situația în care un proiect de investiții se realizează într-un mediu incert. În fapt, oricât de multe date am avea la dispoziție, pe parcursul derulării unei investiții, apar și elemente incerte. Un mediu economic determinist, deși presupune anticiparea costurilor, tot pot să apară și elemente de risc. Însăși definirea riscului, ca element incert, îndeamnă la stabilirea unui model pe baza căruia să se identifice toate variabilele și corelația dintre acestea. Sunt cazuri când mediul economic este nesaturat din punct de vedere monetar-financiar și de aceea aceste momente trebuie identificate, cuantificate și controlate. Pe această temă am identificat indicatorii utilizați pentru fundamentarea deciziei de investiții în mediu incert. Vom defini conceptul de mediu incert și va fi analizată perspectiva previziunii cash-flow-urilor și riscului. Am acordat atenție și ratei de actualizare a proiectelor de investiții, ca urmare a apariției unor variabile aleatoare riscante. Studiul este completat cu modele practice de analiză.

Cuvinte cheie: mediu economic, rata dobânzii, mediu incert, piață de capital, flux monetar, risc exploatare, inflație.

Introducere

Un mediu economic cert sau determinist presupune în primul rând cunoașterea cu anticipație și certă a ratei dobânzii și a fluxurilor monetare viitoare ale proiectului de investiții, adică variațiile ratei dobânzii, a ratei inflației și riscul de exploatare sunt neglijate.

O altă ipoteză este că piața de capital pe care operează investitorul este o piață perfectă, adică perfect concurențială și fără impozit; nu se percep costuri de tranzacționare, iar rata dobânzii este unică (rata dobânzii pasive este egală cu cea activă). Decizia de finanțare nu influențează deci decizia de investiții, întrucât toate resursele de capital sunt oferite la prețul lor de echilibru dintre cerere și ofertă, anticipate omogen. De aici rezultă și ipoteza prețului unic care asociază un preț și numai unul fiecărui bun.

Alegerea variantelor de investiție se poate face pe baza unui criteriu obiectiv, respectiv maximizarea valorii actuale nete. Acest criteriu se fundamentează obiectiv pe randamentele descrescătoare ale oportunităților de investiții în economie, independent de preferințele subiective ale consumatorului.

În anumite condiții, oportunitățile de investiții cu randamente superioare sau egale ratei dobânzii, vor fi privilegiate.

Plusul de rentabilitate rezultat din exploatarea proiectelor de investiții superioare investiției pe piața monetară va contribui la creșterea valorii întreprinderii. Contribuția fiecărui proiect de investiții la acest supliment de valoare a întreprinderii este ceea ce se cheamă valoare actualizată netă (VAN).

După cum se observă din cele prezentate, existența unui mediu cert este imposibil a se realiza în practica economică. Fundamentarea deciziei de investiții în mediu cert are mai mult caracter teoretic, ajutând la înțelegerea instrumentelor principale de analiză a proiectelor de investiții.

Literature review

Anghelache, Manole și Dumitrescu (2015) studiază influența indicatorilor specifici consumului, investițiilor și veniturilor asupra Produsului Intern Brut, Anghelache și Manole (2012) se concentrează pe factorul investițional. Anghelache și Anghel (2015) se preocupă de utilizarea modelelor econometrice în analiza activelor financiare. Anghelache et.al. (2016) analizează un set de indicatori financiari macroeconomici. Itzhak et.al (2013) studiază perspectiva managerială. Bloom et.al. (2007) se ocupă de impactul incertitudinii asupra dinamicii investițiilor, Miles (2009) se concentrează pe ireversibilitate și incertitudine. Gennaioli et al. (2015) se preocupă de investiții prin prisma expectanțelor. Lambrecht și Myers (2007) studiază preluare și dezinvestirea. Opreana (2015) abordează modelarea investițiilor în Uniunea Europeană. Stepaniak analizează utilitatea hărților interactive în managementul investițiilor.

Indicatori utilizați pentru fundamentarea deciziei de investiții în mediu cert

În cadrul unei firme cu funcționare normală apar o multitudine de propuneri de proiecte, unele bune, altele nu; de aceea trebuie să elaboreze metode de a distinge între aceste două categorii.

Unele proiecte sunt eliminate pentru că ele ar putea să excludă alte proiecte. Astfel de proiecte care se exclud reciproc se numesc proiecte concurente și reprezintă posibilități alternative de investiții; dacă una dintre posibilități este acceptată, cealaltă trebuie refuzată. Proiectele independente

sunt acele proiecte ale căror costuri și venituri sunt independente la un proiect față de altul.

Există mai multe criterii financiare (indicatori) de evaluare a proiectelor de investiții în mediu cert, dar cele mai importante vor fi prezentate pe scurt (pentru că această analiză nu face obiectul prezentei lucrări) în continuare:

- Criteriul VAN este prin definiție plusul de valoare reală pe care proiectul de investiții promite să-l aducă firmei care îl acceptă:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} - I_0 = V_0 - I_0$$

Condiția generală de acceptabilitate este $VAN \geq 0$.

Pentru proiectul n $VAN = 0$; dincolo de acest prag nu se mai acceptă niciun alt proiect de investiții.

Dintre mai multe proiecte cu VAN pozitiv se alege cel care are VAN mai mare.

- Criteriul RIR (rata internă de rentabilitate) – reprezintă rata de actualizare a cash-flow-urilor viitoare care ar face valoarea actuală egală cu investiția inițială sau acea rată minimă de randament pe care trebuie să-l aducă proiectul astfel încât să se acopere cel puțin investiția.

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+RIR)^t} - I_0 = 0$$

Condiția de acceptabilitate este pe baza acestui criteriu: $RIR \geq k$, unde k este rata de rentabilitate cerută de investitori pentru proiectul respectiv.

Se definește ca rata internă de rentabilitate modificată acea rată de rentabilitate care ține cont de faptul că reinvestirea cash-flow-urilor viitoare nu se realizează în fapt la rata de rentabilitate a proiectului, ci la o rată specifică întreprinderii:

$$I_0(1+RIRM)^n = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+RIRM)^t} - I_0 + V_n$$

În selecționarea proiectelor de investiții se recomandă a se combina criteriul VAN și RIR pentru a se elimina imperfecțiunile specifice fiecăruia.

- Criteriul termenului de recuperare (TR); acesta reprezintă intervalul de timp din exploatarea proiectului de investiții în care cash-flow-urile viitoare vor acoperi investiția inițială:

$$TR = I_0 / (V_0/n)$$

Condiția de acceptabilitate este $TR > n$, unde n reprezintă durata de viață a investiției sau $TR \geq$ termen „șintă”, ales de managementul întreprinderii.

- Criteriul indicelui de profitabilitate (IP); acesta calculează eficiența investiției unui proiect în raport cu investiția realizată; sunt două formule de calcul:

$$IP = V_0/I_0 \text{ și, derivată din aceasta:}$$

$$IP = 1 + VAN/I_0$$

A doua variantă se utilizează pentru proiectele de investiții ce degajă cash-flow-uri pe mai mulți ani (determină plusul relativ de valoare reală).

Condiția de acceptabilitate este $IP > 1$ și, concomitent, maxim IP pentru mai multe proiecte cu indice de profitabilitate supraunitar.

În concluzie, se remarcă faptul că pentru unul și același proiect decizia optimă depinde nu numai de informațiile deținute (de datele problemei), ci și de criteriul folosit. Dificultatea decizională constă în neputința alegerii sigure a celui mai bun dintre criterii. În general, se folosește criteriul VAN deoarece este cel mai complet și are cele mai multe avantaje.

Conceptul de mediu incert

Sistemul de ipoteze ce guvernează modelele dezvoltate în mediu cert face ca rezultatele obținute pe baza acestora să conțină un grad ridicat de eroare, datorat caracterului de optim teoretic pe care îl dețin. În cadrul analizei în mediu incert, analiza deciziei de investiții se face în cadrul aceluiași sistem de ipoteze (piață eficientă, simetrie de informații, neutralitate față de risc, rata constantă a inflației), dar cu eliminarea ipotezei de existență a mediului cert, determinist.

Fiind caracterizat de incertitudine (nu se poate spune exact care va fi valoarea viitoare, aceasta fiind determinată de mai mulți parametri valabili în timp și incerti), în evaluarea proiectului se va introduce noțiunea de risc de nerealizare a valorii calculate teoretic (riscul ca fluxurile viitoare de trezorerie să fie valabile, de mărimi și de frecvențe de apariție cunoscute). Se construiește un astfel de mediu probabilistic, aleator, cu o variabilitate cunoscută a stărilor de conjunctură.

Probabilitățile care se asociază au un caracter profund subiectiv, fiind generate de comportamentul față de risc al analistului, de raportul optimism-pesimism etc., în stabilirea valorilor.

Starea economică este cel mai adesea greu de cuantificat exact; în general, nu se pot identifica toți factorii de influență care generează modificări în valoarea prezentă a proiectului de investiții. Din această cauză, chiar dacă plaja de valori este largă, este posibil; ca estimarea să nu cuprindă cu exactitate dimensiunea reală a valorii.

Previziunea cash-flow-urilor și a riscului

Dacă în mediu cert, cash-flow-urile disponibile și valoarea reziduală erau certe, iar VAN urma formula:

$$VAN = \sum CF_t(1+k)^{-t} + VR_n(1+k)^{-n} - I_0$$

Acum nu se mai poate vorbi de această certitudine: CFD anuale sunt aleatoare, la fel și valoarea reziduală; k nu mai este reprezentată doar de rata

fără risc, ci se consideră și o primă de risc (risc aferent nerealizării valorii calculate teoretic); valoarea investiției inițiale este singurul element cert.

În mediul aleator, decizia de investiții se analizează în funcție de speranța $E(CFD)$ de a obține un flux de trezorerie sau altul:

$$E(CFDt) = \sum CFDit * pit, \text{ unde:}$$

it – numărul de stări estimate ale fluxurilor de trezorerie (i), în anul de exploatare (t) pit – probabilitățile de apariție a fluxurilor i în anul t .

Fluxul cu cea mai mare probabilitate de apariție este chiar media ponderată a acestor fluxuri, calculată în fiecare an de exploatare (t).

Conform legii de distribuție normală, speranța fluxurilor de trezorerie, $E(CFD)$, are cea mai mare probabilitate de a lua valori în preajma mediei. Astfel, probabilitatea unei abaterii medii pătratice σ , în plus sau în minus, în raport cu media, este de 68,3%, iar probabilitatea situării mediei în intervalul $\pm 2\sigma$ este de 95,44%.

Criteriul de selecție a proiectelor de investiții în mediu aleator este speranța de valoare actualizată netă:

$$E(VAN) = \sum E(CFD)t(1+k)^{-t} + E(VR)n(1+k)^{-n} - I_0$$

Investitorul cu aversiune la risc este interesat să știe dacă riscul asumării acestor abateri este bine remunerat de către rentabilitatea medie a proiectului.

Pentru a identifica cea mai adecvată rată de actualizare, măsurăm riscul și mărimea sa este dată de mărimea dispersiei, dat mai ales de abaterea medie pătratică: $\sigma = \sqrt{\sum (CFDit - E(CFDt))^2 * pit}$

Cu cât abaterea medie pătratică sau ecartul – standard al unui proiect este mai scăzut, cu atât proiectul este mai puțin riscant.

Dacă două investiții prezintă același ecart-standard, se recurge la calculul coeficientului de variație pentru a determina riscul proiectelor; acesta este raportul dintre abaterea medie pătratică și speranța matematică. Investiția care are coeficientul de variație mai scăzut este mai puțin riscantă.

Rata de actualizare a proiectelor de investiții

În practică se încearcă compensarea riscului, alegând o rată de actualizare care să-i conțină: $k = K = R_f + \text{prima de risc}$

Există două inconveniente majore:

- Nu există o bază de date coerentă care să asocieze pentru fiecare clasă de risc o rată de actualizare corespunzătoare (care să-l includă în mod obiectiv). O întreprindere nu trebuie să utilizeze aceeași rată de actualizare pentru proiecte cu riscuri diferite deoarece și prima de risc care intervine în asemenea situații crește odată cu riscul.

- Suplimentul de rată aferent riscului este adesea adăugat în mod eronat, în perioada de investire, valoarea privind mătimea costurilor aferente acestei perioade este supradimensionat. Astfel, riscul asociat proiectului va fi mai mare și deci și rata de discountare va crește mai mult decât este necesar; cash-flow-urile viitoare actualizate la această rată vor fi subdimensionate, iar decizia de investiții poate fi eronată; VAN va avea o dimensiune mai redusă decât cea normală, poate chiar negativă și astfel este posibil ca proiectul să fie abandonat, chiar dacă în termeni reali el este viabil.

O altă metodă de integrare a riscului este cea a echivalențelor certe. Cash-flow-ul echivalent cert este mărimea corespunzătoare celui riscant (CF') și care, în mediu cert are aceeași valoare actuală (același preț = V_0).

$$V_0 = CF'/(1+k) = C_{fechiv}/(1+R_f), \text{ de unde:}$$

$$C_{fechiv} = CF'*(1+R_f)/(1+k)$$

Similar se calculează mărimea echivalentă a cash-flow-urilor din anii următori primului an a cărui reducere este și mai evidentă, deoarece cu trecerea timpului, riscul se mărește.

Aceste cash-flow-uri echivalente, certe sunt veniturile viitoare sigure pe care le va degaja o investiție cu risc zero (de exemplu, cumpărarea de obligațiuni ale statului).

Deși este mai rațională decât metoda anterioară, metoda echivalențelor certe este mult mai dificil de aplicat în practică.

Concluzii

Din studiul efectuat s-au desprins o serie de concluzii teoretice și practice care trebuie avute în vedere la analiza condițiilor de realizare a investițiilor în mediu incert.

Piața financiară este eficientă: transparența pieței și lichidarea tranzacțiilor asigură integrarea foarte rapidă a oricărei informații noi despre firma sau sectorul de activitate din care face parte în prețul de piață al titlurilor.

Dacă presupunem existența unui mediu economic cert și a unei piețe monetare nesaturate, rata de actualizare a veniturilor viitoare din investiție este rata medie de dobândă pe această piață.

Proiectele pot fi contingente sau interdependente. Pentru aceste proiecte, alegerea unuia implică și alegerea celui alt. Proiectele se pot lega unul de altul în timp sau prin obiectul lor. Proiectele de acest timp pot fi combinate și evaluate ca un singur proiect. Condiția de acceptabilitate pe baza criteriului $RIR \geq k$

În funcție de conjuncturile economice viitoare luate în considerare se asociază valorile corespunzătoare probabilităților de apariție aferente conjuncturii respective.

Modelul astfel determinat este rezultatul combinării mai multor conjuncturi economice, ponderate cu probabilitățile corespunzătoare de apariție care pot fi determinate atât la nivelul frecvențelor înregistrate anterior (experiența istorică anterioară), fie prin simulare computerizată, utilizându-se stări teoretice posibil a apărea în viitor.

Am văzut că în mediu cert se lucra cu rata de dobândă fără risc R_f ca rată de actualizare. Ipoteza implicită a unei investiții în mediu incert (sau probabilistic, mai exact) este că rata de actualizare integrează și riscul.

Bibliografie

1. Anghelache, C., Manole, A., Dumitrescu, D. (2015). *The Correlation between Final Consumption, Gross Available Income and Gross Investment: An Econometric Analysis*, International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences, Volume 5, No. 4, October 2015, pp. 84-88
2. Anghelache, C., Anghel, M.G. (2015). *Theoretical aspects concerning the use of the statistical-econometric instruments the analysis of the financial assets*, Romanian Statistical Review Supplement, No. 9, pg. 44 – 48
3. Anghelache, C., Anghelache, G.V., Anghel, M.G., Niță, G., Sacală, C. (2016). *Model de analiză a plasamentelor financiare și a execuției bugetare / Analysis model of financial investment and budget execution*, Romanian Statistical Review Supplement, Issue 4/2016, pp. 3-11/12-20, Romanian Statistical Review este revistă indexată în bazele de date internaționale Index Copernicus, DOAJ, EBSCO, RePEc, ISSN 2359-8972
4. Anghelache, C., Manole Alexandru (2012). *Correlation between GDP Direct Investments – An Econometric Approach*, Metalurgia International nr.8, p.96, ISSN 1582-2214, Editura științifică F.M.R., categoria ISI
5. Itzhak, B.D., Graham, J., Campbell, H. (2013). *Managerial Miscalibration*, Quarterly Journal of Economics 128, no. 4, pg. 1547-1584.
6. Bloom, Nick, Stephen Bond, and John Van Reenen. "Uncertainty and Investment Dynamics." *Review of Economic Studies* 74, no. 2 (2007): 391-415.
7. Gennaioli, N., Ma, Y., Shleifer, A. (2015). *Expectations and investment*, National Bureau Of Economic Research Working Paper Series issued in June 2015, Cambridge
8. Lambrecht, B.M., Myers, S.C. (2007). *A theory of takeovers and disinvestment*, Journal of Finance. 62, 809-845
9. Miles, W. (2009). *Irreversibility, Uncertainty and Housing Investment*, Journal of Real Estate Finan Econ, 38, pg. 173-182
10. Opreana, A. (2015). *A new perspective of investment modelling at the European Union level*, Expert Journal of Economics, Volume (Year): 3 (2015), Issue 2, pg. 143-148
11. Ștepaniak, C. (2015). *Interactive maps as a tool of investment processes support*, Collegium of Economic Analysis Annals, Issue 38, pg. 247-258