

CAPITOLUL 6

MODELE PRIVIND OPTIMIZAREA ACTIVITĂȚII DECIZIONALE A FIRMEI

6.1 Principalele tipuri de probleme decizionale la nivelul firmei

În analiza cadrului decizional al firmei este necesară o abordare a acestuia din două unghiuri:

- în primul rând, *firma în sine este un sistem* cu componente proprii și cu relații specifice de interdependență între acestea;

- în al doilea rând, *firma la rândul său este o componentă* a sistemului economic general, în cadrul căruia se află în relații de condiționare reciprocă cu celelalte firme.

Din această perspectivă este firesc să încercăm a surprinde specificul deciziilor adoptate la nivel de firmă, atât în ce privește cadrul său interior, cât și în ce privește mediul său extern.

6.1.1 Decizii privind interiorul sistemului firmă

În paragrafele anterioare am pus în evidență o parte din activitățile firmei, relativ la care factorii de răspundere adoptă decizii. Le vom detalia în cadrul acestei secțiuni, la un nivel care să asigure generalitatea considerațiilor noastre.

1) *Decizia de producție* sau decizia tehnică circumscrie, de fapt, un întreg sistem decizional. Componentele acestuia sunt:

a) Decizia privind *structura* de fabricație (ansamblul/tipul serviciilor) care urmează a fi realizată pe o anumită perioadă de timp;

b) Decizia privind *cantitatea* care va fi fabricată din fiecare tip de produs în parte;

c) Decizia privind *nivelul calitativ* al produselor și defalcarea volumului total de fabricație pe diferitele categorii de calitate.

2) *Decizia privind factorii de producție* are drept componente:

a) Deciziile relative la *input-urile materiale*:

i) Stabilirea *nivelului cantitativ și calitativ* din fiecare materie primă și material în parte, cu care firma trebuie să se aprovizioneze pe o anumită perioadă. Această decizie este condiționată direct de decizia de producție;

ii) Stabilirea intervalelor la care urmează să fie făcută aprovizionarea cu materiile prime și materialele necesare.

b) Decizii privind *personalul firmei*:

i) Stabilirea *numărului de angajați* ai firmei pe diferite categorii profesionale, de vârstă, vechime, calificare și instruire;

ii) Decizia privind *politica salarială* a firmei, incluzând aspecte legate de calculul salariilor, precum și de formele de recompensare a volumului și calității activității depuse de către personalul firmei;

iii) Decizia privind aspectele socio-profesionale și relațiile inter-umane:

- asigurările de sănătate și asistența medicală;
- protecția muncii;
- climatul psiho-sociologic în cadrul compartimentelor firmei;
- programele de educație și perfecționare profesională;
- protecția membrilor de familie ai salariaților.

3) Decizia de preț circumscrie activitatea de stabilire a prețurilor pentru produsele firmei, activitate ce înglobează atât aspecte ținând de interiorul firmei (costul materiilor prime, materialelor, și tehnologiilor folosite, amortizările, productivitatea muncii și nivelul salariilor), cât și aspecte relative la piața produselor respective (tipul pieței, mecanismele de reglare a raportului cerere/ofertă, nivelul calitativ al produselor de pe piață).

4) Decizia financiară poate fi la rândul său descompusă în următoarele segmente decizionale:

a) Decizia privind *sursele de finanțare* a activității firmei pe diferite termene (scurt, mediu și lung). Aceasta se referă atât la identificarea surselor, cât și la stabilirea volumului fondurilor care pot fi asigurate din aceste surse.

b) Decizia privind utilizarea fondurilor financiare pentru investiții, numită și *decizia de investiții*, atât în teoria deciziilor cât și în practica firmei;

c) Decizia relativă la *momentul utilizării* fondurilor bănești ale firmei, respectiv repartizarea acestora pentru consumul prezent sau viitor.

6.1.2 Decizii privind mediul extern al firmei

Deoarece firma nu acționează în mod solitar în cadrul sistemului economic general, ea trebuie să ia în permanență decizii care să îi orienteze activitatea în raport și în armonie atât cu propriile obiective, cât și cu modul de acțiune (comportament) al celorlalte firme similare sau al celor cu care intră în raporturi de colaborare (furnizori, clienți, bănci). În principal, aceste decizii sunt:

1) Decizia privind *segmentul de consumatori* căruia i se adresează produsele/serviciile firmei, respectiv identificarea clienților săi (tradiționali, noi, potențiali);

2) *Stabilirea politicii promoționale* în acord cu tipul și caracteristicile produselor sau serviciilor oferite de către firmă;

3) Decizia privind *banca* prin intermediul căreia să își asigure fluxurile financiare, precum și cea relativă la *politica de finanțare* prin contractarea de credite pe piața de capital;

4) *Decizia de asigurare* a imobilului, utilajelor, personalului, patentelor și brevetelor de fabricație;

5) Stabilirea *furnizorilor* de materii prime și materiale și a *partenerilor* în realizarea unor proiecte comune;

6) Decizia privind *raporturile cu celelalte firme* de pe piață:

- colaborări sau fuziuni cu alte firme;
- cuceriri de noi segmente de piață;
- pătrunderea pe noi piețe;
- înființarea de noi filiale în diferite zone ale orașului, țării, lumii.

6.1.3 Orizontul de timp decizional

Toate aceste probleme în rezolvarea cărora firma adoptă decizii poartă, firesc, amprenta orizontului de timp luat în considerare. Atunci când vorbim despre orizontul de timp, ne referim la dimensiunea temporală a efectelor deciziilor adoptate. În acest sens, vom întâlni la nivelul firmei următoarele categorii de decizii:

1) *Decizii pe termen scurt:*

- Decizia de producție;
- Asigurarea resurselor materiale;
- Unele componente ale deciziei de personal.

2) Decizii pe termen mediu:

- Decizia financiară;
- Repartizarea dividendelor;
- Contractarea de împrumuturi bancare;
- Decizia de investiții pentru rețehnologizare.

3) Decizii pe termen lung:

- Stabilirea profilului firmei;
- Decizia privind forma de proprietate și cea organizatorică a firmei;
- Modificarea structurii posesiunii pachetelor de acțiuni;
- Decizia de creștere economică sau de expansiune în cadrul pieței specifice sau pe noi piețe;
- Decizia privind amplasarea de filiale în zonele considerate ca fiind strategice;
- Decizia de fuzionare cu alte firme sau de participare la constituirea de carteluri.

6.2 Modelul descriptiv general al problemei decizionale

În mod obișnuit, în practica decizională, o problemă de decizie este modelată utilizând elementele procesului decizional [29] și anume:

- 1) Stările naturii a căror mulțime o vom nota în continuare $N = \{ N_j \}_{j=1, \dots, n}$;
- 2) Criteriile decizionale abreviate în continuare $C_k, k = 1, \dots, r$, elemente ale mulțimii C ;
- 3) Variantele (alternativele) decizionale care formează mulțimea $V = \{ V_i \}_{i=1, \dots, m}$;
- 4) Consecința adoptării variantei decizionale V_i după criteriul C_k în condițiile apariției stării naturii N_j , o vom nota cu c_{ijk} .

Variante decizionale	CONSECINȚE DECIZIONALE				
	Starea naturii N_1	...	Starea naturii N_j	...	Starea naturii N_n
	Criteriul $C_1 \dots C_k \dots C_r$		Criteriul $C_1 \dots C_k \dots C_r$		Criteriul $C_1 \dots C_k \dots C_r$
V_1	$c_{111} \dots c_{1jk} \dots c_{11r}$				
⋮					
V_i			$c_{ij1} \dots c_{ijk} \dots c_{ijr}$		
⋮					
V_m					$c_{m11} \dots c_{mnv}$

Figura 6.1 Modelul descriptiv al problemei decizionale (matricea decizională)

Schematic, tabloul corespondenței între aceste elemente este prezentat în Figura 6.1, de cele mai multe ori acesta fiind cunoscut sub numele de *matrice decizională* sau *matricea plăților*.

Matricea decizională este deosebit de utilă în modelarea și rezolvarea problemelor decizionale în condiții de risc și incertitudine uni sau multicriteriale.

6.3 Metode generale de rezolvare a problemelor decizionale

Activitate specific umană, adoptarea deciziilor poartă amprenta subiectivismului decidentului, depinzând de personalitatea, temperamentul și experiența acestuia la fel de bine ca și de mediul în care decizia urmează a fi adoptată. Cu toate acestea, suntem în posesia unor instrumente care pot asigura un anumit grad de obiectivizare a procesului decizional atunci când sunt folosite în mod logic și coerent.

În cadrul unui proces decizional (la nivelul unei afaceri profitabile, a organizațiilor nonprofit și agențiilor guvernamentale), decidentul trebuie să *definească problema* și să stabilească *obiectivele*, respectiv să identifice toți *factorii* adecvați, *restricțiile* și *interdependențele*. El trebuie să colecteze cât mai multe *informații relevante* în condițiile unor *restricții de timp și cost*, să analizeze datele culese, să specifice *soluții alternative* și să le *evalueze* în termeni de profit și cost și să aleagă *cea mai bună soluție*.

Adoptarea efectivă a unei decizii devine astfel arta alegerii celei mai bune soluții dintre toate variantele disponibile, alegere care urmează a fi făcută într-una din cele trei situații posibile privind informația de care dispune decidentul asupra problemei: *certitudine*, *risc* sau *incertitudine*. Aceste stări constituie *mediul decizional* în care vom studia succesiv procesul decizional.

6.3.1 Mediul decizional

Deciziile economice constau uzual în alegerea din mai multe cursuri posibile ale acțiunii sau din mai multe *strategii* (variante decizionale). Frecvent, aceste alegeri se produc într-un mediu asupra căruia decidentul are un control limitat sau nul. Pentru a desemna aceste condiții folosim termenul general de *stări ale naturii*. Gradul în care decidentul dispune de informații asupra acestor stări, le grupează în trei mari clase: 1) Stare de *certitudine*; 2) Stare de *risc*; 3) Stare de *incertitudine*.

Dacă privim acest grad de cunoaștere ca pe un continuum, atunci *certitudinea* se află la un capăt, *incertitudinea* la celălalt și *riscul* la mijloc.

1) Conceptul de *certitudine*

Certitudinea definește acea stare de informare decizională în care decidentul cunoaște apriori rezultatul specific la care fiecare variantă decizională conduce invariabil. Decidentul are deci *informație completă* asupra mediului decizional și a consecințelor variantelor decizionale.

Deși la prima vedere această stare pare a exista doar la nivel teoretic, pot fi întâlnite totuși multe situații pe termen scurt în care decidentul dispune de informație completă, informația necesară constând, de exemplu, în prețurile curente, termene de primire/livrare a unor materii prime/produse finite, cantități comandate etc..

Starea de certitudine este întâlnită în procesele decizionale care au la bază optimizări liniare și neliniare utilizate pentru a găsi alocarea de resurse care conduce la valori maxime pentru anumiți indicatori (profit sau utilitate) sau minime pentru alții (costuri), în condițiile unor restricții date. Oricum, în realitatea economică, puține lucruri rămân certe pe termen lung. Rezultatele unei investiții de amploare, de exemplu, sunt imposibil de prevăzut cu certitudine atunci când considerăm interacțiunea dinamică dintre mai multe valori necunoscute cum ar fi situația economică generală, competiția națională/internațională, gusturile consumatorilor, climatul politic în diferite țări, progresul tehnologic. Cele mai multe *decizii strategice* sunt luate în condiții mai puțin perfecte din punct de vedere al cunoașterii, adică în condiții de *risc* și *incertitudine*.

2) Conceptul de *risc*

Riscul desemnează acea stare a cunoașterii în care fiecare variantă decizională conduce la unul dintre rezultatele specifice dintr-o mulțime dată, fiecare rezultat putând apărea cu o probabilitate cunoscută obiectiv de către decident. În condiții de risc, decidentul posedă anumite cunoștințe *obiective* asupra mediului decizional și este capabil să prevadă obiectiv probabilitatea de apariție a stărilor naturii posibile și rezultatul fiecărei strategii analizate.

3) Conceptul de *incertitudine*

Incetitudinea definește acea stare în care una sau mai multe alternative decizionale au rezultate dintr-o mulțime dată, rezultate a căror probabilitate de apariție este necunoscută sau imposibil de apreciat obiectiv. De aceea, în raport cu riscul, *incertitudinea* este un *fenomen subiectiv*. În această stare nu există doi decidenți care să aibă aceeași

păreră cantitativă, datorită gradului de cunoaștere a mediului decizional, precum și diferențelor de personalitate și opinie.

Incertitudinea este adesea datorată schimbărilor rapide în variabilele de structură și în fenomenele de piață ce definesc mediul economic și social în care firmele operează.

6.3.2 Probleme decizionale în condiții de certitudine

În condițiile de certitudine descrise anterior, decidentul alege pur și simplu *varianta decizională* care conduce la cel mai bun rezultat. În general, deciziile în condiții de certitudine reclamă găsirea celui mai bun rezultat (de ordin financiar) *profitul maxim* sau *costul minim*, activitate la care ne vom referi ca la *studiul optimizării*. Cele mai cunoscute și larg utilizate tehnici de optimizare de care dispune decidentul în aceste condiții sunt [19]: a) Analiza marginală; b) Programarea liniară; c) Analiza incrementală a profitului.

a) Analiza marginală

În condiții de certitudine, *venitul* și *costul* sunt cunoscute pentru fiecare nivel de producție și vânzare. Obiectivul decidentului este acela de a găsi nivelul producției din diferite produse și nivelul vânzărilor care să *maximizeze profitul*. Analiza marginală utilizează conceptele de *venit marginal* și *cost marginal* pentru a găsi relația optimă dintre producție și profit, concepte ilustrate grafic în Figura 6.2.

Venitul marginal (*MR*) definește venitul adițional datorat vânzării unei unități suplimentare de output (produs). În Figura 6.2 venitul marginal este ilustrat de panta curbei veniturii totale (*TR*). Costul marginal (*MC*) reprezintă costul adițional al achiziționării sau producerii unei unități suplimentare de output și este reprezentat grafic de panta curbei costului total (*TC*). Analizând relațiile dintre indicatorii reprezentați grafic în Figura 6.2, putem observa că:

1) Pentru nivelurile Q_1 și Q_4 ale output-ului, venitul marginal și costul marginal sunt egale ($TR = TC$), conducând la un profit nul;

2) Pentru $Q_1 < Q_2 > Q_4$, profitul este strict pozitiv;

3) Analiza marginală arată că atâta timp cât $MR > MC$, producerea și vânzarea unei unități de produs în plus duce la creșterea profitului. De aceea, *profitul este maxim atunci când $MR=MC$* . Aceasta se întâmplă în Q_3 . În acest punct pantele celor două curbe *TR* și *TC* sunt egale, tangentele la ele în Q_3 fiind paralele.

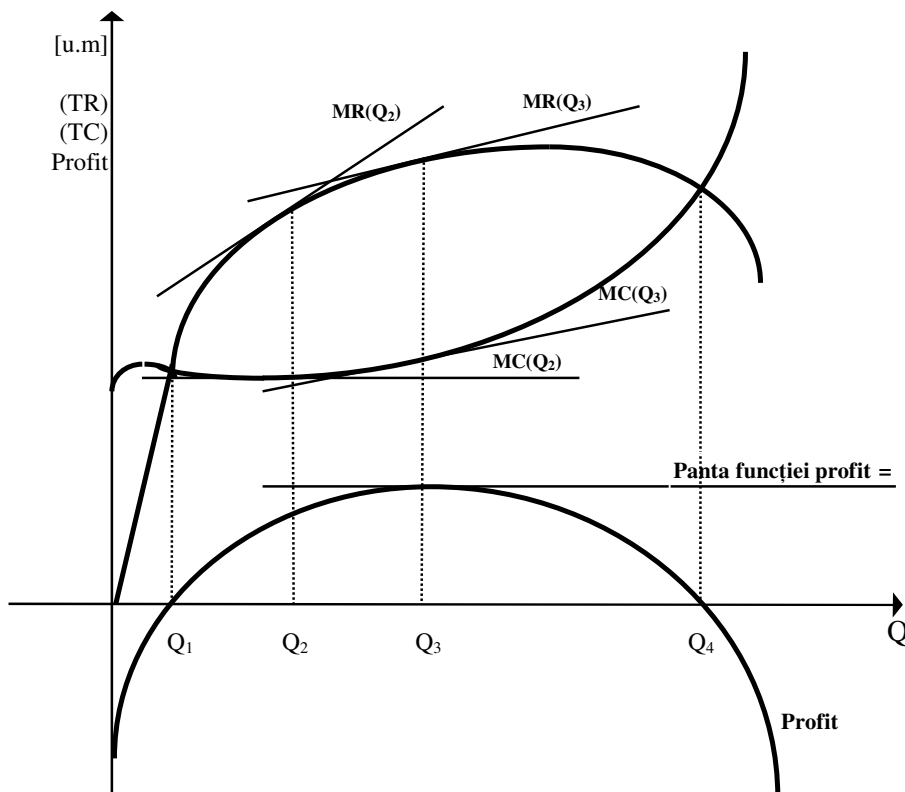


Figura 6.2 Relația dintre venitul marginal, costul marginal și profit

4) În Q_3 , profitul marginal (MP) este nul (profitul marginal este dat de către panta funcției profit în Q_3).

Trebuie totuși observat că pot exista situații în care firma să nu poată realiza nivelul Q_3 al producției datorită cantității de resurse disponibile. Dacă resursele permit, de exemplu, obținerea unei cantități de produs Q_2 , decidentul trebuie să vadă dacă Q_2 este nivelul optim al producției sau un alt punct la stânga acestuia.

În condițiile existenței acestui tip de restricții, programarea liniară, care constituie o extensie a analizei marginale, oferă o procedură de decizie alternativă suficient de puternică.

b) Programarea liniară

Programarea liniară este o parte a programării matematice care operează cu modele liniare în scopul alocării optime a resurselor limitate între activitățile concurente. O problemă de programare liniară constă din optimizarea unei *funcții obiectiv* (de minim sau de maxim) ale cărei variabile sunt supuse unui set (posibil vid) de condiții implicite numite *restricții* și unor *condiții explicite* privind valorile posibile ale acestora (nenegative, de exemplu).

Metoda programării liniare este eficientă și operantă doar în cazul problemelor care au următoarele caracteristici:

1. Mulțimea variabilelor verifică restricția de nenegativitate;
2. Funcția obiectiv este unică;
3. Există restricții ce limitează atingerea obiectivului, restricții aflate sub forma unor limitări superioare/inferioare asupra combinațiilor de variabile;
4. Toate restricțiile asupra variabilelor sunt *liniare*.

Rezolvarea modelelor liniare poate fi făcută utilizând metoda grafică (în cazul problemelor cu 2 și cu 3 variabile) sau algoritmul simplex, mai precis una din formele sale restrânse [19], [31]. Datorită gradului ridicat de complexitate al modelelor de programare liniară obținute din formalizarea unora dintre aceste tipuri de probleme, s-au construit și se utilizează diferite pachete de programe (cum ar fi QM), destinate a transfera rezolvarea acestora echipamentelor de calcul. În acest caz, etapa cea mai importantă pentru decident o constituie *identificarea problemei și modelarea* corespunzătoare a acesteia.

c) *Analiza incrementală a profitului*

Analiza incrementală a profitului este o aplicație practică a conceptelor din analiza marginală care surprinde modificările atât din valoarea funcțiilor *cererii, veniturii, costului, producției* cât și a celor din structura funcțiilor în sine, ca urmare a unei anumite decizii. Regula de decizie de bază este aceea de a accepta orice propunere care duce la creșterea profitului și de a le respinge pe celelalte. Elementele fixe (costurile fixe, de exemplu) sunt irelevante pentru această decizie și, deci, nu fac obiectul analizei. Din această cauză, decizia incrementală este un concept pe termen scurt. Prezentăm, în continuare, un scurt exemplu ilustrativ pentru acest concept.

Un producător de pneuri produce și vinde în mod curent 100.000 bucăți pe lună la prețul de 24[u.m.] fiecare. Costul variabil este de 14[u.m.]/bucată și cel fix de 600.000 [u.m.] rezultând un cost total de 20[u.m.]/pneu.

Să presupunem că un magazin de mare capacitate (nu un client obișnuit al firmei) îi oferă acesteia un contract pentru realizarea a 25.000 bucăți/lună la un pret de 18[u.m.]/bucată. Pentru a le realiza, producătorul va lucra peste program, fapt ce îl va costa în plus 2[u.m.]/bucată pentru producția suplimentară de 25.000 bucăți.

Costul mediu complet alocat pe bucată va fi atunci:

Costul variabil al primelor 100.000 bucăți la 14[u.m.]	1.400.000[u.m.]
Costul variabil al următoarelor 25.000 bucăți la 16[u.m.]	400.000[u.m.]
Costul fix	600.000[u.m.]

Cost TOTAL pentru cele 125.000 pneuri.....	2.400.000[u.m.]

Cost MEDIU / pneu = $2.400.000/125.000= 19,20$ [u.m.]

Dacă firma ia decizia în baza costului mediu, contractul va fi respins datorită faptului că prețul oferit de către client (18 [u.m.]) este mai mic decât costul mediu. Dar, dacă se recurge la calculul *costurilor incrementale*, costul incremental al ultimelor 25.000 bucăți este de 16[u.m.] fiecare, în timp ce *venitul incremental* oferit este de 18[u.m.], contractul oferit urmând să aducă firmei un profit total de 50.000[u.m.] dacă va fi acceptat.

Analiza incrementală a profitului nu oferă în mod necesar ultimul cuvânt în luarea deciziei atunci când alte considerații sunt avute în vedere de către decident: reacția clienților permanenți ai firmei la aflarea veștii despre această afacere, sau impedimentele legale pentru acest tip de discriminare a prețului. Cu toate acestea, analiza incrementală a profitului oferă un instrument puternic și facil decidentului în rezolvarea acestui tip de problemă decizională.

Din păcate, mulți manageri nu gândesc în termeni incremental; ei adoptă decizii bazate pe valorile medii ale costurilor totale (fixe și variabile), în majoritatea cazurilor aceste decizii pe termen scurt dovedindu-se a fi eronate deoarece obiectivul firmei este acela de a *maximiza profitul*.

6.3.3 Modelarea problemelor decizionale în condiții de risc

În condiții de risc și incertitudine, problema tipică de decizie este suficient de complexă pentru a permite un număr de rezultate posibile pentru fiecare strategie, rezultate care sunt adesea dependente de condiții ce scapă controlului decidentului. Din acest motiv matricea decizională constituie un instrument util în prezentarea și analiza acestor rezultate, ea ajutând decidentul să conceptualizeze și să formalizeze procesul decizional în ce privește: stabilirea obiectivelor, selecția plăților (consecințelor variantelor decizionale), evaluarea și selecția strategiilor alternative.

O astfel de matrice este prezentată în Figura 6.1, valorile numerice din interiorul său reprezentând plățile rezultate pentru fiecare variantă decizională și stare a naturii asociată. Plățile reprezintă cele mai bune estimări ale decidentului în ce privește rezultatele pentru fiecare combinație strategie-stare a naturii-criteriu decizional, exprimate în cei mai semnificativi termeni. Conceptual, cei mai semnificativi termeni pot fi cantități, unități de output vândute, volumul valoric al vânzărilor, volum al profitului (exprimat valoric) sau orice alte valori care sunt semnificative pentru decident.

În condiții de *certitudine*, există o singură stare a naturii, iar matricea plăților va fi reprezentată de o singură coloană. Decidentul știe care va fi rezultatul dacă o anumită variantă este aleasă, și el trebuie doar să aleagă varianta cu cel mai bun rezultat.

În condiții de *risc*, probabilitatea de apariție a fiecărei stări a naturii și plățile asociate pot fi stabilite obiectiv din evidența empirică, din înregistrările anterioare ale firmei sau din experimentări.

În condiții de *incertitudine*, probabilitățile de apariție a stărilor naturii și plățile asociate lor vor trebui stabilite subiectiv în acord cu cele mai bune informații și convingeri ale decidentului. Aceasta, desigur, cere ca decidenții să posede anumite informații asupra posibilelor stări ale naturii și plăților asociate. Dacă decidenții hotărăsc faptul că informațiile lor sunt insuficiente pentru a stabili probabilități subiective, ei pot oricând să apeleze la postulatul Bayesian potrivit căruia aceste probabilități sunt egale.

Așa cum notam anterior, riscul există atunci când decidentul nu cunoaște în avans rezultatul specific al unei decizii, dar este capabil să stabilească o distribuție de probabilitate obiectivă a posibilelor stări ale naturii și plăților (sau rezultatelor) asociate acestora.

Situațiile care implică un anumit grad de risc pot fi clasificate în *pure* și *speculative*.

Riscul pur există atunci când sunt șanse ca decidentul să înregistreze o pierdere în urma aplicării deciziei, fără să existe și șansa unui câștig. De exemplu, proprietarul unui automobil se confruntă cu riscul asociat pierderilor provocate de o posibilă coliziune. Dacă aceasta se produce, proprietarul suportă o pierdere financiară. În absența unei coliziuni, proprietarul nu înregistrează nici un câștig.

Riscul speculativ există atunci când sunt șanse atât de câștig cât și de pierdere. Decizia de extindere a firmei implică, de exemplu, atât șanse de pierdere cât și șanse de câștig.

Această distincție între tipurile de risc este deosebit de importantă pentru decidenții care își desfășoară activitatea în condiții de risc. Modalitățile de a opera cu riscul depind de tipul acestuia și, bineînțeles, de tipul decidentului în cauză. Astfel, în cazul prezenței riscului pur, decidenții recurg la diferite metode de reducere a șanselor de a înregistra pierderi: *încheierea de contracte de asigurare, metode suplimentare de protecție a bunurilor deținute etc.* În situațiile care implică riscuri speculative, decidenții utilizează metode decizionale care să îi conducă la alegerea variantei decizionale cu cele mai mari șanse de câștig și cele mai mici șanse de pierdere.

Potențialele pierderi economice aflate în atenția decidenților care operează în condiții de risc pot fi grupate astfel: (1) pierderi de proprietate cauzate de distrugerea parțială sau totală sau de dispariția proprietăților firmei, (2) obligațiile față de alte persoane sau firme datorate stricăciunilor cauzate proprietăților acestora, și (3) pierderile de personal cauzate de obicei de moartea, îmbolnăvirea, pensionarea sau șomajul angajaților, proprietarilor sau membrilor de familie ai acestora.

Procesul de management al riscului include cinci pași:

1. Identificarea posibilelor pierderi pe care firma sau afacerea le presupune (situațiile în care există riscul ca aceste pierderi să apară);
2. Măsurarea corectă a dimensiunii pierderilor asociate situațiilor de risc;
3. Identificarea procedeelelor de operare cu riscul și adoptarea unei decizii relativ la cea mai bună combinație de metode ce vor fi utilizate în rezolvarea problemei;
4. Implementarea deciziei adoptate la pasul 3;
5. Evaluarea rezultatelor aplicării deciziei și determinarea eventualelor condiții nou apărute care solicită soluții diferite de cele adoptate anterior.

Managementul riscului, deși nu contribuie în mod direct și evident la creșterea economică a firmei, constituie una dintre principalele componente ale managementului firmei. și aceasta deoarece ignorarea anumitor situații care presupun riscuri pot duce chiar la dispariția firmei. Principalele obiective ale managementului riscului sunt: (1) simpla supraviețuire a firmei, (2) costuri scăzute cu managementul riscului și în acest fel obținerea de profituri ridicate, (3) obținerea de câștiguri stabile, (4) întreruperi de mică durată sau absența întreruperilor în activitatea firmei, (5) creșterea continuă și (6) satisfacția firmei în ce privește responsabilitățile sale sociale și buna sa imagine. Aceste obiective ale managementului firmei sunt, în funcție de scopurile firmei, mediul în care ea își desfășoară activitatea și atributele proprii fiecărei organizații în particular.

Există două abordări de bază ale măsurării obiective a gradului de risc. Una este *a priori*, realizată prin deducție, cealaltă este *a posteriori*, bazată pe analiza statistică a datelor empirice.

În cadrul metodei *a priori*, decidentul este capabil să determine probabilitatea apariției unui rezultat fără experimentări sau analize ale experienței trecute. în schimb, probabilitățile sunt determinate deductiv în baza unor principii care statuează cunoașterea în avans a caracteristicilor stărilor naturii probabile. Această metodă este adecvată ori de câte ori decidentul poate determina probabilitatea unui rezultat fără a recurge la experimente, eșantionări sau experiențe anterioare. Când acest lucru nu este posibil, decidentul trebuie să recurgă la metoda “a posteriori”.

În cadrul metodei “a priori” procedăm de la cauză la efect. În metoda “a posteriori”, observăm efectul prin intermediul măsurătorilor empirice și apoi căutăm să stabilim cauza.

Metoda *a posteriori* pornește de la ipoteza că performanțele trecute sunt *tipice* și că ele se vor înregistra și în viitor. În scopul stabilirii unei măsuri a probabilității, decidenții încep prin a observa numărul de apariții ale rezultatului care interesează în numărul total de observații și prin a construi o distribuție de frecvență pentru rezultatele analizate.

Dacă decidentul este dispus să presupună că evenimentele se vor produce în viitor cu aceeași frecvență de apariție ca și în trecut, nu are decât să convertească pur și simplu distribuția de frecvență într-una de probabilitate. Desigur că, în anumite cazuri, decidentul poate să nu accepte neapărat o conversie directă a frecvențelor. Distribuția de probabilitate poate fi modificată astfel încât să reflecte prezența noilor factori care pot avea influențe semnificative asupra comportamentului viitor al fenomenului sau sistemului economic analizat.

Deoarece condițiile sunt de așa natură încât probabilitatea statistică a unui eveniment poate fi determinată *obiectiv*, această probabilitate a evenimentului poate fi clasificată ca un *risc*. Astfel, companiile de asigurări pot prevedea cu un grad înalt de acuratețe probabilitățile de deces, accidente și incendii, probabilități care le oferă acestora posibilitatea de a lua decizii în ceea ce privește nivelul primelor și al ratelor de asigurare. Deși nu pot stabili probabilitatea ca un *anume individ* să moară, sau ca o *anumită casă* să ardă, ele pot prezice cu erori mici câte persoane dintr-o anumită grupă de vârstă vor muri anul următor, sau câte case de un anumit tip situate într-o anumită regiune vor arde.

O dată confrunțați cu eventualități sau cu rezultate care implică riscuri, o primă sarcină a decidenților specializați (managerii) este aceea de a dezvolta tehnici care să îi facă capabili să calculeze (și implicit să minimizeze) riscurile inerente într-o problemă particulară. Una dintre metodele folosite în acest scop este calculul distribuției de probabilitate a rezultatelor posibile dintr-un set de observații simple, și apoi obținerea *valorii așteptate*.

Valoarea așteptată (E_i) este criteriul decizional primar utilizat în condiții de risc. Calculul acesteia se face în baza relației:

$$E_i = p_1 c_{i1} + p_2 c_{i2} + \dots + p_n c_{in} = \sum_{j=1}^n p_j c_{ij}, \quad (6.1)$$

unde: E_i - valoarea (monetară) așteptată a variantei decizionale V_i ;

c_{ij} - valoarea plății pentru varianta V_i în condițiile apariției stării naturii N_j ;

p_j - probabilitatea de apariție a stării naturii N_j ;

Din relația 6.1 rezultă că valoarea așteptată este o valoare medie ponderată, drept ponderi având probabilitățile de apariție a plăților. Astfel spus, dacă strategia V_i va fi aplicată de mai multe ori în stări ale naturii similare ne putem aștepta să primim o *plată medie* egală cu E_i . În comparația dintre mai multe variante decizionale, decidentul o va alege pe aceea căreia îi corespunde o *valoare așteptată maximă*. Pot exista, însă, și situații

în care mai multe variante decizionale au valori așteptate egale. În acest caz, pentru a putea alege între V_k și V_l pentru care $E_k = E_l$ vom utiliza un alt indicator și anume *gradul de risc*. Deoarece valoarea așteptată este o măsură a tendinței centrale, gradul de risc poate fi interpretat ca fiind gradul în care plățile posibile deviază de la valoarea așteptată, el fiind considerat ca o măsură secundară sau auxiliară a valorii așteptate.

Măsurarea riscului absolut și relativ

Pentru a măsura riscul absolut al unei variante decizionale avem la dispoziție doi indicatori: *distanța* și *abaterea standard*.

Distanța reprezintă diferența între cea mai mică și cea mai mare valoare din matricea plăților pentru o variantă decizională dată:

$$\delta_i = \left| \min_j c_{ij} - \max_j c_{ij} \right| \quad (6.2)$$

Intuitiv simțim că un proiect este cu atât mai riscant cu cât plățile asociate acestuia sunt mai depărtate față de medie. Determinarea distanței este, de aceea, o metodă de măsurare a riscului absolut.

Deoarece oferă o informație numerică extremă, distanța este doar o evaluare preliminară. O măsurare a riscului mult mai înaltă în acuratețe oferă (în cazul unei distribuții de probabilitate normale) *abaterea standard* (σ) care măsoară variația plăților de la valoarea așteptată. Cu cât mai mare este abaterea standard, cu atât mai mare este variația plăților posibile și, de aici, riscul. Calculul abaterii standard se face potrivit relației:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\sum_{j=1}^n [c_{ij} - E_i]^2 p_j} \quad (6.3)$$

Din mulțimea variantelor decizionale de care dispune pentru soluționarea unei anumite probleme, în general, decidentul o preferă pe cea căreia îi corespunde o abatere standard cât mai mică, echivalând cu un grad de risc mai redus. Desigur, această alegere este condiționată de mulți alți factori care țin de tipul decidentului și atitudinea sa față de risc, specificul și amploarea problemei pe care urmează să o rezolve etc..

Distanța și abaterea standard sunt măsuri ale riscului absolut al unui proiect decizional. Se poate întâmpla ca nu întotdeauna acestea să ofere o informație complet edificatoare asupra variantelor decizionale analizate (este cazul, de exemplu, a două

variante decizionale care au aceeași valoare așteptată și aceeași distanță). În acest caz, este necesar să măsurăm și gradul de *risc relativ* al acestora. Prin risc relativ înțelegem riscul pe unitatea monetară de valoare așteptată, și el este dimensionat utilizând *abaterea standard relativă* sau *coeficientul de variație* (c_{V_i}), a cărui relație de calcul este:

$$c_{V_i} = \frac{\sigma}{E_i}(100) = \frac{\sigma}{\mu}(100) \quad , \quad (6.4)$$

unde μ reprezintă valoarea așteptată sau media.

În mod corespunzător, decidentul va prefera varianta decizională cu un grad de risc relativ scăzut, această alegere depinzând însă și de tipul decidentului relativ la atitudinea sa față de risc, de dimensiunea plății așteptate din aplicarea variantei decizionale, ca și de alte considerente, așa cum ar fi propria sa poziție financiară.

În Figura 6.3 prezentăm relația venit-risc relativ pentru doi decidenți A și B. Ordonata indică plata medie așteptată a unei strategii sau proiect în unități monetare. Intersecția venit-risc este ilustrată prin puncte pentru cele trei strategii. Curbele A și B reprezintă *funcțiile risc-venit* pentru decidentul A și B, și sunt numite *curbe de indiferență*.

Curba A ilustrează aversiunea la risc a decidentului, deoarece la o creștere a riscului, venitul trebuie să crească cu o anumită rată crescătoare.

Curba B indică o atitudine de preferință pentru risc. Cu cât riscul crește, venitul crește de asemenea, dar cu o rată descrescătoare.

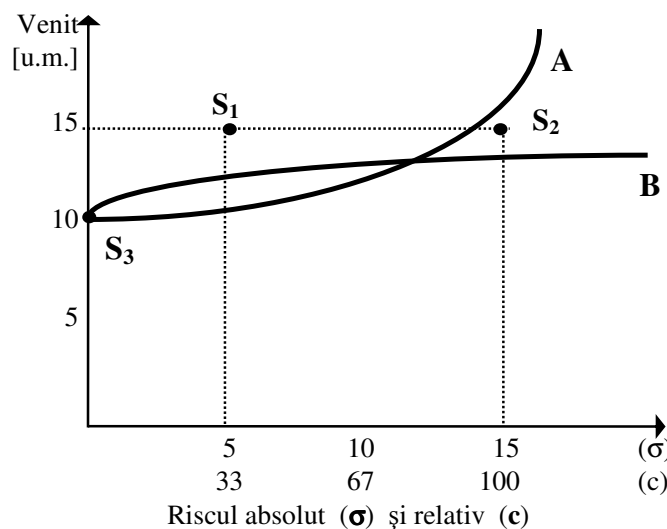


Figura 6.3 Raportul risc-venit

De aici rezultă faptul că decidentul A nu va lua în considerare strategia S_2 deoarece se află sub curba sa de indiferență. El va alege S_1 , deasupra lui S_3 chiar dacă S_3 este

nerisçant, deoarece venitul așteptat de la strategia S_1 este mai mare decât cel oferit de S_3 . Decidentul B va considera că toate cele trei strategii sunt acceptabile, dar, de asemenea, va alege S_1 deoarece aceasta promite cel mai ridicat venit la cel mai scăzut nivel al riscului absolut și relativ.

Utilitatea și atitudinea față de risc a decidenților

Cea mai satisfăcătoare explicație în ce privește atitudinea diferitelor persoane față de risc ne-o oferă teoria utilității. Pentru a explicita conceptul și semnificația utilității în acest context, să presupunem că două firme productive sunt invitate să participe la o licitație pentru realizarea unui proiect de mare amploare. Firma A, cu un capital de $5N$ mil.[u.m.] este substanțial mai mare decât firma B cu un capital de N mil.[u.m.]. Oricum, costul pentru pregătirea licitației este același pentru ambele firme, $N/10$ mil.[u.m.] și nu poate fi recuperat de firma al cărei proiect nu va fi acceptat. Pe de altă parte, firma câștigătoare se poate aștepta la un profit de $2,5N$ mil.[u.m.] din activitatea de realizare a proiectului.

Managerul fiecărei companii crede că are șanse să câștige competiția, alternativele decizionale în fața cărora ei sunt puși fiind: 1) concurez și 2) nu concurez.

Dacă ambele firme concurează, valoarea așteptată din participarea la licitație pentru fiecare este (în mil.[u.m.]):

$$E = 0,5(-N/10) + 0,5(2,5N) = 1,3N$$

În ciuda acestei valori așteptate a profitului mari, firma mai mică poate alege varianta de a nu candida. Motivul este că cele $1,3N$ mil.[u.m.] reprezintă doar *teoretic* venitul mediu din mai multe încercări. În *realitate*, însă, există doar o singură încercare în care firma poate ori să câștige $2,5N$ mil.[u.m.], ori să piardă $N/10$ mil.[u.m.]. Dacă o astfel de pierdere ar dezechilibra serios din punct de vedere financiar firma, ea nu va risca, indiferent cât de mare ar fi profitul așteptat din realizarea proiectului. Dacă ea este în stare să suporte pierderea, poate fi înclinată să își asume riscul.

Pentru a efectua o analiză pertinentă a atitudinii firmelor față de risc, se impune transformarea plății absolute ([u.m.]) într-o altă structură compensatorie care să reflecte mult mai bine atitudinea față de câștig sau de pierdere a decidentului. *Utilitatea* este o astfel de măsură. Decidenții folosesc acest concept atunci când ordonează variantele în ordinea preferinței, în sensul că va fi preferată varianta cu cea mai mare utilitate și apoi celelalte, în ordinea descrescătoare a utilității lor.

Riscul și utilitatea marginală descrescătoare

Utilitatea marginală reprezintă modificarea care are loc în utilitatea totală a decidentului/firmei atunci când o unitate monetară este câștigată sau pierdută.

În exemplul anterior, dacă firma mai mică nu își permite pierderea de N/10 milioane [u.m.], atunci ea a atribuit o utilitate marginală mai mare pentru o [u.m.] pierdută decât pentru una câștigată. În Figura 6.4 sunt ilustrate cele trei moduri în care utilitatea este pusă în legătură cu venitul.

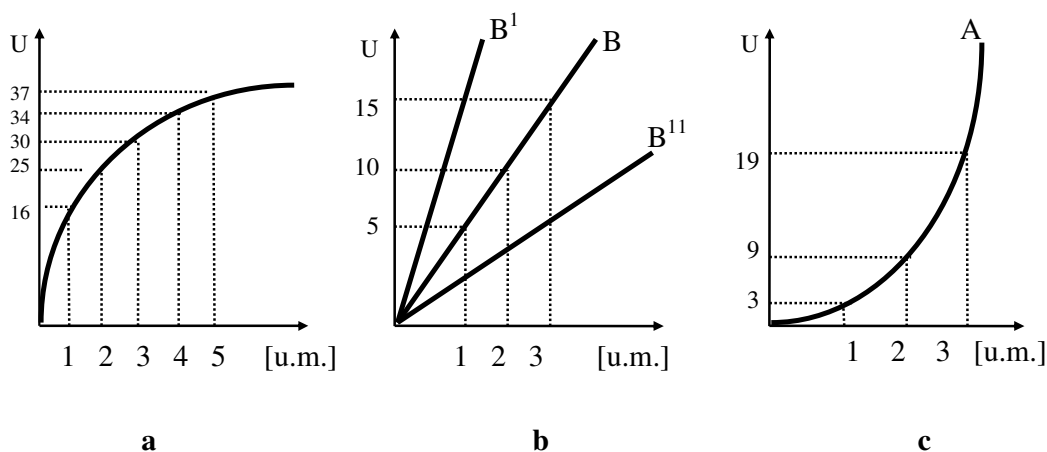


Figura 6.4 Utilitatea venitului și atitudinea față de risc

Figura 6.4 ilustrează atitudinea diferitelor tipuri de decidenți puși în ipostaza de investitori atunci când venitul obținut din investiție crește cu un increment constant. Ordonata măsoară utilitatea venitului obținut exprimat în unități de utilitate, fiecare curbă reprezentând utilitatea marginală.

- Cel mai frecvent întâlnit tip de decident este cel căruia îi corespunde curba din Figura 6.4.a, adică cel care *evită riscul*. Utilitatea monedei pentru acest decident este descrescătoare în raport cu creșterea venitului așteptat. Deși câștigul obținut din realizarea unui proiect poate fi mai mare (în unități monetare ([u.m.])) în comparație cu un alt proiect, datorită faptului că utilitatea marginală a primului este mai mică, investitorul advers la risc va alege cel de al doilea proiect.
- Linia dreaptă din Figura 6.4.b are înclinarea constantă, caracterizând o persoană *indiferentă la risc* pentru care utilitatea marginală a unei [u.m.] câștigate este egală cu cea a unei [u.m.] pierdute. Indiferența la risc nu este aceeași cu indiferența la profit.

Individul reprezentat prin B^1 atribuie o utilitate mai mare unei [u.m.] câștigate sau pierdute decât o face B, iar B obține mai multă utilitate dintr-o [u.m.] decât B^{11} .

- În cel de al treilea caz, utilitatea are creșteri mult mai mari decât ale venitului, reflectând cazul *jucătorului* care atribuie o utilitate mult mai mare banilor câștigați decât celor pierduți. Curba descrie comportamentul decidentului cu preferință pentru risc: cu cât câștigă mai mult, cu atât mai important devine câștigul.

Deși toate cele trei tipuri de decidenți există, în realitate primul tip este cel care domină categoria managerilor. Chiar dacă există și manageri care preferă riscul și au succes în afaceri, majoritatea covârșitoare a acestora sunt mult mai afectați de pierderea unei [u.m.] în raport cu plăcerea pe care o obțin atunci când câștigă. Disproporția este atât de mare încât *ipoteza utilității marginale descrescătoare* reprezintă una dintre cele două mari probleme controversate ale teoriei economice (cealaltă constituind-o legea venitului marginal descrescător relativ la factorii de producție).

Prima de risc

Aversiunea la risc a decidenților se manifestă în multiple moduri: acțiunile preferențiale se vând la un preț mai mare decât cele obișnuite, investitorii diversifică prin crearea de portofolii individuale și, în același timp, prin investirea în fonduri mutuale, oamenii își depozitează banii în fonduri de asigurare la rate ale dobânzii scăzute în raport cu cele pe care le-ar putea obține investind în acțiuni ale unor firme și, de asemenea, ei cumpără tot felul de asigurări de viață și de accidente.

Se pune atunci întrebarea de ce, de exemplu, dacă investitorii sunt adverși la risc, își investesc banii în pachete de acțiuni, mărfuri, metale prețioase, și alte investiții riscante? Răspunsul este că ei nu ar acționa așa dacă nu ar primi o *primă de risc*. Investitorul dorește să fie compensat nu doar pentru utilizarea banilor săi în realizarea diferitelor proiecte, dar și pentru riscul de a-i pierde. Cu alte cuvinte, investitorul cere o rată mai mare a venitului pe unitatea monetară investită atunci când este implicat un anumit grad de risc. Pentru a ilustra conceptul de primă de risc, să presupunem că o persoană are o funcție de utilitate ca aceea din Figura 6.5 și i se cere să parieze 1000 [u.m.] pe aruncarea unei monede, adică 0,5 probabilitatea de a câștiga și 0,5 probabilitatea de a pierde. În cazul în care câștigă primește 1000 [u.m.] dacă pierde, plătește 1000 [u.m.]. Ar trebui această persoană să parieze?

Pentru a putea răspunde întrebării anterioare, să analizăm Figura 6.5 care ilustrează o investiție fără primă de risc. Dacă investitorul câștigă 1000 [u.m.], el câștigă 8 unități de

utilitate, dar dacă pierde, el sacrifică 12 unități de utilitate. Valoarea așteptată în unități de utilitate este în acest caz:

$$0,5 \times 8 + 0,5 \times (-12) = -2 \text{ [u.u.]},$$

deci, potrivit regulii de decizie utilizând valoarea așteptată medie (în unități de utilitate), el nu ar trebui să parieze.

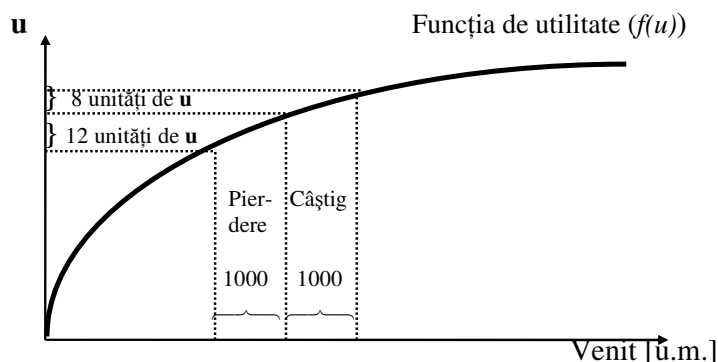


Figura 6.5 Funcția de utilitate a decidentului advers la risc

Să presupunem că aceluiași decident i se oferă o primă dacă pariază. Dacă pierde, pierde 1000 [u.m.], iar dacă câștigă, câștigă 1.800 [u.m.]. șansele de câștig/pierdere sunt din nou egale. Să parieze acest decident sau nu? Pentru a răspunde să privim Figura 6.6.

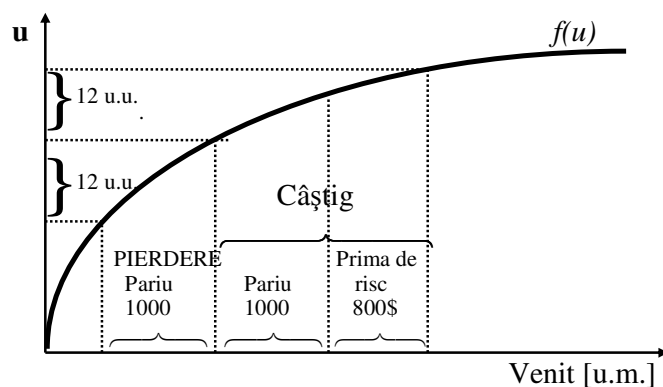


Figura 6.6

Din nou, răspunsul depinde de funcția de utilitate a decidentului. Așa cum este desenată curba în Figura 6.6, o pierdere de 1000 [u.m.] va duce la pierderea a 12 unități de utilitate (u.u.), în timp ce un câștig de 1800 [u.m.] va asigura un câștig de 12 [u.u.]. Valoarea așteptată a pariului este atunci

$$0,5 \times (-12) + 0,5 \times (-12) = 0 \text{ [u.u.]},$$

însemnând că investitorul poate fi indiferent la pariu. Dacă prima de risc este majorată, el va accepta cu siguranță pariul, dar, dacă este redusă, el va refuza cu certitudine.

Panta curbei funcției de utilitate a decidentului își pune amprenta asupra dimensiunii primei de risc pentru care el preferă o variantă decizională sau alta. Riscul este măsurat, așa cum am văzut anterior, de dispersia rezultatelor posibile ale variantelor decizionale. Atunci când o primă de risc este adăugată la prima de câștig, dispersia rezultatelor posibile se modifică, riscul modificându-se corespunzător.

Renumiții oameni de știință Milton Friedman și Leonard Savage au întâmpinat greutăți în utilizarea abordării tradiționale a utilității marginale, deoarece ea nu explică de ce un individ poate avea în același timp un comportament cu preferință și cu aversiune la risc. De exemplu, un obișnuit al jocurilor de noroc (cu un comportament de căutător al riscului) conduce către Casino o mașină asigurată și trăiește într-o casă asigurată (comportament advers la risc). Cei doi savanți au încercat să explice acest lucru introducând ipoteza unei funcții de utilitate care crește inițial, dar apoi descrește, așa cum arată Figura 6.7.

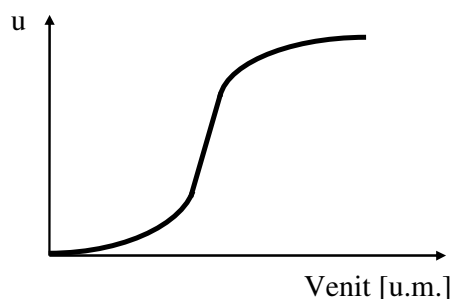


Figura 6.7 Comportamentul combinat față de risc

Atitudinile investitorilor față de risc depind de panta curbei lor de utilitate care, la rândul ei, depinde atât de personalitatea investitorului cât și de fiecare poziție de pe curbă, care este determinată de venitul curent. Dacă venitul este scăzut, utilitatea marginală a veniturii (măsurată de către panta curbei) este ridicată și riscul va fi acceptat pentru o primă de risc mult mai scăzută decât atunci când venitul este ridicat. Ori, așa cum Friedman și Savage au presupus, pentru niveluri mici ale veniturii, un individ poate chiar să caute riscul, el devenind mai întâi indiferent, și apoi advers la risc, pe măsură ce venitul pus în joc crește.

Pentru o firmă, prima de risc poate fi privită ca având două componente: *riscul afacerii* și *riscul financiar*.

Riscul afacerii este asociat cu deciziile de investiție ale unei firme. El este definit ca fiind dispersia relativă a venitului operativ net al firmei și poate fi măsurat de către coeficientul de variație (c_{Vi}).

Acest risc este întotdeauna prezent într-un anumit grad, deoarece nici o afacere nu are succesul garantat. Gradul riscului depinde de natura afacerii și de priceperea managerilor, anumite tipuri de afaceri fiind inerent mai riscante decât altele. În raport cu orice tip de afacere, un investitor percepe în mod uzual existența unui risc al afacerii mai mare atunci când este vorba de o firmă nouă decât de una cu experiență îndelungată în domeniu. Pe de altă parte, o firmă cu vechime ale cărei produse sau metode de a face afaceri au devenit depășite, poate prezenta un grad mai mare de risc în raport cu o firmă nou înființată.

Riscul financiar este distinct față de riscul afacerii. În timp ce riscul afacerii este determinat de deciziile de investiție ale firmei, riscul financiar este determinat de deciziile financiare ale firmei, îmbrăcând în general două aspecte principale:

- (1) riscul posibilei lipse de solvabilitate a firmei;
- (2) variabilitatea în câștigurile disponibile ale deținătorilor de acțiuni la firma respectivă.

De fiecare dată când o firmă include debite pe termen lung în structura capitalului său, riscul financiar trebuie adăugat la riscul afacerii pentru a determina riscul total presupus de către firmă. Aceasta deoarece câștigurile trebuie să meargă în primul rând către achitarea datoriilor. Cu cât este mai mare datoria, cu atât mai mare probabilitatea ca veniturile să fie insuficiente pentru plata datoriei. Deoarece firma este incapabilă să achite plățile cerute, ea poate fi obligată să falimenteze. Într-un grad mai mic, riscul financiar este, de asemenea, generat de vânzarea pachetelor de acțiuni preferențiale, deoarece dividendele corespunzătoare acestora trebuie să fie plătite imediat după datorii, dar înainte ca investitorii în acțiuni să primească vreun venit din investițiile lor.

Oricum, cu cât firma trebuie să plătească mai multe datorii din câștigurile sale, cu atât va fi mai puțin capabilă să distribuie venit către acționari. Dacă o distribuție de probabilitate poate fi determinată pentru câștigurile aflate la dispoziția acționarilor, riscul financiar poate fi de asemenea măsurat prin coeficientul de variație.

Atunci când este pus în situația de a alege din mai multe variante decizionale, în estimarea câștigului pentru o anumită strategie decizională, decidentul trebuie să ia în considerare atât valoarea actuală a viitoarelor venituri obținute ca urmare a punerii în practică a strategiei, cât și gradul de risc. Ambele considerații sunt încorporate în modelul de calcul a valorii actuale nete (*NPV*) a unei investiții date (vezi capitolul 5).

Una dintre caracteristicile riscului este aceea că probabilitățile diferitelor rezultate pot fi estimate statistic, fapt ce conferă decidentului posibilitatea de a încorpora câștigurile sau pierderile așteptate în structura costului determinată în avans la nivel de firmă. Acest lucru este posibil dacă riscul este de natură *intrafirmă* sau *interfirmă*.

- *Riscul intrafirmă* se referă la posibilele pierderi pe care o firmă preferă să le absoarbă ca pe costuri mai degrabă decât să se asigure împotriva lor din surse de finanțare externe firmei. Atunci când numărul de apariții ale acestor pierderi este suficient de mare încât să poată fi prevăzut cu o eroare de aproximare cunoscută, managerul poate stabili probabilitatea pierderii și o poate adăuga la alte costuri cunoscute.
- *Riscul interfirmă* apare atunci când numărul observărilor nu este suficient de mare la o firmă oarecare pentru ca managerul firmei să poată să prevadă pierderile cu o eroare acceptabilă. Oricum, numărul acestor observări devine suficient de mare atunci când sunt luate în considerare mai multe firme. Exemple de asemenea riscuri sunt: incendiile, inundațiile, furturile etc.. Deoarece managerii nu sunt în stare să prevadă asemenea pierderi pentru propria firmă, ei deplasează responsabilitatea către firmele de asigurări. Acestea pot stabili probabilitatea unor astfel de pierderi bazându-se pe un număr mare de cazuri care acoperă mai multe firme. Companiile de asigurări își asumă riscul agregat pentru toate firmele și, ca urmare, percep de la acestea o plată a asigurării numită *primă de asigurare* care devine apoi parte a costurilor firmei.

Mărimea acestei prime este stabilită în baza pierderilor așteptate care urmează a fi compensate, plus costurile administrative și profitul. Managerul firmei va decide dacă va cumpăra o poliță de asigurare în baza valorii așteptate a operațiunilor firmei și a funcției sale de utilitate.

6.3.4 Modelarea problemelor decizionale în condiții de incertitudine

Am definit anterior incertitudinea ca fiind acea stare de cunoaștere în care una sau mai multe alternative decurg dintr-o mulțime de rezultate posibile ale căror probabilități de apariție nu sunt cunoscute de către decident. Acest lucru se întâmplă, de regulă, atunci când nu există informații disponibile din care să poată fi calculate probabilități obiective a posteriori și nici nu există un mijloc pentru a determina probabilități a priori. Prin urmare, întotdeauna incertitudinea este subiectivă, ea fiind dependentă de percepția decidentului.

Întrucât așteptările decidenților relative la mediul decizional sunt subiective, vor exista grade de incertitudine percepute diferit de către aceștia. De exemplu, două persoane pot analiza același eveniment și să aibă așteptări personale (materializate în probabilități subiective) diferite privind producerea anumitor evenimente. Procedura de luare a deciziei depinde de gradul de incertitudine perceput de decident. Două sunt metodele principale utilizate în luarea deciziei în condiții de incertitudine:

1. Decidentul poate utiliza cea mai bună informație disponibilă și propria experiență și judecată pentru: a) a identifica și asocia probabilități subiective stărilor posibile ale naturii; b) a estima consecințele rezultate pentru fiecare strategie disponibilă în fiecare stare a naturii. Aceasta face, de fapt, condiția de incertitudine similară unei condiții de risc și procedurile de adoptare a deciziei prezentate în cazul condițiilor de risc sunt urmate și în cazul prezenței incertitudinii.

2. Dacă gradul de incertitudine este atât de mare încât decidentul preferă să nu facă ipoteze asupra probabilităților diferitelor stări ale naturii, el poate fie să neglijeze probabilitățile, fie să le considere ca fiind egale. Când această a doua metodă este aleasă, patru criterii de decizie sunt disponibile pentru a evalua strategiile propuse:

- a) Criteriul decizional al lui Wald (maximin);
- b) Criteriul de decizie al lui Hurwicz (criteriul alfa);
- c) Criteriul decizional al lui Savage (criteriul regretului minimax);
- d) Criteriul de decizie Bayes-Laplace.

Poate cel mai greu pentru un decident este să aleagă un criteriu cât mai apropiat de specificul problemei. Alegerea unui criteriu trebuie să fie logică în circumstanțele date, dar și consistentă cu filozofia și temperamentul decidentului (optimist sau pesimist, conservator sau cu spirit de aventură etc.).

1. Criterii decizionale utilizate în condiții de incertitudine

A. Criteriul de decizie al lui Wald

Acest criteriu, denumit și *criteriul maximin* este un criteriu conservator și o încercare de a maximiza nivelul de securitate al decidentului. El privește natura ca acționând contrar intereselor sale. Altfel spus, criteriul recomandă să se determine cel mai rău rezultat posibil al fiecărei variante decizionale și apoi să se aleagă acea variantă care produce cel mai bun dintre aceste cele mai proaste rezultate. Utilizând notațiile introduse în cadrul paragrafului 6.2 pentru modelul descriptiv al problemei decizionale, acest criteriu are următoarea structură formalizată:

Decidentul va alege varianta decizională V_p pentru care:

$$V_p = \max_{i=1,\dots,m} [\min_{\substack{j=1,\dots,n \\ k=1,\dots,r}} (c_{ijk})] \quad (6.5)$$

V_p reprezintă cea mai conservatoare strategie: ea include cel mai mic risc, dar și un rezultat așteptat mic. Deoarece criteriul este conservator și din punct de vedere financiar, el este preferat de către firmele mici a căror supraviețuire depinde de pierderile înregistrate.

În baza aceleiași matrici decizionale se poate aplica și criteriul *maximax*. În acest caz, decidentul este optimist în cel mai înalt grad și, ca urmare, alege rezultatul maxim al fiecărei variante. Varianta care oferă cel mai bun rezultat dintre aceste rezultate maxime este aleasă ca optimală.

$$V_p = \max_{i=1,\dots,m} [\max_{\substack{j=1,\dots,n \\ k=1,\dots,r}} (c_{ijk})] \quad (6.6)$$

Desigur că o astfel de alegere este nerealistă. Ea a fost inclusă pentru a arăta faptul că cele două criterii, maximax și maximin reprezintă extremele criteriului “alfa” al lui Hurwicz pe care îl vom prezenta în cele ce urmează.

B. Criteriul decizional “alfa” al lui Hurwicz

Acest criteriu introduce un *indicator decizional* d_i pentru fiecare strategie decizională V_i , care este o medie ponderată a rezultatelor extreme. Factorii de ponderare α sunt denumiți și *coeficienți de optimism*. Valoarea fiecărei strategii V_i este în acest caz

$$d_i = \alpha M_i + (1-\alpha)m_i, \quad (6.7)$$

unde M_i este rezultatul cel mai bun, iar m_i rezultatul cel mai prost care se pot obține dacă este aleasă strategia V_i .

Coefficientul de optimism α ia valori între 0 și 1, depinzând de atitudinea decidentului față de risc. Dacă decidentul este în totalitate pesimist, atunci $\alpha = 0$. Rezultatul va fi atunci același cu cel din cazul criteriului maximin. Dacă decidentul este un optimist incurabil, atunci $\alpha = 1$, și rezultatul va coincide cu cel dat de criteriul maximax.

De fapt, criteriul lui Hurwicz permite decidentului să analizeze atât cel mai bun cât și cel mai slab rezultat al fiecărei variante decizionale și să asocieze acestora o probabilitate subiectivă de apariție. Evident că, în acest caz, decizia adoptată depinde de valoarea lui α care, la rândul ei, depinde de atitudinea decidentului față de risc. De regulă, un astfel de model se recomandă a fi utilizat în cadrul firmelor mijlocii cu mențiunea că, dacă gradul de optimism al decidentului este prea mare, sunt posibile pierderi însemnate de venit din partea firmei.

C. Criteriul decizional al lui Savage

Denumit și *criteriul regretului minimax*, acest criteriu utilizează costurile de oportunitate ale deciziilor incorecte. Regretul este măsurat ca diferență între rezultatul unei variante decizionale date și rezultatul celei mai bune variante obținut pentru aceeași stare a naturii.

Motivația utilizării unei astfel de măsuri a regretului este destul de simplă. Dacă se produce oricare dintre stările naturii în viitor, și noi am ales strategia care aduce câștigul maxim pentru acea stare a naturii, atunci regretul este nul. Dar, dacă alegem o altă strategie, regretul va fi dat de diferența între ceea ce am obținut efectiv și ceea ce am fi putut câștiga dacă se adopta varianta decizională optimă în acea stare a naturii.

Pentru a calcula regretul se construiește o *matrice a regretelor*, $R = (r_{ij})_{i=\overline{1,m}, j=\overline{1,n}}$, pornind de la matricea decizională. Pentru fiecare coloană (stare a naturii) se scade din cel mai mare rezultat (deci cea mai bună variantă în acea stare a naturii) rezultatul curent. Diferența reprezintă măsura regretului alegerii fiecărei variante decizionale în acea stare a naturii:

$$r_{ij} = M_j - c_{ij}, i = \overline{1,m}, j = \overline{1,n} \quad (6.8)$$

unde: $M_j = \max_{i=\overline{1,m}}(c_{ij})$.

După completarea matricei regretelor, se determină regretul maxim asociat fiecărei variante, dintre aceste regrete maxime alegându-se cel cu valoarea cea mai mică.

$$r_i = \max_{j=1,n} (r_{ij}), \quad i = \overline{1,m}, \quad (6.9)$$

$$V_k^* \leftrightarrow r_k = \min_{i=1,m} (r_i). \quad (6.10)$$

În acest fel se minimizează regretele maxime pentru o alegere incorectă a strategiilor în diferite stări ale naturii.

De observat, că decidentul care utilizează criteriul lui Savage abandonează în mod explicit intenția de a maximiza rezultatul în favoarea unei variante prin care se obține o valoare satisfăcătoare a rezultatului cu un risc redus. De aceea, acest model este utilizat mai ales în evaluarea unor proiecte investiționale cu o durată mare de desfășurare în timp.

D. Criteriul decizional Bayes-Laplace

Criteriul decizional Bayes-Laplace utilizează pentru a calcula *valoarea așteptată* (E_i) a fiecărei strategii decizionale V_i ipoteza Bayesiană care spune că, dacă probabilitățile de realizare a stărilor naturii sunt necunoscute, atunci ele pot fi presupuse egale. Strategia aleasă este aceea pentru care obținem cea mai mare valoare așteptată a venitului. Prin introducerea acestor probabilități, problema se transformă într-una în condiții de risc, criteriile aplicabile în acest caz fiind prezentate în cadrul paragrafului anterior.

2. Decizii cu rezultate incerte multiple. Utilitatea în sens von Neumann-Morgenstern

Frecvent, în probleme decizionale, ca urmare a aplicării în practică a unei anumite variante decizionale, apar situații în care sunt posibile două sau mai multe rezultate. În acest caz, criteriile decizionale introduse anterior nu mai sunt satisfăcătoare, ele permițând evidențierea unui singur rezultat datorită formei matriceale pe care o au.

În situația în care o variantă decizională conduce la două sau mai multe rezultate incerte se pot utiliza *arborii decizionali* ca modalitate de reprezentare, precum și o serie de metode bazate pe utilități sau grade de apartenență ca mijloc de alegere a deciziei optime.

Arborii decizionali

Arborii decizionali sunt frecvent utilizați în descrierea situațiilor decizionale complexe. Pentru a introduce acest mod de reprezentare vom considera următorul exemplu (adaptare după [17]).

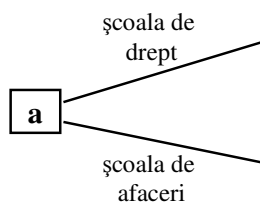
Maria, o absolventă de colegiu, dorește să ia o decizie de investire în propriul capital uman. Ea poate să urmeze în continuare o școală de drept care să o pregătească pentru a lucra într-o firmă de avocați, sau o școală de afaceri pentru a încerca să își facă o carieră într-o bancă comercială. Ca jurist, câștigul său va depinde de posibilitatea ca ea să devină partener cu drepturi depline în firmă. Ca funcționar de bancă, venitul său va depinde de evoluția pieței capitalului. După anumite cercetări, Maria a stabilit următoarele:

1. Dacă va merge la școala de drept, va avea o șansă de 0,4 (40%) să devină partener în cadrul firmei, obținând în acest caz un venit anual de 80.000 [u.m.] și o șansă de 0,6 să nu devină partener, având în acest caz venitul anual de 45.000 [u.m.].

2. Dacă piața de capital va funcționa bine, ceea ce se poate întâmpla cu o probabilitate de 0,2, câștigul său anual ca funcționar de bancă s-ar ridica la 120.000[u.m.]; cu o probabilitate de 0,8, piața de capital nu va merge bine, iar câștigul său va fi doar de 45.000 [u.m.].

Ce ar trebui să aleagă Maria, școala de drept sau școala de afaceri ? Pentru a analiza această problemă, vom reprezenta schematic rezultatele posibile și modul în care ele sunt legate de acțiunile Mariei. O astfel de reprezentare constituie un *arbore decizional*. Într-un arbore decizional, fiecare punct al unei ramificații reprezintă o alegere care ar putea fi făcută, sau o serie de evenimente care se pot produce independent de opțiunile decidentului.

Pentru a construi un astfel de arbore decizional pentru Maria, să observăm la început că ea poate urma două direcții: școala de drept și școala de afaceri. Deci arborele decizional va avea la început două ramuri, una etichetată “școala de drept” și cealaltă “școala de afaceri” precum în Figura 6.8.

**Figura 6.8**

Pe care dintre aceste ramuri va merge Maria depinde de decizia ei. Din această cauză, punctul **a** din diagramă se numește *nod decizional*. De câte ori o persoană este pusă în fața unei decizii, vom reprezenta acest lucru printr-un mic pătrat din care ies ramurile reprezentând alternativele disponibile.

Să presupunem că Maria alege școala de drept. În acest caz ea are două posibilități: va deveni partener sau nu va deveni partener în cadrul firmei. Deoarece există două rezultate posibile, putem desena două noi ramuri care o prelungesc pe cea corespunzătoare școlii de drept, ca în Figura 6.9.

Această nouă pereche de ramuri arată, oarecum, ca aceea de alegere a școlii, dar există o diferență majoră: aici, Maria nu mai face o alegere explicită. Ea ar putea deveni partener sau nu, dar aceasta depinde de mulți factori care scapă controlului ei. Pe care dintre aceste ramuri se va deplasa Maria este rezultatul unui proces aleator, cu o probabilitate de 0,4, ea urmând a deveni partener și cu o probabilitate de 0,6 nu.

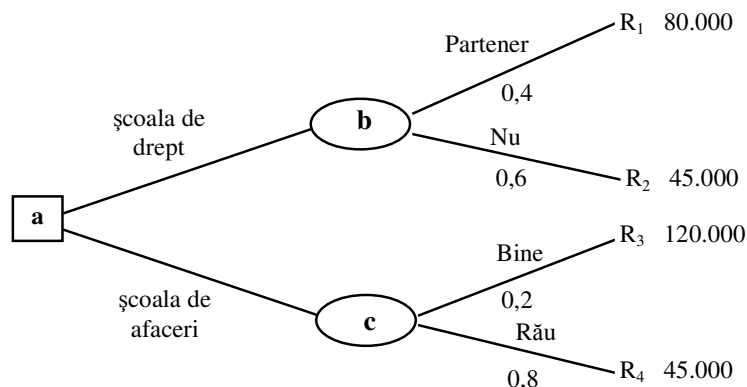


Figura 6.9

Deoarece alegerea ramurii pe care o va urma este aleatoare pentru Maria, punctul **b** se numește *nod-șansă*. Este obișnuit să se considere că natura face alegerea într-un nod-șansă. Aceste noduri șansă sunt indicate, de regulă, prin cercuri. În construirea arborelui decizional se reprezintă în acest fel toate nodurile decizionale și nodurile șansă, până în momentul în care nu mai sunt decizii care să fie reprezentate. În continuare, se atașează rezultatele finale (R_i), determinate luând în considerare ceea ce ar obține Maria dacă ar urma fiecare ramură. Punctele notate cu R_i se află la sfârșitul ramurilor și arată rezultatul final asociat fiecărei ramuri. Aceste puncte se numesc *noduri terminale* deoarece reprezintă sfârșitul arborelui decizional.

Funcțiile de utilitate pentru situații incerte

Arborele decizional astfel obținut prezintă diferitele opțiuni posibile și, de asemenea, legătura dintre acțiuni și consecințe. Totuși, arborele decizional simplu nu evaluează aceste consecințe. Este necesară introducerea unei metode cu ajutorul căreia să putem identifica cele mai bune combinații variante decizionale-consecințe, pentru a putea recomanda cea mai bună cale de urmat.

Analizând arborele decizional din Figura 6.9 observăm că Maria are de ales între două loterii. Prima îi oferă 80.000 [u.m.] cu o probabilitate de 0,4 și 45.000 [u.m.] cu o probabilitate de 0,6. Cea de a doua loterie îi oferă 120.000 [u.m.] cu o probabilitate de 0,8 și 45.000 [u.m.] cu o probabilitate de 0,2.

Generalizând, putem presupune că există n stări posibile ale naturii. Fie R_1 rezultatul asociat primei stări cu o probabilitate de realizare p_1 . Rezultatele R_2 până la R_n sunt definite în același mod, ca având asociate probabilitățile p_2, \dots, p_n . Putem atunci introduce o *funcție de utilitate* care să exprime importanța relativă pe care un individ o asociază unui rezultat dat. Această importanță poate fi considerată proporțională cu probabilitatea ca un rezultat să apară. Funcția de utilitate va fi în acest caz de forma:

$$u(R_1, R_2, \dots, R_n; p_1, p_2, \dots, p_n) = p_1 u(R_1) + p_2 u(R_2) + \dots + p_n u(R_n). \quad (6.11)$$

O funcție de utilitate care are o astfel de formă poartă numele de *funcție de utilitate von Neumann-Morgenstern*. Utilizând această reprezentare, utilitatea asociată unei loterii este dată chiar de valoarea așteptată a utilităților fiecărui rezultat.

Presupunând că un decident care are o funcție de utilitate von Neumann-Morgenstern este confruntat cu mai multe opțiuni, fiecare incluzând o anumită incertitudine, valoarea fiecărei opțiuni incerte este dată de utilitatea sa așteptată și, deci, varianta aleasă va fi aceea care are cea mai mare utilitate așteptată. Pe scurt, scopul unui decident cu o funcție de utilitate von Neumann-Morgenstern este acela de a-și maximiza utilitatea așteptată.

Este extrem de important să înțelegem că *comportamentul rațional al unui individ cu o funcție de utilitate von Neumann-Morgenstern este cel care îi dictează maximizarea valorii așteptate a utilității și nu a utilității valorii monetare așteptate*.

Pentru a înțelege deosebirea, să presupunem că Maria are o funcție de utilitate von Neumann-Morgenstern $u = \sqrt{c}$. Deci, pentru a găsi utilitatea fiecărui rezultat, tot ce avem de făcut este să luăm rădăcina pătrată a fiecărui rezultat în parte.

Care este utilitatea așteptată a alegerii școlii de drept? Cu o probabilitate de 0,4 venitul va fi de 80.000 [u.m.] deci utilitatea este $\sqrt{80.000} = 282,8$. Similar, cu probabilitatea de 0,6 venitul va fi 45.000 [u.m.], deci utilitatea este de 212,1.

Utilitatea așteptată a școlii de drept este atunci:

$$U_{\text{DREPT}} = 0,4 \times 282,8 + 0,6 \times 212,1 = 240,4 .$$

Determinând în mod similar utilitatea așteptată a școlii de afaceri obținem:

$$U_{\text{BUS}} = 0,2 \times 346,4 + 0,8 \times 212,1 = 239 .$$

Putem trage de aici concluzia că Maria va merge la școala de drept, deoarece utilitatea așteptată este mai mare decât cea a școlii de afaceri. Dacă decizia ar fi fost luată pe baza venitului așteptat, ea ar fi recomandat Mariei să urmeze școala de afaceri unde venitul așteptat este cu 1000 [u.m.] mai mare decât cel obținut în urma alegerii școlii de drept:

$$E_{\text{DREPT}} = 0,4 \times 80.000 + 0,6 \times 45.000 = 59.000 \text{ [u.m.]}$$

$$E_{\text{BUS}} = 0,2 \times 120.000 + 0,8 \times 45.000 = 60.000 \text{ [u.m.] .}$$

Acest exemplu arată cum arborii decizionali, împreună cu funcțiile de utilitate von Neumann-Morgenstern, pot fi utilizați pentru a descompune probleme decizionale complexe în componente mai simple. Pentru aceasta decidentul trebuie să parcurgă următorii pași:

1. Să construiască un arbore decizional care descrie toate rezultatele posibile. De fiecare dată când o alegere trebuie făcută, se introduce un nod decizional cu câte o ramură pentru fiecare alternativă. *Incertitudinea este inclusă presupunând că "natura face alegerea" în nodurile-șansă;*
2. Să evalueze funcția de utilitate pentru a determina utilitatea rezultatului asociată fiecărui nod terminal;
3. Să determine utilitatea așteptată asociată fiecărei opțiuni;
4. Să compare utilitățile așteptate ale diferitelor opțiuni și să aleagă cea variantă care are *cea mai mare utilitate așteptată*.

Pentru a putea lucra cu funcțiile de utilitate von Neumann-Morgenstern trebuie să cunoaștem condițiile în care acestea operează. Vom formula aceste condiții sub forma a șase axiome cunoscute sub numele de *axiomele von Neumann-Morgenstern*.

Axioma 6.1 Decidenții pot compara toate alternativele (*axioma de completitudine*).

Axioma 6.2 Dacă decidentul preferă alternativa X alternativei Y și alternativa Y alternativei Z , atunci el preferă alternativa X alternativei Z (*axioma de tranzitivitate*).

Axioma 6.3 Presupunem că decidentul preferă rezultatul X lui Y și Y lui Z . Presupunem, de asemenea, că decidentul este confruntat cu următoarele două alegeri: el poate obține sigur Y sau pe X cu probabilitatea p și Z cu probabilitatea $1-p$. Atunci există o anumită valoare a lui p care ar trebui să-l facă pe decident indiferent față de loteria $pX+(1-p)Z$ și de câștigul sigur Y (*axioma continuității*).

Axioma 6.4 Presupunem că decidentul este indiferent față de rezultatele R și S . Presupunem, de asemenea, că el trebuie să aleagă între două loterii care sunt identice, cu excepția faptului că una include pe R și cealaltă include pe S . Atunci el va fi indiferent față de cele două loterii (*axioma independenței*).

Axioma 6.5 Presupunem că decidentul este confruntat cu două loterii, amândouă oferind aceeași plată. Atunci, dacă probabilitatea de câștig a celor două loterii este diferită, decidentul va prefera loteria care are probabilitatea mai mare de câștig (*axioma probabilităților inegale*).

Axioma 6.6 Presupunem că decidentul este confruntat cu o loterie în care câștigul se prezintă sub forma unor tichete care îi dau dreptul să participe la alte loterii. El decide în privința dezirabilității tichetului doar în funcție de probabilitățile de câștig ale ultimului premiu. Pentru sine, numărul de ori când este expus la risc nu contează (*axioma loteriei compuse*). De exemplu, presupunând că loteria A oferă un premiu de 100 [u.m.] cu o probabilitate de $1/4$ și că loteria B permite individului să câștige cu probabilitatea $1/2$ un tichet la o altă loterie la care premiul este de 100 [u.m.] cu o probabilitate de $1/2$, loteria A și loteria B sunt privite de individ ca echivalente.

În ciuda existenței unui ansamblu de modele și metode de decizie în condiții de incertitudine, posibilitățile de asigurare împotriva incertitudinii sau de încorporare a incertitudinii în problemele decizionale este redusă. Este motivul pentru care, de cele mai multe ori, decidenții combină diferitele metode de operare cu incertitudinea, alăturând criteriilor prezentate anterior metode precum: *asigurarea, investițiile flexibile, diversificarea intereselor firmei, achiziționarea de informație suplimentară, modificarea scopurilor, recurgerea la autorități pentru orientare și controlul mediului*.

- **Asigurarea** este una dintre cele mai răspândite metode prin care se poate înlocui o incertitudine viitoare cu siguranța unui contract prezent. Asigurarea ia multe forme, dar

ea rezidă cel mai frecvent în încheierea de contracte pentru bunuri și servicii și în comercializarea contractelor “futures”.

Contractele pentru oferta de bunuri și servicii, în special în industria construcțiilor, de regulă, conțin clauze de protecție atât pentru cumpărător cât și pentru constructor. Cumpărătorii sunt protejați prin clauze care prevăd penalizări împotriva constructorilor pentru întâzieri în livrare sau pentru nelivrare. Constructorii sunt protejați prin clauze care prevăd scutirea de penalități în cazul unor condiții care le scapă de sub control, cum ar fi conflictele de muncă, dezasterile naturale sau dezordinile civile.

În schimbul de mărfuri, comerțul cu contracte “futures” este prevăzut cu o serie de prețuri curente (“spot”) și o serie de prețuri viitoare (“futures”) la diferite produse. Această piață îndeplinește două funcții vitale, pe lângă cea de facilitare a schimbului de mărfuri: (1) prevede o oportunitate atât pentru cumpărător cât și pentru vânzător de a garanta prețul pe piața “futures” a bunurilor pe care le schimbă și (2) prevede o oportunitate pentru speculatori de a intra pe piață.

- **Investițiile flexibile.** Viziunea managerială cunoaște schimbări în ce privește investiția în active reale specializate atâta timp cât nu este clar care sunt nevoile pentru astfel de active specializate atunci când va fi efectuată investiția.

De exemplu, un utilaj care execută operații generale costă mai mult decât unul specializat, dar primul permite schimbări rapide de la o linie de fabricație la alta.

Flexibilitatea este importantă în special pentru investițiile pe termen lung cum ar fi cele în terenuri sau clădiri.

- **Diversificarea intereselor firmei.** Diversificarea este strâns legată de flexibilitate. Diversificarea accentuează stabilitatea și consecvența punctelor de vedere. Pe termen scurt, profitul maxim poate rezulta din concentrarea asupra realizării celui mai profitabil produs. Totuși, această politică poate conduce la faliment dacă cererea se diminuează sau chiar dispare pentru produsul respectiv.

Diversificarea liniilor de fabricație poate amortiza fluctuațiile funcției de profit a firmei și poate stabiliza producția și venitul. Ea ajută la supraviețuirea firmei și poate chiar maximiza profitul pe termen lung. Producătorul care realizează o gamă variată de produse, investitorul care cumpără un portofoliu diversificat, sau acțiuni la un fond mutual și companiile de tip conglomerat sunt exemple de diversificare pentru reducerea incertitudinii.

• **Achiziționarea de informație adițională.** Informația relevantă este cheia succesului decizional. Desigur, cu cât informația despre viitor este mai consistentă, cu atât mai puțin incert va fi acest viitor. Dar, după un anumit punct, legea diminuării utilității marginale acționează și aici. Achiziționarea de informație este costisitoare, și beneficiile care rezultă din informațiile adiționale trebuie să fie apreciate în raport cu costurile pe care le implică adunarea acestora. Mai mult, timpul este esențial în multe decizii. O decizie care întârzie până când există informație suficientă poate fi costisitoare. Pe de altă parte, o decizie care întârzie prea mult datorită căutării informației pune firma în situația “mai târziu = mai puțin”.

Atât timpul necesar adoptării deciziei, cât și cantitatea de informație necesară sunt elemente esențiale pentru decident și ele trebuie să fie în permanență echilibrate de către acesta.

* **Modificarea scopurilor.** În condițiile unei incertitudini totale, o decizie optimă este imposibilă. Totuși, dacă decidentul se mulțumește cu mai puțin decât maximum, problema poate fi redusă la niște proporții rezonabile. De exemplu, se pot stabili anumite scopuri limitate care conduc la un profit satisfăcător. Cu toate că un anumit grad de incertitudine se păstrează, scopul poate fi atins și deci incertitudinea redusă.

* **Recurgerea la autorități pentru orientare.** Poate metoda cea mai pragmatică de reducere a incertitudinii este aceea de a lăsa autoritățile să ia decizia. În unele cazuri, aceste autorități pot dicta anumite reguli de comportament pe care decidenții le pot urma sau nu. Dar există și alte autorități informale cum ar fi tradiția, conveniențele, etica profesională ș.a., de care, de cele mai multe ori, decidenții se lasă “îndrumați”.

* **Controlul mediului.** O metodă mai sofisticată de reducere a incertitudinii este încercarea de a controla mediul de afaceri. Această metodă utilizează o gamă largă de procedee cum ar fi: monopolul asupra patentelor, drepturile de copyright, dealerul exclusiv ș.a.. Această metodă acționează, însă, doar pe termen scurt datorită, în principal, existenței unei explozii de surse informaționale în prezența cărora avantajele specifice enumerate anterior pot fi făcute cunoscute rapid, precum și dinamicii deosebite a progresului științifico-tehnic cu caracter aplicativ la nivelul tuturor firmelor competitive dintr-o anumită piață.

6.3.5 Decizii în condiții de asimetrie informațională

Privind firma ca un sistem în sine, dar și ca pe o componentă a macrosistemului economic, vom identifica o categorie importantă de decizii pe care firma le adoptă, așa-numitele *decizii în condiții de asimetrie informațională*. În cadrul prezentei secțiuni ne propunem să delimităm situațiile care conduc la aceste condiții, precum și tipurile de decizii pe care firma urmează să le adopte în acest caz.

Trei situații distincte vom analiza în acest context: 1) Erorile pieței și deciziile suboptimale; 2) Hazardul moral și stimulentele de efort; 3) Selecția adversă și semnalarea pieței.

1. Erorile pieței și deciziile suboptimale

Utilizând o abordare convențională a erorii pieței, putem identifica următoarele tipuri de situații în care poate apărea o alocare defectuoasă a resurselor în cadrul pieței:

- *monopolul;*
- *interdependența agenților economici externi în mecanismul pieței;*
- *bunurile publice;*
- *resursele cu acces comun.*

O analiză în profunzime a acestor exemple de erori ale pieței sugerează faptul că la baza lor se află un set comun de cauze fundamentale care au legături multiple cu drepturile de proprietate, costurile informației și ale tranzacțiilor etc.. Studiul acestor cauze este important în contextul decizional al firmei deoarece, așa cum menționam anterior, acesta este o componentă a sistemului macroeconomic, în cadrul căruia interacționează, prin intermediul pieței, cu celelalte firme.

Piața este instituția în care indivizii sau firmele schimbă nu doar mărfuri, dar și *drepturile de a le folosi* în mod particular pe durate determinate de timp, deci drepturile de proprietate atașate acestor mărfuri. Aceste schimburi au loc datorită dorinței firmelor de a ocupa, prin schimb sau producție, o poziție avantajoasă în raport cu ceilalți agenți economici. În această conjunctură, ineficiența în modul de funcționare a pieței poate persista doar:

a) dacă firmele nu au suficient control asupra mărfurilor (inclusiv bunuri productive), pentru a efectua schimburi profitabile sau avantajoase și pentru a realiza producție;

b) dacă costurile cu informația și tranzacțiile depășesc câștigurile obținute din schimb;

c) dacă firmele nu pot cădea de acord asupra modului de a împărți câștigul din schimbul lor mutual avantajos.

În cazul apariției uneia dintre aceste cauze fundamentale ale erorii pieței, firma este pusă în fața unor decizii de tipul:

- care sunt măsurile care trebuie întreprinse pentru a-și asigura un control complet asupra bunurilor productive proprii;

- care este cea mai bună strategie de urmat în vederea asigurării unui echilibru între costurile pentru obținerea informației utile în derularea unei tranzacții economice și câștigurile realizate din acea tranzacție;

- care sunt bazele și termenii negocierii unor contracte reciproc avantajoase cu diferiții agenți economici de pe piață.

2. Hazardul moral și stimulentele de efort

Această problemă apare atunci când o parte a unei tranzacții (firmă-firmă, firmă-salariați, firmă-stat) poate întreprinde anumite acțiuni care afectează evaluarea tranzacției de către cealaltă parte și care determină imposibilitatea ca cea de a doua parte să poată fi condusă perfect din punct de vedere al comportamentului și reacțiilor în cadrul tranzacției.

Un exemplu clasic îl constituie aici decizia de asigurare în caz de incendiu, acțiune în cadrul căreia asiguratul poate să aibă sau nu suficientă grijă de bunurile asigurate.

Soluția în cazul unei probleme de hazard moral o constituie utilizarea *stimulentelor de efort* cu ajutorul cărora să poată fi structurată tranzacția astfel încât partea care întreprinde acțiunile în propriul interes să acționeze așa cum dorește cealaltă parte.

Iată câteva situații care necesită adoptarea unor decizii de tip particular la nivelul firmei: a) întocmirea contractului optimal de asigurare împotriva incendiilor;

b) respectarea termenilor contractuali relativi la închirierea de bunuri productive (spații, clădiri, utilaje) unei alte firme;

c) asigurarea unui nivel corespunzător de efort din partea unei persoane angajate de către firmă să execute o anumită lucrare (vezi capitolul 4).

În fiecare dintre aceste exemple este posibil să fie impuse nivelele de grijă pentru bunurile asigurate, de întreținere a bunurilor închiriate sau de efort în execuția anumitor lucrări. Dar, în fiecare caz, avertizarea și constrângerea perfectă este imposibilă și, de aici, tranzacția trebuie să fie structurată astfel încât partea care preia acțiunea să aibă stimulente relativ substanțiale pentru a acționa în modul în care cea de a doua parte preferă.

3. Selecția adversă și semnalarea pieței

În cadrul acestei probleme, o parte a unei tranzacții deține informații privind tranzacția, informații care sunt relevante dar necunoscute de către cealaltă parte. Un bine cunoscut exemplu îl constituie aici asigurarea de viață, în care asiguratul poate cunoaște anumite lucruri asupra stării sale de sănătate și pe care nu le face cunoscute agentului de asigurări.

Soluția problemelor selecției adverse o constituie *semnalarea pieței*, unde acea parte a unei tranzacții care posedă o informare superioară, semnalează ceea ce știe prin acțiunile sale.

Exemple de situații în care acest caz de asimetrie informațională apare sunt:

- calitatea diferită a produselor similare de pe o anumită piață (de exemplu, piața automobilelor uzate-modelul Akerlof [15]);
- piața forței de muncă în care se întâlnesc lucrători de diferite profesii și din diferite domenii care posedă grade diferite de îndemânare.

În aceste situații, firma care dorește să încheie un contract pe o astfel de piață are de rezolvat probleme privind procurarea informației necesare alcătuirii celui mai bun contract. Cum anume să elaboreze acest contract și care să fie decizia care urmează a fi adoptată privind tranzacția sunt întrebări care confruntă firma în acest context.

Aceste decizii, pe care le încadrăm în categoria deciziilor de piață, sunt strâns legate de politica de dezvoltare a firmei și de deciziile acesteia privind producția. Este bine cunoscut faptul că, în menținerea pe o anumită piață, pentru firmă, cea mai importantă este *competitivitatea*. Deși are un conținut amplu, termenul desemnează în principal calitatea muncii, strâns condiționată de calitatea lucrătorilor. Este motivul pentru care considerăm aceste decizii ca fiind deosebit de importante în activitatea firmei.

6.4 Studii de caz, probleme

6-1. Ne vom situa în cele ce urmează în cazul unui decident care trebuie să aleagă strategia optimală dintre cinci strategii construite, relativ la care cunoaște informațiile cuprinse în matricea decizională de mai jos.

Strategii decizionale	Stări ale naturii			
	N_1	N_2	N_3	N_4
S_1	6	6	6	4
S_2	25	7	7	-15
S_3	20	20	7	-1
S_4	19	16	9	-2
S_5	20	15	15	-3

Valorile numerice din interiorul matricii reprezintă venitul așteptat de către decident ca urmare a realizării fiecărei strategii decizionale în fiecare stare a naturii dată.

Cele patru stări ale naturii sunt N_1 = perioada de “boom”, N_2 = perioada de stabilitate, N_3 = recesiune, N_4 = declin economic. Selectați cea mai bună strategie decizională în următoarele condiții:

- Decidentul, după o atentă cercetare, a reușit să estimeze probabilități obiective de apariție a stărilor naturii: 20% pentru N_1 , 65% pentru N_2 , 10% pentru N_3 și 5% pentru N_4 ;
- Deoarece nu dispune de suficientă informație, decidentul nu poate determina probabilități obiective de apariție a stărilor naturii.

Soluție

a) Reușind să estimeze obiectiv stările naturii, decidentul se află în condiții de risc relativ la decizia pe care urmează să o adopte. În acest caz, pentru a alege cea mai bună strategie decizională vom utiliza criteriul valorii medii așteptate a venitului și, respectiv, indicatorii de evaluare a riscului absolut (δ_i , σ_i) și relativ (c_{vi}).

$$E(S_1) = 0,20(6) + 0,65(6) + 0,10(6) + 0,54(4) = 5,90$$

$$E(S_2) = 0,20(25) + 0,65(7) + 0,10(7) + 0,54(-15) = 9,50$$

$$E(S_3) = 0,20(20) + 0,65(20) + 0,10(7) + 0,54(-1) = 17,65$$

$$E(S_4) = 0,20(19) + 0,65(16) + 0,10(9) + 0,54(-2) = 15,00$$

$$E(S_5) = 0,20(20) + 0,65(15) + 0,10(15) + 0,54(-3) = 15,10.$$

În raport cu acest criteriu, cea mai bună strategie decizională este S_3 , ea oferind prin realizare cel mai mare venit așteptat.

Strategia decizională	Valoarea așteptată E_i	Distanța δ_i	Abaterea standard σ_i	Coeficientul de variație c_{Vi}
S_1	5,9	2*	1,73*	0,29*
S_2	9,5	40	28,35	2,98
S_3	17,65*	21	17,91	1,01
S_4	15,0	21	16,15	1,07
S_5	15,1	23	17,51	1,15

* Cea mai bună strategie

Așa cum rezultă din tabelul de mai sus, din punct de vedere al gradului de risc, cea mai bună strategie este S_1 , cea mai puțin bună (cea mai riscantă) fiind S_2 .

b) Atunci când decidentul nu are posibilitatea de a estima probabilități obiective de apariție a stărilor naturii, ne confruntăm cu o problemă decizională în condiții de incertitudine pentru a cărei rezolvare vom utiliza cele patru criterii specifice: *Wald*, *Hurwicz*, *Savage* și *Laplace*.

Strategia decizională	Criteriul Wald		Criteriul Hurwicz d_i
	<i>Maximin</i>	<i>Maximax</i>	
S_1	4*	6	5,4
S_2	-15	25*	13,0
S_3	-1	20	13,7*
S_4	-2	19	12,7
S_5	-3	20	13,1

* Cea mai bună strategie din punct de vedere al criteriului respectiv pentru $\alpha = 0,3$.

Utilizând criteriile decizionale *Wald* și *Hurwicz*, trei din cele cinci strategii ne sunt indicate ca fiind optime: S_1 , S_2 , S_3 . Pentru a alege una sau alta dintre aceste strategii

trebuie să ținem seama și de tipul decidentului (cu preferință sau cu aversiune față de risc. Astfel, deși este foarte atrăgătoare din punct de vedere al câștigului așteptat, strategia S_2 nu va fi aleasă de către un decident advers la risc, decident care va prefera o strategie cu un grad scăzut de risc așa cum este S_1 . În schimb, un decident indiferent la risc va prefera strategia S_3 indicată de către criteriul Hurwicz ca fiind optimală deoarece indicatorul d_i ține seama de ambele rezultate extreme ale fiecărei strategii.

Pentru a putea utiliza modelul decizional al lui Savage vom construi mai întâi matricea regretelor.

Strategii decizionale	Matricea decizională				Matricea regretelor				Regretele maximale
	N_1	N_2	N_3	N_4	N_1	N_2	N_3	N_4	
S_1	6	6	6	4	19	14	9	0	19
S_2	25	7	7	-15	0	13	8	19	19
S_3	20	20	7	-1	5	0	8	5	8
S_4	19	16	9	-2	6	4	6	6	6*
S_5	20	15	15	-3	5	5	0	7	7

În raport cu modelul Savage de decizie, cea mai bună strategie decizională este S_4 , indiferent de starea naturii care va apare ea oferind cel mai mic regret posibil.

Deoarece criteriul decizional Laplace presupune transformarea problemei decizionale într-una în condiții de risc prin asocierea de probabilități egale de apariție stărilor naturii ($p_j = 1/4$), lăsăm ca temă de casă alegerea celei mai bune strategii prin reluarea calculului indicatorilor prezentați la a) cu noile probabilități.

6-2. O firmă trebuie să decidă dacă să investească sau nu 350.000\$ în lansarea pe piață a unui nou produs sau să cumpere bonuri de tezaur care i-ar aduce o dobândă de 10%. În cazul în care decide să lanseze produsul, firma estimează că există 80% șanse ca pe piață să existe concurență. Indiferent dacă pe piață există sau nu concurență, firma trebuie să decidă ce nivel al prețului să stabilească pentru produs: *ridicat*, *mediu* sau *scăzut*. În cazul în care pe piață există concurență, firma a stabilit cu ce probabilitate firmele concurente vor fixa prețuri *ridicate*, *medii* sau *mici* ca răspuns la nivelul prețului practicat de către ea. Aceste probabilități sunt:

Prețul firmei	Prețul concurenței	Probabilități	Venit așteptat [mii \$]
Ridicat	Ridicat	0,4	150
	Mediu	0,5	-50
	Scăzut	0,1	-250
Mediu	Ridicat	0,1	200
	Mediu	0,6	100
	Scăzut	0,3	-100
Scăzut	Ridicat	0,1	150
	Mediu	0,2	50
	Scăzut	0,7	-50

În cazul în care nu există concurență pe piață, firma va obține un venit de 650.000\$ dacă practică un preț ridicat, 450.000\$ pentru un preț mediu și 250.000\$ pentru un preț scăzut.

Decideți dacă este sau nu oportun din punct de vedere al venitului așteptat ca firma să lanseze produsul pe piață și dacă da, cu ce nivel al prețului, construind arborele decizional corespunzător acestui proces decizional.

Soluție

Arborele corespunzător acestei situații decizionale se află în Figura 6.10.

Pornind dinspre nodurile finale (nodurile rezultat) vom calcula valorile așteptate în nodurile șansă (*b, e, f, g*) și vom face o alegere în cele de decizie (*a, c, d*). Astfel, valoarea așteptată pentru nodul *e* este (vezi Figura 6.11):

$$(150 \times 0,4) + (-50 \times 0,5) + (-250 \times 0,1) = 10 \text{ mii } \$.$$

Deoarece varianta în care firma stabilește un preț mediu pentru produsele sale oferă venitul așteptat mediu, acest venit este înscris în dreptul nodului decizional *c* iar celelalte două ramuri ce pornesc din acest nod sunt eliminate.

În condițiile în care nu există concurență, singura decizie este aceea privind nivelul de preț pe care firma îl va stabili pentru produs, nivelul optimal fiind cel ridicat așa cum indică venitul așteptat (R_{10}).

În primul nod de tip eveniment (*b*) venitul așteptat este:

$$(50 \times 0,8) + (650 \times 0,2) = 170 \text{ mii } \$.$$

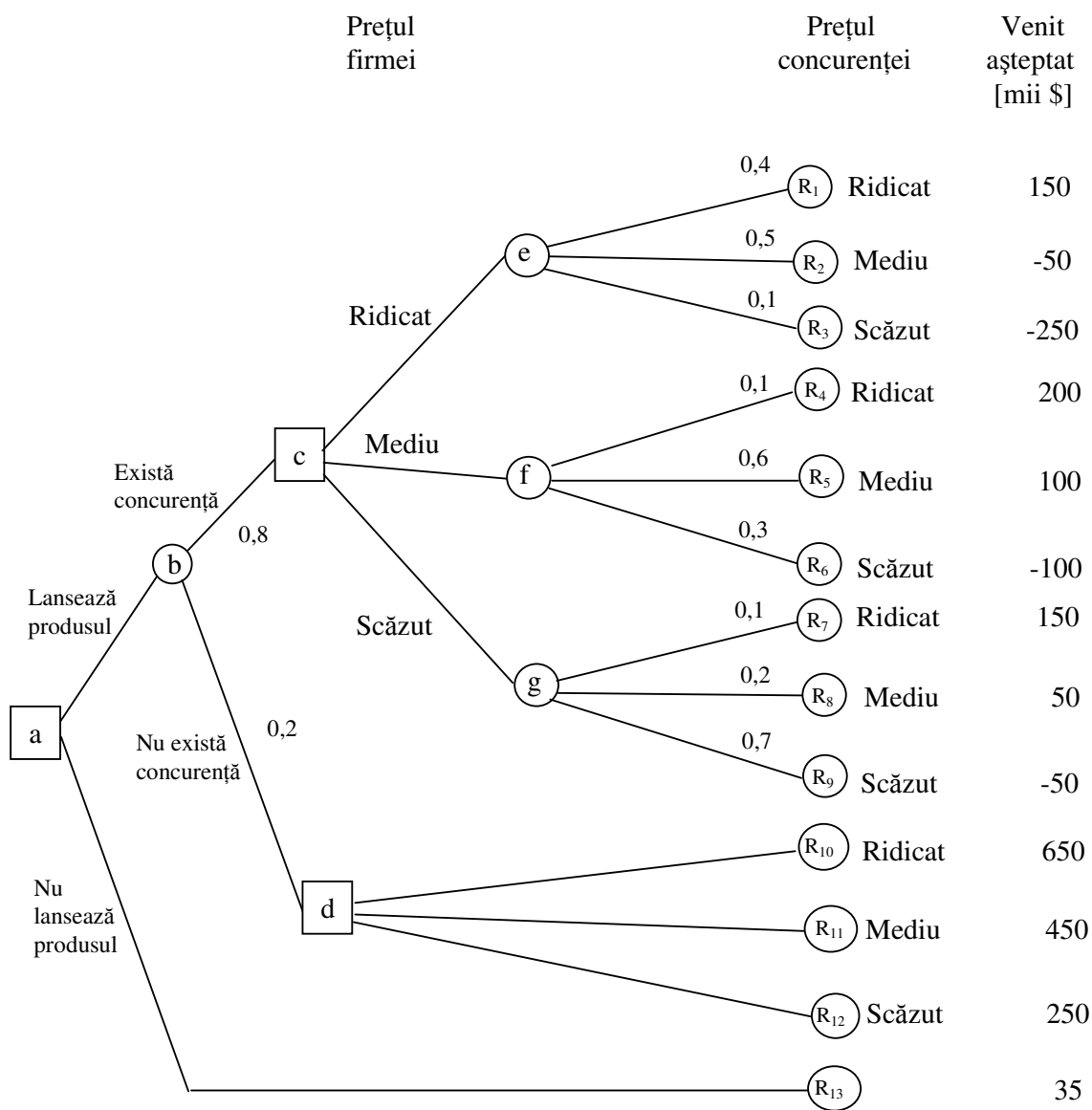


Figura 6.10

După ce a calculat și această valoare firma poate lua decizia de a lansa sau nu produsul pe piață. Deoarece dacă nu lansează produsul firma va câștiga 35.000\$ în timp ce dacă va face lansarea se așteaptă să câștige 170.000\$, firma ar trebui să aleagă această din urmă variantă.

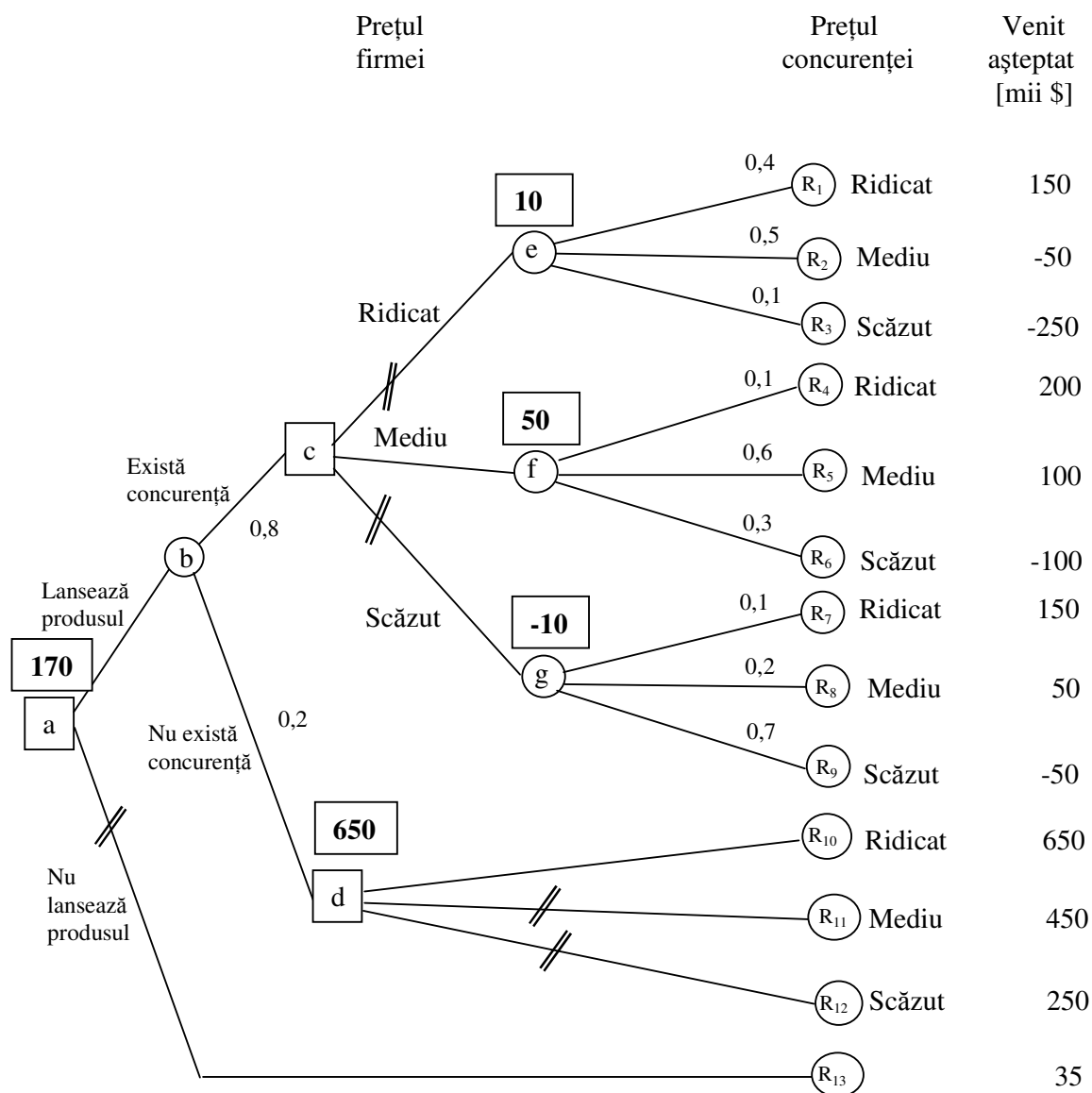


Figura 6.11

Arborele decizional ne oferă și o indicație clară privind strategia cea mai profitabilă pe care firma o poate adopta în ce privește prețul. Produsul va trebui lansat inițial la un preț ridicat. Dacă piața se dovedește a fi concurențială (și există 80% șanse ca acest lucru să se întâmple), prețul trebuie redus la nivelul mediu pentru a se maximiza venitul așteptat.

6-3. Firma Grand Slalom Ski Company din Ogden, Utah, analizează posibilitatea de a lansa în fabricație trei noi modele de ski-uri. Costurile de producție pentru aceste trei noi modele sunt date în următorul tabel

Modelul	Costuri fixe (\$)	Costuri variabile unitare (\$ / pereche)
A	50.000	75
B	75.000	60
C	90.000	30

Firma a estimat ca probabile trei niveluri ale vânzărilor: 2.000 de perechi, 4.000 de perechi și 6.000 de perechi. Prețul de vânzare va fi de 400\$ perechea.

- Construiți matricea decizională corespunzătoare profiturilor așteptate de firmă;
- Alegeți varianta optimă ce va fi lansată în fabricație în cazul în care firma a putut estima obiectiv următoarele probabilități pentru cele trei niveluri ale vânzărilor: 0,30, 0,45 și, respectiv, 0,25;
- Presupunând că firma nu poate estima probabilități obiective de apariție pentru nivelurile vânzărilor, ce model va fi ales dacă se utilizează pentru decizie:
 - Criteriul Hurwicz;
 - Criteriul Savage.

6-4. Compania Trans-Atlantic Corporation a pus la punct un nou model de fax pe care urmează să îl producă. După o analiză amănunțită a mai multor posibilități de a lansa pe piață noul produs, firma a reținut două strategii dintre care urmează să aleagă una.

Strategia A recomandă promovarea fax-ului prin reclamă adresată potențialilor consumatori finali ai produsului. Strategia B recomandă apelarea la distribuitorii tradiționali ai firmei pentru a promova noul produs.

Strategia A		Strategia B	
Vânzări estimate (\$)	Probabilitatea	Vânzări estimate (\$)	Probabilitatea
100.000	0,2	200.000	0,3
250.000	0,3	250.000	0,3
300.000	0,3	300.000	0,4
450.000	0,2		

Analiștii economici ai Trans-Atlantic au estimat patru niveluri posibile ale vânzărilor în cazul adoptării strategiei A și trei în cazul strategiei B. Aceste posibilități

împreună cu probabilitățile lor de apariție sunt date în tabelul de mai sus. Probabilitățile au fost estimate subiectiv în funcție de cele mai bune ipoteze pe care managementul firmei le-a putut face referitor la noul produs.

- Dacă firma are o rată a profitului din vânzări de 40%, care sunt profiturile așteptate în raport cu fiecare strategie de promovare?
- Construiți un grafic cu bare pentru profiturile estimate în cazul fiecărei strategii. Prin inspectarea vizuală a celor două grafice, care dintre strategii pare a fi mai riscantă?
- Calculați abaterea standard a profiturilor pentru fiecare strategie în parte și decideți care dintre ele este cea mai puțin riscantă.

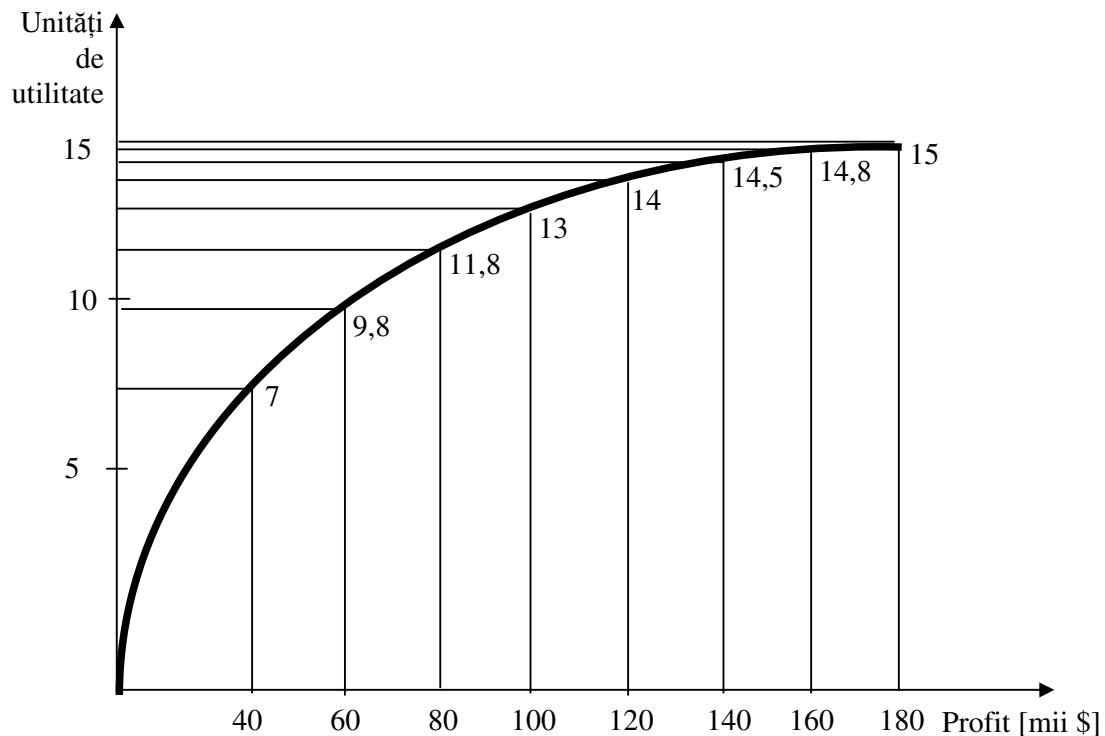


Figura 6.12

- Să presupunem că funcția de utilitate a managerului firmei este cea din Figura 6.12. Ce strategie ar trebui să îi recomande acestuia directorul de marketing?

6-5. Construiți un program informatic pentru elaborarea arborilor decizionali cu respectarea succesiunii secvențelor decizionale și a celor de tip eveniment, care să ofere decidentului posibilitatea de a calcula valorile așteptate în nodurile arborelui.