

ALEGEREA TIMPULUI OPTIM PENTRU INVESTITII

Prof. Univ. Dr. Dumitra STANCU – UTCB

Abstract:

This article deals with the problem of choosing the optimum time for investments, a vrey important item for the investors. There are presented in this paper various criteria for selection of the efficient investments. Among these criteria hte article underline the internal rate of return, cash-flow, equivalent annual cost.

INTRODUCERE

Decizia de investiții este complexă și, cel mai adesea, apelează, pe lângă calculele financiare, la o anumită experiență profesională, la intuiția conducătorilor întreprinderii. Un caz tipic este alegerea între două variante, A și B, care au sumele investiției (I_0) diferite sau duratele de viață (n) diferite, pentru care **Rata Internă de Renrabilitate (RIR)** avantajează varianta A, iar **Valoarea Actualizată Netă (VAN)** avantajează varianta B. Când costurile sunt asemănătoare, dar duratele de viață diferite, teoriile financiare recomandă reținerea duratei de viață cea mai scurtă și refacerea calculelor, ținând cont de valoarea reziduală importantă pentru a doua variantă. În cazul în care duratele de viață sunt asemănătoare și costurile diferite, teoriile financiare recomandă refacerea calculelor, ținând cont de veniturile financiare realizabile, prin plasarea banilor economisiți din achiziția proiectului de investiții mai ieftin.

Aceste teorii sunt seducătoare, dar numai din punct de vedere matematic. O serie de parametri ai deciziei de investiții impun o anumită prudență în privința realismului calculelor financiare. Este vorba de fragilitatea previziunilor privind fluxurile de trezorerie marginale, rezultate din exploatarea investiției, de insuficiența punctului de vedere financiar și de nevoia de completare cu o dimensiune comercială, tehnologică etc. asupra deciziei de investiții.

De asemenea, trebuie avut în vedere că orice decizie de investiții se ia într-un context restrictiv al mediului economic:

- livrarea unor echipamente sub licență, cu acceptarea condițiilor de comercializare impuse de furnizor;
- dezvoltarea și expansiunea concurenței;

- nevoia de integrare a oricărei investiții într-un mediu preexistent, cu limitele sale în aprovizionarea obiectivului de investiții și prelucrarea produselor acestuia etc.

În aceste condiții de incertitudine și de restricții ale procesului de investiții, în loc de a căuta o soluție optimă, este preferabil, adesea, a se opta pentru decizia care satisface cel mai bine un anumit număr de criterii minime (H. Simon, Premiul Nobel pentru economie).

1. PROBLEME PRIVIND UTILIZAREA RIR ÎN SELECȚIA INVESTIȚIILOR EXCLUSIVE

Mai întâi este necesară o distincție între independența și exclusivitatea proiectelor de investiții. Întreprinderea poate accepta (sau poate respinge) proiecte **independente** (nonexclusive) care nu depind unele de celelalte, nu se condiționează, dar nici nu se exclud reciproc. Un proiect pentru protecția muncii este în general independent de un proiect de publicitate în aceeași firmă (dacă nu sunt condiționate de restricții bugetare). În consecință, ele pot fi acceptate fiecare individual, dar și împreună sau pot fi respinse, fie individual, fie toate.

Proiectele **reciproc exclusive** nu pot fi acceptate împreună: pot fi acceptate fiecare individual, dar nu împreună, pot fi respinse individual sau toate. Un proiect de înlocuire a unei instalații tehnologice nu poate fi admis împreună cu un proiect concurent de înlocuire a aceleiași instalații. În schimb, fiecare poate fi acceptat individual, poate fi respins individual și amândouă pot fi respinse (fără însă ca respingerea unuia să implice respingerea celuilalt dacă fiecare are VAN negativă).

Problema proiectelor de investiții rentabile, dar cu durată mare de exploatare determină o RIR mai mică decât proiectele concurente mai puțin rentabile, dar cu o durată de viață mai scurtă. Deoarece rata internă de rentabilitate evidențiază doar rentabilitatea relativă a reinvestirii cash-flow-urilor viitoare pe o durată determinată, ea nu este capabilă să spună dacă o RIR mai mică pe o durată mai mare aduce investitorului o creștere mai mare de valoare.

În exemplul nostru, proiectul A, deși are VAN superioară, poate fi surclasat în criteriul RIR de un proiect similar, dar cu durată mai scurtă:

Proiect	I ₀	CF ₁	CF ₂	CF ₃	RIR	VAN (20%)
A	- 7.000	2.000	3.000	4.000+3.000	25,812%	800,9
B	- 7.000	3.500	3.000+ 4.000	-	28,078%	777,7

Conform regulii RIR, proiectul B este mult mai rentabil (RIR = 28%) chiar dacă VAN = 777,7 este mai mică decât la proiectul A. Cum se va face selecția? Criteriul VAN este cel care discriminează cel mai bine proiectele cele mai eficiente. Proiectul A aduce mai multă valoare firmei care îl va adopta și aceasta contează foarte mult.



Chiar dacă, în realitate, piața financiară este departe de a fi perfectă și eficientă, **criteriul VAN** rămâne totuși cel mai bine fundamentat din punct de vedere teoretic. Robustețea și simplitatea, precum și posibilitatea de generalizare îl recomandă ca principal instrument de evaluare a proiectelor de investiții, dar și a întreprinderii în ansamblu.

Sunt manageri care optează pentru proiectul B, pentru că dă posibilitatea adoptării unui alt proiect C pe baza cash-in-flow-ului degajat de B într-un anumit an, superior celui degajat

de proiectul A. Natural că cele două proiecte B + C vor aduce mai multă valoare, dar se admite de la început ipoteza insuficienței capitalului de investit (a unei piețe financiare limitate) din care cauză firma va investi în proiectul C numai din încasările proprii. Altfel spus, dacă piața financiară este perfectă (cu capitaluri suficiente pentru adoptarea celor mai eficiente proiecte), atunci tot proiectul A este implicit cel mai performant ($VAN = 800,9$):

Proiect	I_0	CF_1	CF_2	CF_3	RIR	VAN (20%)
A	- 7000	2000	3000	4000+3000	25,812%	800,9
B	- 7000	3500	3000+ 4000	-	28,078%	777,7
C		- 3500	2600	3000	36,898%	625,0

Problema mărimii investiției inițiale conduce, de asemenea, la RIR ridicată pentru proiecte mici și mai puțin eficiente decât proiecte de sume mari și cu VAN superioară. Proiectul D, spre exemplu, are o investiție inițială ($I_0 = 3500$) pe jumătate în raport cu A, iar suita de cash-flow-uri, pe aceeași durată de trei ani, îi asigură o rentabilitate internă superioară de $RIR(D) = 30,76\% > 25,8\% = RIR(A)$. Cu toate acestea, proiectul A lucrează la o scară mai mare și aduce mai multă valoare pentru firmă:

Proiect	I_0	CF_0	CF_2	CF_3	RIR	VAN (10%)
A	- 7.000	2.000	3.000	7.000	25,812%	800,9
D	- 3.500	1.000	2.000	3.500	30,759%	747,7

Superioritatea proiectului A rezultă și din analiza cash-flow-urilor marginale (A-D), cu alte cuvinte încercând să se valorizeze investiția suplimentară ce se face în A în raport cu D: este această investiție eficientă? Cash-flow-urile suplimentare pentru a accepta proiectul A în loc de proiectul D sunt următoarele:

Proiect	I_0	CF_0	CF_2	CF_3	RIR	VAN (20%)
A-D	- 3.500	1.000	1.000	3.500	20,78%	53,24

Da, investiția suplimentară în proiectul A este eficientă ($VAN = 53,24$), iar $RIR(A - D) = 20,78 > 20\% = k$. Deci este de preferat proiectul A în raport cu D¹.

2. ALEGEREA OPTIMĂ ÎNTRE INVESTIȚII PE TERMEN LUNG ȘI CELE PE TERMEN SCURT

Această decizie am analizat-o anterior în cadrul contradicției RIR și VAN și am concis că VAN maximă este criteriul cel mai riguros. Acum ne aflăm în situația analizării investițiilor pentru care se estimează doar costurile de investire și cele de exploatare. Criteriul VAN se convertește în criteriul de minimizare a **costului anual echivalent (CAE, equivalent annual cost = EAC**, în engleză). CAE este, în fapt, raportul dintre valoarea actuală a costurilor (V_0), în termeni reali, a investiției și factorul „a” de anuitate pe perioada de exploatare (la rata de actualizare egală cu costul de oportunitate al investiției):

¹ Vezi Brealey&Myers, idem, pp. 105-106.

$$CAE = \frac{V_0 \text{ costuri reale}}{a}$$

Raționamentul pentru utilizarea acestui criteriu CAE este unul al optimizării închirierii fiecăruia dintre cele două echipamente, evitându-se astfel costul achiziționării lor ($Cost_0$). Care dintre ele oferă o chirie echivalentă anuală mai mică și care, pe durata exploatării investiției, să egaleze valoarea actuală a costurilor? Odată stabilit CAE (chiria anuală echivalentă) se selectează investiția cu CAE minim.

Așa spre exemplu, dintre două echipamente tehnologice concurente, unul fiind mai ieftin și cu durata de viață mai scurtă, selecția se va face nu în funcție de economicitatea totală și actuală, ci în funcție de CAE minim:

Echipament	Cost ₀	Cost ₁	Cost ₂	Cost ₃	V ₀ (4,5%)	CAE
A	500	200	200	200	1049,8	381,88
B	300	250	250		768,2	410,14

$$CAE(A) = \frac{1049,8}{2,749} = 381,88$$

$$CAE(B) = \frac{768,2}{1,873} = 410,14.$$

Chiar dacă valoarea actuală a costurilor echipamentului B de 768,2 l-ar recomanda ca fiind mai econom, prin aplicarea raționamentului de închiriere se alege echipamentul A cu un cost anual echivalent mai mic decât în cazul B [$CAE(A) = 381,88 < 410,14 = CAE(B)$]. Valoarea actuală a acestor chirii anuale egalează valoarea actuală a costurilor de investire și de exploatare a echipamentelor:

$$V_0(A) = \frac{381,88}{1,045} + \frac{381,88}{1,045^2} + \frac{381,88}{1,045^3} = 1049,8$$

$$V_0(B) = \frac{410,14}{1,045} + \frac{410,14}{1,045^2} = 768,1.$$

În consecință, pentru selecționarea investițiilor cu durate de viață diferite evaluate în termeni de costuri de investire și de exploatare se aplică criteriul CAE al costului anual echivalent minim. Estimarea costurilor trebuie făcută în termeni reali, întrucât, la rate înalte de inflație, pot apărea distorsiuni ale criteriului CAE calculat în termeni nominali.



CAE în termeni reali conduce la evaluarea chiriei anuale (atenție!) în termeni reali. Dacă se negociază o astfel de chirie, nu uitați să o indexați cu rata inflației: CAE (1 + R inflației)!

Criteriul CAE presupune o ipoteză specifică, respectiv aceea a nemodificării costurilor reale ale investiției și ale exploatării. Dacă aceste costuri reale se modifică drept urmare a progresului tehnic (ceea ce este foarte plauzibil în condițiile tehnologice contemporane și viitoare), atunci criteriul CAE trebuie ajustat în raport cu criteriul în raport cu regularitatea estimată a influenței progresului tehnic asupra costurilor de investire și de exploatare.

În exemplul nostru, dacă progresul tehnic determină o reducere a costurilor reale de investire și de exploatare din fiecare an cu 20%, atunci CAE, ca și chirie anuală echivalentă, va fi influențat de „durabilitatea” acestei influențe a progresului tehnic: în fiecare an următor trebuie să se reducă cu 20%. În aceste condiții, CAE, care, prin discountare și însumare, echivalează valoarea actuală (V_0) a costurilor, va fi mai mare:

$$V_0(A) = \frac{CAE_1}{1,045} + \frac{CAE_1(1-0,2)}{1,045^2} + \frac{CAE_1(1-0,2)}{1,045^3} = 1049,8 \rightarrow CAE_1(A) = 466,5$$

$$V_0(B) = \frac{CAE_1}{1,045} + \frac{CAE_1 \cdot 0,8}{1,045^2} = 768,2 \rightarrow CAE_1(B) = 454,7.$$

Criteriul CAE ajustat cu influența progresului tehnic va recomanda acum echipamentul B mai econom și mai puțin afectat de progresul tehnic, deoarece durata lui de viață este mai scurtă (doi ani) în raport cu durata mai lungă (trei ani) a echipamentului A.

3. ALEGEREA TIMPULUI OPTIM PENTRU INVESTIRE, RESPECTIV PENTRU DEZINVESTIRE (ÎNLOCUIRE)

În fapt, este vorba despre opțiunea reală de amânare a deciziei de investire/reinvestire până la momentul în care se obține VAN maximă.

Alegerea timpului optim pentru investiții

Sunt proiecte de investiții cu anumite particularități privind momentul începerii exploatării (în exploătarile forestiere, spre exemplu), unde criteriul VAN trebuie analizat în mod dinamic. Astfel, un proiect cu VAN pozitiv astăzi poate fi surclasat de același proiect peste un an (sau mai mulți) când va avea o VAN și mai mare. Mai mult, un proiect cu VAN negativă astăzi poate deveni eficient dacă se așteaptă un an (sau mai mulți) când condițiile de investire și de exploatare se modifică de o manieră foarte profitabilă pentru firmă. Să revenim la exploătarile forestiere, în primul rând, investițiile în drumurile de acces și organizare a exploătarii pot fi mai mici dacă peste un an sau doi, sau mai mulți apare și un proiect de amenajare hidroenergetică prin care se vor partaja cheltuielile de investiții pentru accesul în zonă. În al doilea rând, și în mod destul de evident, cu cât se mai așteaptă în timp începerea exploătarii, cu atât o pădure relativ tânără va avea mai multă masă lemnoasă și va dobândi mai multă valoare. Problema este și mai complexă dacă judecăm exploatarea forestieră ca un proces continuu: cu cât întârziem începerea exploătarii pădurii de azi, cu atât se întârzie replantarea ei și deci viitoarea „recoltă” de bușteni.

Criteriul VAN își păstrează valabilitatea selectându-se anul în care VAN este cea mai mare. Creșterea valorii arborilor de exploatat conduce la creșterea în timp a VAN dacă rata anuală a creșterii valorii arborilor depășește rata de actualizare (costul de oportunitate) al investiției. Atunci când rata anuală de creștere devine mai mică decât rata de actualizare, VAN începe să se micșoreze*.

Spre exemplu, seria de valori **nete** viitoare ce pot rezulta într-un an sau în următorii dintr-o exploatare forestieră este estimată după cum urmează:

* Aceste considerații, precum și exemplificările care urmează sunt inspirate din lucrarea citată deja *Principles of Corporate Finance*, de Brealey&Myers, Mc Graw Hill Ed., fifth edition, 2000, pp. 134-135.

Anii de exploatare	0	1	2	3	4	5	6
Valori nete viitoare din fiecare an (mil. RON)	- 10	30	90	135	167,4	192,5	202
Rata anuală de creștere a valorii nete (în %)	-	400	200	50	24	15	5
VAN (k = 20%)	- 10	25	62,5	78,125	<u>80,7</u>	77,36	67,65

Proiectul are în prezent VAN negativă (- 10), iar cu timpul VAN este pozitivă și crescătoare până în anul 4. După anul 4, VAN începe să scadă putând să ajungă din nou negativă atât din cauza depășirii momentului optim pentru exploatarea actualei păduri, cât și din cauza creșterii costului de oportunitate al viitoarei recolte ce întârzie tot mai mult să se întrevadă. De observat că momentul optim (cu VAN maximă) este cel al ultimei rate anuale de creștere a valorii nete anuale superioare sau cel puțin egale cu rata de actualizare a investiției (care în exemplul nostru este de 20%).

Alegerea timpului optim pentru dezinvestire (înlocuire)

Această decizie are la bază un criteriu similar cu CAE, respectiv **cash-inflow anual echivalent (CFAE)**, care, prin scontare și însumare, egalează valoarea actualizată netă a investiției de înlocuire. Atâta timp cât CFAE al noii investiții nu depășește cash-inflow-ul net al vechii investiții, aceasta din urmă nu se înlocuiește. Dimpotrivă, atunci când CFAE este superior cash-inflow-ului vechii investiții este momentul optim pentru înlocuire.

Spre exemplu, o investiție în exploatare mai are trei ani din durata sa de viață de cinci ani. Cash-inflow-urile estimate pe durata de viață rămasă sunt: CF₁ = 25.000; CF₂ = 20.000 și CF₃ = 10.000. Noua investiție costă 60.000 și va degaja în cei cinci ani viitori de exploatare următoarele cash-inflow-uri: 20.000; 30.000; 30.000; 25.000 și 15.000.

Dacă rata de actualizare pentru ambele investiții este de 12%, atunci VAN și CFAE pentru noua investiție sunt:

Anii	0	1	2	3	4	5	VAN	CFAE
Cash-flow		20.000	30.000	30.000	25.000	15.000	27.525,7	7.636
CFAE	-	7.636	7.636	7.636	7.636	7.636	27.526	7.636

$$CFAE = \frac{V_0 \text{ inv noua}}{a} = \frac{27.525,7}{3,605} = 7.636.$$

*Din comparația CFAE al noii investiții (de 7.636) cu cash-inflow-urile vechii investiții (CF₁ = 25.000; CF₂ = 20.000 și CF₃ = 10.000) este evident că noua investiție nu va fi acceptată în viitorii trei ani. Dar... deviza cercetării este: **Îndoiește-te!** și nu dogma: **Crede și nu cerceta!***

Există un cost de oportunitate al obținerii cash-inflow-urilor de la vechea investiție, respectiv, valoarea reziduală ce s-ar putea încasa imediat în schimbul cash-inflow-urilor viitoare. Dacă valoarea reziduală a vechii investiții este în prezent de VR₀ = 30.000, iar în anii următori de VR₁ = 20.000; VR₂ = 10.000 și VR₃ = 1.000, atunci cash-inflow-urile nete ale vechii investiții se vor corecta cu acest cost de oportunitate. Astfel, CF₁ = 25.000 trebuie ajustat cu pierderea de valoare reziduală din prezent, VR₀ = 30.000 și cu rezultatul

reinvestirii ei la rata de actualizare de 12% ($30.000 \cdot 0,12 = 3.600$), în raport cu valoarea reziduală ce s-ar obține după un an, $VR_1 = 20.000$.

$$CF_{1 \text{ net}} = 25.000 - (30.000 + 3.600 - 20.000) = 11.400$$

Din comparația cu CFAE al noii investiții rezultă că noua investiție nu are în prezent un moment prielnic pentru a fi acceptată ($CFAE = 7.636 < 11.400 = CF_{1 \text{ net}}$).

Cash-inflow-ul vechii investiții din anul doi se va ajusta în mod asemănător: $CF_2 \text{ net} = 20.000 - (20.000 \cdot 1,12 - 10.000) = 7.600$

Anul următor devine un moment optim al înlocuirii vechii investiții, întrucât CFAE al noii investiții este superior cash-inflow-ului net al vechii investiții: $CFAE = 7.636 > 7.600 = CF_2 \text{ net}$. În anul al treilea superioritatea noii investiții va fi și mai evidentă: $CF_3 \text{ net} = 10.000 - (10.000 \cdot 1,12 - 1000) = -200 < 7.636$, iar $CF_{3+3} \text{ net} = 0 - (1000 \cdot 1,12 - 0) = -1120$ (admițând că după 3 + 1 ani investiția veche nu mai valorează nimic).

Aplicația de mai sus a fost o extensie a criteriului costul anual echivalent (CAE) aplicat de data aceasta la egalitate cu VAN și nu cu V_0 . Întrucât CFAE este echivalent cu VAN, este evident faptul că alegerea momentului optim de dezinvestire se fundamentează pe același criteriu riguros al VAN maxim.

Într-o politică dinamică de investiții a firmei, obiective care prezintă, în continuare, VAN pozitivă pot fi puse în cauză în vederea înlocuirii lor cu proiecte mult mai performante. Decizia de dezinvestire-reinvestire trebuie bine analizată, pe același criteriu de VAN maximă, inclusiv asupra combinațiilor posibile între investițiile vechi și cele noi.

Spre exemplu, o firmă dispune de două echipamente tehnologice din generația a doua cu costuri de exploatare, la întreaga capacitate, de 800 pe an. Durata de viață rămasă este de trei ani, iar indicele de utilizare a capacității este de 75%.

Aceste echipamente pot fi înlocuite cu altele două din generația a treia de aceeași capacitate, cu o durată totală de viață de trei ani, cu un cost de procurare de 600 ambele, dar cu costuri de exploatare, la întreaga capacitate, reduse la jumătate, respectiv 400 pe an. Având aceeași capacitate, echipamentele noi sunt utilizate și ele în proporție de 75%.

Conform criteriului cost anual echivalent minim, situația investirii și exploatării celor două generații de echipamente este următoarea:

Generația	Cost ₀ (Inv.)	Cost ₁	Cost ₂	Cost ₃	V ₀ (20%)	CAE
II	–	$800 \cdot 75\% = 600$	600	600	1264	600
III	600	$400 \cdot 75\% = 300$	300	300	1234	585

Atât valoarea actuală a costurilor (V_0 , la o rată de actualizare de 20%), cât și CAE recomandă investirea în echipamente din generația a treia:

$$V_0(\text{III}) = 1234 < 1264 = V_0(\text{II})$$

$$CAE(\text{III}) = 585 < 600 = CAE(\text{II}).$$

Și totuși se pot obține rezultate semnificativ mai bune din combinația celor două generații de echipamente. Astfel, se poate cumpăra un singur echipament din generația a treia, mai performant și utilizat la întreaga capacitate alături de un echipament din generația a doua și utilizat la jumătate din capacitate: $[100\%(\text{III}) + 50\%(\text{II})] : 2 = 75\%$. În situația nouă vom

obține următoarea serie a cash-out-flow-urilor pentru investire (III) și exploatare (100% III și 50% II).

Generația	Cost ₀ (Inv.)	Cost ₁	Cost ₂	Cost ₃	V ₀ (20%)	CAE
II+ III	300	150 · 100% + 300 · 50% = 300	300	300	932	442

În baza aceluiași criterii, V₀ și CAE minime, varianta menținerii în exploatare (la 50% din capacitate) a unui singur echipament vechi alături de investirea și exploatarea la întreaga capacitate a unui singur echipament nou este evident cea mai recomandată:

$$V_0(\text{II} + \text{III}) = 932 < 1234 = V_0(\text{II} \cdot 2)$$

$$\text{CAE}(\text{II} + \text{III}) = 442 < 585 = \text{CAE}(\text{III} \cdot 2).$$

Economisirea pentru firmă din înlocuirea celor două echipamente vechi este de 30 (1234 – 1264 = –30), în timp ce economisirea din înlocuirea doar a unui echipament vechi este de 332 (932 – 1264 = –332).

4. CONCLUZII

Utilizarea criteriul RIR de evaluare a proiectelor de investiții ridică se face sub ipoteza reinvestirii cash-flow-urilor la rate de rentabilitate egale cu RIR. Proiecte cu RIR ridicate presupun reinvestirea la rate ridicate și invers. Însă reinvestirea cash-flow-urilor la RIR diferite pentru proiecte concurente nu este relevantă. Singura rată de reinvestire relevantă este rata de actualizare (costul de oportunitate al capitalului) ce corespunde categoriei de afaceri din care fac parte proiectele de investiții analizate.

Sub paradigma financiară de maximizare a valorii, cel mai consistent criteriu de selecție a investițiilor rămâne criteriul valorii actuale nete ce rezultă din reinvestirea cash-flow-urilor la rata minimă de rentabilitate în oportunitățile de investiții disponibile firmei (fără restricție).

Pentru selecționarea investițiilor cu durate de viață diferite evaluate în termeni de costuri de investire și de exploatare se aplică criteriul CAE al costului anual echivalent minim. Estimarea costurilor trebuie făcută în termeni reali, întrucât, la rate înalte de inflație, pot apărea distorsiuni ale criteriului CAE calculat în termeni nominali.

Decizia de înlocuire a vechii investiții are la bază un criteriu similar cu CAE, respectiv cash-inflow anual echivalent (CFAE), care, prin scontare și însumare, egalează valoarea actualizată netă a investiției de înlocuire. Atâta timp cât CFAE al noii investiții nu depășește cash-inflow-ul net al vechii investiții, aceasta din urmă nu se înlocuiește. Dimpotrivă, atunci când CFAE este superior cash-inflow-ului vechii investiții este momentul optim pentru înlocuire.

Bibliografie

Brealey, R. and Myers, S., *Principles of Corporate Finance*, 6th edition Mc Graw Hill Companies, 2000, ch. 2; 5 and 6

Brigham, F.E., Daves, R.Ph., *Intermediate Financial Management*, 8th edition Thomson South-Western, ch. 11 and 13

Halpern, P. and co-authors, *Finanțe manageriale*, Editura Economică, București, 1998, ch. 14, pp. 447-478

- Hirshleifer, J., *On the Theory of Optimal Investment Decision*, Journal of Political Economy 66, August 1958
- Keane, S.M., *The Internal Rate of Return and the Reinvestment Fallacy*, Journal of Accounting and Business Studies, 15, June 1979, 48-55
- Purcaru, I. și Purcaru, O.G., *Matematici financiare*, Editura Economică, București, 2000
- Ray, M., *Internal Rate of Return; Revisited Economic Analysis*, Financial Economics Network (FEN), 1997, <http://www.riskworld.com/Nreports>