

## Cuprins

### PARTEA I

#### MODELAREA PROCESELOR ECONOMICE.

#### MODELAREA ECONOMICO-MATEMATICĂ..... 13

#### Capitolul I.

##### Sistemul decizional economic al firmei ..... 13

1.1. Decizia manageriale și procesul decizional al firmei ..... 15

1.2. Factorii primari ai deciziei manageriale ..... 17

1.3. Mecanismul procesului decizional..... 17

1.4. Factorii specifici deciziei ..... 18

1.5. Importanța modelării financiare în procesul decizional..... 24

1.6. Procesul modelării ..... 28

#### Capitolul II.

##### Teoria optimizării ..... 32

2.1. Metoda Cercetării Operaționale..... 32

2.2. Metoda calculului marginal ..... 41

2.2.1. Generalități..... 41

2.2.2. Caracteristici generale ale funcțiilor de producție ..... 42

2.2.3. Decizia la producător în condiții de concurență perfectă..... 56

2.2.4. Analiza funcțiilor de producție folosite în previzionarea  
producției. .... 70

2.2.4.1. Modul de utilizare a funcțiilor de producție caracteristice  
proceselor economice ..... 70

2.2.4.2. Folosirea funcțiilor de producție, de cost și de profit în  
procesul de fundamentare a deciziilor de alocare și  
combinare a factorilor de producție ..... 76

2.2.5. Condițiile de alocare optimă a unui factor de producție ..... 76

2.2.6. Condițiile de combinare optimă a doi factori de producție (funcție  
bifactorială)..... 77

2.2.7. Repartizarea optimă a unui factor de producție, aflat în cantitate  
limitată, între mai multe produse ..... 78

2.3. Modelarea dinamică în studiul comportamentului agenților  
economici ..... 79

2.4. Metode de determinare a traiectoriei de evoluție a unui proces  
economic descris prin ecuații diferențiale..... 83

2.5. Optimizarea deciziei consumatorului. .... 85

**Capitolul III.**

<b>Analiza economico-matematică a unor modele liniare.....</b>	<b>94</b>
3.1. Formularea unei probleme de programare liniară și modelul său matematic .....	94
3.2. Algoritmul simplex .....	100
3.2.1. Algoritmul simplex primal.....	102
3.2.2. Determinarea unei soluții de bază inițiale.....	105
3.3. Dualitatea în programarea liniară.....	109
3.3.1. Formularea PPL - duale. Teorema fundamentală a dualității .....	109
3.3.2. Interpretări economice ale dualității .....	112
3.3.3. Algoritmul simplex dual (ASD) .....	117
3.4. Reoptimizarea și parametrizarea în programarea liniară .....	118
3.4.1. Reoptimizări în programarea liniară .....	119
3.4.2. Parametrizarea în programarea liniară.....	133
3.5. Problema de transport .....	136
3.5.1. Modelul matematic al problemei de transport .....	137
3.5.2. Algoritmul de rezolvare .....	141
3.5.3. Degenerarea în problemele de transport .....	147
3.5.4. Problema de transport cu funcția obiectiv de maxim.....	149
3.5.5. Problema de transport cu imposibilitatea folosirii unor rute .....	150
3.5.6. Problema de transport cu centre intermediare de distribuție (Problema de transfer).....	150
3.5.7. Probleme de transport cu centre legate .....	151
3.5.8. Probleme de repartiție. Alocarea forței de muncă .....	153
3.5.9. Modele liniare de repartizare și transfer de fonduri.....	153
3.6. Programarea în numere întregi.....	156

**Capitolul IV.**

<b>Aplicații ale programării matematice în fundamentarea deciziilor optime .....</b>	<b>162</b>
4.1. Programarea neliniară .....	162
4.1.1. Condițiile Kuhn – Tucker .....	163
4.1.2. Programare pătratică .....	165
4.2. Gestiunea optimă a stocurilor .....	166
4.2.1. Model de stoc cu cerere constantă cu ruptură de stoc.....	167
4.2.2. Model de stoc cu cerere constantă, fără ruptură de stoc .....	168
4.2.3. Modelul de stoc cu cerere constantă, fără lipsă de stoc, pentru mai multe produse.....	169
4.2.4. Modelul de stoc cu cerere constantă, cu posibilitatea întreruperii stocului, pentru mai multe produse .....	171
4.3. Aplicații ale programării matematice în analiza investițiilor.....	172
4.3.1. Problema investițiilor sau o aplicație a programării pătratice în analiza investițiilor .....	172

**PARTEA A II-A.****MODELAREA DECIZIEI DE INVESTIȚIE, COMPONENTĂ PRINCIPALĂ A DECIZIILOR FINANCIARE.....181****Capitolul V.**

<b>Ipologia deciziilor de investiții .....</b>	<b>181</b>
5.1. Importanța deciziei de investiții la nivel microeconomic .....	181
5.2. Trăsăturile deciziei de investiții .....	184
5.3. Locul deciziei de investiții în tipologia deciziilor manageriale .....	185
5.4. Decizii investiționale la nivelul firmei.....	187
5.4.1. Obiective și restricții în cazul adoptării deciziei de investiții în active reale .....	187
5.4.2. Obiective și restricții în cazul adoptării deciziei de investiții în active financiare .....	189
5.4.3. Modelarea deciziei de portofoliu .....	190
5.4.3.1. <i>Estimarea rentabilității și riscului valorilor mobiliare</i> .....	190
5.4.3.2. <i>Modelul de piață al rentabilității și riscului valorilor mobiliare</i> .....	196
5.4.3.3. <i>Selecția optimală a portofoliului</i> .....	202
5.4.3.4. <i>Un model de analiză privind variația ratei dobânzii și a celei de schimb</i> .....	211

**Capitolul VI.**

<b>Metode multicriteriale pentru fundamentarea deciziei de investiții în condiții de certitudine .....</b>	<b>225</b>
6.1. Metode de rezolvare a problemelor decizionale .....	226
6.1.1. Metoda programării scop .....	226
6.1.2. Metoda bazată pe teoria mulțimilor vagi .....	227
6.1.3. Determinarea deciziei de investiții în condiții multicriteriale de certitudine prin aplicarea metodei ELECTRE .....	231
6.1.4. Problema de programare liniară multicriterială (PPLMC) .....	241
6.2. Fundamentarea deciziei de investiții prin metoda programării dinamice.....	253
6.2.1. Premisele și ipotezele metodei.....	254
6.2.2. Fundamente și aplicații ale metodei programării dinamice la optimizarea deciziilor de investiții.....	258

**Capitolul VII.**

<b>Metode ale deciziei de investiții în condiții de risc și incertitudine .....</b>	<b>265</b>
7.1. Prezentare generală .....	265
7.2. Risc și incertitudine în analiza investițiilor.....	268
7.3. Analiza de sensibilitate utilizată pentru determinarea modificării valorii actualizate nete a proiectului de investiții.....	271

---

7.4. Analiza pragului de rentabilitate financiar.....	279
7.5. Decizii în condiții de incertitudine.....	283
7.6. Decizii în condiții de risc .....	288
7.6.1. Folosirea speranței matematice pentru alegerea deciziei optime.....	288
7.6.2. Tehnica arborilor de decizie.....	290
7.7. Fundamentarea deciziei de investiții prin integrarea opțiunilor reale.....	300
7.7.1. Definirea și caracteristicile opțiunilor reale.....	300
7.7.2. Principalele categorii de opțiuni reale utilizate în analiza investițională.....	302
7.7.2.1. <i>Evaluarea și modelarea opțiunii de amânare a unui proiect                 de investiții</i> .....	304
7.7.2.2. <i>Evaluarea opțiunii de abandon a unui proiect de investiții</i> .....	307
7.7.2.3. <i>Evaluarea și modelarea opțiunii de extindere a unui proiect                 de investiții</i> .....	309
<b>PARTEA A III-A.</b>	
<b>PROBLEME PROPUSE .....</b>	<b>311</b>
<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>352</b>

# PARTEA I

## MODELAREA PROCESELOR ECONOMICE. MODELAREA ECONOMICO-MATEMATICĂ

### Capitolul I. Sistemul decizional economic al firmei

Modelarea deciziilor financiare reprezintă un domeniu economic de graniță cu matematica și tehnica de calcul și se ocupă de fundamentarea deciziei manageriale în condiții de eficiență pentru producător cu ajutorul unor modele matematico-economice flexibile. Așadar modelarea deciziilor financiare oferă managerului latura riguroasă a acțiunilor sale ( știința de a conduce ), modalități multiple de punere de acord a resurselor umane, materiale și financiare existente cu obiectivele formulate pe o anumită perioadă de timp, oferindu-i posibilitatea de a conduce mai bine

Conceptul de ”model” este relativ nou și poate fi definit ca fiind o reprezentare izomorfă ( simplificată ) a realității care oferă o imagine intuitivă, dar riguroasă în sensul structurii logice fenomenului economic analizat.

Orice model economico-matematic se reflectă în mod fidel cu anumit fenomen economic numai în măsura în care se sprijină pe teoria economică care formulează- categoriile, conceptele realității economice.

Această raportare pe care o facem modelării la teoria economică în deplină cunoștință a complexității acesteia, ne dă imaginea diversității posibilităților de modelare. De altfel, acest lucru este reflectat și în literatura de specialitate în care se prezintă sute de modele economico-matematice oferindu-ne însă și posibilitatea de a concepe, gândi și dezvolta noi modele economico-matematice.

#### CLASIFICAREA MODELELOR ECONOMICO-MATEMATICE:

1. În funcție de felul de reflectare a matematicii economice identificăm:
  - a. Modele macroeconomice – modele de ansamblu ale economiei materiale
  - b. Modele mezoeconomice – la nivel regional/teritorial
  - c. Modele microeconomice – la nivel de întreprindere/companie
2. În funcție de domeniul de proveniență și concepție:

- a. Modele cibernetico-economice (relațiile de tip input-output cu evidențierea fenomenelor de reglare )
3. Modele econometrice (elementele numerice sunt determinate statistic, acestea folosesc metode de explicitare a unei tendințe sau metode de identificare a unei periodicități)
  - a. Modele de cercetări operaționale (permit obținerea unor soluții optime sau cât mai apropiate de optim pentru fenomenul studiat )
  - b. Modele de simulare (încearcă să stabilească modul de funcționare a unui organism micro/macro economic prin acordarea unor combinații de valori întâmplătoare independente care descriu procesele.
4. În funcție de caracterul variabilelor
  - a. Modele deterministe (variabilele sunt cunoscute)
  - b. Modele stochastice/probabilistice
5. În funcție de factorul timp
  - a. Modele statice
  - b. Modele dinamice
6. În funcție de orizontul de timp considerat
  - a. Modele discrete
  - b. Modele continue
7. În funcție de structura proceselor reflectate
  - a. Modele cu profil tehnologic
  - b. Modele informațional-decizionale
  - c. Modele informatice
  - d. Modele ale relațiilor umane

În cadrul fiecărei grupe modelele sunt:

  - descriptive (realizează o cunoaștere directă a întreprinderii și reprezintă de regulă o simplificare a realității)
  - normative (permit obținerea unui comportament viitor dorit de factorii de decizie )

Metodele folosite pentru soluționarea unor probleme economice formulate matematic constau într-o succesiune logică/coerentă de operații logice și aritmetice și sunt cunoscute sub noțiunea de ALGORITM.

Soluția modelului obținută cu ajutorul unui algorit este analizată și în final dacă aceasta este bună din punct de vedere tehnico-economic, cu ajutorul ei se fundamentează decizia economică.

### 1.1. Decizia managerială și procesul decizional al firmei

*Elton Mayo și Douglas Mc.Gregor*<sup>2</sup>, în calitate de reprezentanți ai școlii relațiilor umane (școala comportamentală) au observat o scădere a intensității activităților economice și sociale, în ceea ce privește energia și materiile prime, în favoarea activităților intelectuale. Descoperind rolul structurii informale în cadrul întreprinderilor, școala relațiilor umane a contribuit la zdruncinarea asumțiilor teoriilor clasice. În viața entității economice se desfășoară nu numai fenomene și comportamente intenționate, raționale, ci și unele neintenționate, care nu pot fi anticipate și mai ales care scapă de sub control. Teoria relațiilor umane demonstrează așadar că ipoteza gloatei, potrivit căreia individul își urmărește propriul interes meschin, este falsă. Oamenii au nevoi sociale, de apartenență și identitate psihosocială<sup>3</sup>.

Propriu managementului firmei îi este situarea, în cadrul cercetărilor sale, a omului în toată complexitatea sa, ca subiect și ca obiect al managementului, prin prisma obiectivelor ce-i revin, în strânsă interdependență cu obiectele, resursele și mijloacele sistemelor în care este integrat.

Latura umană, specifică proceselor și relațiilor de management, se reflectă în faptul că oamenii au multiple implicații asupra componentelor întreprinderii, atât în calitate de titulari ai anumitor posturi de conducere, cât și de indivizi cu personalitate proprie. În același timp trebuie avut în vedere faptul că fiecare titular al unui post reprezintă o personalitate aparte, cu aspirații, posibilități, caracteristici și necesități specifice, a căror luare în considerare este necesară pentru funcționalitatea și profitabilitatea agenților economici.

Decizia este considerată ca fiind acțiunea prin care se încearcă concretizarea, într-un sens dat, a viitorului.<sup>4</sup> Majoritatea definițiilor deciziei includ noțiunea de alegere pentru unul din sensurile posibile ale acțiunii și ca urmare ele se referă mai mult la momentul final al procesului deciziei, moment care, oricât ar fi de important, nu poate evidenția ceea ce este propriu întregului proces. Ceea ce este mai important decât alegerea în sine este întregul proces ce o precede, proces concretizat de confruntarea dintre dimensiunile prezent și viitor, de evaluarea posibilităților de acțiune, a profiturilor și a pierderilor posibile, precum și încercarea de a investi cu atributul realității "obiectele" prefigurate.

---

<sup>2</sup> În lucrarea "*The Human Side of Enterprise*" descria relațiile dintre convingerile managerilor privind comportamentul oamenilor în situațiile de muncă și comportamentul subordonaților lor. Pentru a clarifica aceste convingeri în sisteme coerente, McGregor a descris două dintre ele, care au cunoscut o largă popularitate ca teorii propriu-zise (*teoria x și teoria y*)

<sup>3</sup> M. Zlate, „Leadership și management”, Editura Polirom, București, 2004.

<sup>4</sup> A.V. Bădescu, I. Dobre, „Modelarea deciziilor economico-financiare”, Editura Conphys, Râmnicu-Vâlcea, 2001, pag. 17

În literatura de specialitate există o mulțime de definiții pentru decizie. Pe baza datelor oferite de practica decizională a firmei, a fost formulată definiția *deciziei* astfel:

📖 *Decizia este cursul de acțiune ales pentru realizarea unuia sau mai multor obiective.*

Din examinarea acestei definiții rezulta ca decizia implică în mod obligatoriu mai multe elemente, astfel:

- unul sau mai multe obiective;
- identificarea mai multor variante pentru atingerea obiectivelor;
- alegerea sau selectarea variantei optime.

În lucrările teoretice (începând cu anul 1950) privind analiza deciziilor s-au evidențiat următoarele **direcții** de abordare a problemei<sup>5</sup>:

➤ *Teoria statistică a deciziei* - ce consideră că fiecărui mod în care poate acționa un decident îi pot corespunde mai multe consecințe posibile, determinate de condiții exterioare, numite stări ale naturii, cu probabilități cunoscute sau nu de realizare;

➤ *Teoria utilității* - ce urmărește introducerea unui sistem riguros de comparare a consecințelor diverselor moduri în care poate acționa un decident, prin asocierea, la fiecare dintre acestea, a unei valori numerice: utilitatea decizională;

➤ *Teoria deciziilor multicriteriale* - ce ia în considerare proprietatea de aditivitate multicriterială a utilităților (cercetătorii americani), sau utilizarea metodei de „clasament și alegere în prezența unor puncte de vedere diferite”, bazată pe indicatorii de concordanță și discordanță (cercetătorii francezi);

➤ *Teoria deciziilor de grup* - care analizează și modelează cum se face trecerea de la opțiunile individuale la cele colective.

---

<sup>5</sup> Ibidem, pag. 17-18



## 1.2. Factorii primari ai deciziei manageriale

Literatura de specialitate a arătat că cele mai importante elemente constitutive ale situației decizionale sunt:

- *factorul de luare a deciziei sau decidentul;*
- *mediul ambiant decizional.*

Factorul de luare a deciziei sau decidentul este reprezentat de un manager sau un organism managerial care, ținând cont de obiectivelor, criteriile, competențele și responsabilitățile sale, adoptă decizia în situația dată.

Mediul ambiant decizional se referă la ansamblul elementelor endogene și exogene firmei, care alcătuiesc situația decizională.

În procesul decizional, factorii primari ai deciziei intra în interdependențe, reflectate în caracteristicile acțiunilor decizionale pe care le inițiază. În principal pot exista trei situații, și anume:

- certitudine;
- incertitudine;
- risc.

*Certitudinea* este caracterizată prin probabilitatea maximă de a îndeplini obiectivul urmărit utilizând modalitatea estimată. Elementele implicate în situația decizională sunt de forma variabilelor controlabile, caracteristicile lor fiind cunoscute, iar evoluția le poate fi anticipată cu exactitate.

*Incertitudinea* apare atunci când probabilitatea realizării obiectivului este mare dar asupra modelului în care trebuie procedat există multe semne de întrebare. Asemenea situații implică un număr mare de variabile, cu puține excepții controlabile, unele insuficient studiate, de unde și anticiparea aproximativă a evoluției lor.

*Riscul* apare atunci când obiectivul este posibil de realizat, cu o probabilitate apreciabilă a îndeplinirii dar existând o mare incertitudine în ceea ce privește modalitățile cele mai adecvate de urmat. O parte apreciabilă dintre variabile sunt incontroleabile și chiar evoluția unora dintre variabilele controlabile este greu de anticipat.

Factorii primari ai deciziei prezintă evoluții complexe și accelerate generând o multitudine de situații decizionale, ce îmbracă forme specifice în cadrul fiecărei societăți comerciale.

## 1.3. Mecanismul procesului decizional

În cele mai multe lucrări ce tratează probleme ale teoriei deciziei se constată o neclaritate între perspectiva normativă și cea descriptivă, tocmai datorită faptului că ambele perspective se bazează pe același model de raționalitate. Aceasta este cauza pentru care modelele normative sunt de regulă considerate a fi totodată și descriptive, fiind utilizate în explicarea și predicția comportamentului decizional

real. Se consideră că un proces decizional este rațional dacă, utilizând o analiză logică a cunoștințelor relevante, se ajunge la alegerea celei mai bune decizii.

Procesul decizional cuprinde activități specifice umane și poate fi definit ca ansamblu de activități pe care le desfășoară un individ și/sau grup, confrunțați cu un eveniment care generează mai multe variante de acțiune, obiectivul activității fiind alegerea variantei care corespunde sistemului de valori al individului și/sau grupului<sup>6</sup>.

Structura procesului decizional din punctul de vedere al elementelor, fazelor, etapelor, momentelor și rolurilor actorilor (factor uman) sunt ilustrate în figurile 1.1-1.5.

#### 1.4. Factorii specifici deciziei

Decizia de conducere presupune interacțiunea a cel puțin doi factori, decidentul și mediul ambiant. **Decidentul** este considerat a fi persoana sau grupul de persoane care au competența de a lua decizii la nivelul organizației respective. Pe plan mondial se observă tendința de creștere pronunțată a nivelului de profesionalism al decidentului (managerului companiei) reflectată într-un potențial decizional ridicat, cu efecte favorabile în creșterea raționalității deciziei.

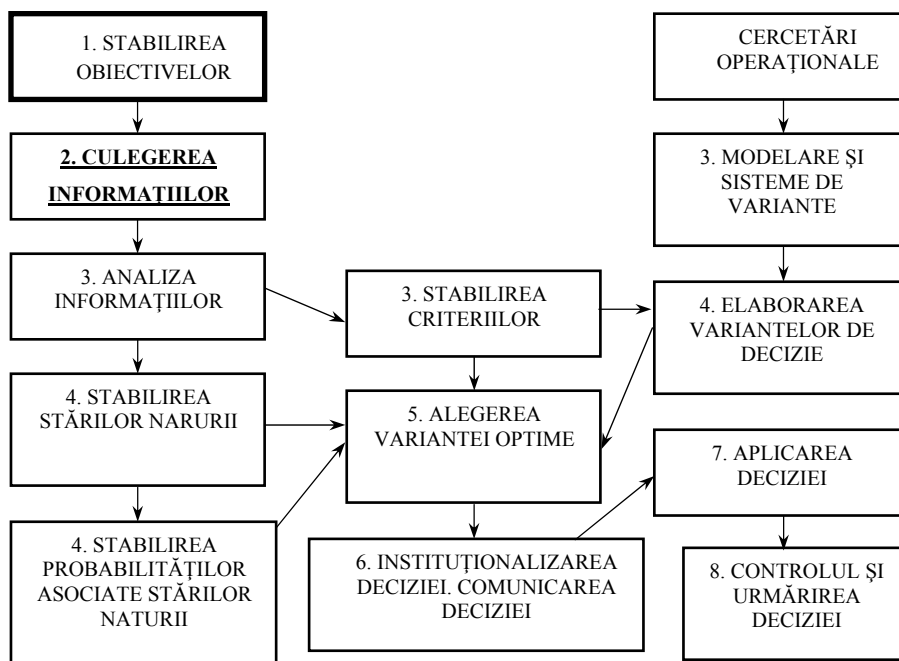
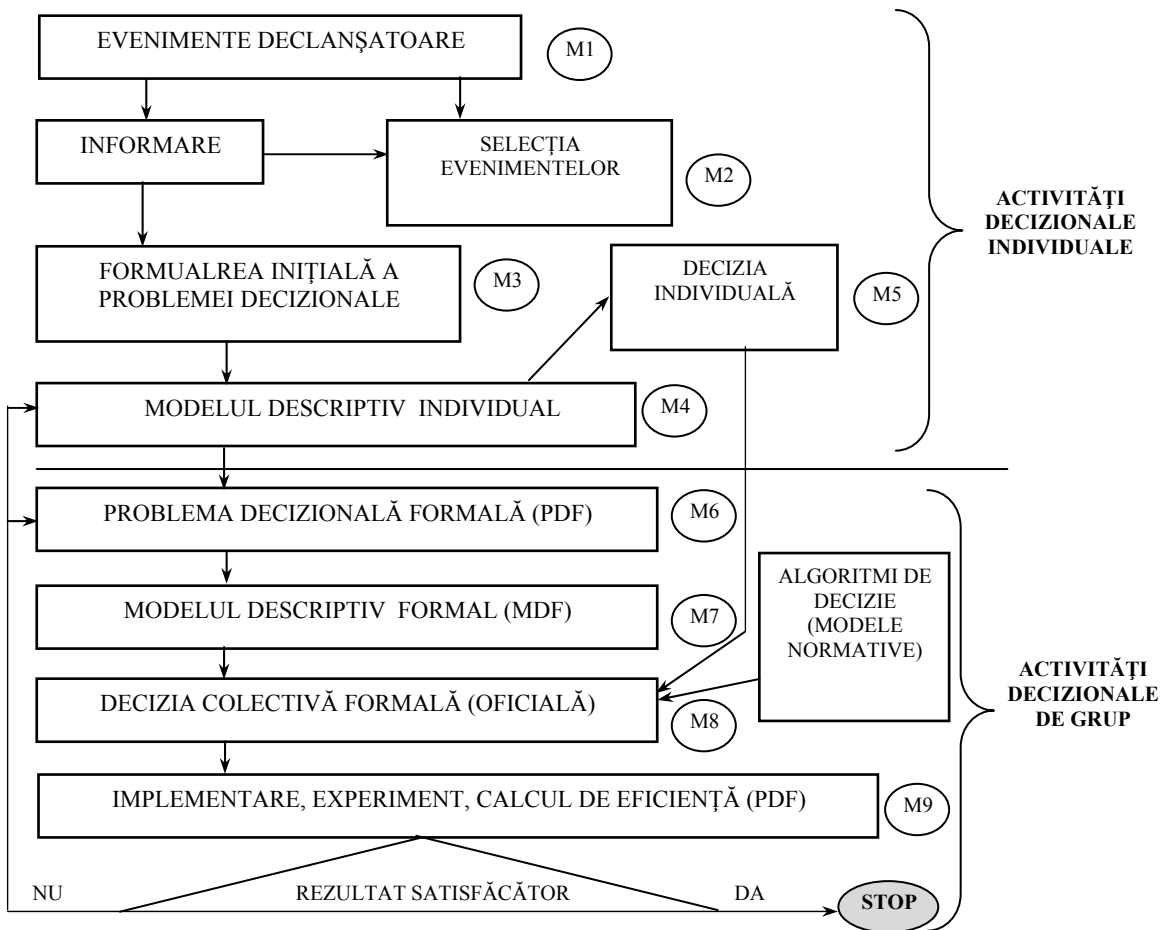


Figura 1.1. Elementele procesului decizional (prelucrare după A. V. Bădescu, I. Dobre, „Modelarea deciziilor economico-financiare”, Editura Conphys, Râmnicu-Vâlcea, 2001, pag. 19 )

<sup>6</sup> Ibidem, pg. 18



**Figura 1.2. Etapele procesului decizional complex**

(prelucrare după A. V. Bădescu, I. Dobre, „Modelarea deciziilor economico-financiare”, Editura Conphys, Râmnicu-Vâlcea, 2001, pag.20 )