

SEMINAR

STABILIREA PROFILULUI FIRMEI

Stabilirea sortimentului optim

La faza a doua a stabilirii profilului unei firme, după ce s-a precizat gama de produse sau servicii, este necesar să se determine proporțiile cantitative ale gamei. În acest scop se poate apela la metoda sortimentului optim concretizată printr-un model de programare liniară redat în formă matricială prin relațiile:

$$[\max/\min]Z = CX \quad (1)$$

$$AX = B \quad (2)$$

$$X \geq 0 \quad (3)$$

În aceste relații, Z este o funcțională scop sau obiectiv, de exemplu profitul, caz în care se va adopta $[\max]$ Z , sau costurile, caz în care se impune o minimizare a lui Z ; C este vector linie de forma $C = (c_1, c_2, \dots, c_n)$ reprezentând, după caz, beneficiile unitare, sau costurile unitare, pe sortimente de la $j = 1$ până la $j = n$; X este vector linie de forma $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ reprezentând cantitățile ce trebuie stabilite pentru diferitele sortimente $j = \overline{1, n}$ considerate; A este matricea coeficienților sistemului de ecuații ale restricțiilor problemei, restricții indicând încadrarea soluțiilor problemei în resursele materiale, umane și financiare disponibile ale firmei ca și cerințele pieței. B este vector coloană de forma:

$$B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{pmatrix} \text{ prin care se redau cantitativ resursele firmei } i = \overline{1, m}.$$

În sinteză, problema constă în a determina componentele $x_j (j = \overline{1, n})$ ale vectorului n -dimensional X astfel încât să fie îndeplinite condițiile (1), (2), (3) ale modelului.

Poate fi valabilă și reciprocă, respectiv fiind cunoscute cantitățile X , obținute în urma prospectării cererii, să se determine cantitățile de resurse B necesare, astfel încât să se optimizeze funcționala Z .

Modelele liniare comportă o însușire foarte importantă pentru scopuri practice: probleme liniare există în perechi, și anume problema originală se numește *primală*, iar cea complementară *duală*. Din problema originală sau primală rezultă, de exemplu, în cazul determinării sortimentului optim, cantitățile vectorului X care trebuie produse spre a folosi optimal resursele; problema duală se referă la identificarea așa-ziselor *prețuri umbră* care nu sunt altceva decât valorile marginale ale restricțiilor. Acestea se pot folosi pentru a analiza diferite decizii manageriale cum ar fi profitabilitatea de a achiziționa resurse adiționale.

Exemplu numeric. Optimizarea sortimentului unei rafinării de petrol

Rafinăria REX-Oil a stabilit că poate fabrica următoarele produse: P_1 – benzină auto; P_2 – păcură; P_3 – combustibil pentru reactoare și P_4 – ulei, din patru tipuri de țiței – S_1, S_2, S_3, S_4 – care traversează două unități de procesoare – U_1 și U_2 – după schema tehnologică din figura 3

Se observă că primele trei tipuri de țiței - S_1, S_2, S_3 – se pot prelucra numai în instalația U_1 ; S_4 se poate prelucra în oricare din cele două unități de procesare; lubrifianți P_4 se pot obține numai din unitatea U_2 .

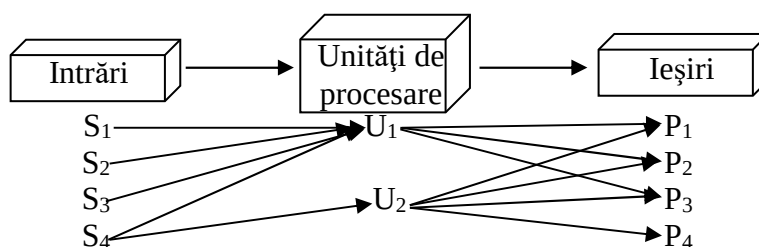


Figura 3 Fluxul de producție într-o rafinărie cu două unități de procesoare U_1 și U_2

Se cere să se determine sortimentul optim de produse P_1, P_2, P_3 și P_4 realizate în această rafinărie, astfel încât să se maximizeze profitul, ținând seama de următoarele date:

A. Cantitățile de țiței posibile pentru aprovizionare

Tipul de țiței	Cantitatea în barili/săptămână
S_1	250.000
S_2	150.000
S_3	180.000
S_4	200.000

B. Relațiile de transformare a materiilor prime în produse și deșeuri D_i :

B.1. – În instalația U_1

- $1 S_1 \Rightarrow 0,5P_1 \cup 0,3P_2 \cup 0,1P_3 \cup 0,1D_1$
- $1 S_2 \Rightarrow 0,4P_1 \cup 0,2P_2 \cup 0,2P_3 \cup 0,2D_2$
- $1 S_3 \Rightarrow 0,6P_1 \cup 0,2P_2 \cup 0,1P_3 \cup 0,1D_3$
- $1 S_4 \Rightarrow 0,5P_1 \cup 0,1P_2 \cup 0,2P_3 \cup 0,2D_{4/1}$

B.1. – În instalația U_2

- $1 S_4 \Rightarrow 0,4P_1 \cup 0,1P_2 \cup 0,1P_3 \cup 0,3P_4$
 $\cup 0,1D_{4/2}$

exemplificarea citirii primei relații de la instalația U_1 ; „dintr-un baril de S_1 rezultă 0,5 barili produs P_1 și 0,3 barili produs P_2 și 0,1 barili P_3 și 0,1 barili deșeuri D_1 ”.

C. Cantitățile de produse ce pot fi comercializate săptămânal pe sortimente și profiturile realizabile conform studiului de marketing sunt prezentate în tabelul următor:

Sortimente	Cantități comercializabile, în barili	Profit, în \$/barili	
		Procesoare U_1	Procesoare U_2
P_1	cel puțin 250.000	6	4
P_2	cel mult 250.000	1	0,5
P_3	cel mult 100.000	10	5
P_4	Între 38.000 și 42.000	-	8

D. Capacitățile de producție ale celor două instalații de rafinare:

- capacitatea instalației $U_1 \rightarrow 550.000$ barili / săptămână;
- capacitatea instalației $U_2 \rightarrow 300.000$ barili / săptămână.

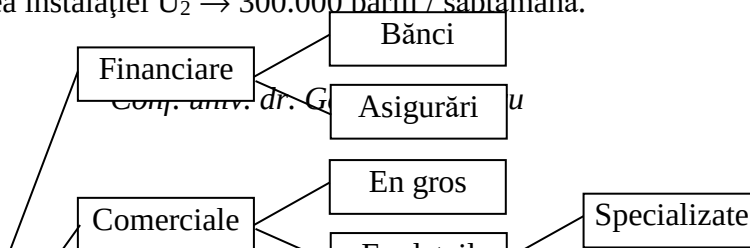


Figura 1. O clasificare a domeniilor de afaceri după natura activității firmei

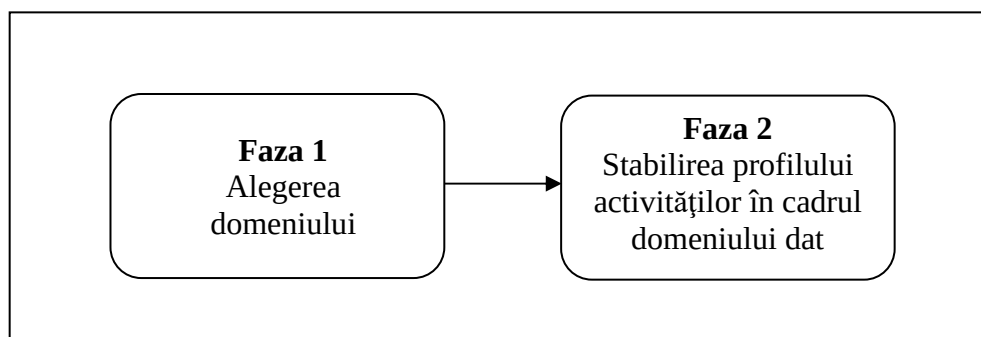


Figura 2. Fazele stabilirii profilului firmei

Tabelul 1. Exemple de firme românești reprezentative înființate prin inițiative privată în perioada interbelică

Nr. crt.	Firma	Ramura (sortimentul)	Fondatorul (anul)	Beneficiari (riscuri)
1.	Uzinele Malaxa, București S.A	Industria prelucrătoare (vagoane, locomotive, echipamente de frână)	Ing. N. Malaxa și asociați (1925)	Căile Ferate Române (CFR). (Risc redus datorită poziției de monopol de stat a CFR-ului)
2.	Uzinele de fier și Domeniile Reșița (UDR)	Industria metalurgică (oțeluri speciale) și construcții de mașini (motoare, turbine)	Societate pe acțiuni (Banca Chrisovelony)	Economia României. (Risc diminuat datorat integrării verticale, de la minereu de fier și cărbuni cocsificabili, la construcția de mașini)
3.	IAR - Brașov	Construcții aeronautice (avioane militare și civile)	Societățile Astra-Vagoane Arad, Lorraine Dietrich și Statul Român (1925)	Forțele armate ale României. (Risc mic – monopol de stat)
4.	Dermata - Cluj	Pielărie și încălțăminte din piele	Societate pe acțiuni (1930)	Armata și populația civilă. (Risc redus datorită fermității comenzilor militare)
5.	Energia București – (Fabrici la București, Cluj și Timișoara)	Industria electrotehnică și de telecomunicații (aparate, mașini, transformatoare, rețele electrice)	Societate pe acțiuni fondată de un grup de ingineri români (1918)	Industria energetică și industria comunicațiilor. (Risc redus datorită cooperării cu cea mai modernă firmă suedeză de specialitate Ericsson)
6.	Solvay, București	Industria chimică (sodă caustică, acid clorhidric, hidrogen lichid)	Societate pe acțiuni (1925)	Industria și populația României. (Risc mijlociu impus de concurența străină)

Tabelul 2. Exemple de profiluri de firme inițiate de inventatori și cercetători științifici în vederea valorificării invențiilor proprii

Nr. crt.	Firma	Fondatorul (anul)	Invențiile și creațiile valorificate
1.	Institutul „Yverdon” (Franța) (Complex școlar de renume mondial)	J.H. Pestalozzi, pedagog elvețian (1746-1827)	A formulat metode pedagogice originale. Experimentarea unor metode de stimulare a intuiției și activității proprii a tinerilor în mai multe școli dintre care una a funcționat în Yverdon (1805-1825)
2.	Laboratoarele atomice „Los Alamos” (SUA)	JR Oppenheimer, fizician american (1904)	J.R.O s-a ocupat de fizica particulelor elementare. A condus Laboratoarele „Los Alamos” care au realizat bomba atomică în 1945
3.	„Edison & Comp” (SUA)	Thomas Halva Edison, inginer electrotehnician american (1847-1931)	A inventat numeroase produse și procese. Dintre acestea a fabricat becurile electrice în cadrul unei întreprinderi pe care a organizat-o special și a fondat prima centrală electrică și sistemul electroenergetic „Edison” din SUA
4.	Dynamit Nobel Company (Suedia)	Alfred Nobel, chimist și industriaș suedez (1833-1896)	A efectuat cercetări asupra nitroglicerinei și a creat dinamita prin nitroglicerina. A organizat producția dinamitei în cadrul firmei care-i poartă numele.

Rezolvare

1) Se definesc variabilele $X_{ij}(k)$, reprezentând cantitățile, în barili/săptămână, de produse de tip i executate pe instalația de tip j din materia primă de tip k , în vederea maximizării profitului. Aceste variabile sunt sistematizate în tabelul următor în baza schemei tehnologice din figura 3.

Tabelul Definirea variabilelor $X_{ij}(k)$ ale modelului PL

Numărul variabilelor	Variabila $X_{ij}(k)$	Tipul produselor P_i	Instalația utilizată U_j	Materia primă S_k
1	$X_{11}(1)$	P_1	U_1	S_1
2	$X_{21}(1)$	P_2	U_1	S_1
3	$X_{31}(1)$	P_3	U_1	S_1
4	$X_{11}(2)$	P_1	U_1	S_2
5	$X_{21}(2)$	P_2	U_1	S_2
6	$X_{31}(2)$	P_3	U_1	S_2
7	$X_{11}(3)$	P_1	U_1	S_3
8	$X_{21}(3)$	P_2	U_1	S_3
9	$X_{31}(3)$	P_3	U_1	S_3
10	$X_{11}(4)$	P_1	U_1	S_4
11	$X_{21}(4)$	P_2	U_1	S_4
12	$X_{31}(4)$	P_3	U_1	S_4
13	$X_{12}(4)$	P_1	U_2	S_4
14	$X_{22}(4)$	P_2	U_2	S_4
15	$X_{32}(4)$	P_3	U_2	S_4
16	$X_{42}(4)$	P_4	U_2	S_4

2) Se formulează funcția obiectiv care maximizează profitul:

$$[\max] Z = 6[X_{11}(1) + X_{11}(2) + X_{11}(3) + X_{11}(4) + 4X_{12}(4) + (X_{21}(1) + X_{21}(2) + X_{21}(3) + X_{21}(4))] + 0,5X_{22}(4) + 10[X_{31}(1) + X_{31}(2) + X_{31}(3) + X_{31}(4)] + 5X_{32}(4) + 8X_{42}(4)$$

3. Se precizează restricțiile problemei:

3.1. Încadrarea în disponibilul de materii prime:

$$X_{11}(1) + X_{21}(1) + X_{31}(1) \leq 250.000 \times 0,9$$

$$X_{11}(2) + X_{21}(2) + X_{31}(2) \leq 150.000 \times 0,8$$

$$X_{11}(4) + X_{21}(4) + X_{31}(4) + X_{12}(4) + X_{22}(4) + X_{32}(4) + X_{42}(4) \leq 200.000 \times 0,8$$

1.2. Încadrarea în cerințele pieții la desfacerea produselor:

$$X_{11}(1) + X_{11}(2) + X_{11}(3) + X_{11}(4) \geq 250.000$$

$$X_{21}(1) + X_{21}(2) + X_{21}(3) + X_{21}(4) + X_{22}(4) \leq 120.000$$

$$X_{31}(1) + X_{31}(2) + X_{31}(3) + X_{31}(4) + X_{32}(4) \leq 100.000$$

$$38.000 \leq X_{42}(4) \leq 42.000$$

1.3. Încadrarea în capacitățile de producție ale instalațiilor:

- Instalația U_1

$$X_{11}(1) + X_{11}(2) + X_{11}(3) + X_{11}(4) + X_{21}(1) + X_{21}(2) + X_{21}(3) + X_{21}(4) + X_{31}(1) + X_{31}(2) + X_{31}(3) + X_{31}(4) \leq 550.000$$

- Instalația U_2

$$X_{12}(4) + X_{22}(4) + X_{32}(4) + X_{42}(4) \leq 300.000$$

1.4. Non-negativitatea soluțiilor: $x_{ij}(k) \geq 0, (i = \overline{1,4}; j = \overline{1,2}; k = \overline{1,4})$

4. Soluția optimă, identificată folosind programul Simplex cu ajutorul calculatorului electronic, este:

$$X_{11}(1) = 225.000; X_{21}(1) = 0; X_{31}(1) = 0; X_{11}(2) = 25.000; X_{21}(2) = 82.000;$$

$$X_{31}(2) = 0; X_{11}(3) = 0; X_{21}(3) = 0; X_{31}(3) = 100.000; X_{11}(4) = 118.000; X_{21}(4) = 0;$$

$$X_{31}(4) = 0; X_{12}(4) = 0; X_{22}(4) = 0; X_{32}(4) = 0; X_{42}(4) = 42.000;$$

$$\text{Profit: } [\max]Z = 3.626.000\$$$

$$\text{Rezerve nefolosite la materii prime: } \begin{pmatrix} S_1 & S_2 & S_3 & S_4 \\ 0 & 13.000 & 62.000 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\text{Rezerve nefolosite la capacitatea de producție: } \begin{pmatrix} U_1 & U_2 \\ 0 & 258.000 \end{pmatrix}$$