

Aplicații pentru examenul de licență
 Disciplina: CERCETĂRI OPERAȚIONALE

Titular disciplina: Conf.dr. Nicolae COCIU

Problemă de programare liniară

Se consideră o problemă de alocare a resurselor materiale cu maximizarea profitului. Din trei resurse R_1 , R_2 , R_3 se fabrică trei produse P_1 , P_2 , P_3 . Disponibilul de resurse, consumul de resurse pe produs și profitul unitar sunt date în tabelul nr.1.

Se cere:

- Să se scrie modelul matematic al problemei de programare liniară pentru alocarea resurselor cu maximizarea profitului;
- Să se aducă problema de programare liniară obținută la forma standard și să se determine soluția de bază;
- Trebuie determinată soluția optimă, deci ce cantitate se va fabrica din fiecare produs, astfel încât profitul obținut să fie maxim.

Tabelul nr.1.

R_i	P_j	P_1	P_2	P_3	Resurse disponibile b_i
R_1		3	1	2	100
R_2		1	2	1	120
R_3		2	1	1	130
Profitul unitar c_j		36	40	48	

Rezolvare

- Se notează cu X_j cantitatea din produsul P_j ce se va fabrica, $j = 1, 2, 3$. Modelul matematic este problema de programare liniară (1).

$$\begin{aligned}
 3 \cdot X_1 + X_2 + 2 \cdot X_3 &\leq 100 \\
 X_1 + 2 \cdot X_2 + X_3 &\leq 120 \\
 2 \cdot X_1 + X_2 + X_3 &\leq 130 \\
 X_1 \geq 0, X_2 \geq 0, X_3 \geq 0 \\
 f(X_1, X_2, X_3) &= 36 \cdot X_1 + 40 \cdot X_2 + 48 \cdot X_3 \\
 \max f(X_1, X_2, X_3) &
 \end{aligned} \tag{1}$$

- Problema de programare liniară (1) este la forma canonică, problemă de maximizare, care se va aduce la forma standard, problemă de maximizare (2).

$$\begin{aligned}
 3 \cdot X_1 + X_2 + 2 \cdot X_3 + X_4 &= 100 \\
 X_1 + 2 \cdot X_2 + X_3 + X_5 &= 120 \\
 2 \cdot X_1 + X_2 + X_3 + X_6 &= 130
 \end{aligned} \tag{2}$$

$$\begin{aligned}
 X_1 \geq 0, X_2 \geq 0, X_3 \geq 0, X_4 \geq 0, X_5 \geq 0, X_6 \geq 0 \\
 f(X_1, X_2, X_3) &= 36 \cdot X_1 + 40 \cdot X_2 + 48 \cdot X_3 \\
 \max f(X_1, X_2, X_3) &
 \end{aligned}$$

Matricea A

$$A = \begin{pmatrix} P_1 & P_2 & P_3 & P_4 & P_5 & P_6 \\ 3 & 1 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$m = 3, n = 6$;

Baza spațiului vectorial R^3 este $B = \{P_4, P_5, P_6\}$, deci variabilele de bază sunt X_4, X_5, X_6 pentru care se determină valorile inițiale egalând cu zero variabilele care nu sunt de bază, adică $X_1 = X_2 = X_3 = 0$ ce se înlocuiesc în restricții.

Se obține: $X_4 = 100, X_5 = 120, X_6 = 130$.

- c) Se va completa tabelul simplex al problemei, tabelul nr.2. Se va utiliza algoritmul simplex.

Tabelul nr.2

c_B	c_j	\rightarrow	36	40	48	0	0	0
\downarrow	2.1 VB	P_0	P_1	P_2	$P_3 \downarrow$	P_4	P_5	P_6
0	$\leftarrow X_4$	100	3	1	<u>2</u>	1	0	0
0	X_5	120	1	2	1	0	1	0
0	X_6	130	2	1	1	0	0	1
	$Z_0 = 0$	$c_j - z_j$	36	40	48	0	0	0
48	X_3	50	3/2	$\frac{1}{2} \downarrow$	1	$\frac{1}{2}$	0	0
0	$\leftarrow X_5$	70	-1/2	<u>3/2</u>	0	-1/2	1	0
0	X_6	80	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1/2	0	1
	$Z_0 = 2400$	$c_j - z_j$	-36	16	0	-24	0	0
48	X_3	80/3	5/3	0	1	2/3	-1/3	0
40	X_2	140/3	-1/3	1	0	-1/3	2/3	0
0	X_6	170/3	2/3	0	0	-1/3	-1/3	1
	$Z_0 = 9440/3$	$c_j - z_j$	-92/3	0	0	-56/3	-32/3	0

Soluția optimă este:

$X_1 = 0 ; X_2 = 140/3 ; X_3 = 80/3 ; X_4 = 0 ; X_5 = 0 ; X_6 = 170/3 ;$

$\text{Max } f = Z_0 = 9440/3$

Soluția optimă a problemei inițiale este:

$X_1 = 0 ; X_2 = 140/3 ; X_3 = 80/3 ; \text{max } f = 9440/3$

$$X_{\text{optim}} = \begin{pmatrix} 0 \\ 140 \\ 3 \\ 80 \\ 3 \end{pmatrix},$$

1. Problemă de transport

Un produs se află în diverse cantități în depozitele A_1, A_2, A_3 și trebuie transportat în centrele de consum B_1, B_2, B_3, B_4 . Oferta, cererea și costurile unitare de transport sunt date în tabelul nr. 3.

Tabelul nr.3.

A_i	B_1	B_2	B_3	B_4	Oferta
B_j					(Disponibil)

					a_i
A ₁	3	2	1	1	140
A ₂	2	1	3	1	180
A ₃	1	2	3	1	80
Cererea (Necesar) b _j	90	110	115	85	S = 400

Se cere:

- Să se scrie modelul matematic al problemei de transport enunțate, deci costul total al transportului să fie minim;
- Să se determine o soluție de bază prin una din următoarele patru metode: metoda colțului nord-vest, metoda costului minim pe linie, metoda costului minim pe coloană, metoda costului minim pe ansamblu matrice costuri;
- Să se determine soluția optimă, deci ce cantitate trebuie transportată din fiecare depozit în fiecare centru de consum, astfel încât costul total al transportului să fie minim.

Rezolvare

- Se vor scrie ecuațiile problemei de transport de minimizare, apoi se va determina o soluție de bază prin patru metode.

Modelul matematic:

$$X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} = 140$$

$$X_{21} + X_{22} + X_{23} + X_{24} = 180$$

$$X_{31} + X_{32} + X_{33} + X_{34} = 80$$

$$X_{11} + X_{21} + X_{31} = 90$$

(3)

$$X_{12} + X_{22} + X_{32} = 110$$

$$X_{13} + X_{23} + X_{33} = 115$$

$$X_{14} + X_{24} + X_{34} = 85$$

$$X_{ij} \geq 0, i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3, 4;$$

$$f = 3.X_{11} + 2.X_{12} + 1.X_{13} + 1.X_{14} + 2.X_{21} + 1.X_{22} + 3.X_{23} + 1.X_{24} +$$

$$+ 1.X_{31} + 2.X_{32} + 3.X_{33} + 1.X_{34}$$

min f

b)

b1) Metoda colțului Nord-Vest

Tabelul nr.4.

A _i	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	Oferta
B _j					a _i
A ₁	3	2	1	1	140, 50, 0
	90	50	0	0	
A ₂	2	1	3	1	180, 120, 5, 0

	0	60	115	5	
A ₃	1	2	3	1	80, 0
	0	0	0	80	
Cererea	90	110	115	85	S = 400
b _j	0	60	0	80	
		0		0	

Variabilele de bază sunt: $VB = \{X_{11}, X_{12}, X_{22}, X_{23}, X_{24}, X_{34}\}$

Sunt șase variabile pozitive și $m + n - 1 = 3 + 4 - 1 = 6$, deci este soluție de bază nedegenerată. Valoarea funcției obiectiv f pe soluția de bază obținută este:

$$f = 3 \cdot 90 + 2 \cdot 50 + 1 \cdot 60 + 3 \cdot 115 + 1 \cdot 5 + 1 \cdot 80 = 860 \text{ unități monetare (u. m.)}$$

b2) Metoda costului minim pe linie

Tabelul nr.5.

A _i	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	Oferta a _i
A ₁	3	2	1	1	140, 25, 0
	0	0	115	25	
A ₂	2	1	3	1	180, 70, 10, 0
	10	110	0	60	
A ₃	1	2	3	1	80, 0
	80	0	0	0	
Cererea	90	110	115	85	S = 400
b _j	80	0	0	60	
	0			0	

Variabilele de bază sunt: $VB = \{X_{13}, X_{14}, X_{21}, X_{22}, X_{24}, X_{31}\}$

Sunt șase variabile pozitive și $m + n - 1 = 3 + 4 - 1 = 6$, este soluție de bază nedegenerată.

Valoarea funcției obiectiv f pe soluția de bază obținută este:

$$f = 1 \cdot 115 + 1 \cdot 25 + 2 \cdot 10 + 1 \cdot 110 + 1 \cdot 60 + 1 \cdot 80 = 410 \text{ u. m.}$$

b3) Metoda costului minim pe coloană

Tabelul nr. 6.

A _i	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	Oferta a _i
A ₁	3	2	1	1	140, 25, 0
	0	0	115	25	
A ₂	2	1	3	1	180, 170, 60, 0
	10	110	0	60	
A ₃	1	2	3	1	80, 0
	80	0	0	0	

Cererea	90	110	115	85	S = 400
b_j	10	0	0	60	
	0			0	

Variabilele de bază sunt: $VB = \{X_{13}, X_{14}, X_{21}, X_{22}, X_{24}, X_{31}\}$

Sunt șase variabile pozitive și $m + n - 1 = 3 + 4 - 1 = 6$, este soluție de bază nedegenerată.

Valoarea funcției obiectiv f pe soluția de bază obținută este:

$$f = 1 \cdot 115 + 1 \cdot 25 + 2 \cdot 10 + 1 \cdot 110 + 1 \cdot 60 + 1 \cdot 80 = 410 \text{ u. m.}$$

b4) Metoda costului minim pe ansamblu matrice costuri

Tabelul nr. 7.

A_i B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	Oferta a_i
A_1	3 10	2 0	1 115	1 15	140, 25, 10, 0
A_2	2 0	1 110	3 0	1 70	180, 70, 0
A_3	1 80	2 0	3 0	1 0	80, 0
Cererea b_j	90 10 0	110 0	115 0	85 15 0	S = 400

Variabilele de bază sunt: $VB = \{X_{11}, X_{13}, X_{14}, X_{22}, X_{24}, X_{31}\}$

Sunt șase variabile pozitive și $m + n - 1 = 3 + 4 - 1 = 6$, este soluție de bază nedegenerată.

Valoarea funcției obiectiv f pe soluția de bază obținută este:

$$f = 3 \cdot 10 + 1 \cdot 115 + 1 \cdot 15 + 1 \cdot 110 + 1 \cdot 70 + 1 \cdot 80 = 420 \text{ u. m.}$$

Se observă că pentru soluția de bază determinată prin metoda costului minim pe linie sau pe coloană $f = 410$ u. m., deci este mult mai convenabilă decât cea determinată prin metoda colțului nord-vest pentru care $f = 860$ u. m.

c) În tabelul nr.8 este soluția de bază determinată prin metoda costului minim pe ansamblu matrice costuri. Se va utiliza algoritmul potențialelor pentru determinarea soluției optime.

Tabelul nr. 8.

A_i B_j	B_1	B_2	B_3	B_4	Oferta a_i
A_1	3 10	2 0	1 115	1 15	140, 25, 10, 0
A_2	2 0	1 110	3 0	1 70	180, 70, 0
A_3	1	2	3	1	80, 0

	80	0	0	0	
Cererea	90	110	115	85	S = 400
b_j	10	0	0	15	
	0			0	

Variabilele de bază sunt:

$$VB = \{ X_{11}, X_{13}, X_{14}, X_{22}, X_{24}, X_{31} \}$$

Sunt șase variabile pozitive și $m + n - 1 = 6$, deci este soluție de bază nedegenerată.

Indicii bazici sunt: $I_B = \{(1, 1), (1, 3), (1, 4), (2, 2), (2, 4), (3, 1)\}$

Se rezolvă sistemul de ecuații:

$$u_i + v_j = c_{ij}, (i, j) \in I_B$$

Rezultă:

$$u_1 + v_1 = c_{11} = 3$$

$$u_1 + v_3 = c_{13} = 1$$

$$u_1 + v_4 = c_{14} = 1$$

$$u_2 + v_2 = c_{22} = 1$$

$$u_2 + v_4 = c_{24} = 1$$

$$u_3 + v_1 = c_{31} = 1$$

Se rezolvă sistemul, se pune $u_1 = 0$, rezultă

$$u_1 = 0, v_1 = 3, v_3 = 1, v_4 = 1, u_2 = 0, v_2 = 1, u_3 = -2$$

Se calculează:

$$Z_{ij} = u_i + v_j - c_{ij}, (i, j) \in I_{NB} \quad (I_{NB} - \text{mulțimea indicilor nebazici})$$

Rezultă:

$$Z_{12} = u_1 + v_2 - c_{12} = 0 + 1 - 2 = -1$$

$$Z_{21} = u_2 + v_1 - c_{21} = 0 + 3 - 2 = 1 > 0$$

$$Z_{23} = u_2 + v_3 - c_{23} = 0 + 1 - 3 = -2$$

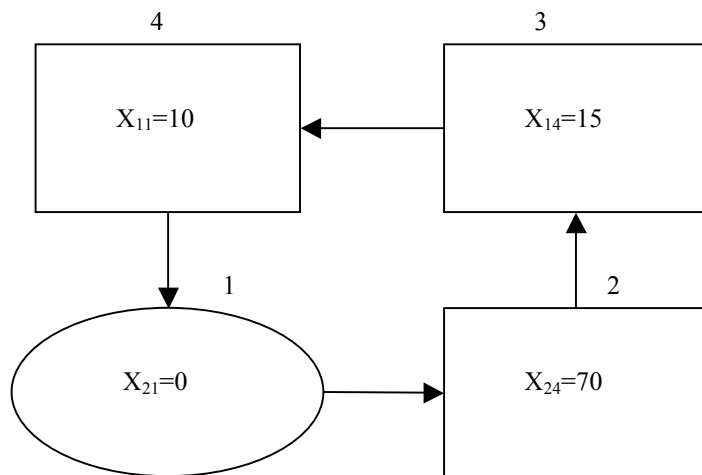
$$Z_{32} = u_3 + v_2 - c_{32} = -2 + 1 - 2 = -3$$

$$Z_{33} = u_3 + v_3 - c_{33} = -2 + 1 - 3 = -4$$

$$Z_{34} = u_3 + v_4 - c_{34} = -2 + 1 - 1 = -2$$

Soluția nu este optimă, deoarece $Z_{21} = 1 > 0$, fiind singura valoare Z_{ij} pozitivă.

Va intra în bază X_{21} , se va construi ciclul variabilei X_{21} .



Iese din bază X_{11} , $\theta = \min \{X_{24}, X_{11}\} = \min \{70, 10\} = X_{11} = 10$ se va scădea din valorile variabilelor din căsuțele de rang par din ciclu și se adună la valorile variabilelor de rang impar din ciclu. Rezultă un nou tabel al problemei de transport. Se renunță în calcul la căsuțele tabelului nr. 8 care doar îi dau structura, rezultă tabelul nr. 9.

Tabelul nr. 9.

3	2	1	1
0	0	115	25
2	1	3	1
10	110	0	60
1	2	3	1
80	0	0	0

Valoarea funcției obiectiv f în noua soluție va fi : $f = 1 \cdot 115 + 1 \cdot 25 + 2 \cdot 10 + 1 \cdot 110 + 1 \cdot 60 + 1 \cdot 80 = 410$ u. m.

Variabilele de bază sunt: $VB = \{X_{13}, X_{14}, X_{21}, X_{22}, X_{24}, X_{31}\}$

Indicii bazici ai actualei iterații sunt: $I_B = \{(1, 3), (1, 4), (2, 1), (2, 2), (2, 4), (3, 1)\}$

Se rezolvă sistemul de ecuații:

$$u_i + v_j = c_{ij}, (i, j) \in I_B$$

Rezultă:

$$u_1 + v_3 = c_{13} = 1$$

$$u_1 + v_4 = c_{14} = 1$$

$$u_2 + v_1 = c_{21} = 2$$

$$u_2 + v_2 = c_{22} = 1$$

$$u_2 + v_4 = c_{24} = 1$$

$$u_3 + v_1 = c_{31} = 1$$

Se rezolvă sistemul, se pune $u_1 = 0$, rezultă

$$u_1 = 0, v_3 = 1, v_4 = 1, u_2 = 0, v_2 = 1, v_1 = 2, u_3 = -1$$

Se calculează:

$$Z_{ij} = u_i + v_j - c_{ij}, \quad (i, j) \in I_{NB}$$

Rezultă:

$$Z_{11} = u_1 + v_1 - c_{11} = 0 + 2 - 3 = -1$$

$$Z_{12} = u_1 + v_2 - c_{12} = 0 + 1 - 2 = -1$$

$$Z_{23} = u_2 + v_3 - c_{23} = 0 + 1 - 3 = -2$$

$$Z_{32} = u_3 + v_2 - c_{32} = -1 + 1 - 2 = -2$$

$$Z_{33} = u_3 + v_3 - c_{33} = -1 + 1 - 3 = -3$$

$$Z_{34} = u_3 + v_4 - c_{34} = -1 + 1 - 1 = -1$$

Soluția din tabelul nr. 9 este optimă și unică, deoarece $Z_{ij} < 0, (\forall) (i, j) \in I_{NB}$

$\min f = 410$ unități monetare.

2. Problemă de optimizarea deciziilor

O firmă are $m = 4$ variante de produse noi, care implică investiții diferite, iar criteriile de apreciere a variantelor sunt: $C_1 =$ suma investită (criteriu de minim), $C_2 =$ rata profitului (criteriu de maxim), $C_3 =$ calitatea (criteriu de maxim). Elementele problemei sunt sintetizate în tabelul nr. 10.

Tabelul

nr. 10.

V_i	C_j	C_1 [lei]	C_2 [%]	C_3 [Note]
V_1		$200 \cdot 10^6$	20	8
V_2		$250 \cdot 10^6$	30	7
V_3		$300 \cdot 10^6$	25	9
V_4		$350 \cdot 10^6$	32	8
Tip criteriu [max/min]		min	max	max

Trebuie determinată varianta decizională optimă și clasamentul variantelor astfel:

- monocriterial;
- multicriterial (metodele: maximin, maximax, ponderării simple aditive) din punctul de vedere al celor $n = 3$ criterii. Coeficienții de importanță p_j ai criteriilor C_j sunt:
 $p_1 = \frac{1}{2}, p_2 = \frac{1}{4}, p_3 = \frac{1}{4}$.

Matricea consecințelor este A .

$$A = \begin{pmatrix} 200 \cdot 10^6 & 20 & 8 \\ 250 \cdot 10^6 & 30 & 7 \\ 300 \cdot 10^6 & 25 & 9 \\ 350 \cdot 10^6 & 32 & 8 \end{pmatrix}$$

a) monocriterial

a1) după criteriul C_1 :

$$\min(200 \cdot 10^6; 250 \cdot 10^6; 300 \cdot 10^6; 350 \cdot 10^6) = 200 \cdot 10^6 = a_{11}$$

deci varianta optimă după criteriul C_1 este V_1 , iar clasamentul descrescător al variantelor este: V_1, V_2, V_3, V_4 .

a2) după criteriul C_2 :

$$\max(20, 30, 25, 32) = 32 = a_{42}$$

deci varianta optimă după criteriul C_2 este V_4 , iar clasamentul descrescător al variantelor este: V_4, V_2, V_3, V_1 .

$$\begin{aligned} & \text{a3) după criteriul } C_3: \\ & \max(8, 7, 9, 8) = 9 = a_{33} \end{aligned}$$

deci varianta optimă după criteriul C_3 este V_3 , iar clasamentul descrescător al variantelor este: V_3, V_1, V_4, V_2 sau V_3, V_4, V_1, V_2 .

b) multicriterial

Se va rezolva prin metodele de decizie multiatribut: maximin, maximax, ponderării simple aditive.

Matricea consecințelor $A = (a_{ij})$ se transformă în matricea normalizată $R = (r_{ij})$,
 $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n; m = 4; n = 3;$

Normalizare prin transformări liniare.

2.1.) pentru criterii care se maximizează se utilizează relația (4).

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\max_{1 \leq i \leq m} a_{ij}} \quad (4)$$

2.2.) pentru criterii care urmăresc minimul se utilizează relația (5).

$$r_{ij} = 1 - \frac{a_{ij}}{\max_{1 \leq i \leq m} a_{ij}} \quad (5)$$

b1) Metoda maximin

Se va normaliza matricea A prin utilizarea relațiilor (4) și (5).

$$\begin{aligned} r_{11} &= 1 - 200 \cdot 10^6 / 350 \cdot 10^6 = 3/7, \quad r_{21} = 1 - 250 \cdot 10^6 / 350 \cdot 10^6 = 2/7, \\ r_{31} &= 1 - 300 \cdot 10^6 / 350 \cdot 10^6 = 1/7, \quad r_{41} = 1 - 350 \cdot 10^6 / 350 \cdot 10^6 = 0, \\ r_{12} &= 20 / 32 = 5/8, \quad r_{22} = 30 / 32 = 15/16, \quad r_{32} = 25 / 32, \quad r_{42} = 32 / 32 = 1, \\ r_{13} &= 8/9, \quad r_{23} = 7/9, \quad r_{33} = 9/9 = 1, \quad r_{43} = 8/9. \end{aligned}$$

$$R = \begin{pmatrix} 3/7 & 5/8 & 8/9 \\ 2/7 & 15/16 & 7/9 \\ 1/7 & 25/32 & 1 \\ 0 & 1 & 8/9 \end{pmatrix}$$

$$\max_{1 \leq i \leq 4} \min_{1 \leq j \leq 3} r_{ij} = \max \{ \min(3/7, 5/8, 8/9), \min(2/7, 15/16, 7/9), \min(1/7, 25/32, 1), \min(0, 1, 8/9) \} =$$

$= \max(3/7, 2/7, 1/7, 0) = 3/7 = r_{11}$, deci varianta V_1 este optimă din punctul de vedere al celor $n = 3$ criterii de apreciere a variantelor (relativ optimă, conform metodelor prezentate).

b2) Metoda maximax

Se va utiliza matricea normalizată R .

$$\max_{1 \leq i \leq 4} \max_{1 \leq j \leq 3} r_{ij} = \max \{ \max(3/7, 5/8, 8/9), \max(2/7, 15/16, 7/9), \max(1/7, 25/32, 1), \max(0, 1, 8/9) \} =$$

$= \max(8/9, 15/16, 1, 1) = 1 = r_{33} = r_{42}$, deci variantele V_3 și V_4 sunt optime.

b3) Metoda ponderării simple aditive

Se utilizează matricea normalizată R .

Coeficienții de importanță p_j ai criteriilor C_j , $j = 1, 2, 3$ sunt: $p_1 = 1/2, p_2 = 1/4, p_3 = 1/4$,
 $p_1 + p_2 + p_3 = 1$

Se calculează relația (6), iar varianta decizională optimă este dată de relația (7).

$$f(V_i) = \frac{\sum_{j=1}^n p_j \cdot r_{ij}}{\sum_{j=1}^n p_j}, \quad i = 1, 2, \dots, m. \quad (6)$$

$$f(V_s) = \max_{1 \leq i \leq m} f(V_i) \quad (7)$$

$$V_{i \text{ optima}} = V_s$$

$$f(V_1) = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{7} + \frac{1}{4} \cdot \frac{5}{8} + \frac{1}{4} \cdot \frac{8}{9} \approx 0.214 + 0.156 + 0.222 \approx 0.592$$

$$f(V_2) = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{7} + \frac{1}{4} \cdot \frac{15}{16} + \frac{1}{4} \cdot \frac{7}{9} \approx 0.142 + 0.234 + 0.194 \approx 0.570$$

$$f(V_3) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{7} + \frac{1}{4} \cdot \frac{25}{32} + \frac{1}{4} \cdot 1 \approx 0.072 + 0.195 + 0.250 \approx 0.517$$

$$f(V_4) = \frac{1}{2} \cdot 0 + \frac{1}{4} \cdot 1 + \frac{1}{4} \cdot \frac{8}{9} \approx 0.250 + 0.222 \approx 0.472$$

$$\max \{f(V_i), i = 1, 4\} = 0.592$$

Varianta optimă este V_1 .

Clasamentul variantelor : V_1, V_2, V_3, V_4 .

Pentru alte valori ale coeficienților de importanță p_j ai criteriilor C_j se obține alt clasament și altă variantă optimă.

Aplicatii pentru examenul de licență
 Disciplina: **BAZELE MANAGEMENTULUI**

Titular disciplina: Prof. Dr. ing. **Gabriela PROSTEAN**, Prof.dr.ing. **Marian MOCAN**

Aplicatia 1:

În urma analizei structurale a unui proiect, a rezultat următoarea listă a activităților, având dependențele impuse de procesul tehnologic (tab. 1).

Calculati evenimentelor critice, drumul critic si trasati diagrama Gantt (conform programului minorant), aplicand metoda Drumului Critic.

Tabelul 1

Activitatea	Activitate direct precedentă	Durata, în zile
A	-	7
B	-	5
C	A	9
D	B	4
E	A,D	7
F	C	2
G	C	6
H	C	3
I	E,F	7
J	G	2
K	G	9
L	H,J	4

Pe baza listei activităților din tab. 2, a fost trasată rețeaua din fig. 1.

1) Termenele minime ale evenimentelor (Forward Step)

$$T_{E0}=0$$

$$T_{E1}=\max\{(0+7)\}=7$$

$$T_{E2}=\max\{(0+5)\}=5$$

$$T_{E3}=\max\{(7+0),(5+4)\}=9$$

$$T_{E4}=\max\{(7+9)\}=16$$

$$T_{E5}=\max\{(9+7),(16+2)\}=18$$

$$T_{E6}=\max\{(16+6)\}=22$$

$$T_{E7}=\max\{(22+2),(16+3)\}=24$$

$$T_{E8}=\max\{(18+7),(22+9),(24+4)\}=31$$

2) Termenele maxime ale evenimentelor (Backward Step)

$$T_{L8}=31=T_{E8}$$

$$T_{L7}=\min\{(31-4)\}=27$$

$$T_{L6}=\min\{(31-9),(27-2)\}=22$$

$$T_{L5}=\min\{(31-7)\}=24$$

$$T_{L4}=\min\{(24-2),(27-3),(22-6)\}=16$$

$$T_{L3}=\min\{(24-7)\}=17$$

$$T_{L2}=\min\{(17-4)\}=13$$

$$T_{L1}=\min\{(16-9),(17-0)\}=7$$

$$T_{L0}=\min\{(7-7),(13-5)\}=0=T_{E0}$$

Evenimentele critice sunt: 0; 1; 4; 6;8

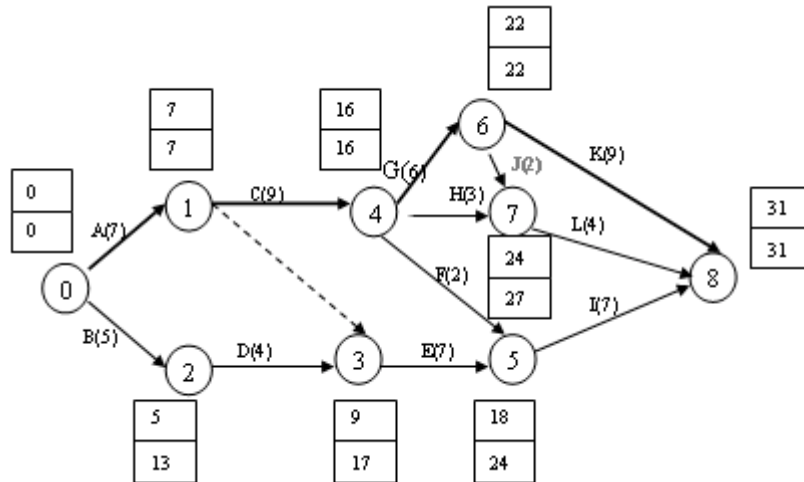


Fig. 1 Rețeaua atașată proiectului

Eșalonarea calendaristică a activităților proiectului este reprezentată în diagrama GANTT din tab.2

Tabelul 2 Diagrama GANTT atașată proiectului

Act	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	
0-1	█																
0-2	█			- - - - -													
1-4			█														
2-3			█			- - - - -											
3-5				█				- - - - -									
4-5					█		- - - - -										
4-6						█			- - - - -								
4-7							█		- - - - -								
5-8									█								
6-7											█		- - - - -				
6-8												█					
7-8														█			

Aplicatia 2:

Fie proiectul reprezentat în rețeaua din fig.1 având necesarul unui anumit tip de resursă, înscris deasupra fiecărui arc al activităților. Intensitatea resursei necesare fiecărei activități, este precedată de durata activității, fig.2.

Sa se aloce, respectiv niveleze resursele stiind ca **disponibilul este de 6 unitati** de resursa si ca toate activitatile sunt realizate cu acelasi tip de resursa.

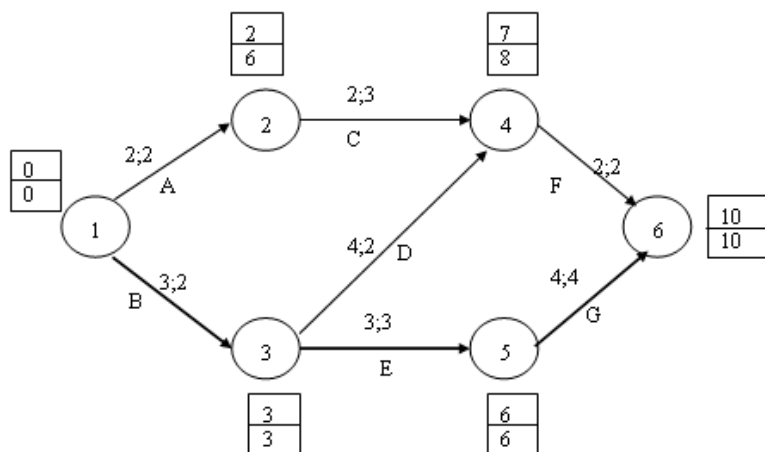


Fig. 1 Rețeaua proiectului

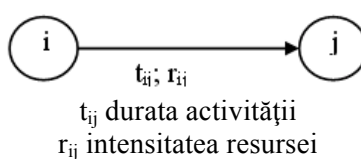


Fig. 2 Dependența între două evenimente ale proiectului

Tabelul 1 ilustrează diagrama Gantt a proiectului reprezentat prin intermediul rețelei din fig. 1

Tabelul 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A			---	---	---	---				
B	---	---	---							
C			---	---	---	---	---	---		
D				---	---	---	---	---		
E				---	---	---				
F								---	---	---
G							---	---	---	---

Tabelul 2 ilustrează numeric necesarul zilnic/activitate și necesarul zilnic cumulat al proiectului, într-o reprezentare calendaristică (diagramă Gantt)

Tabelul 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	2	2	-----	-----	-----	-----				
B	2	2	2							
C			3	3	-----	-----	-----	-----		
D				2	2	2	2	-----		
E				3	3	3				
F								2	2	-----
G							4	4	4	4
	4	4	5	8	5	5	6	6	6	4

Prin nivelarea resurselor, se caută o soluție de reprogramare a activităților necritice în cadrul rezervelor de timp, astfel încât, durata totală a proiectului să nu fie afectată (drumul critic rămâne același), iar oscilațiile resurselor să se reducă până la obținerea unui profil optim.

Tabelul 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	2	2	-----	-----	-----	-----				
B	2	2	2							
C			3	3	-----	-----	-----	-----		
D					2	2	2	2		
E				3	3	3				
F									2	2
G							4	4	4	4
	4	4	5	6	5	5	6	6	6	6

În urma analizării soluțiilor posibile de nivelare, s-a decis să se întârzie activitatea **D** cu 1 zi și activitatea **F** cu 1 zi. Rezultatul acestei nivelări este ilustrat numeric în tab.3.

Aplicația 3.

O întreprindere producătoare de schele, primește comenzile C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 :

C_1 - schelă 3x7, C_2 - schelă S 162, C_3 - schelă de fațadă OL 10x6, C_4 - scară profesională 3x14, C_5 - schelă de fațadă AL 2,5x2.

Cele două faze în care se poate diviza procesul de producție sunt:

F_1 – fabricare componente și

F_2 – transport și instalare la clienți.

Duratele necesare pentru realizarea celor două faze sunt prezentate în tabelul ...:

t_{i1} = timpul necesar realizării produsului

t_{i2} = timpul necesar manipularii produsului la mijlocul de transport și asamblarea acestuia la destinație.

Aplicând algoritmul Johnson de ordonare, rezultă submulțimile:

$M_1 = \{C_1, C_4, C_5\}$

$M_2 = \{C_2, C_3\}$

Tabel ... Comanda clienților

Clienți	t_{i1} [zile]	t_{i2} [zile]
C_1	3,5	4
C_2	5	3
C_3	6	4,5
C_4	2,5	2,5
C_5	4	5

În urma ordonării și reunirii celor două submulțimi rezultă ordinea optimă în care trebuie preluate comenzile unice după criteriul timpului minim de realizare a proiectului.

$M_1 \cup M_2 = \{C_4, C_1, C_5, C_3, C_2\}$

În figurile 3.4 și 3.5 sunt reprezentate graficele Gantt pentru ordinea optimă rezultată în urma aplicării algoritmului Johnson în două faze și pentru ordinea în care au venit comenzile.

Se observă că durata de timp necesară realizării produselor este mai mică în situația rezultată în urma aplicării algoritmului Johnson în două faze față de situația în care comenzile ar fi preluate în ordinea în care fost primite. Diferența de timp dintre cele două situații este de 20 de ore.

În concluzie ordonarea producției în funcție de comenzile clienților este necesară, deoarece prin aceasta se poate reduce timpul de lucru, respectiv se poate realiza o productivitate mai ridicată într-un interval de timp cât mai scurt.

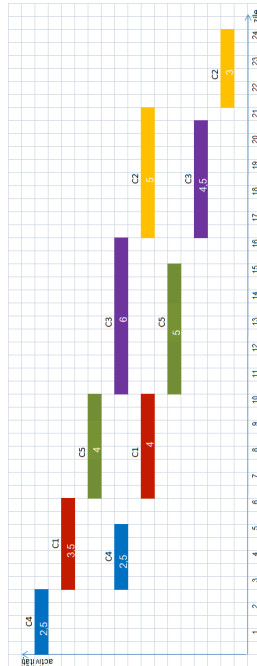


Fig. 3.5 Graficul Gantt pentru ordinea optimă rezultată în urma aplicării algoritmului Johnson în două faze.

Total după $t_{i1} = 21$ zile = 168 ore; Total după $t_{i2} = 24$ zile = 192 ore

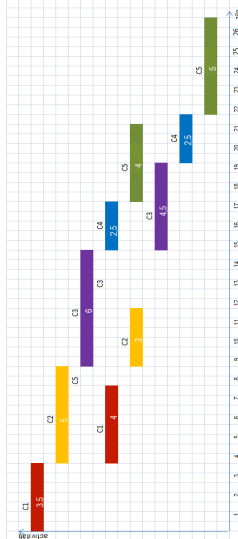


Fig. 3.6 Graficul Gantt pentru situația în care comenzile ar fi preluate în ordinea în care fost primite

Total după $t_{i1} = 21$ zile = 168 ore;
Total după $t_{i2} = 26,5$ zile = 212 ore

Aplicatia 4

Sunteți acționarul majoritar și managerul general al firmei Resicar SRL din Reșița, firmă care oferă servicii de taxi având la dispoziție 15 mașini noi și un dispecerat. Serviciile firmei tale se adresează clienților din Reșița. În prezent ai 18 angajați iar anul trecut ai reușit să realizezi cu firma o cifra de afaceri de 700.000 Euro cu o rată de profit de 10%.

În prezent este prefigurată o creștere a cererii pentru aceste servicii dar și o creștere a concurenței. În urmă cu 1 lună o firmă concurentă din oraș a lansat o ofertă de cumpărare a firmei tale. Prețul oferit este de 700.000 de Euro. O altă oportunitate apărută pentru Resicar SRL este achiziția firmei mici Bum SRL care oferă servicii de catering. Costul achiziției firmei Bum SRL este de 300.000 Euro.

1. Ce profit a obținut firma anul trecut?
2. Ce oportunități de afaceri există pentru firma Resicar SRL?
3. Credeți că merită să cumpărați firma Bum SRL?
4. Care sunt etapele pe care le parcurgi pentru a lua decizia finală?
5. După o analiză atentă a situației ai fi dispus să vinzi? Motivați răspunsul.

Soluție:

1. Profitul este $700.000 \text{ Euro} \times 10\% = 70.000 \text{ Euro}$
 2. Oportunitatile de afaceri:
A – Vinderea firmei cu 700.000 Euro
B – Cumpararea firmei Bum SRL
C – O combinatie din cele 2 posibilitati de mai sus
D – Continuarea doar cu afacerea initială
 3. Depinde de dotarea, de rezultatele financiare ale firmei Bum SRL si de conjunctura pieței.
 4. Sunt etapele luării unei decizii:
 - a. Definirea problemei
 - b. Strângerea și analiza informațiilor disponibile
 - c. Elaborarea alternativelor posibile
 - d. Luarea deciziei
 - e. Aplicarea în practică
 - f. Evaluarea consecințelor deciziei
 5. Depinde de strategia firmei:
 - a. Vinzi și investești în altceva – cel mai plauzibil
- Nu vinzi și îți faci un plan de dezvoltare a afacerii inițiale

Universitatea Politehnica din Timisoara
Facultatea de Management în Productie si Transporturi
Domeniul de licență: Inginerie si Management

Aplicatii pentru examenul de licență
Disciplina: **LOGISTICA**

Titular disciplina: Prof.dr.ing. **Marian MOCAN**

Aplicatia 1: Alegerea unui depozit

Uzina "Genesis" este amplasata in Geneva. Vicepresedintele departamentului logistic de la aceasta companie domnul Lerou solicita consultanta de specialitate in domeniul firmei "Bravo" din Anvers. Ei doresc sa-si sporeasca distributia prin utilizarea depozitelor din zona portului Anvers. In timpul intalnirii cu domnul Van der Koonen care este reprezentantul firmei de consultanta, domnul Lerou afirma faptul ca vede 3 alternative posibile de rezolvare a problemei:

1 – Firma sa inchirieze spatii in depozitele publice cu o taxa de 6 \$ pe unitatea depozitata (in cei 6 \$ intra costul depozitarii + transportul la client).

2 – Firma trebuie sa cumpere un depozit cu o capacitate de 20.000 unitati depozitate cheltuind pentru aceasta 6.000 \$/luna + 4 \$/unitate depozitata.

3 – Firma trebuie sa cumpere un depozit cu o capacitate de 50.000 unitati depozitate, cheltuind pentru aceasta 12.000 \$/luna + 3 \$/unitate depozitata.

Domnul Lerou arata ca este clar ca firma "Genesis" vrea sa-si creasca competitivitatea in zona Anvers dar totodata, nu are suficiente informatii privind nivelul cererii din zona.

Dumneavoastra sunteti angajati la firma "Bravo" la compartimentul logistic. Domnul Van der Koonen v-a explicat circumstantele de mai sus si va cere urmatoarele:

A – Pentru care nivel de iesiri trebuie ca firma sa aleaga fiecare alternativa?

B – Ce sugestii suplimentare i-ati face domnului Lerou?

Rezolvare:

A. Sistemul de ecuații necesar pentru rezolvarea problemei este:

$$\begin{cases} y = 6x \\ y = 6.000 + 4x \\ y = 12.000 + 3x \end{cases} \quad \begin{array}{l} y = \text{cheltuieli in \$/luna} \\ \text{in care } x = \text{unitati depozitate} \end{array}$$

$$6x = 6.000 + 4x \quad \Leftrightarrow x = 6.000/2 \quad x = 3.000 \text{ unitati depozitate}$$

$$6x = 12.000 + 3x \quad \Leftrightarrow x = 12.000/3 \quad x = 4.000 \text{ unitati depozitate}$$

$$6.000 + 4x = 12.000 + 3x \quad \Leftrightarrow x = 12.000 - 6.000 \quad x = 6.000 \text{ unitati depozitate}$$

Rezultă următoarele:

- Pentru un nivel de ieșiri cuprins între 0 și 3.000 unități este mai bună varianta 1
- Pentru un nivel de ieșiri cuprins între 3.000 și 6.000 unități este mai bună varianta 2
- Pentru un nivel de ieșiri de peste 6.000 unități este mai bună varianta 3

B. Cea mai importantă sugestie este aceea de a face un studiu de piață pentru a previziona vânzările și astfel să ia decizia corectă

Aplicația 2.

Va rugăm să răspundeți pe scurt la următoarele întrebări

1. Ce este un stoc de siguranță, care este dimensiunea lui și de ce depinde aceasta?
2. Ce reprezintă stocul curent?
3. În care situație avem în general stocuri mai mari (la Just in Case sau Just in Time)?

4. Ce reprezinta cantitatea economica ce trebuie comandata o data de catre o firma si de ce depinde aceasta?
5. Ce reprezinta stocul maxim intr-un depozit si de ce depinde dimensiunea acestuia ?

Răspuns

1. **Stocul de siguranță** asigură alimentarea continuă a cererilor pentru producție pe perioada întârzierii reîntregirii stocului curent datorită unor dereglări în livrarea sau transportul resurselor de la furnizor.

Dimensiunea stocului diferă de la un caz la altul și depinde de:

- tipul producției
 - capacitatea de producție planificată
 - mărimea depozitelor
 - modul și perioada de realizare a aprovizionării de la furnizori
2. Stocul curent asigură alimentarea cererilor de consum între două aprovizionări succesive?
 3. La Just in Case.
 4. Cantitatea de marfuri care trebuie comandata si la care costurile aferente sunt cel mai reduse
 5. Este stocul care umple în totalitate depozitul. Este egal cu capacitatea maximă a depozitului

Universitatea Politehnica din Timisoara
Facultatea de Management în Productie si Transporturi
Domeniul de licență: Inginerie si Management

Aplicatii pentru examenul de licență

Disciplina: **CONTABILITATE**

Titular disciplina: As.dr.ec.mat. **Mihaela VARTOLOMEI**

Studiu de caz 1

Să se stabilească ce valoare ar trebui să aibă elementul patrimonial „Casa”, știind următoarea situație: capital social (8.000 lei), cheltuieli de dezvoltare (60 lei), rezultatul exercițiului (1.170 lei), mijloace de transport (7.660 lei), materiale consumabile (2.400 lei), amortizarea cheltuielilor de dezvoltare (90 lei), furnizori (100 lei), asigurări sociale (1.800 lei), TVA de recuperat (80 lei).

Rezolvare:

Deoarece Total Active = Total Pasive,

Rezultă că elementul „Casa” are valoarea de 960 lei.

Studiu de caz 2

La o unitate economică, la data de 01.01.200N, presupunem existența bilanțului inițial de mai jos:

Bilanț contabil inițial
Încheiat la data de 01.01.200N

ACTIV		PASIV	
Denumire posturi	Sume	Denumire posturi	Sume
a ₁ Mijloace fixe	200,00	p ₁ Capital Social	200,00
a ₂ Mărfuri	25,00	p ₂ Rezerve	30,00
a ₃ Clienți	18,00	p ₃ Credite bancare pe termen scurt	35,00
a ₄ Conturi la bănci	44,00	p ₄ Furnizori	23,50
a ₅ Casa	5,50	p ₅ Asigurări sociale	4,00
TOTAL ACTIV	292,50	TOTAL PASIV	292,50

Se depune în contul bancar numerar în valoare de 3 lei, din casieria unității, numerar încasat în casierie, de la un client. Să se illustreze modificarea bilanțieră.

Rezolvare:

Rezultă: creșterea contului la bănci, la 47 lei, concomitent cu scăderea numerarului din casierie la 2,5 lei. Se modifică, în aceeași sumă, concomitent, două posturi de activ: „Contul la bănci” (a₄) și „Casa” (a₅), totalul bilanțului rămânând neschimbat (292,50 lei). Rezultă că modificarea bilanțieră este de tipul: $A + xa_i - xa_j = P$

Studiu de caz 3

La o unitate economică, la data de 01.01.200N, presupunem existența bilanțului inițial de mai jos:

Bilanț contabil inițial
Încheiat la data de 01.01.200N

ACTIV		PASIV	
Denumire posturi	Sume	Denumire posturi	Sume
a ₁ Mijloace fixe	200,00	p ₁ Capital Social	200,00
a ₂ Mărfuri	25,00	p ₂ Rezerve	30,00
a ₃ Clienți	18,00	p ₃ Credite bancare pe termen scurt	35,00
a ₄ Conturi la bănci	47,00	p ₄ Furnizori	23,50
a ₅ Casa	2,50	p ₅ Asigurări sociale	4,00
TOTAL ACTIV	292,50	TOTAL PASIV	292,50

Se achiziționează mărfuri de la furnizori în valoare de 15 lei. Să se illustreze modificarea bilanțieră.

Rezolvare:

Rezultă: creșterea valorii mărfurilor la 40 lei, concomitent cu creșterea, în aceeași sumă, a obligațiilor față de furnizori la 38,5 lei. Se influențează, în aceeași sumă, în același sens (crescător), un post de activ și un post de pasiv: „Mărfuri” (a_2) și „Furnizori” (p_4), modificând crescător totalul bilanțului, de la 292,50 lei la 307,50 lei. Rezultă că modificarea bilanțieră este de tipul: $A + xa_i = P + xp_j$

Studiu de caz 4

La o unitate economică, la data de 01.01.200N, presupunem existența bilanțului inițial de mai jos:

Bilanț contabil inițial
Încheiat la data de 01.01.200N

ACTIV		PASIV	
Denumire posturi	Sume	Denumire posturi	Sume
a_1 Mijloace fixe	200,00	p_1 Capital Social	205,00
a_2 Mărfuri	40,00	p_2 Rezerve	25,00
a_3 Clienți	18,00	p_3 Credite bancare pe termen scurt	35,00
a_4 Conturi la bănci	47,00	p_4 Furnizori	38,50
a_5 Casa	2,50	p_5 Asigurări sociale	4,00
TOTAL ACTIV	307,50	TOTAL PASIV	307,50

Se virează la Bugetul de Asigurări Sociale suma datorată de 2,80 lei, reprezentând contribuția unității la Bugetul Asigurărilor Sociale. Să se illustreze modificarea bilanțieră.

Rezolvare:

Rezultă: diminuarea sumei aflate în conturi la bănci, la 44,20 lei, concomitent cu diminuarea, în aceeași sumă, a obligațiilor față de Buget, rămânând la 1,20 lei. Se influențează, în aceeași sumă, în același sens (descrescător), un post de activ și un post de pasiv: „Conturi la bănci” (a_4) și „Asigurări sociale” (p_5), modificând descrescător totalul bilanțului, de la 307,50 lei la 304,70 lei. Rezultă că modificarea bilanțieră este de tipul: $A - xa_i = P - xp_j$

Studiu de caz 5

O societate comercială recepționează materiale consumabile de la un furnizor, pe baza facturii nr.19 din data de 06.01. în sumă de 5 lei, care se amână la plată. Să se efectueze analiza contabilă.

Rezolvare

Etapa 1. Recepționat materiale consumabile de la furnizori, amânate la plată.

Etapa 2. Activul și pasivul cresc, astfel: $A + xa_i = P + xp_j$

Etapa 3. Conturile corespondente sunt: „Materiale consumabile” și „Furnizori”.

Etapa 4. „Materiale consumabile” (activ) se debitează cu 5 lei; „Furnizori” (Pasiv) se creditează cu 5 lei.

Etapa 5. Formula contabilă: 5 „Materiale consumabile” = „Furnizori” 5

BIBLIOGRAFIE

1. Caciuc L., Imbrescu C., Iosif A., Hațegan C., Prada C., „Bazele Contabilității – Teorie și lucrări practice”, Editura Marineasa, Timișoara, 2000

2. Vartolomei M., „Bazele Contabilității – Abordări teoretico-aplicative”, Editura Politehnica Timișoara, 2006

ECONOMIE – APLICATII
Prof.univ.dr. DURAN VASILE

1. Dacă nivelul prețurilor și tarifelor într-o economie este de 1000 mii u.m., iar cantitatea de bunuri și servicii este 300 buc., care este masa monetară necesară, știind că viteza de rotație a banilor este de 1,5 respectiv 5 ?

Rezolvare:

$$M_m \cdot V_r = P \cdot Q \Rightarrow \begin{cases} M_m = \frac{P \cdot Q}{V_r} = \frac{1000000 \cdot 300}{1,5} = \mathbf{200 \text{ mil. u.m.}} \\ M_m = \frac{P \cdot Q}{V_r} = \frac{1000000 \cdot 300}{5} = \mathbf{60 \text{ mil. u.m.}} \end{cases}$$

2. Masa monetară necesară tranzațiilor într-o anumită perioadă a fost de 100 mil. u.m., nivelul general al prețurilor a fost de 500 u.m., iar viteza de rotație a banilor a fost de 10 rotații pe an. Să se determine cantitatea de mărfuri vândută în perioada respectivă?

Rezolvare:

$$M_m = \frac{P \cdot Q}{V_r} \Rightarrow Q = \frac{100 \text{ mil.} \cdot 10}{500} = \mathbf{2 \text{ mil. u.m.}}$$

3. Câte tranzații se pot face pe parcursul unui an cu o masă bănească de 1000 mii u.m. dacă valoarea unei tranzații este de 500 mii u.m., iar viteza de rotație a banilor este de 10 rotații pe an?

Rezolvare:

$$M_m = \frac{P \cdot T}{V_r} \Rightarrow T = \frac{M_m \cdot V_r}{P} = \frac{1000000 \cdot 10}{500000} = \mathbf{20 \text{ tranzații}}$$

4. În momentul t_0 , cu suma de 180 mii u.m. se cumpără 2 produse „A”. În momentul t_1 , prețurile la bunurile de consum au crescut de 1000 de ori. Să se calculeze puterea de cumpărare a monedei.

Rezolvare:

$$I_{Pcb} = \frac{1}{I_p} 100 = \frac{1}{100000/100} 100 = \frac{10000}{100000} \approx 0,1\%$$

Deci, P_{cb} a scăzut cu **99,9%** ($=100 - 0,1\%$)

5. O bancă acordă sub formă de credite 400.000 u.m. Banca va percepe pentru creditele acordate o rată anuală a dobânzii de 15%. Pentru depunerile populației în valoare de 400.000 u.m. va plăti deponenților o rată anuală a dobânzii de 10%. Știind că profitul realizat reprezintă 65% din câștigul băncii, se cere să se determine cheltuielile anuale de administrație și funcționare, precum și profitul realizat de bancă.

Rezolvare:

$$D_i = \frac{C \cdot d_i' \cdot n}{K \cdot 100} = (15 \cdot 400.000) : 100 = 60.000 \text{ u.m.}$$

$$D_p = \frac{C \cdot d_p' \cdot n}{K \cdot 100} = (10 \cdot 400.000) : 100 = 40.000 \text{ u.m.}$$

$$C_b = D_i - D_p = 60.000 - 40.000 = 20.000 \text{ u.m.}$$

$$P = \frac{65}{100} \cdot 20.000 = 13.000 \text{ u.m.}$$

$$p + c = D_i - D_p \Rightarrow c = 20.000 - 13.000 = 7.000 \text{ u.m.}$$

6. Consiliul de administrație al unei bănci își propune să asigure un profit de 50% din câștigul băncii prin valoarea celor 60.000 u.m., pe care deponenții i le-au pus la dispoziție contra unei rate anuale a dobânzii de 6%. Știind că cheltuielile anuale ale băncii pentru administrație și funcționare se

ridică la 1.200 u.m., se cere să se calculeze rata anuală a dobânzii pe care va trebui să o perceapă banca.

Rezolvare:

$$D_p = d'_p \cdot C \cdot n = \frac{6 \cdot 60.000}{100} = 3.600 \text{ u.m.};$$

$$c = 1\,200 \text{ u.m.}$$

$$p + c = C_b \Rightarrow C_b = 2\,400 \text{ u.m.}$$

$$p = 50\% C_b = 1\,200 \text{ u.m.}$$

$$C_b = D_i - D_p = 2\,400 \text{ u.m.}$$

$$D_i = 2\,400 + 3\,600 = 6\,000$$

$$d'_i = \frac{D_i}{C} \cdot 100 = \frac{6.000 \cdot 100}{60.000} = 10\%$$

7. Consiliul de administrație al unei bănci constată, la sfârșitul unui an financiar, că profitul realizat de bancă în valoare totală de 1.890 u.m. reprezintă 70% din câștigul băncii. Știind că banca a plătit deponenților o rată a dobânzii de 7% și a obținut, pentru creditele acordate, o rată anuală a dobânzii de 10%, se cere să se calculeze capitalul bănesc rulat de bancă în anul financiar respectiv.

Rezolvare:

$$p = 1\,890 \text{ u.m.} = 70\% C_b$$

$$c = 30\% C_b$$

$$c = \frac{1\,890 \cdot 30\%}{70\%} = 810 \text{ u.m.}$$

$$C_b = 1\,890 + 810 = 2\,700 \text{ u.m.} = D_i - D_p$$

$$2\,700 = \frac{C \cdot d'_i \cdot n}{K \cdot 100} - \frac{C \cdot d'_p \cdot n}{K \cdot 100} \Rightarrow C = 90 \text{ mii u.m.}$$

8. În anul “n” salariul nominal era de 2 milioane u.m., iar în anul “n+1” s-a majorat la 3 milioane u.m. În condițiile în care, prin politica economică, s-a încercat stoparea cursei prețuri-salarii prin amputarea salariului real, indicele prețurilor bunurilor de consum și tarifelor pentru servicii a ajuns în “n+1” cu 150% mai mare față de anul “n”. Să se calculeze indicele salariului nominal și indicele salariului real.

Rezolvare:

$$I_{S_n} = \frac{S_{n1}}{S_{no}} \cdot 100 = \frac{3 \text{ mil}}{2 \text{ mil}} \cdot 100 = 150\% \quad I_{S_r} = \frac{I_{S_n}}{I_p} \cdot 100 = \frac{150\%}{1500\%} \cdot 100 = 10\%$$

9. La sfârșitul anului un salariat a constatat că salariul nominal a crescut cu 80%, iar rata inflației pentru anul respectiv a fost de 225%. Calculați evoluția salariului real.

Rezolvare:

$$I_{SR} = I_{SN}/I_{PC} = 180\%/225\% = 0,8 = 80\% \Rightarrow$$

$$R_{SR} = I_{SR} - 100\% = -20\%$$

Salariul real a scăzut cu **20%**.

10. Cu cât trebuie să crească salariul nominal/lună în așa fel încât salariul real să nu se modifice, în condițiile în care prețurile la bunurile de consum cresc lunar cu 25%.

Rezolvare:

$$S_{r1} = S_{r0}; I_p = 125\%; I_{S_r} = (I_{S_n}/I_p) \cdot 100 \Leftrightarrow$$

$$100\% = I_{S_n}/125\% \Rightarrow I_{S_n} = 125\%$$

Deci salariul nominal crește cu **25%** (=125-100).

Aplicatii pentru examenul de licență

Disciplina: MARKETING

Titular disciplina: Prof. Dr. ing. **Monica IZVERCIANU**

Indicatori de estimare a dimensiunii pieței:

1. Cota de piață
2. Capacitatea pieței
3. Rata de saturație și de penetrare a pieței
4. Rata de fidelitate și de atracție
5. Migrația cererii de mărfuri

1. COTA DE PIAȚĂ

Cota de piață exprimă ponderea deținută de către o organizație, un produs sau o marcă în cadrul pieței de referință.

Piața de referință este acea subdiviziune a pieței globale în cadrul căreia intervin ca elemente componente organizația sau produsul studiat.

1.1. **Determinarea cotei de piață absolute**, se poate realiza utilizând una din următoarele relații:

$$a. C_{Pm(f)} = V_{m(f)} / V_T \times 100$$

unde: $C_{Pm(f)}$ – cota de piață a mărcii (a firmei);

$V_{m(f)}$ – volumul vânzărilor mărcii (firmei);

V_T – volumul total al vânzărilor pe piața potențială.

$$b. C_{Pm(f)} = CA_{m(f)} / CA_T \times 100$$

unde: $C_{Pm(f)}$ – cota de piață a mărcii (a firmei);

$CA_{m(f)}$ – cifra de afaceri a mărcii (firmei);

CA_T – cifra de afaceri a pieței potențiale.

1.2. **Determinarea cotei de piață relative**, se poate realiza în funcție de poziția ocupată la un moment dat de către organizație sau marcă.

1.2.1. **Determinarea cotei de piață relative a liderului**, se calculează folosind una din relațiile de mai jos:

$$a. C_{PRL} = V_L / V_2 \times 100$$

unde: C_{PRL} – cota de piață relativă a liderului;

V_L – Volumul vânzărilor liderului;

V_2 – Volumul vânzărilor organizației situate pe locul 2.

$$b. C_{PRL} = CA_L / CA_2 \times 100$$

unde: C_{PRL} – cota de piață relativă a liderului;

CA_L – cifra de afaceri a liderului;

CA_2 – cifra de afaceri a organizației situate pe locul 2.

$$c. C_{PRL} = C_{PL} / C_{P2} \times 100$$

unde: C_{PRL} – cota de piață relativă a liderului;

C_{PL} – cota de piață a liderului;

C_{P2} – cota de piață a organizației situate pe locul 2.

1.2.2. Determinarea cotei de piață relative a firmei, alta decât liderul:

$$a. C_{PRF(M)} = V_{F(M)} / V_L \times 100$$

unde: $C_{PRF(M)}$ - cota de piață relativă a firmei (a mărcii);

V_L – Volumul vânzărilor liderului;

V_F – Volumul vânzărilor firmei.

$$b. C_{PRF(M)} = CA_{F(M)} / CA_L \times 100$$

unde: C_{PRF} - cota de piață relativă a firmei;

CA_L – cifra de afaceri a liderului;

CA_F – cifra de afaceri a firmei.

$$c. C_{PRL} = C_{PF(M)} / C_{PL} \times 100$$

unde: $C_{PRF(M)}$ - cota de piață relativă a firmei;

C_{PL} – cota de piață a liderului;

$C_{PF(M)}$ – cota de piață a firmei.

1.3. Determinarea cotei de piață deservite.

Cota de piață deservită se determină în raport cu volumul vânzărilor destinat segmentelor de piață vizate de produs, NU CU PIAȚA TOTALĂ, pe baza formulelor de mai jos:

$$a. C_{PDm(f)} = V_{m(f)} / V_{TSP} \times 100$$

unde: $C_{PDm(f)}$ – cota de piață deservită a mărcii (firmei);

$V_{m(f)}$ – volumul vânzărilor mărcii (firmei);

V_{TSP} – volumul vânzărilor totale, pe segmente de piață.

$$b. C_{PDm(f)} = CA_{m(f)} / CA_{TSP} \times 100$$

unde: $C_{PDm(f)}$ – cota de piață deservită a mărcii (firmei);

$CA_{m(f)}$ – cifra de afaceri a mărcii (firmei);

CA_{TSP} – cifra de afaceri, pe segmente de piață.

APLICAȚIE: COTĂ DE PIAȚĂ

La sfârșitul anului 2010, piața băuturilor răcoritoare din România se înregistrează următoarea situație:

Nr. Crt.	Firmă	Vânzări - mil.lei-	Marcă	Vânzări - mil.lei-
----------	-------	-----------------------	-------	-----------------------

1	Coca-Cola	650	Cola	350
			Fanta	100
			Cappy	75
			Sprite	60
			Kinley	50
			Altele	15
2.	Pepsi	300	Pepsi	110
			Prigat	120
			7 -Up	50
			Altele	20
3.	European Drinks	500	American Cola	80
			Frutti-Fresh	300
			Adria	75
			Altele	45
4.	Alte firme	300		

Pe baza acestor date, să se determine:

- Cota absolută și relativă a firmei Coca-Cola;
- Cota absolută și relativă a mărcii Cola;
- Cota deservită a mărcii Cola.

REZOLVARE:

a. Cota absolută a firmei Coca-Cola:

$$C_{Pf} = V_f / V_T \times 100 = 650 / 1750 \times 100 = 37,14\%$$

unde: C_{Pf} – cota de piață a firmei;

V_f – volumul vânzărilor firmei;

V_T – volumul total al vânzărilor pe piața potențială.

Cota relativă a firmei Coca-Cola:

$$C_{PRL} = V_L / V_2 \times 100 = 650 / 500 \times 100 = 130\%$$

unde: C_{PRL} – cota de piață relativă a liderului;

V_L – Volumul vânzărilor liderului;

V_2 – Volumul vânzărilor organizației situate pe locul 2.

b. Cota absolută a mărcii Cola:

$$C_{Pm} = V_m / V_T \times 100 = 350 / 1750 \times 100 = 20\%$$

unde: C_{Pm} – cota de piață a mărcii;

V_m – volumul vânzărilor mărcii;

V_T – volumul total al vânzărilor pe piața potențială.

Cota relativă a mărcii Cola:

$$C_{PRL} = V_L / V_2 \times 100 = 350 / 300 \times 100 = 116\%$$

unde: C_{PRL} – cota de piață relativă a liderului;

V_L – Volumul vânzărilor mărcii lider;

V_2 – Volumul vânzărilor organizației situate pe locul 2.

c. Cota deservită a mărcii Cola:

$$C_{PDM} = V_m / V_{TSP} \times 100 = [350 / (350 + 110 + 80)] \times 100 = 64,8\%$$

unde: C_{PDM} – cota de piață deservită a mărcii;

V_m – volumul vânzărilor mărcii;

V_{TSP} – volumul vânzărilor totale, pe segmente de piață.

2. CAPACITATEA PIETEI trebuie privită sub două aspecte:

2.1. **Capacitatea pieței efective** exprimă volumul tranzacțiilor desfășurate într-o perioadă de timp. Aceasta poate fi exprimată:

- direct, prin: volumul vânzărilor, volumul importurilor, volumul exporturilor;
- indirect, prin numărul consumatorilor.

2.2. **Capacitatea pieței potențiale** reprezintă volumul tranzacțiilor care vor avea loc pe piață în perioada următoare și se exprimă prin:

- potențialul de absorbție al pieței;
- potențialul de export;
- efectivul și structura nonconsumatorilor relativi.

Capacitatea pieței se determină pe baza formulelor de mai jos:

$$\left. \begin{array}{l} C_{P[uf]} = N_C \times I \\ I = Q \times F \end{array} \right\} \Rightarrow C_{P[uf]} = N_C \times Q \times F, \text{ unde:}$$

$C_{P[uf]}$ – capacitatea pieței, exprimată în unități fizice;

N_C – număr de consumatori;

I – intensitatea de consum într-o perioadă de timp;

Q – cantitatea cumpărată la o achiziție;

F – frecvența de cumpărare

$C_{P[um]} = C_{P[uf]} \times P$, unde:

$C_{P[um]}$ - capacitatea pieței, exprimată în unități monetare;

$C_{P[uf]}$ - capacitatea pieței, exprimată în unități fizice;

P – preț mediu.

APLICAȚIE: CAPACITATE PIAȚĂ

În vederea analizării pieței iaurturilor din România dispunem de următoarele date:

- Număr consumatori, în 2010: 14.000.000 persoane.
- Cantitatea medie achiziționată de o persoană la o cumpărare: 500g.
- Durata medie între două cumpărări succesive: 5 zile
- Prețul mediu 1 leu/100g.

Pentru anul viitor se estimează o creștere a numărului de consumatori cu 10%, iar indicele cumulat de creștere a prețului va fi de 20%. Se apreciază că intensitatea de consum va crește în 2011 cu 15%.

Să se determine:

- Capacitatea pieței actuale;
- Capacitatea pieței potențiale.

REZOLVARE:

a. Capacitatea pieței actuale:

$$C_{P[uf]} = N_C \times I = 14.000.000 \times 36,5 = 511.000.000 \text{ kg}$$

$$I = Q \times F = 0,5 \text{ kg} \times 365/5 = 36,5 \text{ kg/pers}$$

$C_{P[uf]}$ – capacitatea pieței, exprimată în unități fizice;

N_C – număr de consumatori actuali = 14.000.000;

I – intensitatea de consum într-o perioadă de timp;

Q – cantitatea cumpărată la o achiziție = 500g = 0,5kg;

F – frecvența de cumpărare o dată la 5 zile.

$$C_{P[um]} = C_{P[uf]} \times P = 511.000.000 \text{ kg} \times 10 \text{ lei/kg} = 5.110.000.000. \text{ lei}$$

$C_{P[um]}$ - capacitatea pieței, exprimată în unități monetare;

P –preț mediu = 1 leu/100g= 10 lei/kg.

b. Capacitatea pieței potențiale.

$$C_{PP[uf]} = N_{CP} \times I_P = 15.400.000 \text{ persoane} \times 41,97 \text{ kg/pers} = 646.338.000 \text{ kg}$$

$$I_P = 115 \% \times I = 41,97 \text{ kg/pers}$$

$$N_{CP} = 110\% \times N_c = 15.400.000 \text{ persoane}$$

$C_{PP[uf]}$ – capacitatea pieței potențiale, exprimată în unități fizice;

N_{CP} – număr de consumatori potențiali;

I_p – intensitatea consumului potențial într-o perioadă de timp

$$C_{PP[um]} = C_{P[uf]} \times P_p = 646.338.000 \text{ kg} \times 12 \text{ lei/kg} = 7.756.056.000. \text{ lei}$$

$C_{PP[um]}$ - capacitatea pieței potențiale, exprimată în unități monetare;

$$P_p - \text{preț potențial} = 1 \text{ leu/100g} \times 120\% = 1,2 \text{ lei/100g} = 12 \text{ lei/kg.}$$

3. RATA DE SATURAȚIE ȘI DE PENETRARE A PIETEI

3.1. Rata de saturație a pieței permite aprecierea potențialului de dezvoltare a vânzărilor unui produs pe piața de referință. Rata de saturație se poate determina folosind una din relațiile:

$$a. R_S (\%) = P_A / P_P \times 100$$

unde: R_S – rata de saturație a pieței de referință;

P_A – piața actuală a produsului (a firmei) în volum sau unități monetare;

P_P – piața potențială a produsului (a firmei) în volum sau unități monetare.

$$b. R_S (\%) = N_{CA} / (N_{CA} + N_{NCR}) \times 100$$

unde: R_S – rata de saturație a pieței de referință;

N_{CA} – număr de consumatori actuali ai produsului;

N_{NCR} – număr de non-consumatori relativi ai produsului;

$N_{CA} + N_{NCR}$ = piața potențială a produsului.

Observație: Cu cât rata de saturație este mai mică, cu atât posibilitățile de creștere a vânzărilor produsului vor fi mai mari. La o rată apropiată de 100%, piața este considerată saturată, în timp ce o rată mai mică de 20% piața are posibilități mari de dezvoltare.

3.2. Rata de penetrare a pieței permite evaluarea posibilităților de creștere a vânzărilor unei organizații în cadrul pieței de referință a produsului. Se determină folosind una din relații:

$$a. R_P (\%) = P_{AO} / P_P \times 100$$

unde: R_P – rata de penetrare a produsului pe piața de referință;

P_{AO} – piața actuală a organizației în volum sau unități monetare;

P_P – piața potențială a produsului în volum sau unități monetare.

$$b. R_P (\%) = N_{CAO} / (N_{CAO} + N_{CAC} + N_{NCR}) \times 100$$

unde: R_P – rata de penetrare a produsului pe piața de referință;

N_{CAO} – număr de consumatori actuali ai produsului organizației;

N_{CAC} – număr de consumatori actuali ai produselor de la organizații concurente;

N_{NCR} – număr de non-consumatori relativi ai produsului.

APLICAȚIE: RATA DE SATURAȚIE ȘI DE PENETRARE A PIETEI

Știind că marca *Danone* deține o cotă de piață de 45% pe baza următoarelor date: Capacitatea pieței actuale ($C_{P[uf]}$) = 511.000.000. kg, Capacitatea pieței potențiale ($C_{PP[uf]}$) = 646.338.000 kg, să se determine:

a. Rata de saturație a pieței;

b. Rata de penetrarea a firmei Danone.

REZOLVARE:

a. Rata de saturație a pieței:

$$R_S (\%) = P_A / P_P \times 100 = 511.000.000 / 646.338.000 \times 100 = 79 \%$$

unde: R_S – rata de saturație a pieței de referință;

P_A – piața actuală a produsului (a firmei) în volum sau unități monetare;

P_P – piața potențială a produsului (a firmei) în volum sau unități monetare.

b. Rata de penetrarea a firmei Danone:

$$R_P (\%) = P_{AO}/P_P \times 100 = (45\% \times P_{AO})/P_P \times 100 = \\ = [(45\% \times 511.000.000)/646.338.000] \times 100 = 35,57 \%$$

unde: R_P – rata de penetrare a produsului pe piața de referință;

P_{AO} – piața actuală a organizației în volum sau unități monetare;

P_P – piața potențială a produsului în volum sau unități monetare.

Concluzie: Cu cât rata de saturație este mai mică, cu atât posibilitățile de creștere a vânzărilor produsului vor fi mai mari. La o rată apropiată de 100%, în cazul firmei Danone, rata de saturație este de 79 % piața poate fi considerată saturată.

4. RATA DE FIDELITATE ȘI DE ATRACȚIE

4.1. **Rata de fidelitate** reprezintă raportul dintre numărul de cumpărători ce au cumpărat marca (A) într-o perioadă trecută (t-1) și continuă s-o cumpere și în perioada curentă (t) și numărul de cumpărători ai mărcii (A) într-o perioadă trecută (t-1). Se determină folosind relația:

$$R_F = N_{A(t-1)At} / N_{A(t-1)} \times 100$$

unde: R_F – rata de fidelitate a cumpărătorilor față de o marcă analizată A;

$N_{A(t-1)At}$ - numărul de cumpărători ce au cumpărat marca A într-o perioadă trecută t-1 și continuă s-o cumpere și în perioada curentă t;

$N_{A(t-1)}$ - numărul de cumpărători ai mărcii A într-o perioadă trecută t-1.

4.2. **Rata de atracție** (a mărcii A) reprezintă raportul dintre numărul de cumpărători care în trecut (t-1) au cumpărat marca concurentă (B), în perioada curentă (t) cumpăra marca (A) analizată.

$$R_{BA} = N_{B(t-1)At} / N_{B(t-1)} \times 100$$

unde: R_{BA} – rata de atracție a cumpărătorilor mărcii B de către marca A;

$N_{B(t-1)At}$ - numărul de cumpărători care în trecut t-1 au cumpărat marca concurentă B și care în perioada curentă t cumpăra marca A;

$N_{B(t-1)}$ – numărul de cumpărători ai mărcii B în perioada t-1.

APLICAȚIE: RATA DE FIDELITATE ȘI DE ATRACȚIE:

Să se determine ratele de fidelitate și atracție pentru cei doi prestatori de servicii de televiziune prin cablu din Timișoara, ținând cont de următoarele date:

- numărul utilizatorilor de televiziune prin cablu în anul 2010 în Timișoara: 40000 abonați;
- cota de piață în anul 2010: pentru prestatorul de servicii A – 80%, iar pentru prestatorul de servicii B - 20%;
- de la prestatorul de servicii A vor pleca, în anul 2011, 4000 de abonați spre prestatorul B, iar de la acesta vor pleca 2000 de abonați către prestatorul A

REZOLVARE:

Rata de fidelitate

$$R_F = N_{A(t-1)At} / N_{A(t-1)} \times 100$$

unde: R_F – rata de fidelitate a cumpărătorilor față de o marcă analizată A ;

$N_{A(t-1)At}$ - numărul de cumpărători ce au cumpărat marca A într-o perioadă trecută $t-1$ și continuă s-o cumpere și în perioada curentă t ;

$N_{A(t-1)}$ - numărul de cumpărători ai mărcii A într-o perioadă trecută $t-1$.

Pentru determinarea ratei de fidelitate și a celei de atracție trebuie să se determine numărul de utilizatori actuali și viitori, ai serviciului pentru fiecare firmă:

$$N_{CA2010} = 80\% \times 40.000 = 32.000 \text{ abonați}$$

$$N_{CB2010} = 20\% \times 40.000 = 8.000 \text{ abonați}$$

$$N_{CA2011} = N_{CA2010} - 4.000 = 28.000 \text{ abonați}$$

$$N_{CB2011} = N_{CB2010} - 2.000 = 6.000 \text{ abonați}$$

N_{CA2011} – numărul abonaților care utilizează serviciile prestatorului A în anul 2010 și continuă să le folosească și în anul 2011.

N_{CB2011} – numărul abonaților care utilizează serviciile prestatorului B în anul 2010 și vor continua să le folosească și în 2011.

$$R_{FA} = N_{CA2011} / N_{CA2010} \times 100 = 28.000/32.000 \times 100 = 87.5\%$$

R_{FA} – rata de fidelitate a abonaților față de marca A .

$$R_{FB} = N_{CB2011} / N_{CB2010} \times 100 = 6.000/8.000 \times 100 = 75\%$$

R_{FB} – rata de fidelitate față a abonaților față de marca B .

Rata de atracție:

$$R_{BA} = N_{B2010A2011} / N_{B2010} \times 100 = 2.000/8.000 \times 100 = 25\%$$

unde: R_{BA} – rata de atracție a cumpărătorilor mărcii B de către marca A ;

$N_{B2010A2011}$ - numărul de cumpărători care în 2010 au cumpărat marca concurentă B și care în perioada 2011 cumpăra marca A ;

N_{B2010} – numărul de cumpărători ai mărcii B în perioada 2010.

$$R_{AB} = N_{A2010B2011} / N_{A2010} \times 100 = 4.000/32.000 \times 100 = 12,5\%$$

unde: R_{AB} – rata de atracție a cumpărătorilor mărcii A de către marca B ;

$N_{A2010B2011}$ - numărul de cumpărători care în 2010 au cumpărat marca concurentă A și care în perioada curentă 2011 cumpăra marca B ;

N_{A2010} – numărul de cumpărători ai mărcii A în perioada 2010

Concluzie: Rezultatele arată că prestatorul de servicii A beneficiază de o rată mai ridicată de fidelitate a abonaților, ceea ce înseamnă că aceștia acceptă mai greu să-și schimbe furnizorul de servicii.

De asemenea, se observă că furnizorul A are o rată de atracție mai mare decât B , ceea ce înseamnă că firma A a atras mai mulți clienți de la B .

5. MIGRAȚIA CERERII DE PRODUSE

În marea majoritate a cazurilor produsele de larg consum sunt cumpărate în localitățile de domiciliu ale clienților, însă există cerere care migrează către alte localități. În acest context se pune problema determinării forței de atracție comercială pe care o au celelalte localități în raport cu localitatea de domiciliu a clienților.

Pentru măsurarea forței de atracție comercială a unei localități se folosește modelul Reilly. Reilly a stabilit că forța de atracție comercială a orașului față de localitățile din jur se află în

legătură **directă** cu mărimea acestuia (număr de locuitori) și **inversă** cu distanța de la localități până la el.

Modelul lui Reilly, denumit și legea gravitație comerciale, spune:

”Două centre A și B atrag cumpărătorii dintr-o localitate intermediară T (mai mică), în raport direct proporțional cu numărul locuitorilor acestor centre și invers proporțional cu pătratul distanței dintre localitatea considerată (T) și aceste centre, astfel:

$$C_A / C_B = P_A / P_B \times (D_B)^2 / (D_A)^2$$

unde: C_A, C_B - clienții atrași de centrele urbane A și B;

P_A, P_B – populația celor două centre urbane A și B;

D_A, D_B – distanța de la localitatea T, până la centrele urbane A și B.”

Observație: Pe baza acestor relații se poate delimita aria comercială a unei localități, se pot alcătui hărți comerciale și se pot previziona vânzările

APLICAȚIE: MIGRAȚIA CERERII DE PRODUSE

Să se determine forța de atracție a centrelor comerciale din orașele A și B, pentru locuitorii orașului C, știind că:

- orașul A, are o populație de 360.000 locuitori;
- orașul B, are o populație de 330.000 locuitori;
- distanța dintre orașul A și C este de 160 de km;
- distanța dintre orașul B și C este de 184 km.

REZOLVARE:

$$C_A / C_B = P_A / P_B \times (D_B)^2 / (D_A)^2$$

unde: C_A - clienții atrași de centrele comerciale din orașul A;

C_B - clienții atrași de centrele comerciale din orașul B;

P_A – populația orașului A;

P_B – populația orașului B;

D_A - distanța dintre localitatea C și A;

D_B – distanța dintre localitatea C și B.

Făcând abstracție de forța de atracție comercială exercitată de alte orașe, între cei doi indicatori există relația:

$$C_A + C_B = 1 \rightarrow C_A = 1 - C_B$$

$$C_A / C_B = P_A / P_B \times (D_B)^2 / (D_A)^2$$

$$(1 - C_B) / C_B = 360.000 / 330.00 \times (184)^2 / (160)^2 \rightarrow$$

$$\rightarrow (1 - C_B) / C_B = 1,44 \rightarrow$$

$$\rightarrow 1 - C_B = 1,44 \times C_B \rightarrow$$

$$\rightarrow 1 = 2,44C_B \rightarrow$$

$$\rightarrow C_B = \mathbf{0,41}$$

$$C_A = 1 - C_B \rightarrow C_A = \mathbf{0,59}$$

Concluzie: $C_A = 0,59$ și $C_B = 0,41$ rezultă că forța de atracție a orașului A este mai mare ca a lui B, pentru distribuitori va crește gradul de interes pentru orașul A.

Universitatea Politehnica din Timisoara

Facultatea de Management în Producție și Transporturi

Domeniul de licență: Inginerie și Management

Aplicații pentru examenul de licență

Disciplina: **INGINERIA ȘI MANAGEMENTUL CALITĂȚII**

Titular disciplina: Prof. Dr. ing. **Constantin DUMITRESCU**

1. Sa se calculeze indicele de realizare a programului producției fizice (I_{pp}) și indicele sintetic de calitate (I_c) și să se interpreteze trendul activității realizate de o secție specializată în fabricația de vase emailate de diverse calități, cunoscându-se următoarele date:

Nr, crt.	Denumire/ calitate produs	Cantitate (buc/ luna)		Observații
		Plan	Efectiv	
1.	Vas emailat calitate I	3000	4000	
2.	Vas emailat calitate II	3100	3200	
3.	Vas emailat calitate III	1200	1100	
4.	Vas emailat calitate IV	1000	900	
	TOTAL	8300	9200	

Rezolvare:

$$I_{cP} = \frac{1 \times 3000 + 2 \times 3100 + 3 \times 1200 + 4 \times 1000}{8300} = 2,02$$

$$I_{cE} = \frac{1 \times 4000 + 2 \times 3200 + 3 \times 1100 + 4 \times 900}{9200} = 1,88$$

$$I_{pp} = \frac{9200}{8300} \times 100 = 110,84\%$$

La nivelul secției s-a realizat o depășire a planului producției fizice de 10,84%

$$I_c = \frac{I_{cE}}{I_{cP}} = 0,93$$

Valoarea supraunitară a indicelui sintetic de calitate ne indică faptul că trendul activității la nivelul secției este orientat către producerea de vase emailate de calitate superioară. Depășirea planului are la bază orientarea activității secției spre produse de calitate superioară.

2. Sa se calculeze indicele sintetic de calitate (I_c) și să se interpreteze trendul activității realizate de o secție specializată în fabricația de faianță de diverse calități, cunoscându-se următoarele date:

Nr, crt.	Denumire/ calitate produs	Cantitate (T/ luna)		Preț unitar lei/ T	Observații
		Plan	Efectiv		
1.	Faianță calitate extra	120	110	3500	
2.	Faianță calitate I	130	140	2900	
3.	Faianță calitate II	110	130	2700	
4.	Faianță calitate III	100	120	2500	
	TOTAL	460	500		

Rezolvare:

$$I_{cP} = \frac{0 \times 120 \times 3500 + 1 \times 130 \times 2900 + 2 \times 110 \times 2700 + 3 \times 100 \times 2500}{120 \times 3500 + 130 \times 2900 + 110 \times 2700 + 100 \times 2500} = 1,28$$

$$I_{cE} = \frac{0 \times 110 \times 3500 + 1 \times 140 \times 2900 + 2 \times 130 \times 2700 + 3 \times 120 \times 2500}{110 \times 3500 + 140 \times 2900 + 130 \times 2700 + 120 \times 2500} = 1,39$$

$$I_c = \frac{I_{ce}}{I_{cp}} = 1,08$$

Valoarea supraunitară a indicelui sintetic de calitate ne indică faptul că trendul activității la nivelul secției este orientat către producerea de faianță de calitate inferioară.

3. În vederea asigurării echilibrului între costul calității și valoarea calității se prezintă cazul unei linii de fabricație care realizează un volum de producție(Q) de 1000 buc boilere electrice pentru uz casnic într-o săptămână în condițiile unor costuri de fabricație unitare(C):180 Roni/ buc.După implementarea Sistemului de Management al Calității(SMC) volumul producției realizate(Q*) este de 1200 buc boilere electrice. Prețul de vânzare (P) al unui boiler este de 250 Roni/ buc, în condiții *ex work*. Să se calculeze efectul implementării Sistemului de Managementul Calității ($\pm\Delta Q$),și să se interpreteze rezultatul obținut.

Rezolvare

V- Valoarea producției realizate înainte de implementarea SMC; V* - valoarea producției realizate după implementarea SMC.

$$V = Q \times (P - C) = 1000 \times (250 - 180) = 70.000 \text{ Roni}; \quad V^* = Q^* \times (P - C) = 1200 \times (250 - 180) = 84.000 \text{ Roni}$$

$$(\pm\Delta Q) = 84.000 - 70.000 = 14000 \text{ Roni};$$

Implementarea SMC, la nivelul liniei de fabrica'ie este de 14.000 Roni/ saptamana

4. O linie de fabricare vopsele produce un volum (Q) de 500 kg vopsea într-o săptămână, în condițiile unui cost de fabricare (C) de 60 roni/kg.In urma implementării SMC s-a înregistrat o reducere a costului de 10 lei/kg.Prețul de vânzare(P) este de 80 Roni/ kg.. Să se calculeze efectul implementării Sistemului de Managementul Calității ($\pm\Delta Q$),și să se interpreteze rezultatul obținut.

Rezolvare

V- Valoarea producției realizate înainte de implementarea SMC; V* - valoarea producției realizate după implementarea SMC.

$$V = Q \times (P - C) = 500 \times (80 - 60) = 10.000 \text{ Roni}; \quad V^* = Q \times (P - C^*) = 500 \times (80 - 50) = 15.000 \text{ Roni}$$

$$(\pm\Delta Q) = 15.000 - 10.000 = 5.000 \text{ roni/ săptămână}$$

5. Utilizând criteriul Neuman Morgenstern, pentru calculul indicelui de calitate sintetic (I_c), **să se ordoneze loturile de autoturisme de pe linia de fabricare - montaj** pe parcursul unei săptămâni, avându-se în vedere un set de caracteristici de calitate cerut de clienții potențiali ai autovehiculelor fabricate:

Nr. crt.	Caracteristici de evaluare	U/M	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
1.	Consum sp. de carburant	l/ 100km	5,2	4,8	5,0	5,0	4,6
2.	Timp de demaraj 0-100km	secunde	29	30	25	31	34
3.	Uzura pneurilor	g/100km	45	52	50	51	49
4.	Nivelul de confort	Ev sub.	fb	b	sat	b	b
		1					

Rezolvare

Tabelul utilităților, utilizând criteriul Neuman Morgenstern:

Pentru valoarea cea mai avantajoasă se va alege opțiunea : 1;

Pentru valoarea cea mai dezavantajoasă se va alege opțiunea 0;

Pentru valorile intermediare se efectuează interpolare liniară.

Nr. crt.	Caracteristici de evaluare	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5
1.	Consum sp. de carburant	1	0.125	0,5	0,5	0
2.	Timp de demaraj 0-100km	0,71	0,54	1	0,27	0
3.	Uzura pneurilor	1	0	0,8	0.7	0.6
4.	Nivelul de confort	1	0,5	0	0,5	0,5
	C_{Σ}	3.7	1,165	2,3	1,97	1,1
	Ordonanțare	I	IV	II	III	V

Aplicatii pentru examenul de licență

Disciplina: FINANTE. BANCI

Titular disciplina: Prof. Dr. Vasile DURAN

1. Pentru firma „X” se dau următoarele date: capitalul propriu (C_{pr}) = 750 u.m.; datorii la termen (D_{tml}) = 530 u.m.; datorii pe termen scurt (D_{ts}) = 825 u.m. Să se calculeze capacitatea de îndatorare la termen a firmei.

Rezolvare:

$$K_{it} = \frac{D_{tml}}{C_{pe}} = \frac{530}{1280} = 0,41 (< 1/2);$$

$$K'_{it} = \frac{D_{tml}}{C_{pr}} = \frac{530}{750} = 0,71 (< 1).$$

Comentariu: Firma „X” poate apela la credite bancare, pentru că are capacitate de îndatorare (indicatorii sunt subutilizați).

2. Se dau următoarele date: fluxul de numerar de gestiune este de 50 u.m.; fluxul de numerar disponibil este de 30 u.m.; variația imobilizărilor este de 10 u.m. Să se calculeze: a) variația nevoii de fond de rulment; b) variația fondului de rulment, știind că variația trezoreriei nete este de 10 u.m.

Rezolvare:

a) $\Delta NFR = CF(G) - \Delta I - CF(D) = 10$ u.m.

b) $\Delta FR = \Delta TN + \Delta BFR = 20$ u.m.

3. Se dau următoarele date: variația imobilizărilor este 30 u.m.; cash-flow-ul de gestiune este 100 u.m.; variația nevoii de fond de rulment este de 20 u.m.; variația trezoreriei nete este de 10 u.m. Să se calculeze: a) cash-flow-ul disponibil; b) variația fondului de rulment.

Rezolvare:

a) $CF(D) = CF(G) - \Delta I - \Delta NFR = 50$ u.m.

b) $\Delta FR = \Delta TN + \Delta NFR = 30$ u.m.

4. O firmă acționează pe piața de capital și încasează o dobândă din plasamente de 1.000 u.m., efortul depus pentru realizarea plasamentelor fiind de 200 u.m. Veniturile excepționale ale firmei au fost de 400 u.m., fluxul de numerar de gestiune de 2.000 u.m., variația imobilizărilor de 500 u.m., variația fondului de rulment de 600 u.m., iar variația trezoreriei nete de 100 u.m. Să se determine: a) fluxul de numerar de exploatare; b) fluxul de numerar disponibil.

Rezolvare:

a) $CF(E) = CF(G) - (D_i - C) - V_{ex} = 800$ u.m.

b) $CF(D) = CF(G) - \Delta I - \Delta NFR \Leftrightarrow$

$$CF(D) = CF(G) - \Delta I - (\Delta FR - \Delta TN) = 1000$$
 u.m.

5. O bancă acordă sub formă de credite 400.000 u.m. Banca va percepe pentru creditele acordate o rată anuală a dobânzii de 15%. Pentru depunerile populației în valoare de 400.000 u.m. va plăti deponenților o rată anuală a dobânzii de 10%. Știind că profitul realizat reprezintă 65% din câștigul băncii, se cere să se determine cheltuielile anuale de administrație și funcționare, precum și profitul realizat de bancă.

Rezolvare:

$$D_i = \frac{C \cdot d'_i \cdot n}{K \cdot 100} = (15 \cdot 400.000) : 100 = 60.000 \text{ u.m.};$$

$$D_p = \frac{C \cdot d'_p \cdot n}{K \cdot 100} = (10 \cdot 400.000) : 100 = 40.000 \text{ u.m.}$$

$$C_b = D_i - D_p = 60.000 - 40.000 = 20.000 \text{ u.m.}$$

$$P = \frac{65}{100} \cdot 20.000 = 13.000 \text{ u.m.}$$

$$p + c = D_i - D_p \Rightarrow c = 20.000 - 13.000 = 7.000 \text{ u.m.}$$

unde:

D_i = masa dobanzii incasate

C = creditul acordat

d'_i = rata dobanzii incasate

d'_p = rata dobanzii platite

D_p = masa dobanzii platite

P = profitul realizat

C_b = castigul bancii

6. Consiliul de administrație al unei bănci își propune să asigure un profit de 50% din câștigul băncii prin valoarea celor 60.000 u.m., pe care deponenții i le-au pus la dispoziție contra unei rate anuale a dobânzii de 6%. Știind că cheltuielile anuale ale băncii pentru administrație și funcționare se ridică la 1.200 u.m., se cere să se calculeze rata anuală a dobânzii pe care va trebui să o perceapă banca.

Rezolvare:

$$D_p = d'_p \cdot C \cdot n = \frac{6 \cdot 60.000}{100} = 3.600 \text{ u.m.};$$

$$c = 1.200 \text{ u.m.}$$

$$p + c = C_b \Rightarrow C_b = 2.400 \text{ u.m.}$$

$$p = 50\% C_b = 1.200 \text{ u.m.}$$

$$C_b = D_i - D_p = 3.600 \text{ u.m.}$$

$$D_i = 2.400 + 3.600 = 6.000$$

$$d'_i = \frac{D_i}{C} \cdot 100 = \frac{6.000 \cdot 100}{60.000} = 10\%$$

7. Consiliul de administrație al unei bănci constată, la sfârșitul unui an financiar, că profitul realizat de bancă în valoare totală de 1.890 u.m. reprezintă 70% din câștigul băncii. Știind că banca a plătit deponenților o rată a dobânzii de 7% și a obținut, pentru creditele acordate, o rată anuală a dobânzii de 10%, se cere să se calculeze capitalul bănesc rulat de bancă în anul financiar respectiv.

Rezolvare:

$$p = 1890 \text{ u.m.} = 70\%C_b$$

$$c = 30\%C_b$$

$$c = \frac{1890 \cdot 30\%}{70\%} = 810 \text{ u.m.}$$

$$C_b = 1890 + 810 = 2700 \text{ u.m.} = D_i - D_p$$

$$2700 = \frac{C \cdot d'_i \cdot n}{K \cdot 100} - \frac{C \cdot d'_p \cdot n}{K \cdot 100} \Rightarrow C = 90 \text{ mii u.m.}$$

8. O bancă distribuie sub formă de credite un capital bănesc de 75.000 u.m., obținut de la deponenți, pentru care percepe o rată anuală a dobânzii de 11%. Știind că, cheltuielile de administrație și funcționare ale băncii se ridică la 1200 u.m. anual, și că profitul realizat de bancă reprezintă 60% din câștigul anual, se cere să se calculeze rata anuală a dobânzii pe care banca o plătește deponenților.

Rezolvare:

$$D_i = \frac{C \cdot d'_i \cdot n}{K \cdot 100} = \frac{75000 \cdot 11 \cdot 1}{1 \cdot 100} = 8250 \text{ u.m.}$$

$$p = 60\%C_b$$

$$c = 1200 = 40\%C_b$$

$$p = \frac{1200 \cdot 60\%}{40\%} = 1800 \text{ u.m.}$$

$$C_b = p + c = 3000 \text{ u.m.} = D_i - D_p$$

$$3000 = 8250 - D_p$$

$$D_p = 5250 \text{ u.m.}$$

$$d'_p = \frac{D_p}{C} \cdot 100 = \frac{5250}{75000} \cdot 100 = 7\%$$

9. O bancă dispune de un capital bănesc de 80.000 pe care l-a acordat sub formă de credite cu o rată anuală a dobânzii de 10,5%. Rata anuală a dobânzii plătită de bancă deponenților a fost de 7%. Se cere să se determine valoarea cheltuielilor anuale de

administrație și funcționare ale băncii știind că în urma operațiilor financiare efectuate, banca a obținut un profit de 2000 u.m.

Rezolvare:

$$D_i = \frac{C \cdot d'_i \cdot n}{K \cdot 100} = \frac{10,5 \cdot 80000 \cdot 1}{1 \cdot 100} = 8400 \text{ u.m.}$$

$$D_p = \frac{C \cdot d'_p \cdot n}{K \cdot 100} = \frac{7 \cdot 80000 \cdot 1}{1 \cdot 100} = 5600 \text{ u.m.}$$

$$p + c = D_i - D_p$$

$$2\,000 + c = 8\,400 - 5\,600 \Rightarrow c = 800 \text{ u.m.}$$

10. Consiliul de administrație al unei bănci constată că pentru anul financiar analizat cheltuielile de administrație și funcționare s-au ridicat la suma de 2 800 u.m., sumă ce reprezintă 40% din câștigul băncii. Știind că, rata anuală a dobânzii plătită de bancă deponenților, pentru cele 200 000 u.m. păstrate sub formă de conturi deschise a fost de 7%, să se calculeze rata anuală a dobânzii percepută de bancă pentru creditele acordate.

Rezolvare:

$$c + p = C_b = D_i - D_p$$

$$c = 2\,800 = 40\% C_b$$

$$p = 60\% C_b, \quad p = \frac{2800 \cdot 60\%}{40\%} = 4200 \text{ u.m.}$$

$$C_b = p + c = 7\,000 \text{ u.m.}$$

$$D_p = \frac{C \cdot d'_p \cdot n}{K \cdot 100} = \frac{200000 \cdot 7 \cdot 1}{1 \cdot 100} = 14000 \text{ u.m.}$$

$$C_b = D_i - D_p \Rightarrow D_i = 7\,000 + 14\,000 = 21\,000 \text{ u.m.}$$

$$d'_i = \frac{D_i}{C} \cdot 100 = \frac{21000}{200000} \cdot 100 = 10,5\%$$

11. O bancă acordă următoarele credite: 20 000 u.m. pe primele două trimestre ale anului cu o rată a dobânzii de 10%, 30 000 u.m. pe trimestrele I, II, III cu o rată anuală a dobânzii de 9,5%, 20 000 u.m. pe trimestrul III cu o rată anuală a dobânzii de 11%, 50 000 u.m. pe trimestrul IV cu o rată anuală a dobânzii de 10% și 50 000 u.m. pe an, cu o rată anuală a dobânzii de 9%. Să se determine masa dobânzii plătite deponenților și rata anuală a acesteia știind că 1 462,5 u.m. reprezintă cheltuielile anuale de administrație și funcționare și că profitul realizat de bancă a fost de 40% din câștigul băncii.

Rezolvare:

$$D_i = \frac{C \cdot d'_i \cdot n}{K \cdot 100} = \sum_{i=1}^5 D_{ii} = 9437,5 \text{ u.m.}$$

$$p + c = D_i - D_p$$

$$p = 40\% C_b$$

$$p + 1462,5 = 9437,5 - D_p$$

Dacă

$$1462,5 \text{ u.m.} \dots\dots\dots 60\%$$

$$p \dots\dots\dots 40\%$$

$$p = \frac{1462,5 \cdot 40\%}{60\%} = 975 \text{ u.m.}$$

$$C_b = 2437,5 \text{ u.m.}$$

$$D_p = D_i - (p + c)$$

$$D_p = 9437,5 \text{ u.m.} - 2437,5 \text{ u.m.} = 7000 \text{ u.m.}$$

$$D_p = \frac{C \cdot d'_p \cdot n}{K \cdot 100} \Rightarrow d'_p = 7\%$$

Studii de caz – aplicatii pentru examenul de licență
Disciplina: ERGONOMIE

Titular disciplina: Prof. Dr. ing. Anca DRAGHICI

1. Modul de utilizare al timpului de munca – cronograma profesionala

Realizati cronograma profesionala pentru urmatoarea situatie observata la locul de munca precizat. Completati tabele de mai jos si formulati concluzii pentru imbunatatirea utilizarii timpului de munca al executantului:

FISA DE OBSERVARE

Date in legătura cu muncitorul:		Organizare si modul de servire a locului de munca			
Numele:	Georgescu	Operația:	Frezare		
Prenumele:	Ștefan	Piesa:	Arbore		
Marca:	7615	Scule:	Freza		
Meseria:	Frezor	Dispozitiv:	Menghina		
Categoria de încadrare:	3	Mașina unealta:	Mașina de frezat FU 32		
Vârsta:	35 ani				
Vechime:	12 ani				
Date cu privire la operatorul uman observant (metoda fotografierii locului de munca):		Date cu privire la observare:			
Numele:	Georgescu	Început observarea la ora: 6.30			
Prenumele:	Ștefan	Terminat observarea la ora: 14.45			
Marca:	7615	Durata observării: 8.15			
Meseria:	Frezor				
Categoria de încadrare:	3				
Vârsta:	35 ani				
Vechime:	12 ani				
Nr. crt	Denumirea consumului de munca	Timp curent		Durata Min	Simbolul
		Ora	Min		
1	Inceputul observarii	6	30		
2	Verifica starea masinii	6	35		
3	Aranjeaza materialele si sculele	7	00		
4	Analizeaza sarcina de lucru	7	06		
5	Studiaza desenul de executie al reperului	7	10		
6	Fixeaza piesa pe masina	7	15		
7	Regleaza parametrii regimului de munca	7	18		
8	Frezare de degrosare	8	10		
9	Indeparteaza si preda spanul	8	16		
10	Frezare de degrosare	8	45		
11	Indeparteaza si preda spanul	8	50		
12	Schimba scula	8	55		
13	Frezare de finisare	9	.05		
14	Indeparteaza spanul	9	.08		
15	Completeaza lichidul de racire-ungere	9	15		

16	Frezare de semifinisare	10	30		
17	Schimba scula	10	35		
18	Frezare finisare	10	45		
19	Pauza	11	00		
20	Frezare finisare	12	15		
21	Indeparteaza si preda spanul	12	25		
22	Evacueaza piesa finita	12	30		
23	Asteapta podul rulant pt transportul piesei	12	34		
24	Preda piesa si primeste alta sarcina	12	45		
25	Schimba scula	12	50		
26	Fixeaza piesa pe masina	12	54		
27	Frezeaza	13	10		
28	Schimba scula	13	15		
29	Frezeaza	13	20		
30	Curata spanul	13	25		
31	Frezeaza	14	20		
32	Evacueaza si preda piesa	14	30		
33	Strange sculele	14	36		
34	Curata spanul si il preda	14	40		
35	Sterge masina si pleaca	14	45		
	TOTAL				

BALANȚA TIMPULUI DE MUNCĂ

Categoriile de timp	Simbol	Durata consumului de timp (min)			Observații
		Admis	Înregistrat	Diferența +/-	
1	2	3	4	5	6
Timp pregătire-încheiere	Tpî	30			
Timp operativ	Top	380			
Timp de bază	t _b	320			
Timp ajutător	t _a	60			
Timp de servire a locului de muncă	Tsl	30			
Timp de servire tehnică	t _{st}	5			
Timp de servire organizatorică	t _{so}	25			
Timp de întreruperi reglementate	Tîr	10			
Timp de odihnă	t _{on}	10			
Timp de intreruperi datorat tehnologiei si organizarii	t _{to}	0			
Timp de întreruperi nereglementate	Tîn	0			
Întrer. independent de executant	t _i	0			
Întrer. dependent de executant	t _d	0			
Total timp de muncă	T _M	450			

(min)					
-------	--	--	--	--	--

CRONOGRAMA PROFESIONALĂ

Durata (interval de timp)	T _{pî}	t _b	t _a + T _{sl}	T _{îr}	T _{în}
6:30 – 6:35					
6:35 – 7:00					
7:00 – 7:06					
7:06 – 7:10					
7:10 – 7:15					
7:15 – 7:18					
7:18 – 8:10					
8:10 -8:16					
8:16 -8:45					
8:45 -8:50					
8:50 -8:55					
8:55 -9:05					
9:05 – 9:08					
9:08 - 9:15					
9:15 – 10:30					
10:30 – 10:35					
10:35 – 10:45					
10:45 – 11:00					
11:00 – 12:15					
12:15 – 12:25					
12:25 – 12:30					
12:30 – 12:34					
12:34 – 12:45					
12:45 – 12:50					
12:50 – 12:54					
12:54 – 13:10					
13:10 – 13:15					
13:15 – 13:20					
13:20 – 13:25					
13:25 – 14:20					
14:20 – 14:30					
14:30 – 14:36					
14:36 – 14:40					
14:40 – 14:45					
TOTAL					

2. Testul de dinamometrie dinamică – oboseala umana

Apreciați oboseala umană (concluzii în urma calculelor) la nivelul membrelor superioare folosind testul de dinamometrie dinamică. Proba constă în efectuarea de către operatorul uman, a 10 contracții succesive la 2 – 4 secunde, utilizând un dinamometru de mână, în diferite perioade ale zilei de muncă. Determinările s-au realizat separat pentru mâna dreaptă (MD) și pentru mâna stângă (MS), înainte (AM) și după muncă/lucru (PM), pentru 10 contracții dinamometrice. Datele obținute sunt:

Ante-muncă

MD: 64,62, 59, 60, 63, 66, 64, 62, 63, 66 (kgf)

MS: 61, 63, 62, 60, 59, 63, 65, 66, 65, 66 (kgf)

Post-muncă

MD: 61,58, 55, 54, 53, 56, 58, 58, 57, 56 (kgf)

MS: 59, 60, 59, 57, 56, 60, 62, 63, 62, 63 (kgf)

Indicele de oboseală se calculează cu relația: $x = \frac{r_{med}}{r_{max}}$,

unde r_{med} – media aritmetică a celor 10 încercări

r_{max} – valoarea maximă din cele 10 încercări

3. Proba de trasaj – oboseala umana

Apreciați oboseala umana pe baza rezultatelor obtinute la proba de trasaj aplicata unui operator uman. Acest test se realizează cu ajutorul unui aparat alcătuit dintr-o cutie, pe capacul căreia se află o placă metalică prevăzută cu 30 orificii. Subiectul investigat trebuie să parcurgă cu o fișă metalică toate orificiile plăcii, o dată, de două ori, sau de trei ori. Se înregistrează durata de execuție a probei în secunde și numărul de greșeli făcute. În funcție de

acestea, se calculează indicele probei de punctaj, cu relația: $I_{pp} = \frac{n_{ip} - n_g}{t}$,

unde n_{ip} este numărul de introduceri posibile (30, 60, 90), n_g – numărul de greșeli și t timpul în secunde. Să se determine indicele probei de punctaj în baza datelor de mai jos:

2.2 Setul de date

$n_{ip} = 30$

ORA	7:00	9:30	12:30	15:00
Durata probei (s)	43	51	55	59
Număr greșeli	4	10	13	19
Ipp				

4. Testul Pieron -- oboseala umana

Apreciați oboseala umana pe baza rezultatelor obtinute la testul Pieron (creion-hartie) de catre un operator uman investigat. Acest test este utilizat pentru investigarea oboselii prin gradul de concentrare și a atenției. Este un test de baraj, care utilizează un formular speciale: sunt desenate rânduri de pătrățele fiecare având liniuțe dispuse în direcții diferite într-o ordine aleatoare. Pe formular, în partea superioară este înscris codul „cheie” (grup de semen), care trebuie căutat și barat de subiectul investigat, în formular, într-un timp limitat. Testul Pieron durează 4 minute și s-a aplicat înainte și după muncă.

La prelucrarea testelor se au în vedere doi parametri:

- viteza de parcurgere a probei (v), $v = S_c - S_g$
- indicele de calitate a atenției K , calculat cu trei zecimale

$$K = \frac{S_c - S_g}{S_c + S_o}$$

unde S_c este numărul semnelor barate correct, S_g – numărul semnelor barate greșit și S_o – numărul semnelor omise.

Să se aprecieze gradul de oboseală pentru diferiți operatori umani, care au efectuat testul Pieron (Bourdon), având următoarele seturi de date:

Setul de date 1 – operator uman 1

Momentul determinării	Ora	S_c	S_g	S_o	k
Ante-muncă	7:00	154	2	3	

În timpul muncii	10:00	154	4	2	
	12:00	152	4	4	
Post-muncă	15:00	148	6	10	

Setul de date 2 – operator uman 2

Momentul determinării	Ora	Sc	Sg	So	k
Ante-muncă	7:00	149	0	1	
În timpul muncii	10:00	140	4	2	
	12:00	132	6	6	
Post-muncă	15:00	123	15	8	

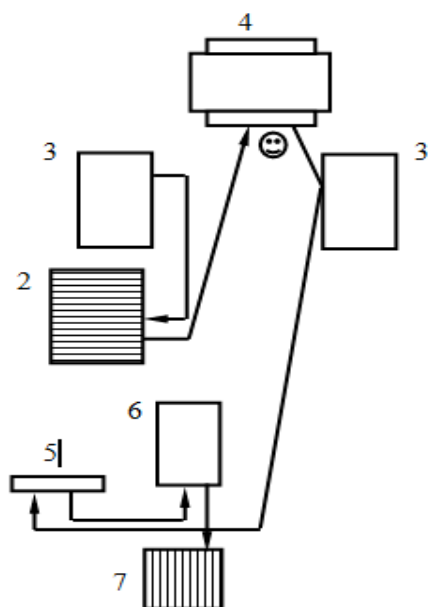
5. Sistematizarea locului de munca - exercitiu

Sistematizarea locului de muncă, individual sau global, constă în amplasarea rațională a tuturor obiectelor cu care este dotat, precum și fixarea punctului în care stă operatorul uman sau membri formației de lucru. Suprafața necesară pentru locul de muncă este determinată de mai mulți factori printre care enumerăm:

1. Numărul și dimensiunea utilajelor, instalațiilor folosite;
2. Numărul muncitorilor;
3. Gradul de specializare a locului de muncă;
4. Deservirea locului de muncă;
5. Dispozitive auxiliare folosite;
6. Poziția locului de muncă în raport cu altele cu care cooperează.

Suprafața necesară unui loc de muncă trebuie redusă la minimum prin implementarea unor măsuri de amplasare rațională a obiectelor din dotarea sa, astfel încât operatorul să execute cât mai puține deplasări.

Va rugam sa studiatii cazul unui loc de munca prezentat mai jos al ce trebuie supus sistematizarii. Elaborati si argumentati osolutie posibila de sistematizare:



Sistematizarea locului de muncă pentru fabricarea barei de direcție a unui automobil:

- 1 – operatorul uman;
- 2 – cuptor;
- 3 – stelaj pentru materiale;
- 4 – mașina de ardere;
- 5 – controlul de aclimatizare;
- 6 – masa de corectură;
- 7 – stelaj de piese finite

Sagetile reprezinta miscarile operatorului uman pentru realizarea sarcinii de munca

Bibliografie

Drăghici A., Ergonomie, Vol. I, Noi abordari teoretice si aplicative, Editura Politehnica 2005, ISBN 973-625-270-1, ISBN 973-625-168-3 (vol. I)

Explicații suplimentare în: Drăghici A., Notițe de curs la disciplina Ergonomie, anul universitar 2009-2010

Studii de caz – aplicații pentru examenul de licență
 Disciplina: **MANAGEMENTUL RESURSELOR UMANE**

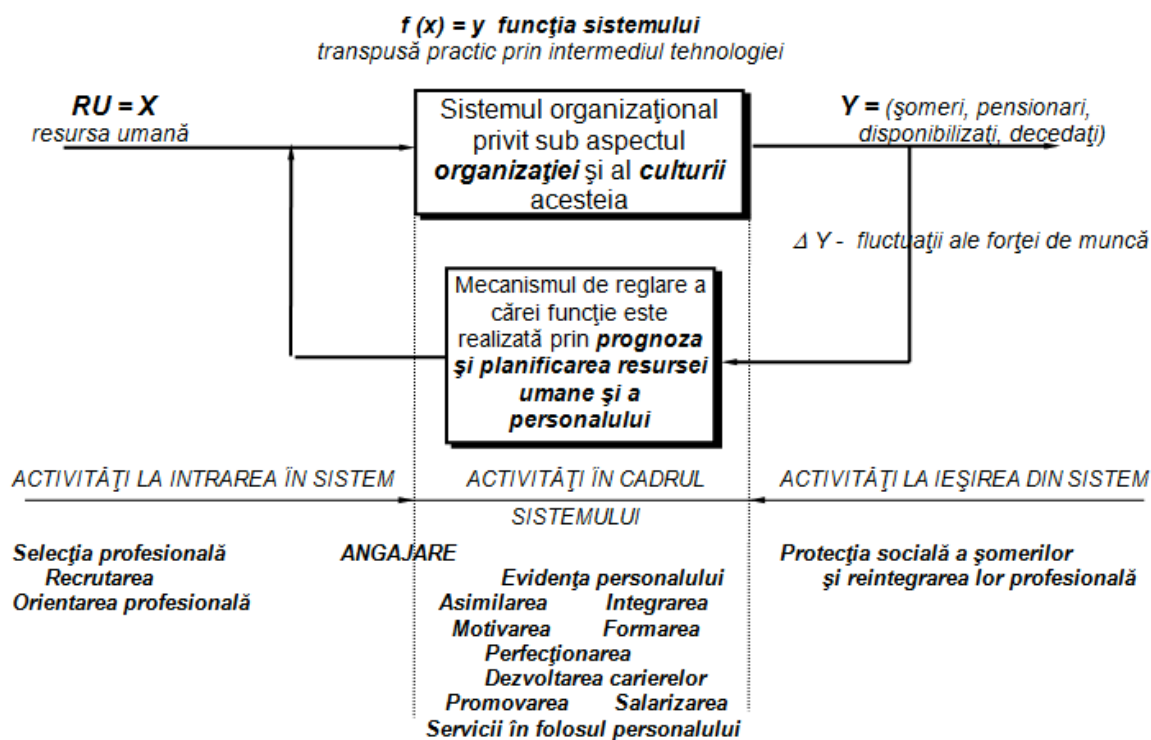
Titular disciplina: Prof. Dr. ing. **Anca DRAGHICI**

1. Sinteza activităților specifice managementului resurselor umane

Particularizați schema activităților specifice MRU în cadrul organizației pentru o companie pe care o cunoașteți (de exemplu, la care ați lucrat și pe care o puteți prezenta succint). Precizați pentru cazul ales:

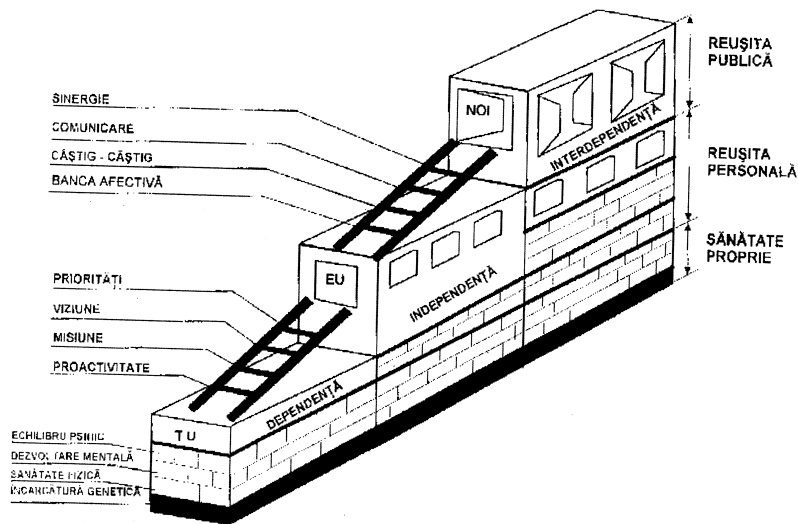
- activitățile de la intrarea în cadrul sistemului de producție/organizație;
- activitățile din cadrul sistemului/a organizației;
- activitățile de la ieșirea din sistem/organizației.

Identificați punctele tari și slabe ale managementului resurselor umane din organizația aleasă. Argumetați și comentați răspunsul Dvs.



2. Managementul propriu

Folosind schema (Evoluția individului de la TU la NOI, de la dependență la interdependență) de mai jos, realizați un eseu (1 pagină) în care să precizați și să argumentați etapa de evoluție în care vă aflați după absolvirea ciclului de licență și să previzionați acțiunile Dvs. viitoare pentru desăvârșirea carierei Dvs și manifestarea în interdependență. Argumetați și comentați răspunsul Dvs.



3. Motivatia personalului

Va rugam sa intocmiti o posibila politica de motivare a personalului pentru un salariati de tip X si alta pentru unul de tip Y (conform teoriei X si Y a lui D. McGregor) si pe baza modelului prezentat in schema de mai jos (fig 1) si tinand seama de schema recompenselor posibil a fi acordate (fig 2).

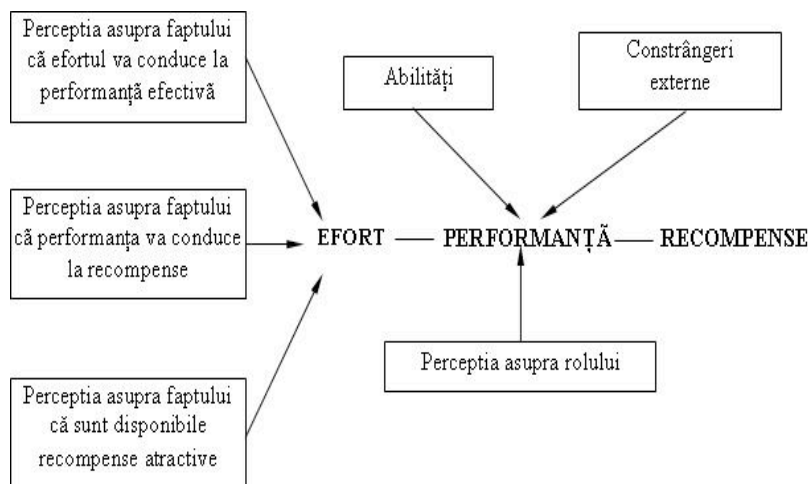


Fig 1.

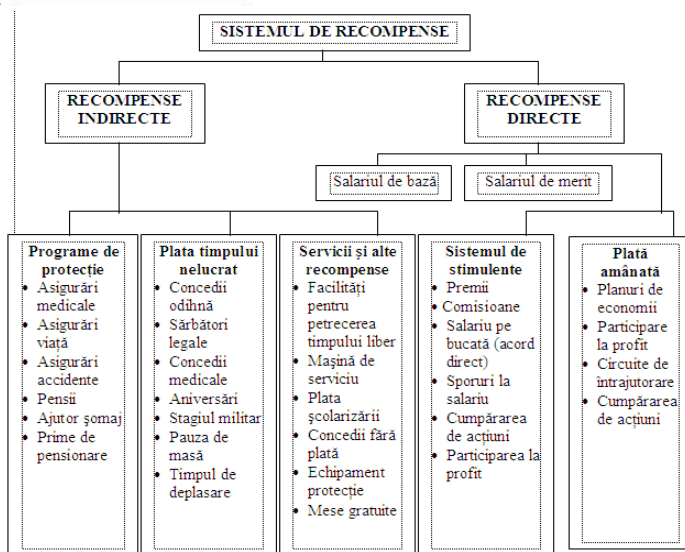
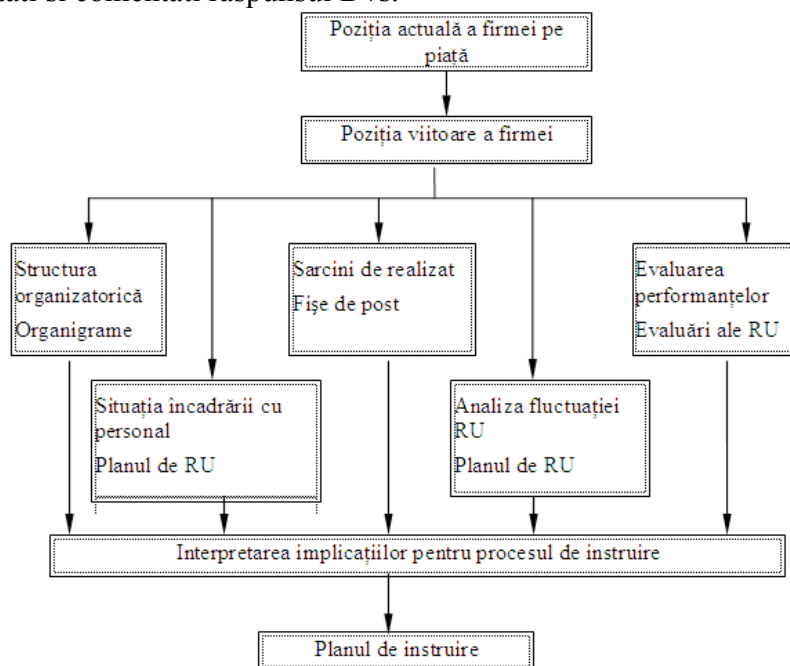


Fig 2

4. Perfecționarea / Instruirea personalului

Imaginați un plan de perfecționare / instruire a personalului urmărind cele sugerate de schema de mai jos. Argumetați și comentați răspunsul Dvs.



5. Managementul stresului în organizații

Având în vedere clasificarea surselor și a factorilor de stres corespunzători, vă rugăm să identificați și să particularizați aceste aspecte pentru salariații (corpul profesoral și personalul administrativ) și studenții de la Universitatea Politehnică din Timișoara. Argumetați și comentați răspunsul Dvs.

Surse și factori de stres:

A. SERVICIUL (locul de muncă) prin:

1. Condițiile generale impuse sau generate de activitatea de ansamblu a organizației:

- consecințele birocrăției;
- schimbări organizatorice;
- creșterea cerințelor globale de performanță;
- incertitudinea privind siguranța serviciului;

2. Activitatea propriu-zisă:

- incompatibilitatea angajatului cu natura activității desfășurate;
- mărimea efortului depus în procesul de muncă;
- gradul de pericolozitate (risc!) al muncii;
- nerecunoașterea constată și intenționată a meritelor de către superiorii ierarhici;
- gradul de responsabilitate asumat prin deciziile adoptate;
- presiunea timpului în onorarea sarcinilor de serviciu;

3. Relațiile profesionale interpersonale:

- raporturi tensionate cu superiorii;
- relații încordate cu ceilalți colegi;
- lipsa de încredere și considerație a subordonaților.

B. FAMILIA prin:

- relații tensionate cu rudele;
- dezacorduri familiale;
- insatisfacții sau nereușite de natură casnică;
- accidente și boli;
- relații conflictuale cu vecinii sau prietenii;

C. MEDIUL prin:

- crize economice;
- decizii politice care contravin propriilor interese;
- dezastre ecologice;
- calamități naturale;

D. EU-ul (propria persoană) prin:

- părerea negativă (pesimistă) despre viață, prin frica de a fi ridicol, incompetent, lipsit de șansă;
- părerea negativă despre sine, prin teama de a manifesta lipsă de abilitate în comunicare, atracție fizică, spontaneitate, inteligență;
- nesiguranța în procesul luării deciziilor;
- incapacitatea de a identifica și a formula clar obiectivele personale;
- conștientizarea ulterioară a unei auto-aprecieri exagerate.

Care credeti ca ar fi strategiile posibile la nivelul fiecărui individ pentru minimizarea efectelor factorilor de stress indentificati.

Bibliografie:

Drăghici A., Notițe de curs la disciplina Managementul Resurselor Umane, anul universitar 2010-2011

Drăghici A., Managementul resurselor umane – Aplicații. Teste. Studii de caz, Editura Politehnica 2007, ISBN 978-973-625-511-3

Aplicatii pentru examenul de licență
Disciplina: **INGINERIE ECONOMICA**

Titular disciplina: Prof. Dr. ing. **Anghel TAROATA**

Aplicație1

Autoturismul personal s-a stricat într-un accident. Ai primit o ofertă de cumparare a autoturismului stricat de 2.000 \$. Compania de asigurări estimează că reparația mașinii ar costa 2.000 \$. Polița de asigurare pe care o posezi este de 1.000 \$ în caz de accident.

Autoturismul are la bord 90.000 km rulați.

Ai nevoie de mașină urgent. Ce vei face?

Rezolvare:

1. Dezvoltarea de alternative

- a) vinzi mașina pentru 2.000 \$, și cumperi una mai nouă cu 40.000 km rulați care costă 10.000 \$ = 2.000 (din vânzarea mașinii vechi) +
1.000 (polița asigurare) +
7.000 (din contul personal).
- b) Repararea mașinii cu 2.000 \$ = 1.000 (polița asigurare) +
1.000 (din contul personal).
- c) *Idem b*) + vânzarea mașinii cu 4.500 \$ și cumpărarea unei noi mașini cu 10.000 \$ =
4.500 (din vânzarea mașinii vechi) +
5.500 (din contul personal).
- d) efectuezi reparația pentru 1.100 \$ dar se efectuează într-o lună, iar pentru luna respectivă se închiriază o mașină cu 400 \$/lună => 500 \$ (din cont).
- e) *Idem d*) + vânzarea mașinii cu 4.500 \$, se cumpără o mașina mai nouă 10.000 \$ =
4.500 \$ (vânzarea mașinii) +
5.500 \$ (din contul personal).

Se presupune că interesul pentru banii ramași în contul personal este neglijabil.

2. Focalizarea pe diferență

Alternative:

- a) - elimină beneficiul de 500 \$ din vânzarea mașinii vechi după reparație;
- sold zero în contul personal după cumpărarea mașinii mai noi;
- b) - reparație mai scumpă;
- riscuri mai mici în urma reparației;
- mașina este pastrată (alte riscuri);
- c) invers față de a);
- d) invers față de b);
- e) la fel ca la punctul d) dar un plus în cont de 500 \$ la vânzare și cumparare la fel ca și în cazul a) și c).

3. Utilizarea unui punct de vedere consistent

Este ales punctul de vedere al posesorului mașinii.

4. Utilizarea unei unități de măsură obisnuită, comune sau comparabilă

- \$, km rulați;

5. Utilizarea tuturor criteriilor relevante

- valoarea mașinii vechi,
- valoarea mașinii noi,
- plata pentru masina noua,
- km rulați,
- sold în contul personal.

6. Prezentarea explicită a incertitudinii

- dacă mașina este reparată și păstrată există posibilitatea unei frecvențe ridicate a defectărilor (pe baza unei experiențe personale, de exemplu);
- alegând o reparație mai ieftină, această frecvență a defectarilor poate fi și mai mare;
- mașina cumpărată poate fi prea scumpă prin prisma prețului pe km rulat, adică $\text{minim } 6.000 \$ / 50.000 \text{ km rulați} = 0,12 \$/\text{km rulați}$.
- noua mașină poate avea o istorie a reparațiilor mai dezastruoasă față de mașina actuală (care este cunoscută și din acest punct de vedere).

7. Prevederea, verificarea, reevaluarea deciziilor

Dupa 30.000 km rulați mașina nouă s-a comportat excelent, nefiind nevoie de reparații, alternativa e) ca decizie economică este optimă.

Tabel Consecințe

Criterii Var.	Val. mașină (\$)	Km rulați	Plata din cont (\$)	Sold cont (\$)
a)	10.000	40.000	7.000	0
b)	4.000	90.000	1.000	6.000
c)	10.000	40.000	6.500	500
d)	4.000	90.000	500	6.500
e)	10.000	40.000	6.000	1.000

Tabel Consecințe

Criterii Var.	Val. mașină /km rulat (\$/km)	Plata din cont (\$)
a)	0,25	7.000
b)	0,44	1.000
c)	0,25	6.500
d)	0,34	500
e)	0,25	6.000

Se calculează apoi coeficienții de utilitate pentru fiecare dintre variante folosind formula:

$$u_{ij} = \frac{v_{ij} - v_{ij}^0}{v_{ij}^1 - v_{ij}^0} \quad (1.1)$$

unde:

v_{ij} – varianta curentă

v_{ij}^0 – varianta cea mai puțin favorabilă

v_{ij}^1 – varianta cea mai favorabilă

Tabel Utilități

Var \ Criterii	Val. mașină /km rulat (\$/km)	Plata din cont (\$)	Utilitatea globală
a)	1	0	1
b)	0,044	0,92	0,966
c)	1	0,076	1,076
d)	0	1	1
e)	1	0,15	1,15

=> varianta e) este optima.

Aplicație 2

Conform documentelor întocmite de biroul financiar-contabil se cunosc următoarele aspecte:

- cheltuielile cu materii prime, materiale, mărfuri, pe luna mai: 1.270.000 u.m.
- cheltuieli extraordinare: 23.000 u.m.
- cheltuieli de exploatare anuale privind amortizările: 600.000 u.m.
- cheltuieli anuale de exploatare privind provizioanele pentru riscuri și cheltuieli: 270.000 u.m.
- cheltuieli anuale extraordinare privind provizioanele reglementate: 360.000 u.m.
- amortizarea cheltuielilor de constituire: 180.000 u.m.
- valoarea de achiziționare a imobilizărilor: 4.200.000 u.m. (cu DNU=10 ani);
- managerul firmei dorește să țină seama de următoarele aspecte:
 1. ½ din imobilizări au o valoare de piață de 3.000.000 și se preconizează utilizarea lor o perioadă de 5 ani.
 2. Din cheltuielile anuale de exploatare privind provizioanele s-a stabilit că:
 - 120.000 u.m. - litigii și
 - 180.000 u.m. - reparații capitale.
- capitalul propriu fiind de 4.000.000 s-a stabilit o rată anuală de amortizare de 6 %

Să se determine cheltuielile încorporabile în costuri pe luna mai.

Rezolvare:

Denumirea cheltuielii	Cheltuieli evidențiate în "CF"		Cheltuieli încorporabile		±înc.	Ch neînc.	Ch. supl etiv e
	anuale	lunare	anuale	lunare			
Ch. cu MP, MT, Mf, etc		1270000		1270000			
Ch. extraordinare		23000				23000	
Ch. cu amortizarea din care:	600000	50000					
Am. ch de constit.	180000	15000				15000	
Am. Imobilizarilor	420000	35000		67500	+32500		
- ½ 3.000.000 (5 ani)			600000	50000			
- ½ 2.100.000(10 ani)			210000	17500			
Ch. privind prov.	270000	22500					
- pt. litigii	120000	10000				10000	
- pt. reparații	150000	12500	180000	15000	+2500		
Cheltuieli privind prov. reglementate	360000	30000				30000	
Cheltuieli supl etive				20000			20000
TOTAL		1395500		1372500	+35000	78000	20000

Aplicație 3

Pentru construirea unui tronson de drum un subcontractant are la dispoziție două alternative în ceea ce privește stabilirea șantierului de producere a mixturii asfaltice (vezi tabelul).

În cazul variantei 2 e nevoie de un om de manevră pe care-l plătim cu 20 (um)/zi. Se știe că e nevoie de aproximativ 50.000 mc într-o perioadă de 4 luni (17 săptămâni, 5 zile/săptămână).

Să se determine:

- costurile fixe, variabile, directe și indirecte;
- varianta cea mai avantajoasă;
- pragul de rentabilitate în cazul ambelor variante (exprimare fizică și valorică știind că prețul este de 60 (um)/mc).

Tabel Alternative

Criteriul / varianta	I	II
Distanța medie de transport	6 km	4.3 km
Cost închiriere spațiu	1000 um	5000 um
Cost montare instalații	15.000 um	20.000 um
Cost transport/km	2.15 um/mc	2.15 um/mc
Cost MP	6 um/mc	6 um/mc

Rezolvare:

- Identificare și calculare costuri:

Tabelul Costuri-alternative

Denumirea	CF		CV		CD		CI	
	I	II	I	II	I	II	I	II
Cost închiriere spațiu	1.000	5.000			1.000	5.000		
Cost montare instalații	15.000	20.000			15.000	20.000		
Cost transport			645.000	462.250	645.000	462.250		
Cost MP			300.000	300.000	300.000	300.000		
Cost manopera		1700				1700		
TOTAL	16.000	26.700	945.000	762.250	961.000	788.950		

- Calculul costurilor totale

$$CT_I = CF_I + CV_I = CD_I + CI_I = 16.000 + 945.000 = 961.000$$

$$CT_{II} = CF_{II} + CV_{II} = CD_{II} + CI_{II} = 26.700 + 762.250 = 788.950$$

- Prag de rentabilitate: $VT = CT \cdot X \cdot p = CF + X \cdot c_v$

$$X_I = \frac{CF_I}{p - c_{v_I}} = \frac{16.000}{60 - 18.9} = 389,3mc(23.358um)$$

$$X_{II} = \frac{CF_{II}}{p - c_{v_{II}}} = \frac{26.700}{60 - 15.25} = 596,7mc(35.802um)$$

Din punct de vedere al riscului de exploatare pe care-l implică prima variantă este cea mai avantajoasă.

Aplicație 4

O firmă de consultanță își măsoară serviciile oferite în ore standard, în funcție de pregătirea persoanei utilizate.

Costurile variabile: 62 um/ora standard.

Prețul se determină cu formula: $1.38 \cdot c_v$ (costuri variabile).

Capacitatea maximă a firmei este de 160.000 ore standard pe an.

Costuri Fixe anuale = 2.024.000 um

Să se determine:

- pragul de rentabilitate al firmei exprimat în ore standard și în procente din capacitatea totală.
- Să se studieze modificările pe care le suferă pragul de rentabilitate (procente) dacă:
 - se reduc CF cu 10%
 - se reduc CV cu 10%
 - se reduc CF și CV concomitent cu 10%
 - crește prețul cu 10%.

Rezolvare:

$$a) \quad Xp = \frac{CF}{p - c_v} = \frac{2.024.000}{1.38 \cdot 62 - 62} = 85.908 \text{ ore standard (53,69\% din capacitate)}$$

$$b) \quad Xp_{CF} = \frac{0,9 \cdot CF}{p - c_v} = \frac{0,9 \cdot 2.024.000}{85,5 - 62} = 77.514 \text{ ore standard}$$

$$\frac{Xp_{CF} - Xp}{Xp} \cdot 100 = \frac{77.514 - 85.908}{85.908} \cdot 100 \approx -10\%$$

$$Xp_{cv} = \frac{CF}{p - 0,9 \cdot c_v} = \frac{2.024.000}{85,5 - 0,9 \cdot 62} = 68.148 \text{ ore standard}$$

$$\frac{Xp_{cv} - Xp}{Xp} \cdot 100 = \frac{68.148 - 85.908}{85.908} \cdot 100 \approx -20\%$$

$$Xp_{CF,cv} = \frac{0,9 \cdot CF}{p - 0,9 \cdot c_v} = \frac{0,9 \cdot 2.024.000}{85,5 - 0,9 \cdot 62} = 61.333 \text{ ore standard}$$

$$\frac{Xp_{CF,cv} - Xp}{Xp} \cdot 100 = \frac{61.333 - 85.908}{85.908} \cdot 100 \approx -30\%$$

$$Xp_p = \frac{CF}{1,1 \cdot p - c_v} = \frac{2.024.000}{1,1 \cdot 85,5 - 62} = 63.151 \text{ ore standard}$$

$$\frac{Xp_p - Xp}{Xp} \cdot 100 = \frac{63.151 - 85.908}{85.908} \cdot 100 \approx -30\%$$

Concluzii

- Elementele de natura costurilor produc modificări ale pragului de rentabilitate cu o anumită proporție și de același sens
- Prețul determină modificări ale pragului de rentabilitate de sens contrar dar de cea mai mare intensitate

Aplicație 5

În vederea obținerii unui credit de 100 milioane firma „X” are la dispoziție următoarele alternative de rambursarea a creditului și de plată a dobânzii:

1. să ramburseze la sfârșitul fiecărui an suma de 25 milioane plus dobânda aferentă anului respectiv;
2. să facă rambursarea creditului într-o singură tranșă la sfârșitul celor 4 ani și plata dobânzii la sfârșitul fiecărui an;
3. să ramburseze la sfârșitul fiecărui an o parte din credit plus dobânda aferentă astfel încâ sumele anuale totale care se plătesc să fie egale;
4. să facă atât rambursarea creditului cât și plata dobânzii într-o singură tranșă la sfârșitul celor 4 ani.

Știind că rata dobânzii este de 10% pe an construieți tablourile de rambursare pentru cele patru alternative prezentate anterior.

Rezolvare aplicație

VARIANTA 1:

An	Suma datorata la începutul anului	Dobândă/an	Suma datorată la sfârșitul anului	Plata anuală fără dobândă	Plata anuală totală
1	100	10	110	25	35
2	75	7,5	82,5	25	32,5
3	50	5	55	25	30
4	25	2,5	27,5	25	27,5
TOTAL		25		100	125

VARIANTA 2:

An	Suma datorata la începutul anului	Dobândă/an	Suma datorată la sfârșitul anului	Plata anuală fără dobândă	Plata anuală totală
1	100	10	110	0	10
2	100	10	110	0	10
3	100	10	110	0	10
4	100	10	110	100	110
TOTAL		40		100	140

VARIANTA 3:

$$A = P \cdot \left[\frac{i \cdot (1+i)^N}{(1+i)^N - 1} \right] = 100 \cdot \left[\frac{0.1 \cdot (1+0,1)^4}{(1+0,1)^4 - 1} \right] = 31,54 \text{ mil}$$

An	Suma datorata la începutul anului	Dobândă/an	Suma datorată la sfârșitul anului	Plata anuală fără dobândă	Plata anuală totală
1	100	10	110	21,54	31,54
2	78.46	7,85	86,31	23,70	31,54
3	54.76	5,50	60,26	26,04	31,54
4	28.72	2,90	31,62	28,64	31,54
TOTAL		26,25		99,92	126,16

VARIANTA 4:

An	Suma datorata la începutul anului	Dobândă/an	Suma datorată la sfârșitul anului	Plata anuală fără dobândă	Plata anuală totală
1	100	10	110	0	0
2	110	11	121	0	0
3	121	12,1	133,1	0	0
4	133,1	13,3	146,4	100	146,4
TOTAL		46,4		100	146,4

Studii de caz pentru examenul de licență
Disciplina: ANALIZA SI INGINERIA VALORII

Titular disciplina: Conf. Dr. ing. **Adrian PUGNA**

Aplicatia 1. Sa se determine nomenclatorul de functii pt.siguranta fuzibila, produs existent la tabloul de curent electric. Pentru rezolvarea problemei se vor determina functiile produsului, importanta functiei si dimensiunea tehnica.

Rezolvare.

Nomenclatorul de functii pentru siguranta fuzibila este urmatorul: F1-sa asigure continuitatea unui circuit electric-functia principala-conductivitatea.F2-sa asigure protectia la scurtcircuit-functia secundara-viteza de intrerupere a circuitului[s].F3-sa asigure protectia la suprasarcini-functia secundara-viteza de intrerupere a circuitului[s].F4-sa asigure protectie anticoroziva-functia secundara-timp de corodare[s]. F5-sa asigure protectie la incendiu-functia secundara-temperatura[s]. F6-sa fie fiabila-functie secundara-timp[ore]. F7-sa fie mentenabila-functie secundara-timp[ore]. F8-sa fie estetica-functie secundara-forma,culoare. F9-sa fie usor de manevrat-functie sec.-masa[g]. F10-sa poarte informatii-functie [sec.-categ. de](#) informatii. F11-sa permita vizualizare starii de functionare-functie sec.-elem. de semnalizare.

Aplicatia 2 Sa se determine functiile produsului:radiator electric, precum si tipul functiei dupa importanta lor (principala sau secundara) si dupa posibilitatile de masurare (obiectiv sau subiectiv).

Rezolvare.

Functiile si tipul functiei radiatorului electric sunt: F1-sa transforme energia electrica in energie termica-functie principala,obiectiva. F2-sa fie fiabil-functie secundara,obiectiva. F3-sa permita o intretinere usoara-functie sec.,subiectiva. F4-sa fie estetic-functie sec.,subiectiva. F5-sa fie usor transportabil-functie sec.,subiectiva. F6-sa asigure protectia contra electrocutarii-functie sec.,subiectiva. F7-sa permita racordarea la retea de curent electric-functie sec.,obiectiva. F8-sa asigure radierea directionala a fluxului termic-functie sec.,obiectiva. F9-sa poarte informatii-functie sec.,subiectiva. F10-sa asigure protectie la suprasarcini-functie sec.,subiectiva.

Aplicatia 3 Sa se stabileasca functiile produsului: retroproiector si ponderea acestora prin metoda matriceala.

Rezolvare.

Functiile reproiectorului [pt.uz](#) didactic sunt(am aes numai 6): F1-proiectarea folii transparente. F2-produce lumina. F3-concentreaza lumina. F4-formeaza imaginea. F5-sustine folia transparenta. F6-raceste sursa de lumina. Stabilirea ponderii functiilor prin metoda matriceala: $p_1=0,28$; $p_2=0,09$; $p_3=0,19$; $p_4=0,23$; $p_5=0,04$; $p_6=0,14$.

APLICATII / STUDII DE CAZ DISCIPLINE DE SPECIALITATE - CHIMIE

Studii de caz pentru examenul de licență la disciplina

Disciplina: **Tehnologia ceramicii și a sticlei**

Titular disciplina: Ș.l.dr.ing. **Adina Mihaiela LAȚIA**

A. Tehnologia sticlei: Studiu de caz 1

Cele mai importante etape în procesul tehnologic de fabricare a sticlei sunt: calculul și realizarea amestecului de materii prime, topirea și fasonarea sticlei topite. Care sunt etapele topirii și ce factori le influențează? Ce proprietăți ale topiturii de sticlă guvernează fasonarea și în ce mod?

Răspuns:

Etapele topirii sunt greu de delimitat, dar în mod convențional se pot distinge următoarele:

- Formarea topiturii de sticlă prin topirea și transformarea totală a amestecului de materii prime prin procese fizice și chimice;
- Afinarea topiturii, când se elimină bulele de gaze, proces influențat mai ales de temperatură (creșterea temperaturii duce la scăderea vâscozității topiturii și astfel bulele de gaz sunt eliminate mai ușor) și de adaosul de afinanți;
- Omogenizarea topiturii, proces influențat mai ales de temperatură (creșterea temperaturii duce la scăderea vâscozității topiturii și omogenizarea se face mai ușor) și de acțiunea unei agitări mecanice;
- Condiționarea topiturii de sticlă.

Cele mai importante proprietăți ale topiturii de sticlă ce guvernează fasonarea sunt vâscozitatea și tensiunea superficială. De valoarea vâscozității depinde alegerea procesului de fasonare dintre cele posibile, iar influența temperaturii asupra acesteia determină timpul necesar de fasonare. Tensiunea superficială permite întinderea topiturii de sticlă, tragerea acesteia, netezește suprafețele până acestea devin lucioase și rotunjește muchiile și colțurile.

B. Tehnologia ceramicii: Studiu de caz 2

Rețeta de fabricație pentru o masă de faianță clasică este următoarea:

caolin A: 23%

caolin B: 16%

argilă: 13%

nisip: 23%

feldspat: 25%

Total: 100%

Să se calculeze necesarul de materii prime (fără apă) pentru obținerea unei tone de faianță dacă se pleacă direct de la granulat de presare, iar etapele mai importante ale fluxului sunt (la fiecare etapă sunt specificate pierderile prin rebut):

- fasonare prin presare (pierderi prin rebut 3%);
- uscare (umiditatea masei scade de la 4% la 1%, iar pierderile prin rebut sunt de 1,5%);
- glazurare (pierderi prin rebut 2,5%);

- monoardere (biscuit și glazură o dată, cu pierderi la calcinare totale de 6% și pierderi prin rebut de 3%);
- decorare (cu pierderi prin rebut de 1,5%);
- ardere decor (cu pierderi prin rebut de 1,5%).

Răspuns:

1 t faianță = 1000 kg

- după ardere decor: $\frac{1,5}{100} \cdot 1000 = 15 \text{ kg rebut}$

1000+15=1015 kg faianță cu decor

- după decorare: $\frac{1,5}{100} \cdot 1015 = 15,3 \text{ kg rebut}$

1015+15,3= 1030,3 kg faianță glazurată

- după ardere

1030,3+30,9= 1061,2 kg faianță decorată arsă

kg apă eliminată

kg pierderi la calcinare

1061,2+10,6+63,7=1135,5 kg faianță glazurată uscată cu 1% umiditate

- după uscarea: $\frac{1,5}{100} \cdot 1135,5=17 \text{ kg rebut}$

1135,5=34,1 kg apă eliminată

kg faianță presată

- după fasonare: 1186,6=35,6 kg rebut

1186,6+35,6=1222,2 kg granulat de presare cu 4% umiditate

1222,2=48,9 kg apă eliminată

1222,2 – 48,9 = 1173,3 kg granulat uscat

100 kg granulat uscat23 kg caolin A16 kg caolin B 13 kg argilă23kg nisip25 kg feldspat

1173,3 kg granulat uscatx.....y.....z.....w.....t

$$x = \frac{1173,3 \cdot 23}{100} = 269,9 \text{ kg caolin A}$$

$$y = \frac{1173,3 \cdot 16}{100} = 187,7 \text{ kg caolin B}$$

$$z = \frac{1173,3 \cdot 13}{100} = 152,5 \text{ kg argilă}$$

$$w = \frac{1173,3 \cdot 23}{100} = 269,9 \text{ kg nisip}$$

$$t = \frac{1173,3 \cdot 25}{100} = 293,3 \text{ kg feldspat}$$

Total = 1173,3 kg amestec de materii prime

Studii de caz pentru examenul de licență
Disciplina: **Procese electrochimice**

Titular disciplina: Conf.dr.ing. **Andrea Kellenberger**

1. Într-o instalație de electroliză a apei în mediu bazic, la anod are loc reacția de degajare a oxigenului, iar la catod reacția de degajare a hidrogenului. Scrieți reacțiile ce au loc la anod și la catod, precum și reacția globală.

Propuneți și discutați două metode pentru reducerea consumului de energie electrică la electroliza apei.

Răspuns:

Reacția de la anod A (+): $2 \text{HO}^- \rightarrow 1/2 \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^-$

Reacția de la catod C (-): $2 \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{HO}^-$

Reacția globală $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 1/2 \text{O}_2 + \text{H}_2$

Reducerea consumului de energie electrică la electroliza apei se poate realiza prin creșterea temperaturii de lucru, alegerea corespunzătoare a materialelor din care se confecționează electrozii și prin micșorarea densității de curent.

Temperatura optimă de lucru la electroliza apei este de 60–80°C. Creșterea temperaturii peste 80°C nu este convenabilă deoarece intensifică evaporarea apei și coroziunea reactorului.

Cel mai bun metal pentru confecționarea electrozilor este platina, dar din considerente economice ea nu poate fi folosită în instalații industriale. Electrozii se confecționează de obicei din oțel sau nichel.

Metoda cea mai eficientă de reducere a consumului specific de energie este micșorarea densității de curent i , care se poate obține prin creșterea accentuată a suprafeței reale de lucru a electrozilor ($i = \text{curent} / \text{suprafață}$). Aceasta se poate realiza de exemplu prin sablarea suprafeței sau prin utilizarea unor electrozi perforați.

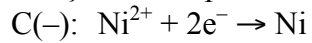
2. Într-o instalație de nichelare se lucrează cu o soluție de electrolit având următoarea compoziție:

Sulfat de nichel ($\text{NiSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$).....	200 g/L
Clorură de sodiu (NaCl).....	10 g/L
Acid boric (H_3BO_3).....	25 g/L
pH – ul.....	4,2

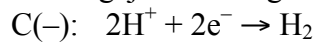
Scrieți reacția de electrod utilă în procesul de nichelare și reacția ce duce la scăderea randamentului de curent. Precizați rolul fiecărui component din baia de nichelare.

Răspuns:

Reacția utilă în procesul de nichelare este reacția catodică de depunere a nichelului:



Reacția secundară ce duce la creșterea consumului energetic și scăderea randamentului de curent este degajarea hidrogenului :



Sulfatul de nichel – este componenta principală a băii de nichelare și este sursa de ioni de Ni^{2+} care se reduc la catod.

Clorura de sodiu – este un adaos cu rolul de a mări conductivitatea electrică a soluției.

Acidul boric – este un adaos cu rolul de a regla pH-ul, pentru a evita formarea și includerea în stratul depus a hidroxidului de nichel.

APLICATII / STUDII DE CAZ DISCIPLINE DE SPECIALITATE - ELECTRO

Aplicatii pentru examenul de licență
Disciplina: **Ingineria sistemelor de actionare electrica**

Titular disciplina: Prof.dr.ing **M. Babescu**

Aplicația 1

Două motoare asincrone au puterile nominale egale $P_2 = P_1 = 3[\text{KW}]$ și randamentele de valori diferite: 0,9 și 0,7. Să se calculeze energia electrică consumată de cele două motoare pe o durată de funcționare de 20 de ani.

Rezolvare

Energia consumată de primul motor este:

$$E_1 = (P_1/0,9)t = (3/0,9) \cdot 20 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600[\text{J}] = (3/0,9) \cdot 20 \cdot 365 \cdot 24/1000[\text{KWh}] = 5840[\text{KWh}]$$

Energia consumată de al doilea motor este:

$$E_2 = (P_2/0,7)t = (3/0,7) \cdot 20 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600[\text{J}] = (3/0,7) \cdot 20 \cdot 365 \cdot 24/1000[\text{KWh}] = 7508,5[\text{KWh}]$$

Prețul energiei E_1 este: $P_1 = E_1[\text{KW/h}] \cdot 0,54[\text{lei/KWh}] = 3153,6 \text{ lei}$

Prețul energiei E_2 este: $P_2 = E_2[\text{KW/h}] \cdot 0,54[\text{lei/KWh}] = 4054,59 \text{ lei}$

În concluzie pentru motorul cu randament mai mic se plătește de două ori valoarea motorului prin prețul energiei E_2 .

Aplicația 2

1. Să se calculeze randamentul la un motor asincron trifazat ce are puterea nominală $P_N = 5[\text{KW}]$ și absoarbe un curent $I_N = 10,6[\text{A}]$ la tensiunea $U_N = 230[\text{V}]$ și la un factor de putere $FP = 0,8$.

2. Să se calculeze cuplul motorului dacă turația lui este $n_N = 2970[\text{r/m}]$

Rezolvare

1. Puterea nominală este: $P_N = 5000 = 3 \cdot U_N \cdot I_N \cdot FP \cdot \text{RAND} = 3 \cdot 230 \cdot 10,6 \cdot 0,8 \cdot \text{RAND}$
de unde se obține randamentul:

$$\text{RAND} = P_N / (3 \cdot U \cdot I \cdot FP) = 5000 / (3 \cdot 230 \cdot 10,6 \cdot 0,8) = 0,85$$

2. Cuplul motorului este:

$$M_N = 60 \cdot P_N / (2 \cdot 3,14 \cdot 2970) = 16[\text{Nm}]$$

Aplicația 3

Un motor sincron trifazat funcționează cu un current de excitație $I_E = 1,5[\text{A}]$ la un factor de putere $FP = 0,8$, capaciv, tensiunea fiind $U_N = 230[\text{V}]$ și curentul absorbit $I_N = 2[\text{A}]$. Să se calculeze:

1. Puterea reactivă cedată în sistem;

2. Puterea activă absorbită din sistem;

3. Curentul de excitație pentru un factor de putere unitar.

Rezolvare

1. Puterea reactivă are valoarea: $Q = 3 \cdot U \cdot I \cdot 0,6 = 828[\text{VAR}]$

2. Puterea activă are valoarea: $P = 3 \cdot U \cdot I \cdot FP = 11,04[\text{W}]$

3. Curentul de excitație trebuie să scadă deoarece motorul este supraexcitat și pentru a se realiza un factor de putere unitar $I_E < 1,5 [\text{A}]$

Aplicații pentru examenul de licență disciplina
Disciplina: **Managementul producției în sistemele electrice**

Titular disciplina: S.l.dr.ing. **Ilie Tăucean**

1. Capacitatea de producție

Determinarea capacității pe baza unui produs reprezentativ

Etape de calcul:

1. se alege produsul reprezentativ (etalon),
2. se calculează coeficienții de echivalență ai fiecărui produs cu produsul etalon:

$$k_{ej} = \frac{N_{ij}}{N_{te}} = \frac{N_{pe}}{N_{pj}}$$

3. se transformă cantitatea reală planificată de produse din fiecare sortiment în cantitatea corespunzătoare de produse reprezentative:

$$Q_{ej} = Q_j k_{ej}$$

4. se calculează producția totală de produse etalon:

$$Q_{etotal} = \sum_{j=1}^n Q_{ej}$$

5. se calculează capacitatea de producție exprimată în produse etalon:

$$C_{pe} = N_u N_{pe} F_d = \frac{N_u \cdot F_d}{N_{te}}$$

6. se calculează structura producției w_j (ponderea fiecărui sortiment în producția totală):

$$w_j = \frac{Q_j}{\sum_{j=1}^n Q_j}$$

7. se repartizează capacitatea de producție exprimată în produse etalon pe cele n sortimente în funcție de structura producției:

$$C_{pej} = w_j C_{pe}$$

8. se transformă capacitatea de producție din fiecare sortiment exprimată în produse etalon în capacitate de producție exprimată în produse reale:

$$C_{pj} = \frac{C_{pej}}{k_{ej}}$$

Problema – exemplu

Se dau 12 echipamente într-un atelier și 3 sortimente: A, B, C; normele de timp: $N_{IA} = 0,3$ h/buc, $N_{IB} = 0,6$ h/buc, $N_{IC} = 1,2$ h/buc, $F_d = 3920$ h/an. Producțiile anuale planificate sunt: $Q_A = 2000$ buc, $Q_B = 1000$ buc, $Q_C = 1000$ buc. Care este capacitate de producție a atelierului respectiv exprimată în unități de produs din fiecare tip? (vezi tabelul)

Tabelul 1. Rezolvarea problemei pe baza produsului etalon

Număr de echipamente	M_c	12		
Fond de timp disponibil	F_d (h/an)	3920		
Tip produs	j	A	B	C

Cantitatea planificată	Q_j (buc/an)	2000	1000	1000
Norma de timp	N_{ij} (h/buc)	0,3	0,6	1,2
Norma de timp a etalonului	N_{te} (h/buc)	1,2		
Coefficientul de echivalență	k_{ej}	0,25	0,5	1
Echivalarea produselor reale în etalon	Q_{ej} (buc/an)	500	500	1000
Producția totală exprimată în etalon	Q_{etotal} (buc/an)	2000		
Capacitatea totală în produse etalon	C_{pe} (buc/an)	39200		
Structura producției	w_j	0,5	0,25	0,25
Capacitatea de producție în produse etalon	C_{pej} (buc/an)	19600	9800	9800
Capacitatea de producție în produse reale	C_{pj} (buc/an)	78400	19600	9800

2.2.1.1.1.1 2. Modele MRP

Problemă:

Să presupunem un caz în care avem o cerere previzionată de produse A și B așa cum apare în table de mai jos. Pentru realizarea unei unități din produsul A și respectiv B avem nevoie în fiecare caz de o unitate din produsul C, produs care se aprovizionează de la un furnizor. Durata ciclului de fabricație este de 1 săptămână, iar durata de aprovizionare este de 2 săptămâni. Comanda optimă de aprovizionare este de 230 de unități, iar stocul de siguranță este stabilit la 50 bucăți.

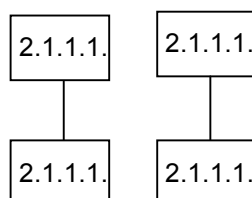


Figura Structura produselor

Tabelurile următoare prezintă modelul MRP de planificare a lansărilor comenzilor pentru produsul C, după modelele:

1. FOQ (Fix Order Quantity – „Cantitate fixă comandată”),
2. POQ (Periodic Order Quantity – „Cantitate periodică comandată”, cu perioada 3)
3. L4L (Lot For Lot – „Lot cu lot”, perioada 1).

Formulele de calcul pentru cantitatea de lansare a comenzilor de aprovizionare, respectiv stocul curent pentru fiecare model sunt următoarele:

FOQ

Lansare comandă aprovizionare = Stoc existent fabricație + Comandă de fabricație
 Stoc curent = Stoc existent + Comandă de fabricație – Comandă de aprovizionare

POQ (P = 3)

Lansare Comandă = (Comandă de + P x Stoc fabricație siguranță existent siguranță) – Stoc aprovizionare + Stoc fabricație

L4L

Lansare Comandă = (Comandă de + Stoc fabricație siguranță existent) – Stoc aprovizionare fabricație

Rezultatele aplicării modelelor MRP și a formulilor de calcul sunt prezentate mai jos.

Tabelul 1. Modelul FOQ

Săptămâna Produse	1	2	3	4	5	6	7	8
A		150					150	
B					120			120
Total C		150			120		150	120
Lansare comandă de fabricație	150			120		150	120	
Aprovizionare programată	230							
Stoc curent (stoc inițial: 47)	127	127	127	237	237	87	197	197
Termen aprovizionare				230			230	
Lansare comandă aprovizionare		230			230			
Stoc mediu	167							

Tabelul 2. Modelul POQ (P = 3)

Săptămâna Produse	1	2	3	4	5	6	7	8
Lansare comandă de fabricație	150			120		150	120	
Stoc curent (stoc inițial: 47)	127	127	127	200	200	50	50	50
Termen aprovizionare				193			120	
Lansare comandă aprovizionare		193			120			
Stoc mediu	116							

Tabelul 3. Modelul L4L (P = 1)

Săptămâna Produse	1	2	3	4	5	6	7	8
Lansare comandă de fabricație	150			120		150	120	

Stoc curent (stoc inițial: 47)	127	127	127	50	50	50	50	50
Termen aprovizionare				43		150	120	
Lansare comandă aprovizionare		43		150	120			
Stoc mediu	79							

Concluziile care se desprind de aici sunt următoarele:

- pentru modelul FOQ media stocului săptămânal este cea mai mare, dar oferă cea mai mare stabilitate în cadrul procesului de producție;
- lotul pentru modelul POQ trebuie să fie destul de mare pentru a preveni scăderea sub stocul de siguranță, dar să nu fie mai mare peste P perioade; stocul mediu scade;
- în cadrul modelului L4L se acoperă cererea, dar stocul de siguranță se atinge în perioada respectivă; se poate folosi la produse importante, critice, care costă mult sau care au cost de lansare mic, sau pentru loturi mici, pentru producție de serie mică, sau unicate, realizate în principal la comandă, decât pe stoc.

Bibliografie:

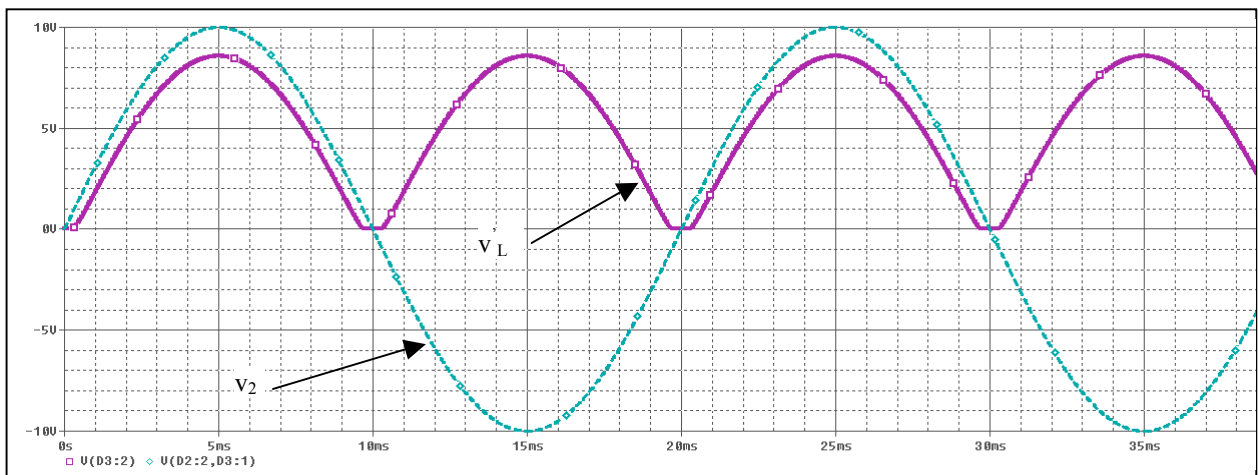
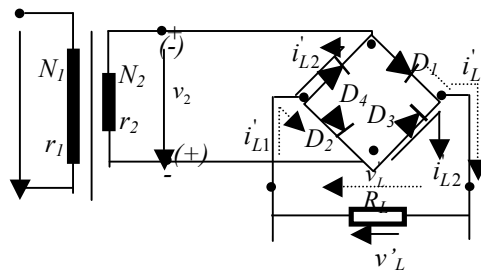
Tăucean Ilie – Managementul producției. Îndrumător pentru lucrări de laborator, Editura Solness Timișoara, 2004

Studii de caz pentru examenul de licență

Disciplina: **Electronică**

Titular disciplina: S.I. dr.ing LIE

1. Redresorul monofazat bialternanță în punte: schema, diagrama formelor de unda, funcționarea, valoarea medie a tensiunii redresate.

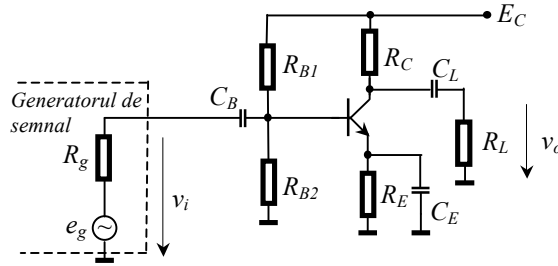


Circuitul redresor monofazat bialternanță este astfel construit încât, în fiecare alternanță forțează câte un curent de același sens prin rezistența de sarcină, i'_{L1} în alternanța pozitivă (prin D1 și D2) și i'_{L2} în alternanța negativă (prin D3 și D4), curentul total prin sarcină i'_L fiind $i'_L = i'_{L1} + i'_{L2}$

Valoarea medie a tensiunii redresate este: $V'_L = \frac{2 \cdot \sqrt{2} \cdot V_2}{\pi}$, V_2 fiind valoarea efectivă a tensiunii din secundar.

2. Etajul de amplificare cu tranzistor bipolar – rolul capacitatorilor, schema echivalenta în regim dinamic, definirea parametrilor etajului.

Etajul de amplificare cu tranzistor bipolar cu joncțiuni folosește unul din circuitele de polarizare, de exemplu cel cu divizor în bază, la care se cuplează în regim dinamic generatorul de semnal de amplificat, sarcina și se decuplează, eventual, rezistența din emitor.

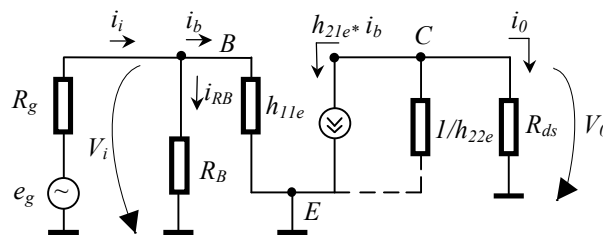


Cuplarea sarcinii R_L se face printr-un condensator C_L ; rolul lui este de a nu permite influențarea PSF al tranzistorului de către R_L .

Condensatorul C_B are rolul de a cupla sursa de semnal e_g la intrarea tranzistorului și de elimina influența acesteia asupra regimului staționar al tranzistorului.

Condensatorul C_E conectat în paralel cu R_E are rolul de decupla în regim dinamic rezistența din emitor. Pentru aceasta valoarea reactanței capacitive la cea mai joasă frecvență de lucru este foarte mică comparativ cu valoarea rezistenței.

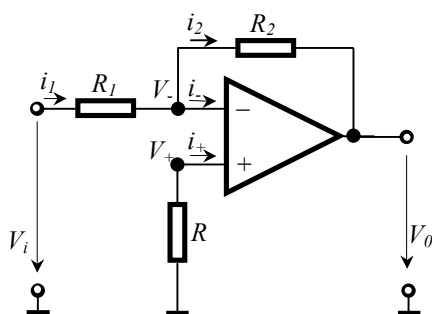
Pentru a desena schema echivalentă în regim dinamic a etajului amplificator se ține cont că, în regim dinamic, sursa de alimentare în curent continuu are o rezistență internă dinamică foarte mică, practic, zero. În aceste condiții, în regim dinamic, punctul de conectare ale rezistoarelor R_C și R_{B1} la sursa de alimentare E_C este conectat la masă. Tranzistorul se înlocuiește cu modelul echivalent cu parametrii hibridi.



Pe baza schemei se pot calcula parametrii amplificatorului definiți astfel:

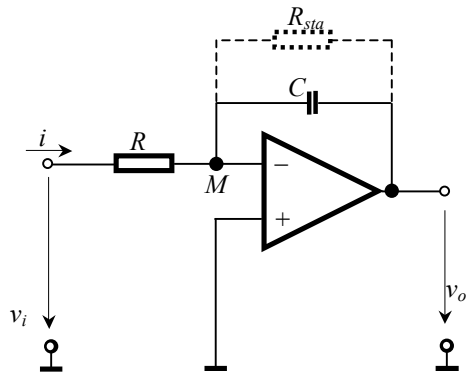
- Rezistența de intrare $R_i = v_i / i_i$,
- Rezistența de ieșire $R_o = v_o / i_o$,
- Amplificarea de tensiune $A_v = v_o / e_g$,
- Amplificarea de curent $A_i = i_o / i_i$

3. Amplificatorul inversor cu A.O. Schema, Valoarea amplificării



$$A = \frac{V_o}{V_i} = -\frac{R_2}{R_1}$$

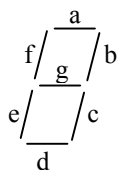
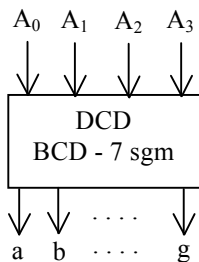
4. Integratorul cu A.O. Schema, funcția de transfer,



$$V_o(t) = -\frac{1}{RC} \int_0^t V_i(t) dt + V_o(0) \text{ unde } V_o(0) = \text{valoarea inițială (la } t=0) \text{ a tensiunii de ieșire.}$$

5. Decodificatorul BCD – 7 segmente: simbol, funcționare, tabel de adevăr

Decodificatorul BCD - 7 segmente acceptă un cod de intrare BCD la intrările **A0 ... A3** și produce ieșirile adecvate **a ... g** pentru selectarea segmentelor unui digit cu 7 segmente utilizat pentru reprezentarea numerelor zecimale 0, 1, ..., 9.



Tabelul de adevăr al decodificatorului conține în coloanele **A3 ... A0** – combinațiile logice de intrare corespunzătoare numerelor zecimale din prima coloană (cod binar natural), iar în următoarele 7 coloane – ieșirile **a, b, ..., g**, active în 1 logic.

Se completează, linie cu linie, cele 7 coloane corespunzătoare funcțiilor de ieșire, astfel încât segmentele activate să formeze cifra înscrisă în prima coloană a tabelului.

Tabelul de adevăr al decodificatorului BCD – 7 segmente

	A	A	A	A	a	b	c	d	e	f	g
	3	2	1	0							
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1

Studii de caz pentru examenul de licență

Disciplina: **Producerea, transportul și distribuția energiei electrice**

Titular disciplina: Conf.dr.ing. **Adrian Pană**

1. În interiorul generatorului de abur al unei centrale termoelectrice există două circuite între care se produce un transfer de căldură. Care sunt acestea și în ce constau transformările produse în cele două circuite ?

R.: Generatoarele de abur sunt schimbătoare de căldură, care transformă apa în abur cu ajutorul căldurii produse prin arderea combustibililor. Transferul de căldură se face prin radiație și convecție dinspre circuitul aer – gaze de ardere spre circuitul apă – abur. La începutul circuitului aer – gaze de ardere (circuit deschis) se află focarul, în care are loc arderea combustibilului. Parcurgând canalele convective, gazele de ardere se răcesc treptat prin cedarea căldurii. Curățirea respectiv evacuarea lor se realizează cu filtre speciale, respectiv cu instalații de tiraj. În circuitul apă – abur (circuit închis) se desfășoară un ciclu termodinamic reversibil în cadrul căruia apa de alimentare, sub acțiunea căldurii preluate de la gazele de ardere, este adusă treptat la o presiune și o temperatură ridicate, sub forma aburului uscat și supraîncălzit. Destinderea acestuia în turbină determină transformarea energiei sale în lucru mecanic. După condensare și răcire, apa își reia ciclul termodinamic.

2. Ce tipuri de turbine hidraulice cunoașteți și care sunt domeniile lor de aplicare ?

R.: Turbina Pelton - turbină tangențială, cu acțiune, destinată unor căderi mari (300...2000 m) și unor debite mici.

Turbina Francis - turbină radial-centripetă, cu reacțiune, destinată căderilor mijlocii (70...500 m) și debitelor mijlocii.

Turbina Deriaz – turbină diagonală, destinată căderilor mijlocii (15... 150 m) și debitelor mijlocii.

Turbinele elicoidale (Kaplan (ax vertical), bulb (ax orizontal)) - turbine axiale, destinate unor căderi relativ mici și foarte mici (0,5...70 m) și unor debite mari.

3. Sistemul CANDU prezintă un mare avantaj față de alte sisteme utilizate în centrale nucleare, din punct de vedere al încărcării cu combustibil nuclear a reactorului. Care este acesta ?

R.: Din punct de vedere al încărcării cu combustibil, sistemul CANDU prezintă avantajul că încărcarea cu combustibil se face semicontinuu, în sarcină, fără oprirea reactorului nuclear, ceea ce micșorează considerabil timpul de oprire și deci de indisponibilitate a capacităților energetice de producție la nivelul sistemului energetic național, determinând totodată creșterea eficienței centralei pe durata sa de exploatare.

4. Precizați câteva soluții tehnice aplicate la construcția liniilor electrice aeriene de foarte înaltă tensiune, pentru evitarea sau atenuarea efectului corona.

R.: Efectul corona constă în producerea unor descărcări electrice parțiale (însoțite de o coroană luminoasă și zgomot specific) în straturile de aer de la suprafața corpurilor aflate în câmp electric, dacă intensitatea acestuia depășește valoarea critică (21,1 kV/cm), determinând pierderi de energie electrică, coroziunea accentuată a elementelor metalice, perturbații radiofonice. Pentru că valoarea intensității câmpului electric de la

suprafața conductoarelor unei linii electrice de înaltă tensiune depinde în principal de raza de curbură a suprafeței exterioare a acestuia (fiind cu atât mai mare cu cât raza de curbură este mai mică), micșorarea intensității câmpului electric sub valoarea critică se face prin creșterea razei exterioare efective (creșterea secțiunii, utilizarea de conductoare tubulare) sau a razei exterioare aparente (conductoare fasciculate – 2, 3, 4 sau chiar 5 conductoare pe fază).

5. Enumerați avantajele și dezavantajele structurii radiale (arborescente) a unei rețele electrice de distribuție.

R.: O rețea de distribuție cu structură radială prezintă avantajele unor investiții mici, a unor protecții simple și a unei exploatare relativ comode. În schimb are dezavantajul că permit alimentarea consumatorilor pe o singură cale și de la o singură sursă, ceea ce face ca în funcționarea lor să se poată produce întreruperi de lungă durată în alimentarea consumatorilor, în cazul defectelor în rețea. Aceste întreruperi durează până la remedierea defectului, amplexarea acestuia, măsurată prin numărul de consumatori rămași nealimentați, depinzând de locul producerii lui. Din acest motiv, rețelele radiale se utilizează pentru alimentarea consumatorilor mai puțin pretențioși, din zonele cu consum redus de putere, suburbane sau rurale.

APLICATII / STUDII DE CAZ DISCIPLINE DE SPECIALITATE - MECANICA

Disciplina: **Proiectarea sistemelor de producție în construcția de mașini și aparate**

Titular disciplina: Conf. dr. ing. **George BELGIU**

1. Să se calculeze numărul de utilaje necesare pentru fabricarea într-o structură de fabricare funcțională a unui volum anual de piese $Q = 1500$ buc. Piesele necesită operații de debitare, strunjire, frezare, danturare, rectificare și se lucrează într-un singur schimb. Normele de timp pentru operațiile sus amintite sunt următoarele:
 $NT_d = 10$ min; $NT_s = 25$ min; $NT_f = 30$ min; $NT_d = 60$ min; $NT_r = 40$ min.
Numărul de zile de reparații planificate este de 10 zile pentru fiecare utilaj anual, numărul de operatori este egal cu numărul utilajelor, zilele de sărbători legale anual se consideră 8 zile, iar coeficientul de îndeplinire al normelor se consideră $k_N = 1$.

Rezolvare:

Relația de calcul ce se folosește este următoarea:

$$n_u = \frac{Q \cdot N_T}{F_d \cdot k_N \cdot 60} \text{ [buc] în care :}$$

nu este numărul de utilaje;

Q – volumul anual de fabricație [buc];

F_d – fondul disponibil de timp [ore];

NT – norma de timp pentru utilaj.

Pentru început se calculează fondul disponibil de timp cu relația:

$$F_d = [nzc - (nzs + nzn + nzp)] \cdot ns \cdot ds$$

în care nzc este numărul de zile calendaristice, nzs numărul de sărbători legale, nzn numărul de zile nelucrătoare, nzp numărul de zile reparații planificate, ns numărul de schimburi, ds durata unui schimb. Astfel fondul de timp disponibil pentru fiecare utilaj va avea valoarea de : $F_d = [365 - (8 + 104 + 10)] \cdot 1.8 = 1944$ ore.

Aplicarea relației se face pentru calculul numărului de utilaje separat pentru fiecare, astfel:

Numărul de mașini de debitat:

$$n_{ud} = \frac{1500 \cdot 10}{1944 \cdot 60 \cdot 1} = 0,13$$

; se va alege o mașină de debitat;

Numărul de strunguri:

$$n_s = \frac{1500 \cdot 25}{1944 \cdot 60 \cdot 1} = 0,32$$

; se va alege un strung;

Numărul de freze:

$$n_f = \frac{1500 \cdot 30}{1944 \cdot 60 \cdot 1} = 0,39$$

; se va alege o freză;

Numărul de mașini de danturat:

$$n_d = \frac{1500 \cdot 60}{1944 \cdot 60 \cdot 1} = 0,77$$

; se va alege o mașină de danturat.

Se constată că mașinile sunt încărcate mult sub capacitatea lor, ca atare va trebui să fie găsite comenzi pentru încărcarea lor la capacitate.

2. Să se calculeze tactul și ritmul unei linii de producție în flux, pentru producerea unui număr de 50000 buc piese anual. Linia de producție este organizată într-un atelier de prelucrări mecanice care are anual o perioadă de reparații planificate de 20 zile. Pentru stabilirea tactului liniei se știe că este necesar un fond de timp disponibil de 3800 ore anual, în două schimburi.

Rezolvare:

Se consideră relația de calcul pentru determinarea tactului ca fiind definită de posibilitățile de prelucrare a unui volum de producție programat conform planului de producție, astfel:

$$Q_{an} = \frac{F_d}{T} \text{ [bucăți anual] în care :}$$

Q_{an} este volumul de producție anual, F_d este fondul de timp disponibil conform numărului de schimburi programat și T este tactul liniei de producție, posibil tehnologic. În aceste condiții tactul liniei de producție se va determina cu relația:

$$T = \frac{F_d}{Q_{an}} \text{ [min]. Astfel, tactul liniei considerate va fi:}$$
$$T = \frac{3800 \cdot 60}{50000} = 4,56 \text{ [min].}$$

3. Să se determine aria de producție necesară pentru un atelier de fabricat roți dințate dotat cu utilajele de la problema 1, care au următoarele arii ocupate:
 $A_{utd} = 10 \text{ m}^2$; $A_{uts} = 8 \text{ m}^2$; $A_{utf} = 12 \text{ m}^2$; $A_{utmd} = 15 \text{ m}^2$.

Rezolvare:

Aria productivă este dată de suprafața necesară realizării fabricației care presupune suma dintre aria ocupată de utilaj (A_{ut}) și aria tehnologică (A_t).

Ariile tehnologice pentru mașina de debitat se consideră de 25 m^2 , pentru strung se consideră 10 m^2 , pentru freză se consideră 7 m^2 , pentru mașina de danturat se consideră 10 m^2 . În consecință aria productivă a atelierului va rezulta din însumarea ariilor ocupate și a celor tehnologice pentru cele patru utilaje, astfel:

$$A_{prod} = 10 + 25 + 8 + 10 + 12 + 7 + 15 + 10 = 97 \text{ m}^2$$

Studii de caz pentru examenul de licență

Disciplina: **Procese tehnologice de prelucrare și control**

Titular disciplina: s.l.dr. ing. **CRISTIAN TURC**

1. Exemplu de program CNC pentru strunjire

În figura 1 sunt prezentate sistemele de coordonate specifice unui strung CNC care are un sistem de fixare a sculei de tip cap revolver cu axă paralelă cu axa Z.

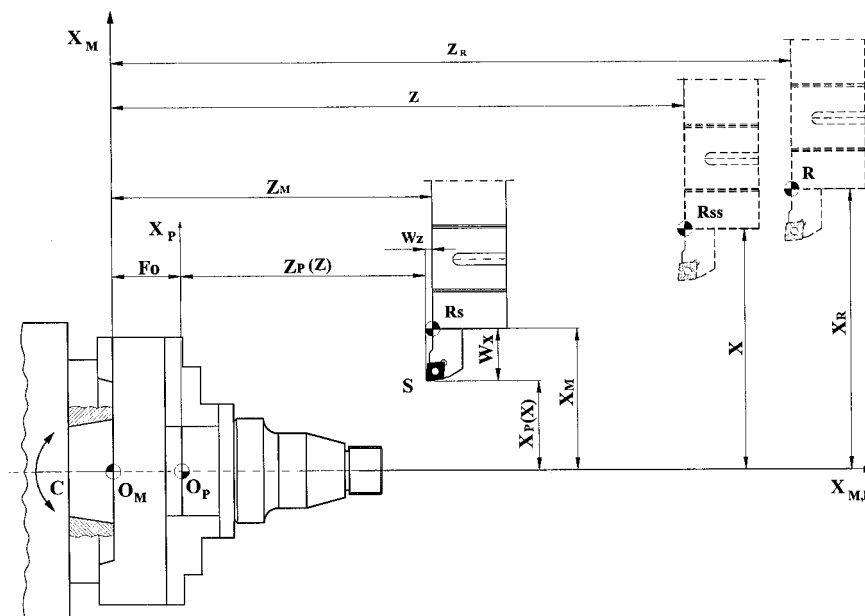


Figura 1. Sistemul de axe de coordonate al unui strung CNC

Punctul de zero al mașinii, O_M , reprezintă originea sistemului de coordonate al mașinii. Acest punct se află pe axa Z, pe suprafața frontală a arborelui principal. Sensul pozitiv al celor două axe corespunde îndepărtării sculei de piesă.

Punctul de referință al mașinii, R, reprezintă cel de al doilea punct a cărui poziție este bine precizată în sistemul de coordonate al mașinii. Acesta se află în punctul de extrem al domeniului de lucru, cu alte cuvinte reprezintă poziția extremă a punctului de referință al capului revolver. Imediat după punerea sub tensiune a mașinii, capul revolver trebuie deplasat în acest punct. Coordonatele acestui punct (X_R , Z_R) sunt introduse în memorie automat prin programul de generare al CNC-ului la atingerea limitatoarelor de cursă de pe cele două axe. În programare, pentru atingerea acestui punct se programează G 32 X Z.

Punctul de zero al piesei, O_P , este originea sistemului de coordonate al piesei, aleasă în mod convenabil de către tehnologul programator, deci originea piesei nu are o poziție bine precizată în domeniul de lucru al strungului. De regulă se alege la intersecția axei de rotație cu linia de referință a cotării lungimilor. Sensul axelor sistemului de coordonate al piesei coincide cu cel al mașinii. Deoarece programarea se face în sistemul de coordonate al piesei $X_P O_P Z_P$, după fixarea piesei operatorul mașinii determină distanța F_0 dintre O_M și O_P și o introduce de la tastatură într-o locație de memorie dedicată. În funcție de complexitatea piesei, se poate alege un singur punct de zero sau mai multe.

Punctul de referință al capului revolver, R_s , de coordonate (X_M, Z_M) , este afișat de echipamentul CNC, în coordonatele mașinii. R_s reprezintă punctul cel mai apropiat al corpului capului revolver față de originea mașinii O_M .

Punctul de început al programului (numit și *punct de start*), S , este punctul de start al fiecărei scule, adică punctul în care începe și se termină ciclul de lucru al sculei. Este raportat la sistemul de coordonate al piesei, adică un punct de coordonate (X_P, Z_P) ; se mai notează simplu (X, Y) . De regulă în acest punct se face indexarea capului revolver. De exemplu, dacă pentru următoarele faze de prelucrare este necesară scula numărul 5, atunci aducerea acesteia în poziție se programează astfel:

G36 X Z T0505

cu adresele X și Z fără conținut. Coordonatele punctului de start S se indică prin *fișa de reglaj* de către tehnologul programator. Acest punct se alege cât mai aproape de piesă, astfel încât la indexare scula cea mai lungă să nu lovească piesa, având în vedere însă și posibilitatea prinderii și desprinderii piesei în mandrina universal. Cele două coordonate ale punctului de start (X, Z) se introduc de către operator de la tastatura echipamentului.

Punctul de schimbare al sculei, R_{ss} , este punctul în care se face indexarea capului revolver pentru piesa de dimensiuni maxime (în special pe lungime). Coordonatele acestui punct (X, Z) sunt introduse prin programul de generare al CNC-ului.

Observație: Deoarece în program traiectoria care interesează în mod direct este cea descrisă de vârful sculei, este necesară precizarea poziției vârfului sculei în raport cu punctul de referință al capului revolver, R_s , prin *corecțiile* sculei W_x , respectiv W_z .

În general, pentru prelucrarea unei piese se utilizează mai multe scule. Programarea ciclului de lucru pentru fiecare sculă are aceeași structura de bază, și anume:

- deplasarea capului revolver în punctul de schimbare a sculei;
- rotirea capului revolver în poziția selectată a sculei. La aceasta comandă se activează corecțiile sculei;
- cuplarea în mișcare de rotație a arborelui principal;
- apropierea rapidă de piesă;
- așchierea suprafețelor piesei
- îndepărtarea rapidă de piesă și revenirea în punctul de schimbare a sculei.

În figura 2 este reprezentată piesa pentru care se va exemplifica întocmirea programului CNC. Trebuie prelucrate suprafețele cilindrice de $\Phi 20$ mm, $\Phi 80$ mm și suprafața de revoluție cu generatoarea un arc de cerc cu raza de 30 mm. Semifabricatul de la care se pornește poate fi un semifabricat laminat sau un semifabricat matrițat (figura 3.a și b), în funcție de mărimea seriei de fabricație.

Pentru prelucrarea din semifabricat laminat, faza de degroșare se realizează din mai multe treceri. La prelucrarea din semifabricat matrițat, adaosul de degroșare trebuie proiectat astfel încât degroșarea să se poată realiza într-o singură trecere. În acest caz, pentru simplificarea programului, se consideră că semifabricatul este unul matrițat.

Pentru prelucrare se vor utiliza două scule (figura 4):

- scula T0101 pentru faza de degroșare (cuțit cu plăcuță trigon de 80°);
- scula T0303 pentru faza de finisare (cuțit cu plăcuță rombică de 55°).

Adâncimea de așchiere la finisare este de 0,6 mm, iar la degroșare diferența până la adaosul total de prelucrare. Avansul și viteza de așchiere se aleg în concordanță cu materialul piesei și sculelor.

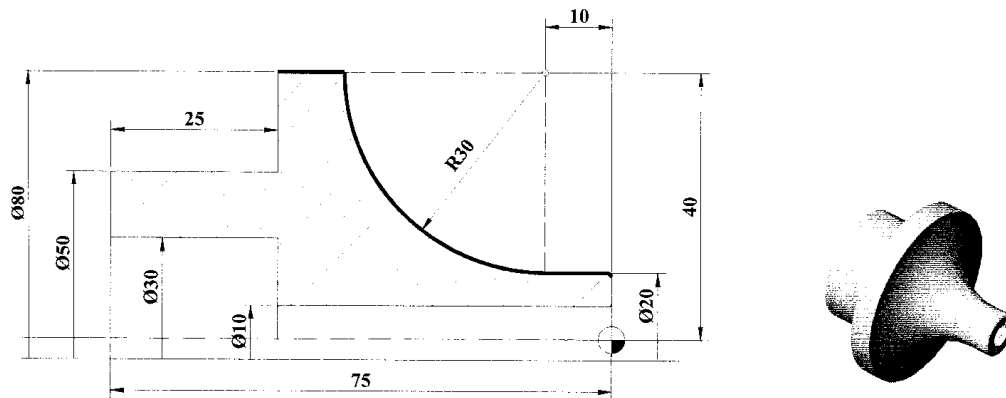
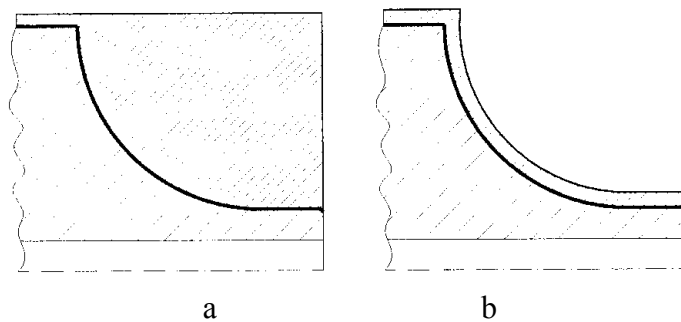
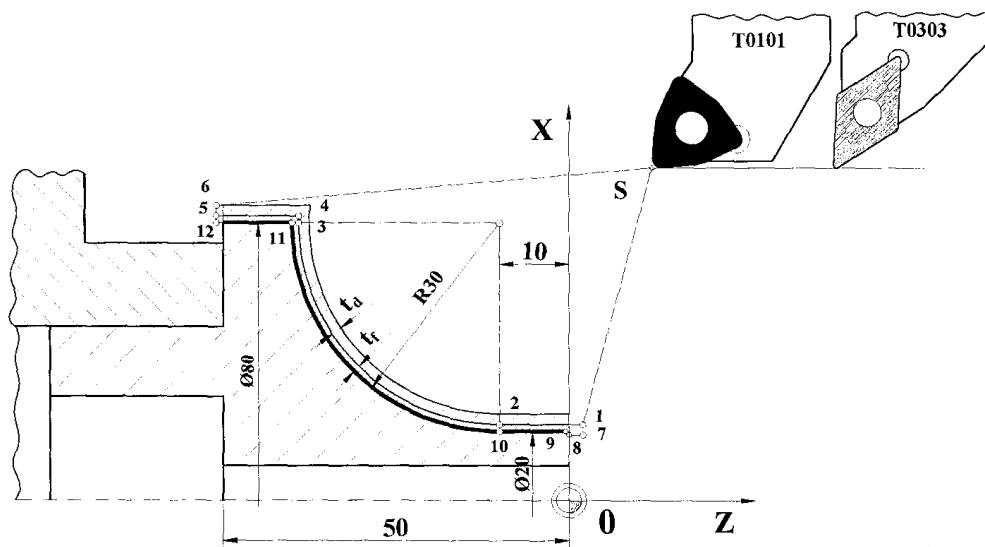


Figura 2. Piesa-exemplu



2.3 Figura 3. Tipuri de semifabricate



2.3.1 Figura4. Schema de prelucrare

Pentru elaborarea programului CNC, s-a considerat prelucrarea pe un strung echipat cu echipamentul CNC-H645 (la ora actuală este echipamentul specific al celor mai multe strunguri CNC din România).

Pentru a face programele mai ușor de înțeles și depanat, se pot introduce comentarii, anexate la sfârșitul frazei și separate de secțiunea program a frazei NC prin folosirea parantezelor tip acoladă.

Pentru prelucrarea de degroșare și finisare a celor trei suprafețe, programul este:

%1

N1 G90 G36 X Z {declararea programării în sistem absolut și deplasarea capului revolver în punctul de schimbare a sculei}
N5 T0101 {indexarea capului revolver pe poziția sculei T0101}
N10 G00 G96 X10.6 Z2 S115 M03 {apropiere rapidă de piesă, viteză de aşchiere constantă, programarea vitezei la valoarea $v=115$ m/min, sens de rotire a arborelui principal pe dreapta}
N15 G01 G95 Z-10 F0.35 {interpolare liniară, avansul în mm/rot, programarea valorii avansului de lucru $s=0,35$ mm/rot}
N20 G02 X40 Z-39.4 I40 K-10 {interpolare circulară în sens orar, cu menținerea avansului; parametrii de interpolare I și K sunt coordonatele centrului arcului de cerc}
N25 G01 X40.6 {interpolare liniară, cu același avans de lucru}
N30 Z-51 {prelucrarea ultimului diametru la $\Phi 81,2$ mm}
N35 G00 X42 {retragerea rapidă de semifabricat; funcția G00 anulează automenținerea funcției G96}
N40 G36 X Z {revenirea capului revolver în punctul de schimbare a sculei}
N45 T0303 {indexarea capului revolver pe poziția sculei T0303}
N50 G00 G42 G96 X10 Z2 S165 M03 {apropierea rapidă pe diametrul final $\Phi 20$ mm, începutul calculului de echidistanță pentru corecția de rază la dreapta conturului, rotirea arborelui principal cu viteza de aşchiere $v=165$ m/min, menținută constantă pe contur, sens de rotire pe dreapta}
N55 G01 Z-10 F0.12 {prelucrarea de finisare a porțiunii $\Phi 20$ mm}
N60 G02 X40 Z-40 I40 K-10 {prelucrarea de finisare a suprafeței de revoluție}
 N65 G01 Z-51 {prelucrarea de finisare a porțiunii $\Phi 80$ mm}
 N70 G00 G40 X42 {retragerea rapidă de piesă, sfârșitul calculului de echidistanță}
 N75 G36 X Z {revenirea capului revolver în punctul de schimbare a sculei}
N80 M02 {sfârșit de program cu revenire la prima frază}
S2000 {programarea turației limită a arborelui principal}
! {simbolul de sfârșit al programului}

Aplicatii pentru examenul de licență
Disciplina: **Organe de masini - Transmisii mecanice**

Titular disciplina: s.l.dr. ing. **Mihaela JULA**

1. Determinați diametrul primitiv al unei roți de curea sincronă cunoscând numărul de dinți ($z=18$) și tipul curelei (curea lată dințată cu $p=1/2''$)

Răspuns:

$$1''=25.40 \text{ mm}$$

$$d_{p1} = \frac{p \cdot z}{\pi} = \frac{12.700 \cdot 18}{\pi} = 72.765 \text{ [mm]}$$

Se adoptă valoarea standardizată

2. În ce unități de măsură trebuie să fie exprimate P_1 , d_{w1} , ω_1 din formula

$$F_{t1} = \frac{2 \cdot 10^6 \cdot P_1}{\omega_1 \cdot d_{w1}} \text{ pentru a obține } F_t \text{ în [N]:?. Explicitați termenii din formulă.}$$

Răspuns:

F_{t1} =forța tangențială [N]

P_1 =puterea transmisă de motor [kW]

ω_1 = viteza unghiulară a roții motoare [rad/s]

d_{w1} = diametrul de rostogolire al roții 1 [mm]

3. Care este mărimea frecvenței flexiunilor unei curele trapezoidale având: $L_p=1000\text{mm}$, $v_p=8\text{m/s}$ și numărul de roți înfășurate egal cu 3?

Răspuns:

Frecvența flexiunilor va fi

$$f_x = \frac{v \cdot x}{L_p} \cdot 10^3 \text{ [Hz]} \cup L_p \text{ [mm]} \vee v \text{ [m/s]}$$

$$f_x = \frac{v \cdot x}{L_p} \cdot 10^3 = \frac{8 \cdot 3}{1000} \cdot 10^3 = 24 \text{ [Hz]} < (f_x)_{\text{adm}}$$

Transmisii. Forme constructive de roți de transmisie

4. Care dintre cele trei soluții de principiu de roți dințate nu posedă toate cele trei părți caracteristice ale unei roți de transmisie?

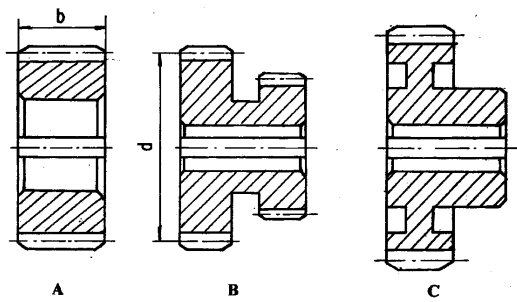


Fig.1

Roata din fig.1A este nu are discul (zona de legătură dintre butuc și coroană).

Îmbinări filetate

5. Pentru îmbinarea din fig.2a, b, identificați elementele îmbinării și modul de asigurare a acesteia.

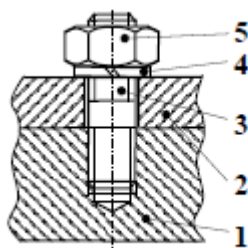


Fig.2a

Fig.2a : 1 și 2 - piesele îmbinate

3-prezon

4-șaiabă Grower (realizează asigurarea prin forță)

5-piuliță

Fig.2b Îmbinare cu șurub și piuliță asigurată cu șaiabă plată (asigurare prin forță)

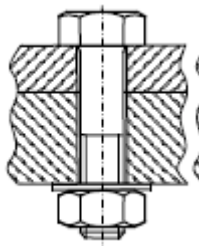


Fig.2b

6. Asamblări sudate. Soluții constructive

Comentați soluțiile din fig.3 și 4.

Pentru asigurarea dilatării libere a pieselor sudate în "T" se va lăsa între piese un spațiu de dilatare de (0,5 ... 2) mm (j_d Fig.3a)

De asemenea, trebuie luate măsuri constructive de eliminare a aglomerării de cordoane (Fig.3b).

Pentru a evita solicitarea de întindere a rădăcinii cusăturii se vor aplica soluțiile din Fig.3c. În cazul solicitării unilaterale se va prefera soluția din Fig.3c

Pentru mărirea capacității portante a îmbinării, se vor evita sudurile excentrice (în "T" unilaterale) sau se vor descărca de solicitări (fig. 4a).

În vederea realizării unor avantaje economice, se vor evita soluțiile care impun o prelucrare prealabilă a pieselor sudate (fig. 4b)

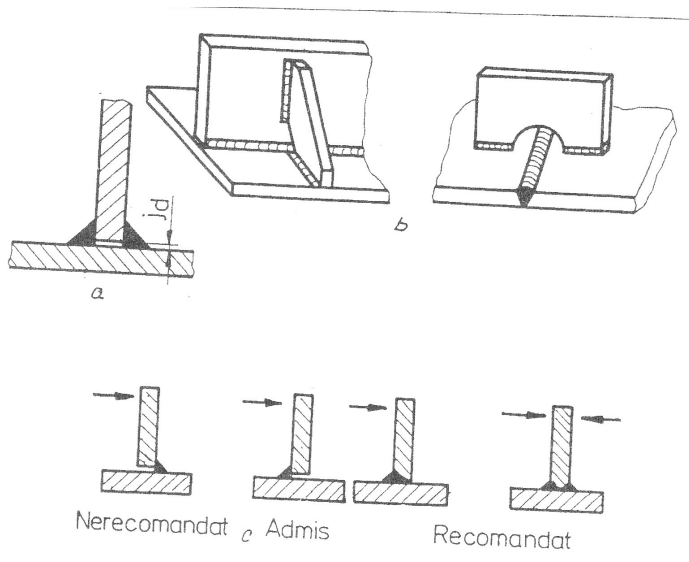


Fig.3

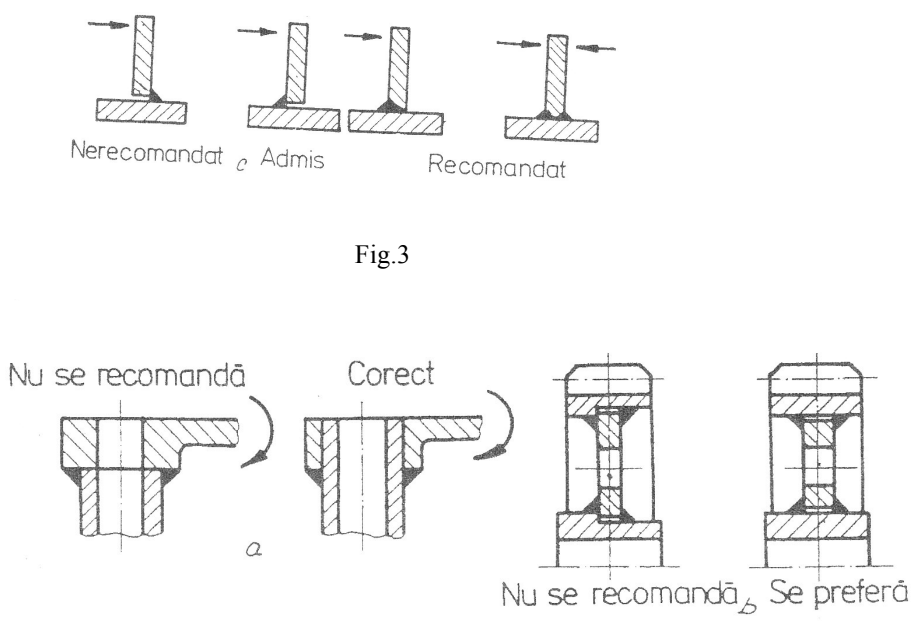


Fig.4

Studii de caz pentru examenul de licență
Disciplina: **Utilaje de Asamblare si Ambalare**

Titular disciplina: Ș.l. dr. ing. **TURC Cristian**

1. Un dispozitiv de alimentare automată realizează funcțiile care au fost simbolizate în figura 1.

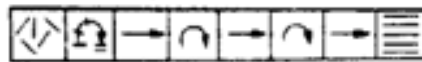


Fig. 1

Să se explice funcțiile pe care trebuie să le îndeplinească dispozitivul de alimentare automată, pentru a realiza asamblarea produsului. Descrieți construcția unui asemenea dispozitiv

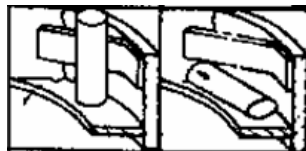
Raspuns: Funcțiile sunt:

- a. Depozitare în stare dezordonată
- b. Ordonare
- c. Transport
- d. Modificarea orientării
- e. Transport
- f. Modificarea orientării
- g. Acumulare in plan.

Un dispozitiv de ordonare care realizează aceste funcții este buncărul cu rotor având cuiburi.

Pe fundul înclinat al buncărului se rotește rotorul plat, care are niște cuiburi de formă și geometrie în concordanță cu reperul pe care îl ordonează. În aceste cuiburi cad reperele. Prin rotirea rotorului reperele sunt aduse în dreptul unui orificiului de evacuare, care prezintă un obturator. La deschiderea obturatorului componentele orientate sunt evacuate pe un jgheab, fiind trimise la mașina de asamblat.

2. Aveți un dispozitiv de ordonare vibrator, care vă ordonează automat piesa prezentată în figura 2a. Pentru asamblarea piesei se dorește ca aceasta să fie orientată așa cum este prezentată în figura 2a. Dispozitivul de ordonare vibrator, pe calea sa elicoidală de transport, permite transportarea acestor piese în două orientări distincte, cea din figura 2a (cu degajarea spre marginea caili de transport) și una când degajarea este la peretele buncărului (rotită cu 180° fata de cea anterioară). Pentru a selecta, pasiv, piesele în vederea asamblării, se utilizează practicarea unor deviatoare pe calea de transport. Un exemplu de deviator, pentru o piesă cilindrică, este prezentat în figura 2b. Sugerați construcția unui deviator pentru cazul piesei prezentate în figura 2a.



a)

b)

Fig. 2

Raspuns: Deviatorul pentru piesa prezentată în acest studiu de caz este :



Acesta realizează o ordonare pasivă.

3. O alta modalitate de selectare pasivă ale pieselor, pe calea elicoidală de transport, este cea prin practicarea unor șine, canale, șlițuri. In figura 3a se prezintă o asemenea modalitate pentru o piesa de revoluție. Pentru cazul unei piese în formă de U, prezentata în figura 3b, descrieți construcția unei șicane care ar selecta doar piesele care sunt transportate cu canalul in partea superioară, celelalte să fie aruncate din nou în buncărul pentru ordonarea automata.



1.



b)

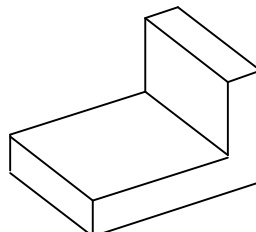
Fig. 3.

Raspuns: Realizarea unei ordonări pasive, a reperului prezentat în acest caz se face ca în figură:



4. Prin utilizarea șicanelor va crește capacitatea de ordonare a buncărului, caz în care componentele cu o orientare greșită modifică orientarea aducând-o în orientarea dorită. Cele mai utilizate șicane de orientare pot fi grupate în 10 grupe distincte: *deviator, degajări, fante, cale elicoidală de transport inclinată, rampe și trepte, șine, canale și șlițuri, zone de răsucire, știfturi pentru corecție, rotirea componentelor, duze cu aer.* Pentru piesa din figura 4 selectați un tip de șicana și descrieți construcția canalului elicoidal care permite trecerea doar a pieselor ce sunt orientate cu aripa scurtă lângă peretele canalului elicoidal.

Fig. 4



Raspuns: Pe canalul elicoidal al unui buncăr vibrator, în peretele lateral al acestuia va fi prevăzută o duză prin care se suflă un jet de aer, așa cum se poate observa în figură.



Jetul de aer va arunca înapoi în buncăr reperul care va fi transportat pe jgheab cu latura L de înălțime mai mare în sus, în schimb va lăsa să treacă pe cele cu înălțime mai mică.

5. Ciclurile unei mașini de ambalare sunt date în figura 5.

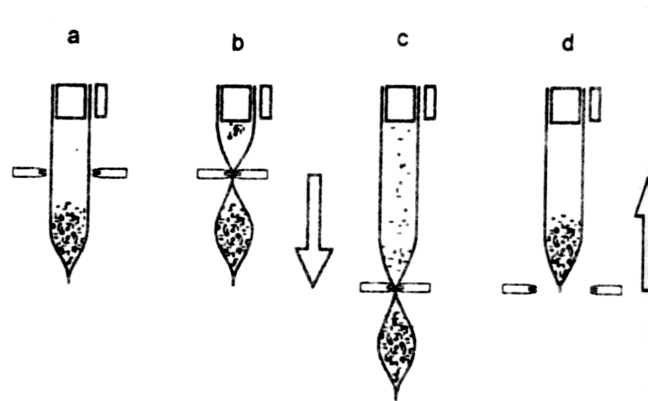


Fig. 5

Despre ce mașină de ambalare este vorba și explicați ciclurile mașinii.

Raspuns: Este cazul mașinii de formare verticală a pungilor, cu mișcare discontinuă.

Acest tip de mașini realizează tragere cu ajutorul unor fălci cu mișcare verticală alternativă. Aceste fălci au și rolul de sudare – tăiere. Ciclul pe care-l realizează aceste mașini, este:

- a) fălcile în poziție superioară deschise – se face umplerea cu produsul de ambalat, cu o unitate de dozare – umplere dispusă la capătul superior al cilindrului de formare – umplere,
- b) după ce întreaga cantitate a produsului de ambalat a fost pusă în tubul de material plastic format, fălcile unității de sudare se închid,
- c) se trage folia concomitent cu formarea unei noi porțiuni de tub, se realizează sudare longitudinală prin deplasarea în jos a capului de sudare. Lungimea deplasării este funcție de lungimea pungii dorite, aceasta depinde de volumul de produs necesar a fi ambalat. Apoi se face sudarea transversală și tăierea transversală a pungii, pentru ca aceasta să fie separată și livrată.
- d) La deschiderea fălcilor ambalajul format cade pe o bandă transportoare și fie se constituie ambalajul de grupare – transport, fie introducerea lui într-un ambalaj de protecție, care poate fi de exemplu o cutie de carton.

APLICATII / STUDII DE CAZ DISCIPLINE DE SPECIALITATE - CONSTRUCTII

Aplicatii pentru examenul de licență
Disciplina: CCT și Tehnologia Construcțiilor de CFDP

Titular disciplina:

Problema 1.

Să se calculeze și să se reprezinte grafic elementele geometrice ale unei racordări a două aliniamente cu o curbă arc de cerc pentru o viteză de proiectare $V = 40$ km/h ($R_c = 170$ m) și unghiul dintre aliniamente $\beta = 130^\circ$.

Problema 2.

Să se calculeze raza necesară în cazul racordării a două aliniamente cu o curbă arc de cerc, precum și elementele geometrice ale racordării pentru o tangentă de racordare necesară de 90,00 m ($T_{nec} \geq 90,00$ m) cunoscând unghiul dintre aliniamente de 140° .

Problema 3.

Să se calculeze raza necesară în cazul racordării a două aliniamente cu o curbă arc de cerc, precum și elementele geometrice ale racordării pentru o bisectoare necesară de 20,00 m ($B_{nec} \geq 20,00$ m) cunoscând unghiul dintre aliniamente de 150° .

Problema 4.

Să se calculeze declivitatea și pasul de proiectare a liniei roșii, cunoscând cotelor punctelor de schimbarea declivităților (152,00 și 154,50) și pozițiile kilometrice a celor două puncte (km 10 + 130,00 și respectiv km 10 + 275,00). Să se reprezinte grafic.

Problema 5.

Să se calculeze declivitatea și să se reprezinte grafic racordarea convexă a două declivități de sens contrar pentru o viteză de proiectare $V = 40$ km/h ($r_{min} = 1000$ m), cunoscând valoarea declivităților de: $d_1 = 3,25\%$ și $d_2 = 2,75\%$.

REZOLVARE PROBLEME

Problema 1.

Să se calculeze și să se reprezinte grafic elementele geometrice ale unei racordări a două aliniamente cu o curbă arc de cerc pentru o viteză de proiectare $V = 40$ km/h ($R_c = 170$ m) și unghiul dintre aliniamente $\beta = 130^\circ$.

Rezolvare:

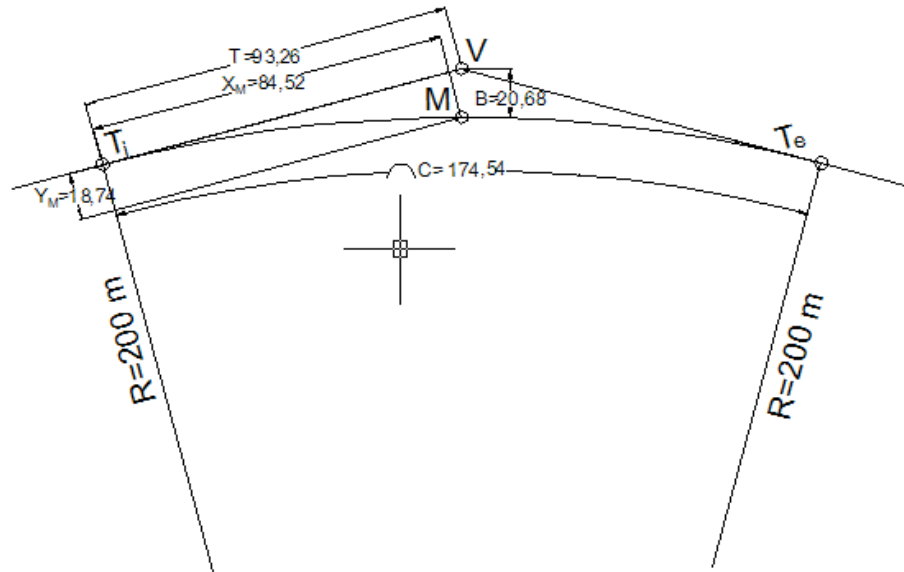
- Se calculează $\alpha = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$ $\alpha/2 = 25^\circ$;
- Se impune $R > R_c$ ex: $R = 200$ m;
- Se calculează : $T = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 200 \operatorname{tg} 25^\circ = 93,26$ m;

$$B = R \left(\frac{1}{\cos \frac{\alpha}{2}} - 1 \right) = 200 \left(\frac{1}{\cos 25^\circ} - 1 \right) = 20,68 \text{ m};$$

$$C = \left(\frac{180^\circ}{\alpha} \right) = \frac{180^\circ}{50^\circ} = 174,54 \text{ m};$$

$$X_M = R \sin \frac{\alpha}{2} = 200 \sin 25^\circ = 85,52 \text{ m};$$

$$Y_M = R (1 - \cos \frac{\alpha}{2}) = 200(1 - \cos 25^\circ) = 18,74 \text{ m}.$$



Problema 2.

Să se calculeze raza necesară în cazul racordării a două aliniamente cu o curbă arc de cerc, precum și elementele geometrice ale racordării pentru o tangentă de racordare necesară de 90,00 m ($T_{nec} \geq 90,00 \text{ m}$) cunoscând unghiul dintre aliniamente de 140° .

Rezolvare:

- Se calculează : $\alpha = 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ$ $\alpha/2 = 20^\circ$;

- Se calculează : $R = \frac{T_{nec}}{\frac{\tan \alpha}{2}} = \frac{90}{\tan 20^\circ} = 247,27 \text{ m};$ Rotund $R=250 \text{ m};$

- Se calculează : $T = R \tan \frac{\alpha}{2} = 250 \tan 20^\circ = 91,00 \text{ m};$

$$B = R \left(\frac{1}{\cos \frac{\alpha}{2}} - 1 \right) = 250 \left(\frac{1}{\cos 20^\circ} - 1 \right) = 16,04 \text{ m};$$

$$C = \left(\frac{180^\circ}{\alpha} \right) = \frac{180^\circ}{40^\circ} = 174,54 \text{ m};$$

$$X_M = R \sin \frac{\alpha}{2} = 250 \sin 20^\circ = 85,50 \text{ m};$$

$$Y_M = R \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2}\right) = 250(1 - \cos 20^\circ) = 15,08 \text{ m.}$$

Problema 3.

Să se calculeze raza necesară în cazul racordării a două aliniamente cu o curbă arc de cerc, precum și elementele geometrice ale racordării pentru o bisectoare necesară de 20,00 m ($B_{\text{nec}} \geq 20,00 \text{ m}$) cunoscând unghiul dintre aliniamente de 150° .

Rezolvare:

- Se calculează $\alpha = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$ $\alpha/2 = 15^\circ$;

$$B = \frac{R}{\frac{1}{\cos \alpha} - 1} = \frac{20}{\frac{1}{\cos 15^\circ} - 1} = 567 \text{ m}$$

- Se calculează : $R = \frac{B}{\frac{1}{\cos \alpha} - 1} = \frac{567}{\frac{1}{\cos 15^\circ} - 1}$; Rotund $R=570$ m;

- Se calculează : $T = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 570 \operatorname{tg} 15^\circ = 152,73 \text{ m}$;

$$B = R \left(\frac{1}{\frac{\cos \alpha}{2} - 1} \right) = 570 \left(\frac{1}{\cos 15^\circ - 1} \right) = 20,10 \text{ m};$$

$$C = \left(\frac{\pi R \alpha^\circ}{180^\circ} \right) = \frac{\pi * 570 * 30^\circ}{180^\circ} = 298,46 \text{ m};$$

$$X_M = R \sin \frac{\alpha}{2} = 570 \sin 15^\circ = 147,53 \text{ m};$$

$$Y_M = R \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2}\right) = 570(1 - \cos 15^\circ) = 19,42 \text{ m.}$$

Problema 4.

Să se calculeze declivitatea și pasul de proiectare a liniei roșii, cunoscând cotelor punctelor de schimbarea declivităților (152,00 și 154,50) și pozițiile kilometrice a celor două puncte (km 10 + 130,00 și respectiv km 10 + 275,00). Să se reprezinte grafic.

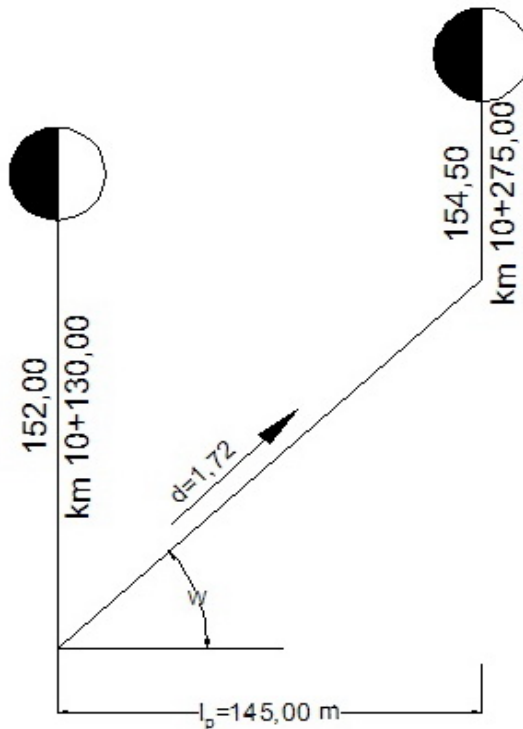
Rezolvare:

- Se calculează declivitatea (d):

$$D = 100 \operatorname{tg} \omega = 100 \frac{154,50 - 152,00}{275 + 130} = 1,72 \text{ %};$$

- Se calculează pasul de proiectare:

$$l_p = 275,00 - 130,00 = 145,00 \text{ m.}$$



Problema 5.

Să se calculeze declivitatea și să se reprezinte grafic racordarea convexă a două declivități de sens contrar pentru o viteză de proiectare $V = 40 \text{ km/h}$ ($r_{\min} = 1000 \text{ m}$), cunoscând valoarea declivităților de: $d_1 = 3,25\%$ și $d_2 = 2,75\%$.

Rezolvare:

- Se calculează : $m = 3,25 + 2,75 = 6,00\%$;

- Se impune $r \geq r_{\min}$: Ex. $r = 1500 \text{ m}$;

- Se calculează: $t = \frac{m \cdot r}{200} = \frac{6,0 \cdot 1500}{200} = 45,00 \text{ m}$;

$$b = \frac{t^2}{2 \cdot r} = \frac{45^2}{2 \cdot 1500} = 0,68 \text{ m}.$$

Aplicatii pentru examenul de licență
 Disciplina: **Management in constructii 2**

Titular disciplina:

PROBLEME

Problema nr. 1

Să se calculeze cu ajutorul metodei TABELARE rezerva de regularizare (R_r) și stocul de dimensionare (S_d) cunoscând următoarele livrări și consumuri de materiale:

Material: X

UM : t

Mărime interval: 4 ore.

Interval	Livrări		Consumuri		Abateri (3) - (5)	Aprovi- zionare regulariz ată (3)+Imin (6)I	Stoc de		Observații
	Simplu	Cumulat	Simplu	Cumulat			Sfârșit de interval (7) - (5)	Început de interval (8) + (4)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	100		60						
2.			90						
3.			90						
4.	200		105						
5.			45						
6.	150		15						
7.			15						

Rezolvare

Calculul se conduce tabelar, după următorul algoritm:

- alegerea mărimii intervalului și desenarea tabelului;
- calculul mărimii livrărilor (Coloana 2) și consumurilor (Coloana 4) planificate pentru fiecare interval în parte, valorile înscrindându-se în coloanele corespunzătoare „simplu” și „cumulat”;
- calculul algebric al abaterilor (Coloana 3 – Coloana 5);
- alegerea valorii celei mai mici (în sens algebric) din coloana 6.

Valoarea absolută a acestei abateri este rezerva de regularizare – R_r .

- rezerva de regularizare se aduce pe șantier în primul interval de timp, astfel coloana 7 se calculează adăugând constant rezerva de regularizare la valorile coloanei 3;
- calculul coloanei 8 se realizează prin scăderea din coloana 7 a valorilor coloanei 5;
- calculul coloanei 9 se face prin adăugarea valorilor din coloana 4 la valorile coloanei 8;
- valoarea cea mai mare (algebric) din coloana 9 reprezintă stocul de dimensionare

(S_d).

Material: X

UM : t

Mărime interval: 4 ore.

Interval	Livrări		Consumuri		Abate ri (3) - (5)	Aprovi- zionare regulariz ată (3)+Imin (6)I	Stoc de		Observații
	Simplu	Cumulat	Simplu	Cumulat			Sfârșit de interval (7) - (5)	Început de interval (8) + (4)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	100	100	60	60	40	240	180	240	S d
2.		100	90	150	- 50	240	90	180	
3.		100	90	240	- 140	240	0	90	R r
4.	200	300	105	345	- 45	440	95	200	
5.		300	45	390	- 90	440	50	95	
6.	150	450	15	405	45	590	185	200	
7.		450	15	420	30	590	170	185	R f

Rezerva de regularizare – **R_r = 140 t.**

Stocul de dimensionare - **S_d = 240 t.**

Rezerva finală - **R_f = 170 t se returnează la depozitul central.**

Problema nr. 2

Să se calculeze cu ajutorul metodei clasice stocul de dimensionare (S_d) și rezerva de prevedere pentru materialul „i”, cunoscând următoarele:

- cantitatea totală de material „i” prevăzută în extrasele de materiale = **220 t.**
- rulajul materialului „i” = **4**
- durata de consum a materialului „i” = **24**;
- p(i) – pierderea admisibilă (normată) de material „i” = **3 %**;
- ρ(i) = **1.75** factor de nesiguranță;
- η(i) = **1.30** gradul de neuniformitate a desfășurării execuției lucrărilor de pe șantier.

Rezolvare:

○ pentru metoda CLASICĂ stocul de dimensionare se calculează cu relația:

$$S_d(i) = R_p(i) + \frac{C_t(i)}{N_i(i)}$$

Metoda clasică permite calculul necesarului de rezerve de resurse prin folosirea unor mărimi medii ale consumurilor și de mărimile normate ale intervalelor dintre două reaprovizionări succesive. Mărimea intervalelor între două reaprovizionări succesive este la alegerea proiectantului, dar trebuie să fie aceeași pentru toate materialele ($i = \overline{1, m}$).

Astfel, rezerva de regularizare **R_r(i)** pentru materialul „i” se poate calcula cu relația:

$$R_r(i) = \frac{C_t(i) \cdot \text{Rul}(i)}{N_i(i)} \cdot \frac{100 + p(i)}{100} = \frac{220 \cdot 4}{24} \cdot \frac{100 + 0.03}{100} = 36.78 \text{ t}$$

Unde:

- $R_r(i)$ – rezerva de regularizare pentru materialul i ;
- $C_t(i) = 220 \text{ t}$ – cantitatea totală de material „ i ” prevăzută în extrasele de materiale ale obiectivului de investiție;
- $Rul(i) = 4$ – rulajul materialului „ i ”, mărimea normată a intervalului de timp dintre două reprovizionări succesive;
- $Ni(i) = 24$ – durata de consum a materialului „ i ”, măsurată în număr de intervale de timp de pe graficul de materiale, între primul și ultimul consum de material „ i ” pe șantier, indiferent de existența unor pauze de consum pe parcurs;
- $p(i) = 3 \%$ – pierderea admisibilă (normată) de material „ i ” prin manipulare, transport, depozitare, în %.

Cu ajutorul rezervei de regularizare (R_r) se calculează rezerva de prevedere pentru materialul „ i ”, utilizând relația:

$$R_p(i) = R_r(i) \cdot \alpha_p(i), \quad (i = \overline{1, m})$$

relație în care:

- $R_p(i)$ – rezerva de prevedere pentru materialul „ i ”;
- $\alpha_p(i)$ – coeficient de prevedere.

Coeficientul de prevedere este calculabil cu relațiile:

$$\alpha_p(i) = \rho(i) \cdot \eta(i) \quad (i = \overline{1, m})$$

relație în care:

- $\rho(i)$ – factor de nesiguranță privind livrările făcute de către furnizor;
- $\eta(i)$ – gradul de neuniformitate a desfășurării execuției lucrărilor de pe șantier.

$$R_p(i) = R_r(i) \cdot \alpha_p(i) = R_r(i) \cdot \rho(i) \cdot \eta(i) = 36.78 \cdot 1.75 \cdot 1.30 = 83.67 \text{ t}$$

$$S_d(i) = R_p(i) + \frac{C_t(i)}{Ni(i)} = 83.76 + \frac{220}{24} = 92.84 \text{ t.}$$

Problema nr. 3

Să se calculeze cu ajutorul metodei POISSON stocul de dimensionare (S_d) cunoscând următoarele date:

- cantitatea totală de material de aprovizionat = 236 t;
- cantitatea totală de material prevăzută în extrasele de materiale = 640 t;
- numărul de intervale luate în considerare = 16 intervale;
- numărul aprovizionărilor planificate = 12;
- variabila normală întâmplătoare = $Z(i) = 1$.

Rezolvare:

- o pentru metoda POISSON stocul de dimensionare se calculează cu relația:

$$S_d(i) = R_p(i) + L(i)$$

- cantitatea totală de material de aprovizionat - $C_a(i) = 236 \text{ t}$;
- cantitatea totală de material prevăzută în extrasele de materiale – $C_t(i) = 640 \text{ t}$;
- numărul de intervale luate în considerare – $Ni(i) = 16$ intervale;
- numărul aprovizionărilor planificate – $Napr(i) = 12$;
- variabila normală întâmplătoare = $Z(i) = 1$.

Cu ajutorul acestor date se determină:

- mărimea medie a livrărilor pe interval – $L(i)$, cu relația:

$$L(i) = \frac{C_a(i)}{Ni(i)} = \frac{236}{16} = 14.75 \text{ t}, \quad (i = \overline{1, m})$$

- mărimea medie a consumurilor pe interval – $C(i)$, cu relația:

$$C(i) = \frac{C_t(i)}{N_i(i)} = \frac{640}{16} = 40 \text{ t}, \quad (i = \overline{1, m})$$

➤ mărimea medie a intervalului dintre două reprovizionări succesive $t(i)$, cu relația:

$$t(i) = \frac{N_i(i)}{\text{Nap.r.}(i)} = \frac{16}{12} = 1.33, \quad (i = \overline{1, m})$$

În practică mărimea medie a intervalului dintre două reprovizionări succesive $t(i)$ nu are caracter normativ.

Cunoscând $L(i)$, $C(i)$ și $t(i)$ și aplicând teoria probabilității se calculează **abaterile medii pătratice** (δ) ale livrărilor - $\delta_{(L)}$, consumurilor - $\delta_{(C)}$, respectiv a mărimilor intervalelor de reprovizionare - $\delta_{(t)}$, după cum urmează:

$$\delta_{(L)}(i) = \sqrt{L(i)} = \sqrt{14.75} = 3.84, \quad (i = \overline{1, m})$$

$$\delta_{(C)}(i) = \sqrt{C(i)} = \sqrt{40} = 6.32, \quad (i = \overline{1, m})$$

$$\delta_{(t)}(i) = \sqrt{t(i)} = \sqrt{1.33}, \quad (i = \overline{1, m})$$

Cu ajutorul acestora se determină rezerva de regularizare – $R_r^p(i)$ și rezerva de prevedere $R_p^p(i)$, după cum urmează:

$$R_r^p(i) = \delta_L(i) \cdot \delta_C(i) \cdot \delta_t(i) = 3.84 \times 6.32 \times 1.15 = 27.91 \text{ t}, \quad (i = \overline{1, m})$$

$$R_p^p(i) = \alpha_p(i) \cdot R_r^p(i) = (1 + Z(i)) \cdot R_r^p(i) = 2 \times 27.91 = 55.82 \text{ t}, \quad (i = \overline{1, m}) \text{ unde:}$$

$$\alpha_p(i) = 1 + Z(i), \quad (i = \overline{1, m})$$

iar $Z(i)$ o variabilă normală.

$$S_d(i) = R_p(i) + L(i) = 55.82 \times 14.75 = 70.57 \text{ t}.$$

Problema nr. 4

Alocați celor 4 șantiere cele 3 buldozere (mijloace de producție) folosind datele din tabelul alăturat:

BULDOZER	ȘANTIER			
	1	2	3	4
1	4	3	7	5
2	2	4	6	8
3	5	6	3	2

Fig. 4.1

Rezolvare:

Rezolvarea problemei se face cu ajutorul algoritmului Ackoff – Sasieni care se bazează pe următoarea teoremă din teoria optimalității:

„Dacă într-o matrice de optimizare se scade (sau se adună) din fiecare rând sau coloană o anumită valoare, poziția optimului nu se schimbă. Același lucru este valabil și dacă scăderea (adunarea) are loc într-un singur rând sau o singură coloană”.

Algoritmul Ackoff – Sasieni este următorul:

a). Se ia matricea canonică și din fiecare rând se scade valoarea cea mai mică de pe rândul respectiv.

b). Din fiecare coloană a matricei astfel obținute se scade valoarea $e(i,j)$ cea mai mică din coloana respectivă.

c). Dacă matricea astfel obținută prezintă pe fiecare rând și fiecare coloană câte o singură valoare $e(i,j) = 0$, problema este rezolvată: poziția zerourilor indică repartițiile optime. Dacă nu, se merge mai departe.

d). Se taie toate coloanele și rândurile conținând zerouri cu linii, astfel ca fiecare zero să fie tăiat cel puțin odată, să rămână elemente $e(i,j) > 0$ netăiate, iar numărul total de tăieturi să nu depășească dimensiunea matricei.

e). Din elementele $e(i,j)$ netăiate se alege cel mai mic. Valoarea acestuia se scade din toate elementele $e(i,j)$ netăiate și se adaugă la elementele $e(i,j)$ ce se găsesc la intersecții de linii, fără a modifica valorile celorlalte elemente tăiate.

f). Se verifică dacă matricea obținută satisface condiția din c. Dacă nu, procesul se reia de la punctul d, până când condiția de la punctul c este satisfăcută, fie, se observă un proces de reveniri ciclice. În acest ultim caz, soluția se alege pe bază de logică, pornind de la alocările fără echivoc.

Datorită faptului că sunt mai multe șantiere decât buldozere se adaugă un buldozer fictiv (f) în tabel (Fig. 4.2).

BULDOZER	ȘANTIER			
	1	2	3	4
1	4	3	7	5
2	2	4	6	8
3	5	6	3	2
f	0	0	0	0

Fig. 4.2

În această matrice canonică (Fig. 4.2) din cel mai mare element (8) se scad valorile existente atât pe rânduri, cât și pe coloane, rezultând următoarele (Fig. 4.3):

4	5	1	3
6	4	2	0
3	2	5	6
8	8	8	8

Fig. 4.3

1	3	0	3
3	2	1	0
0	0	4	6
5	6	7	8

Fig. 4.4

Aplicând în continuare algoritmul Ackoff – Sasieni rezultă:

1). Se scade din fiecare coloană al matricei din fig. 4.3, valoarea elementului cel mai mic și obținem matricea din fig. 4.4.

2). Dacă matricea astfel obținută are pe fiecare rând și fiecare coloană câte un singur 0 (zero) ne oprim, iar poziția zerourilor va indica repartitia optimă. Dacă nu, se merge mai departe.

1	3	0	3
3	2	1	0
0	0	4	6
0	1	2	3

Fig. 4.5

2	3	0	4
3	1	0	0
1	0	4	7
0	0	1	3

Fig. 4.6

3). Din fiecare rând se scade valoarea cea mai mică, rezultând matricea din fig. 4.5.

4). Se verifică dacă avem câte un singur zero pe fiecare rând și fiecare coloană. Dacă nu, se continuă problema prin tăierea zerourilor de pe rânduri și coloane cu linii, astfel încât:

- cu o linie să se taie cât mai multe zerouri;
- numărul total de linii să nu depășească numărul de rânduri;
- să rămâne elemente $e(i,j) > 0$ netăiate;
- intersecțiile de linii să cadă pe cât posibil pe zerouri.

5). Din elementele netăiate se alege cel mai mic. Valoarea acestuia se scade din toate elementele netăiate, adăugându-se la intersecții de linii (fig. 4.6).

6). Ne întoarcem la punctul 4, continuând algoritmul până când la o iterație suntem obligați să efectuăm mai multe tăieturi decât rânduri și coloane, rezultând că soluția nu este unică, fiind posibil să intrăm într-un ciclu.

Din figurile 4.9 – 4.11 se poate observa că am intrat într-un ciclu repetitiv, situație în care se întocmește matricea statistică, în care se arată fiecare element de câte ori a devenit egal cu zero, din momentul în care au început tăieturile. În acest caz, ca soluție a problemei se alege cea care are cea mai mare frecvență, pe fiecare rând și coloană. Făcând situația statistică pentru fig. 4.5. – 4.10, va rezulta următoarea matrice statistică (fig. 4.13):

1	3	0	3
3	2	1	0
0	0	4	6
0	0	2	3

Fig. 4.7

0	2	0	3
2	1	1	0
0	0	5	7
0	0	3	4

Fig. 4.8

3	5	0	3
5	4	1	0
0	0	2	4
0	0	0	1

Fig. 4.9

0	2	0	3
2	1	1	0
0	0	5	7
0	0	3	4

Fig. 4.10

3	5	0	3
5	4	1	0
0	0	2	4
0	0	0	1

Fig. 4.11

0	2	0	3
2	1	1	0
0	0	5	7
0	0	3	4

Fig. 4.12

BULDOZER	ȘANTIER			
	1	2	3	4
1	2	0	6	0
2	0	0	1	6
3	5	6	0	0
f	6	5	1	0

Fig. 4.13

Din figura 4.13 rezultă următoarea soluție de alocare a buldozerelor:

- Excavatorul 1 va fi alocat șantierului 3
- Excavatorul 2 va fi alocat șantierului 4
- Excavatorul 3 va fi alocat șantierului 2

APLICAȚIA 1_A

CONTINUITATEA LA ÎNCĂRCARE

Se transportă ciment, armătura, cărămizile și materialul lemnos pentru construirea unui obiectiv și se descarcă la cea mai apropiată cale ferată.

Transportul este prevăzut să se facă cu tractorul TM - 100M cu caracteristicile:

- $P_i = 145$ CP
- $G = 10$ tone
- $v_m = 5$ km/h
- $\eta = 0,85$

Se cunosc:

$$\varphi = 0,90$$

$$\alpha = 1,0$$

Să se determine:

1. verificarea condiției de patinaj;

Rezolvare:

Verificarea condiției de patinaj

$$P = 0$$

$$F_{ad} = 1000 \cdot \varphi \cdot \alpha \cdot (G+P) = 1000 \cdot 0,90 \cdot 1,0 \cdot (10+0) = 10\,260 \text{ kgf}$$

$$P_e = \eta \cdot P_i = 0,85 \cdot 145 = 123,3 \text{ CP}$$

$$F_{tm} = 270 \cdot P_e / v_m = 270 \cdot 123,3 / 5 = 6658,2 \text{ kgf}$$

$$\Rightarrow F_{tm} < F_{ad} \Rightarrow \text{se poate efectua transportul}$$

APLICAȚIA 1_B

CONTINUITATEA LA ÎNCĂRCARE

Se transportă ciment, armătura, cărămizile și materialul lemnos pentru construirea unui obiectiv și se descarcă la cea mai apropiată cale ferată situată la **1100 m** de construcție.

Transportul este prevăzut să se facă cu tractorul TM - 100M ce tractează remorci cu capacitatea de încărcare de **7,5 tone** și greutatea proprie de **3,5 tone**.

Drumul este de pământ în stare satisfăcătoare (uscată) având sectoare de pantă **i=8%**.

Se cunosc:

pt. tractor: $w_{PT}=80$ kgf/tf

pt. remorci: $w_{PR}=80$ kgf/tf

pentru transport auto $w_r=0$

Să se determine: numărul de remorci (ce formează o garnitură) trase de un tractor

2. Determinarea numărului de remorci

a) se determină greutatea totală a remorcilor

$$Q_R = [F_t - G_T \cdot (w_{PT} + w_i + w_r)] / (w_{PR} + w_i + w_r)$$

$$w_i = 1000 \cdot i = 1000 \cdot 8 / 100 = 80 \text{ kgf/tf}$$

$$Q_R = [6658,2 - 10 \cdot (80+80+0)] / (80+80+10) = 31,6 \text{ t}$$

b) se determină numărul de remorci trase de tractor

$$n_R = Q_R / (g_R + p_R) = 31,6 / (3,5 + 7,5) = 2,87 \Rightarrow \underline{\underline{3 \text{ remorci}}}$$

$g_R = 3,5 \text{ t}$ -greutatea proprie a remorcii

$p_R = 7,5 \text{ t}$ -capacitatea de încărcare a remorcii

Cl: O garnitură se va forma prin cuplarea a 3 remorci.

APLICAȚIA 1_C

CONTINUITATEA LA ÎNCĂRCARE

Se transportă ciment, armătura, cărămizile și materialul lemnos pentru construirea unui obiectiv și se descarcă la cea mai apropiată cale ferată situată la **1100 m** de construcție.

Transportul este prevăzut să se facă cu tractorul TM - 100M ce tractează remorci cu capacitatea de încărcare de **7,5 tone** și greutatea proprie de **3,5 tone**.

Drumul este de pământ în stare satisfăcătoare (uscată) având sectoare de pantă **i=8%**.

Încărcarea se execută cu un utilaj închiriat, cu un timp de încărcare **t_i = 27 minute**.

Descărcarea se execută cu o echipă de **70 muncitori**.

Să se determine: numărul de tractoare pentru un proces continuu de încărcare;

Se cunosc:

$t_m = 5$ minute = timp de manevră la încărcare sau descărcare

$t_{dm} = 0,70$ h/(tone x om) = timp mediu de descărcare

Determinarea numărului de tractoare

Pentru o garnitură de remorci:

$$t_d = n_R \cdot p_R \cdot t_{dm} / N_{muncitori} = [3 \cdot 7,5 \cdot 0,70 \cdot (60 \text{ minute})] / 70 = 13,5 \text{ minute}$$

$$t_{cg} = t_i + 2 \cdot (\ell / v_m) \cdot 60 + t_d + (2 \cdot t_m) =$$

$$= 27,0 + 2 \cdot (1,1 / 5) \cdot 60 + 13,5 + (2 \cdot 5) = 76,9 \text{ minute}$$

$$t_{tr} = (\ell / v_m) \cdot 60 = (1,1 / 5) \cdot 60 = 13,2 \text{ minute}$$

ℓ - distanța de transport a materialelor

t_{cg} - timpul unui ciclu de transport al unei garnituri

t_{tr} - timpul necesar unui transport, al unei garnituri, între încărcare și descărcare

Numărul garniturilor de remorci rezultă din condiția de **continuitate la încărcare** (utilajul de încărcare să nu prezinte stagnări).

Condiția de continuitate la încărcare

$$N_g \cdot t_i = t_{cg} \Rightarrow N_g = t_{cg} / t_i = 76,9 / 27,0 = 2,85 \Rightarrow \mathbf{3 \text{ garnituri}}$$

Prin rotunjirea în plus a numărului de garnituri, fiecare garnitură va avea un timp de staționare $t_{st,g}$. Acesta rezultă din condiția:

$$N_g \cdot t_i = t_{cg} + t_{st,g} \Rightarrow t_{st,g} = N_g \cdot t_i - t_{cg} = 4 \cdot 27,0 - 76,9 = 4,1 \text{ minute}$$

Determinarea numărului de tractoare:

$$t_{ct} = 2 \cdot (\ell / v_m) \cdot 60 + 2 \cdot t_m = 2 \cdot (1,1 / 5) \cdot 60 + 2 \cdot 5 = 36,4 \text{ minute}$$

t_{ct} – ciclul de transport pentru un tractor

$$N_T \cdot t_i = t_{ct} \Rightarrow N_T = t_{ct} / t_i = 36,4 / 27,0 = 1,35 \Rightarrow \mathbf{2 \text{ tractoare}}$$

Prin rotunjirea în plus a numărului de tractoare, acestea vor avea un timp de staționare:

$$N_T \cdot t_i = t_{ct} + t_{st,t} \Rightarrow t_{st,t} = N_T \cdot t_i - t_{ct} = 2 \cdot 27,0 - 36,4 = 17,6 \text{ minute}$$

Aplicatia 1: CONTINUITATEA LA ÎNCĂRCARE

Se transportă ciment, armătura, cărămizile și materialul lemnos pentru construirea unui obiectiv și se descarcă la cea mai apropiată cale ferată la cea mai apropiată cale ferată situată la **1100 m** de construcție.

Transportul este prevăzut să se facă cu tractorul TM - 100M ce tractează remorci cu capacitatea de încărcare de **7,5 tone** și greutatea proprie de **3,5 tone**.

Drumul este de pământ în stare satisfăcătoare (uscată) având sectoare de pantă **i=8%**.

Încărcarea se execută cu un utilaj închiriat, cu un timp de încărcare **t_i = 27 minute**.

Descărcarea se execută cu o echipă de **70 muncitori**.

Să se determine:

1. verificarea condiției de patinaj;
2. numărul de remorci (ce formează o garnitură) trase de un tractor;
3. numărul de tractoare pentru un **proces continuu de încărcare**;
4. capacitatea de transport a mijloacelor de transport complete;

Se cunosc:

t_m = 5 minute = timp de manevră la încărcare sau descărcare

φ=0,90

α=1,0

t_{dm} = 0,70 h/(tone x om) = timp mediu de descărcare

pt. tractor: w_{PT}=80 kgf/tf

pt. remorci: w_{PR}=80 kgf/tf

pentru transport auto w_r=0

K_p = 0,90

K_t = 0,90

Caracteristici tractor: - P_i = 145 CP

- G = 10 tone

- v_m = 5 km/h

- η = 0,85

Rezolvare:

1. Verificarea condiției de patinaj

P = 0

F_{ad} = 1000 · φ · α · (G+P) = 1000 · 0,90 · 1,0 · (10+0) = 10 260 kgf

P_e = η · P_i = 0,85 · 145 = 123,3 CP

F_{tm} = 270 · P_e / v_m = 270 · 123,3 / 5 = 6658,2 kgf

⇒ F_{tm} < F_{ad} ⇒ se poate efectua transportul

2. Determinarea numărului de remorci

a) se determină greutatea totală a remorcilor

Q_R = [F_i - G_T · (w_{PT} + w_i + w_r)] / (w_{PR} + w_i + w_r)

w_i = 1000 · i = 1000 · 8 / 100 = 80 kgf/tf

Q_R = [6658,2 - 10 · (80+80+0)] / (80+80+10) = 31,6 t

b) se determină numărul de remorci trase de tractor

$$n_R = Q_R / (g_R + p_R) = 31,6 / (3,5 + 7,5) = 2,87 \Rightarrow \underline{\mathbf{3 \text{ remorci}}}$$

$g_R = 3,5 \text{ t}$ - greutatea proprie a remorcii
 $p_R = 7,5 \text{ t}$ - capacitatea de încărcare a remorcii

Cl: O garnitură se va forma prin cuplarea a 3 remorci.

3. Determinarea numărului de tractoare

Pentru o garnitură de remorci:

$$t_d = n_R \cdot p_R \cdot t_{dm} / N_{muncitori} = [3 \cdot 7,5 \cdot 0,70 \cdot (60 \text{ minute})] / 70 = 13,5 \text{ minute}$$

$$t_{cg} = t_i + 2 \cdot (l / v_m) \cdot 60 + t_d + (2 \cdot t_m) =$$

$$= 27,0 + 2 \cdot (1,1 / 5) \cdot 60 + 13,5 + (2 \cdot 5) = 76,9 \text{ minute}$$

$$t_{tr} = (l / v_m) \cdot 60 = (1,1 / 5) \cdot 60 = 13,2 \text{ minute}$$

l - distanța de transport a materialelor

t_{cg} - timpul unui ciclu de transport al unei garnituri

t_{tr} - timpul necesar unui transport, al unei garnituri, între încărcare și descărcare

Numărul garniturilor de remorci rezultă din condiția de **continuitate la încărcare** (utilajul de încărcare să nu prezinte stagnări).

Condiția de continuitate la încărcare

$$N_g \cdot t_i = t_{cg} \Rightarrow N_g = t_{cg} / t_i = 76,9 / 27,0 = 2,85 \Rightarrow \underline{\mathbf{3 \text{ garnituri}}}$$

Prin rotunjirea în plus a numărului de garnituri, fiecare garnitură va avea un timp de staționare $t_{st,g}$. Acesta rezultă din condiția:

$$N_g \cdot t_i = t_{cg} + t_{st,g} \Rightarrow t_{st,g} = N_g \cdot t_i - t_{cg} = 4 \cdot 27,0 - 76,9 = 4,1 \text{ minute}$$

Determinarea numărului de tractoare:

$$t_{ct} = 2 \cdot (l / v_m) \cdot 60 + 2 \cdot t_m = 2 \cdot (1,1 / 5) \cdot 60 + 2 \cdot 5 = 36,4 \text{ minute}$$

t_{ct} - ciclul de transport pentru un tractor

$$N_T \cdot t_i = t_{ct} \Rightarrow N_T = t_{ct} / t_i = 36,4 / 27,0 = 1,35 \Rightarrow \underline{\mathbf{2 \text{ tractoare}}}$$

Prin rotunjirea în plus a numărului de tractoare, acestea vor avea un timp de staționare:

$$N_T \cdot t_i = t_{ct} + t_{st,t} \Rightarrow t_{st,t} = N_T \cdot t_i - t_{ct} = 2 \cdot 27,0 - 36,4 = 17,6 \text{ minute}$$

4. Determinarea capacității de transport

$$P_g = n_R \cdot p_R = 3 \cdot 7,5 = 22,5 \text{ t (capacitatea de încărcare a unei garnituri)}$$

$$O_{ts} = t_s / t_c \cdot P_g \cdot K_p \cdot K_t = (8 \cdot 60) / 27 \cdot 22,5 \cdot 0,90 \cdot 0,90 = 324 \text{ t/schimb}$$

t_c - dacă e continuitate la încărcare vom lua t_i

t_s - durata unui schimb (8 ore), în minute

APLICAȚIA 2_A

CONTINUITATEA LA DESCĂRCARE

Un ansamblu de locuințe se execută din elemente de asamblare obținute la poligonul de prefabricate realizate la 5,5 km distanță de șantier.

Transportul este prevăzut să se facă cu tractorul TM - 50M cu caracteristicile:

$$- P_i = 120 \text{ CP}$$

$$- G = 7 \text{ tone}$$

- $v_m = 20$ km/h

- $\eta = 0,85$

Se cunosc:

$\varphi = 0,90$

$\alpha = 1,0$

Să se determine:

1. verificarea condiției de patinaj;

Rezolvare:

1. Verificarea condiției de patinaj

$P = 0$

$F_{ad} = 1000 \cdot \varphi \cdot \alpha \cdot (G+P) = 1000 \cdot 0,90 \cdot 1,0 \cdot (7+0) = 6\,300$ kgf

$P_e = \eta \cdot P_i = 0,85 \cdot 120 = 102,0$ CP

$F_{tm} = 270 \cdot P_e / v_m = 270 \cdot 102,0 / 20 = 1\,377$ kgf

$\Rightarrow F_{tm} < F_{ad} \Rightarrow$ se poate efectua transportul

APLICAȚIA 2_B

CONTINUITATEA LA DESCĂRCARE

Un ansamblu de locuințe se execută din elemente de asamblare obținute la poligonul de prefabricate realizate la 5,5 km distanță de șantier.

Prefabricatele se transportă cu remorci cu platformă joasă care au o capacitatea de încărcare de **10 tone**.

Remorcile sunt tractate de tractoare universale pe roți, care circulă cu o viteză medie de 20 km/h, pe un drum asfaltat cu declivități minore.

Durata de încărcare pentru o cursă $t_i = 15$ minute.

Durata de descărcare și montaj pentru o cursă $t_{mj} = 60$ minute.

Timpul de manevră, pentru un ciclu întreg de transport, este de 2 x 5 minute.

Să se determine: numărul de remorci (ce formează o garnitură) trase de un tractor;

Rezolvare:

Determinarea numărului necesar de remorci

Rezultate din condiția ca utilajul de montaj (descărcare) să nu staționeze.

$$N_r \cdot t_{mj} = t_c$$

$$t_{tr} = (\ell / v_m) \cdot 60 = (5,5 / 20) \cdot 60 = 16,5 \text{ minute}$$

$$t_c = t_i + 2 \cdot (\ell / v_m) \cdot 60 + t_{mj} + t_m$$

$$t_c = 15 + 2 \cdot (5,5 / 20) \cdot 60 + 60 + 2 \cdot 5 = 118 \text{ minute}$$

$$N_r \cdot t_{mj} = t_c \Rightarrow N_r = t_c / t_{mj} = 118 / 60 = 1,97 \text{ remorci} \Rightarrow \mathbf{2 \text{ remorci}}$$

Prin rotunjirea în plus a numărului de remorci, acestea vor avea un timp de staționare $t_{st,r}$, rezultând din condiția:

$$N_r \cdot t_{mj} = t_c + t_{st,r} \Rightarrow t_{st,r} = N_r \cdot t_{mj} - t_c = 2 \cdot 60 - 118 = 2 \text{ minute}$$

APLICAȚIA 2_C

CONTINUITATEA LA DESCĂRCARE

Un ansamblu de locuințe se execută din elemente de asamblare obținute la poligonul de prefabricate realizate la 5,5 km distanță de șantier.

Prefabricatele se transportă cu remorci cu platformă joasă care au o capacitatea de încărcare de **10 tone**.

Durata de încărcare pentru o cursă $t_i = 15$ minute.

Durata de descărcare și montaj pentru o cursă $t_{mj} = 60$ minute.

Timpul de manevră, pentru un ciclu întreg de transport, este de 2×5 minute.

Să se determine: numărul de tractoare pentru un **proces continuu la descărcare**;

Rezolvare:

$$N_T \cdot t_{mj} = t_{c,T} \Rightarrow N_T = t_{c,T} / t_{mj}$$

$$t_{c,T} = 2 \cdot (\ell / v_m) \cdot 60 + t_m = 2 \cdot (5,5 / 20) \cdot 60 + 2 \cdot 5 = 43 \text{ minute}$$

$$N_T = 43 / 60 = 0,72 \Rightarrow \mathbf{1 \text{ tractor}}$$

Prin rotunjirea în plus a numărului de tractoare, acesta va avea un timp de staționare:

$$N_T \cdot t_{mj} = t_{c,T} + t_{st,T}$$

$$t_{st,T} = N_T \cdot t_{mj} - t_{c,T} = 1 \cdot 60 - 43 = 17 \text{ minute}$$

Aplicatia 2: CONTINUITATEA LA DESCĂRCARE

Un ansamblu de locuințe se execută din elemente de asamblare obținute la poligonul de prefabricate realizate la 5,5 km distanță de șantier.

Prefabricatele se transportă cu remorci cu platformă joasă care au o capacitatea de încărcare de **10 tone**.

Remorcile sunt tractate de tractoare universale pe roți, care circulă cu o viteză medie de 20 km/h, pe un drum asfaltat cu declivități minore.

Durata de încărcare pentru o cursă $t_i = 15$ minute.

Durata de descărcare și montaj pentru o cursă $t_{mj} = 60$ minute.

Timpul de manevră, pentru un ciclu întreg de transport, este de 2×5 minute.

Să se determine:

1. verificarea condiției de patinaj;
2. numărul de remorci (ce formează o garnitură) trase de un tractor;
3. numărul de tractoare pentru un **proces continuu la descărcare**;
4. capacitatea de transport a mijloacelor de transport complete;

Se cunosc:

$t_m = 5$ minute = timp de manevră la încărcare sau descărcare

$\varphi = 0,90$

$\alpha = 1,0$

Caracteristici tractor: - $P_i = 120$ CP

- $G = 7$ tone

- $v_m = 20$ km/h

- $\eta = 0,85$

Rezolvare:

1. Verificarea condiției de patinaj

$P = 0$

$F_{ad} = 1000 \cdot \varphi \cdot \alpha \cdot (G+P) = 1000 \cdot 0,90 \cdot 1,0 \cdot (7+0) = 6\,300$ kgf

$P_e = \eta \cdot P_i = 0,85 \cdot 120 = 102,0$ CP

$F_{tm} = 270 \cdot P_e / v_m = 270 \cdot 102,0 / 20 = 1377$ kgf

$\Rightarrow F_{tm} < F_{ad} \Rightarrow$ se poate efectua transportul

2. Determinarea numărului necesar de remorci

Rezultate din condiția ca utilajul de montaj (descărcare) să nu staționeze.

$N_r \cdot t_{mj} = t_c$

$t_{tr} = (\ell / v_m) \cdot 60 = (5,5 / 20) \cdot 60 = 16,5$ minute

$t_c = t_i + 2 \cdot (\ell / v_m) \cdot 60 + t_{mj} + t_m$

$t_c = 15 + 2 \cdot (5,5 / 20) \cdot 60 + 60 + 2 \cdot 5 = 118$ minute

$N_r \cdot t_{mj} = t_c \Rightarrow N_r = t_c / t_{mj} = 118 / 60 = 1,97$ remorci \Rightarrow **2 remorci**

Prin rotunjirea în plus a numărului de remorci, acestea vor avea un timp de staționare $t_{st,r}$, rezultând din condiția:

$N_r \cdot t_{mj} = t_c + t_{st,r} \Rightarrow t_{st,r} = N_r \cdot t_{mj} - t_c = 2 \cdot 60 - 118 = 2$ minute

3. Determinarea numărului necesar de tractoare

$N_T \cdot t_{mj} = t_{c,T} \Rightarrow N_T = t_{c,T} / t_{mj}$

$t_{c,T} = 2 \cdot (\ell / v_m) \cdot 60 + t_m = 2 \cdot (5,5 / 20) \cdot 60 + 2 \cdot 5 = 43$ minute

$N_T = 43 / 60 = 0,72 \Rightarrow$ **1 tractor**

Prin rotunjirea în plus a numărului de tractoare, acesta va avea un timp de staționare:

$N_T \cdot t_{mj} = t_{c,T} + t_{st,T}$

$$t_{st,T} = N_T \cdot t_{mj} - t_{c,T} = 1 \cdot 55 - 43 = 12 \text{ minute}$$

4. Determinarea capacității de transport

$$P_g = n_R \cdot p_R = 2 \cdot 10 = 20 \text{ t (capacitatea de încărcare a unei garnituri)}$$

$$O_{ts} = t_s / t_c \cdot P_g \cdot K_p \cdot K_t = (8 \cdot 60) / 60 \cdot 20 \cdot 0,90 \cdot 0,90 = 129,6 \text{ t/schimb}$$

t_c – dacă e continuitate la descărcare vom lua t_{mj}

t_s – durata unui schimb (8 ore), în minute

Aplicații pentru examenul de licență
 Disciplina: **Management în construcții 2**

Titular disciplina:

PROBLEME

Problema nr. 1

Să se calculeze cu ajutorul metodei TABELARE rezerva de regularizare (R_r) și stocul de dimensionare (S_d) cunoscând următoarele livrări și consumuri de materiale:

Material: X

UM : t

Mărime interval: 4 ore.

Interval	Livrări		Consumuri		Abateri (3) -(5)	Aprovizionare e regularizată (3)+ min(6)	Stoc de		Observații
	Simplu	Cumulat	Simplu	Cumulat			Sfârșit de interval (7) - (5)	Început de interval (8) + (4)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	100		60						
2.	-		90						
3.	-		90						
4.	200		105						
5.	-		45						
6.	150		15						
7.	-		15						

Rezolvare

Calculul se conduce tabelar, după următorul algoritm:

- alegerea mărimii intervalului și desenarea tabelului;
 - calculul mărimii livrărilor (Coloana 2) și consumurilor (Coloana 4) planificate pentru fiecare interval în parte, valorile înscriindu-se în coloanele corespunzătoare „simplu” și „cumulat”;
 - calculul algebric al abaterilor (Coloana 3 – Coloana 5);
 - alegerea valorii celei mai mici (în sens algebric) din coloana 6.
- Valoarea absolută a acestei abateri este rezerva de regularizare – R_r .
- rezerva de regularizare se aduce pe șantier în primul interval de timp, astfel coloana 7 se calculează adăugând constant rezerva de regularizare la valorile coloanei 3;

- calculul coloanei 8 se realizează prin scăderea din coloana 7 a valorilor coloanei 5;
- calculul coloanei 9 se face prin adăugarea valorilor din coloana 4 la valorile coloanei 8;
- valoarea cea mai mare (algebric) din coloana 9 reprezintă stocul de dimensionare (S_d).

Material: X

UM : t

Mărime interval: 4 ore.

Interval	Livrări		Consumuri		Abateri (3) -(5)	Aprovizionare e regularizată (3)+ min(6)	Stoc de		Observații
	Simplu	Cumulat	Simplu	Cumulat			Sfârșit de interval (7) - (5)	Început de interval (8) + (4)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	100	100	60	60	40	240	180	240	S_d
2.	-	100	90	150	- 50	240	90	180	
3.	-	100	90	240	- 140	240	0	90	R_r
4.	200	300	105	345	- 45	440	95	200	
5.	-	300	45	390	- 90	440	50	95	
6.	150	450	15	405	45	590	185	200	
7.	-	450	15	420	30	590	170	185	R_f

Rezerva de regularizare – **R_r = 140 t.**

Stocul de dimensionare - S_d = 240 t.

Rezerva finală - R_f = 170 t se returnează la depozitul central.

Problema nr. 2

Să se calculeze cu ajutorul metodei clasice stocul de dimensionare (S_d) și rezerva de prevedere pentru materialul „i”, cunoscând următoarele :

- cantitatea totală de material „i” prevăzută în extrasele de materiale = **220 t**.
- rulajul materialului „i” = **4**
- durata de consum a materialului „i” = **24**;
- $p(i)$ – pierderea admisibilă (normată) de material „i” = **3 %**;
- $\rho(i)$ = **1.75** factor de nesiguranță;
- $\eta(i)$ = **1.30** gradul de neuniformitate a desfășurării execuției lucrărilor de pe șantier.

Rezolvare:

- pentru metoda CLASICĂ stocul de dimensionare se calculează cu relația:

$$S_d(i) = R_p(i) + \frac{C_t(i)}{Ni(i)}$$

Metoda clasică permite calculul necesarului de rezerve de resurse prin folosirea unor mărimi medii ale consumurilor și de mărimile normate ale intervalelor dintre două reprovizionări succesive. Mărimea intervalelor între două reprovizionări succesive este la alegerea proiectantului, dar trebuie să fie aceeași pentru toate materialele ($i = \overline{1, m}$).

Astfel, rezerva de regularizare $R_r(i)$ pentru materialul „i” se poate calcula cu relația:

$$R_r(i) = \frac{C_t(i) \cdot Rul(i)}{Ni(i)} \cdot \frac{100 + p(i)}{100} = \frac{220 \cdot 4}{24} \cdot \frac{100 + 0.03}{100} = 36.78 \text{ t}$$

Unde:

- $R_r(i)$ – rezerva de regularizare pentru materialul i;
- $C_t(i)$ = 220 t – cantitatea totală de material „i” prevăzută în extrasele de materiale ale obiectivului de investiție;
- $Rul(i)$ = 4 – rulajul materialului „i”, mărimea normată a intervalului de timp dintre două reprovizionări succesive;
- $Ni(i)$ = 24 – durata de consum a materialului „i”, măsurată în număr de intervale de timp de pe graficul de materiale, între primul și ultimul consum de material „i” pe șantier, indiferent de existența unor pauze de consum pe parcurs;
- $p(i)$ = 3 % – pierderea admisibilă (normată) de material „i” prin manipulare, transport, depozitare, în %.

Cu ajutorul rezervei de regularizare (R_r) se calculează rezerva de prevedere pentru materialul „i”, utilizând relația:

$$R_p(i) = R_r(i) \cdot \alpha_p(i) \quad , \quad (i = \overline{1, m})$$

relație în care:

- $R_p(i)$ – rezerva de prevedere pentru materialul „i”;
- $\alpha_p(i)$ – coeficient de prevedere.

Coeficientul de prevedere este calculabil cu relațiile:

$$\alpha_p(i) = \rho(i) \cdot \eta(i) \quad (i = \overline{1, m})$$

relație în care:

- $\rho(i)$ – factor de nesiguranță privind livrările făcute de către furnizor;
- $\eta(i)$ – gradul de neuniformitate a desfășurării execuției lucrărilor de pe șantier.

$$R_p(i) = R_r(i) \cdot \alpha_p(i) = R_r(i) \cdot \rho(i) \cdot \eta(i) = 36.78 \cdot 1.75 \cdot 1.30 = 83.67 \text{ t}$$

$$S_d(i) = R_p(i) + \frac{C_t(i)}{N_i(i)} = 83.76 + \frac{220}{24} = 92.84 \text{ t.}$$

Problema nr. 3

Să se calculeze cu ajutorul metodei POISSON stocul de dimensionare (S_d) cunoscând următoarele date:

- cantitatea totală de material de aprovizionat = 236 t;
- cantitatea totală de material prevăzută în extrasele de materiale = 640 t;
- numărul de intervale luate în considerare = 16 intervale;
- numărul aproviziunărilor planificate = 12;
- variabila normală întâmplătoare = $Z(i) = 1$.

Rezolvare:

- o pentru metoda POISSON stocul de dimensionare se calculează cu relația:

$$S_d(i) = R_p(i) + L(i)$$

- cantitatea totală de material de aprovizionat - $C_a(i) = 236$ t;
- cantitatea totală de material prevăzută în extrasele de materiale - $C_t(i) = 640$ t;
- numărul de intervale luate în considerare - $N_i(i) = 16$ intervale;
- numărul aproviziunărilor planificate - $N_{apr}(i) = 12$;
- variabila normală întâmplătoare = $Z(i) = 1$.

Cu ajutorul acestor date se determină:

- mărimea medie a livrărilor pe interval - $L(i)$, cu relația:

$$L(i) = \frac{C_a(i)}{N_i(i)} = \frac{236}{16} = 14.75 \text{ t}, \quad (i = \overline{1, m})$$

- mărimea medie a consumurilor pe interval - $C(i)$, cu relația:

$$C(i) = \frac{C_t(i)}{N_i(i)} = \frac{640}{16} = 40 \text{ t}, \quad (i = \overline{1, m})$$

- mărimea medie a intervalului dintre două reaproviziunări succesive - $t(i)$, cu relația:

$$t(i) = \frac{N_i(i)}{N_{apr}(i)} = \frac{16}{12} = 1.33, \quad (i = \overline{1, m})$$

În practică mărimea medie a intervalului dintre două reaproviziunări succesive - $t(i)$ nu are caracter normativ.

Cunoscând $L(i)$, $C(i)$ și $t(i)$ și aplicând teoria probabilității se calculează **abaterile medii pătratice** (δ) ale livrărilor - $\delta_{(L)}$, consumurilor - $\delta_{(C)}$, respectiv a mărimilor intervalelor de reaproviziunare - $\delta_{(t)}$, după cum urmează:

$$\delta_{(L)}(i) = \sqrt{L(i)} = \sqrt{14.75} = 3.84, \quad (i = \overline{1, m})$$

$$\delta_{(C)}(i) = \sqrt{C(i)} = \sqrt{40} = 6.32, \quad (i = \overline{1, m})$$

$$\delta_{(t)}(i) = \sqrt{t(i)} = \sqrt{1.33}, \quad (i = \overline{1, m})$$

Cu ajutorul acestora se determină rezerva de regularizare – $R_r^p(i)$ și rezerva de prevedere $R_p^p(i)$, după cum urmează:

$$R_r^p(i) = \delta_L(i) \cdot \delta_C(i) \cdot \delta_t(i) = 3.84 \times 6.32 \times 1.15 = 27.91 \text{ t}, \quad (i = \overline{1, m})$$

$$R_p^p(i) = \alpha_p(i) \cdot R_r^p(i) = (1 + Z(i)) \cdot R_r^p(i) = 2 \times 27.91 = 55.82 \text{ t}, \quad (i = \overline{1, m})$$

unde: $\alpha_p(i) = 1 + Z(i), \quad (i = \overline{1, m})$

iar $Z(i)$ o variabilă normală.

$$S_d(i) = R_p^p(i) + L(i) = 55.82 \times 14.75 = 70.57 \text{ t}.$$

Problema nr. 4

Alocați celor 4 șantiere cele 3 buldozere (mijloace de producție) folosind datele din tabelul alăturat:

BULDOZER	ȘANTIER			
	1	2	3	4
1	4	3	7	5
2	2	4	6	8
3	5	6	3	2

Fig. 4.1

Rezolvare:

Rezolvarea problemei se face cu ajutorul algoritmului Ackoff – Sasieni care se bazează pe următoarea teoremă din teoria optimalității:

„Dacă într-o matrice de optimizare se scade (sau se adună) din fiecare rând sau coloană o anumită valoare, poziția optimului nu se schimbă. Același lucru este valabil și dacă scăderea (adunarea) are loc într-un singur rând sau o singură coloană”.

Algoritmul Ackoff – Sasieni este următorul:

a). Se ia matricea canonică și din fiecare rând se scade valoarea cea mai mică de pe rândul respectiv.

b). Din fiecare coloană a matricei astfel obținute se scade valoarea $e(i,j)$ cea mai mică din coloana respectivă.

c). Dacă matricea astfel obținută prezintă pe fiecare rând și fiecare coloană câte o singură valoare $e(i,j) = 0$, problema este rezolvată: poziția zerourilor indică repartițiile optime. Dacă nu, se merge mai departe.

d). Se taie toate coloanele și rândurile conținând zerouri cu linii, astfel ca fiecare zero să fie tăiat cel puțin odată, să rămână elemente $e(i,j) > 0$ netăiate, iar numărul total de tăieturi să nu depășească dimensiunea matricei.

e). Din elementele $e(i,j)$ netăiate se alege cel mai mic. Valoarea acestuia se scade din toate elementele $e(i,j)$ netăiate și se adaugă la elementele $e(i,j)$ ce se găsesc la intersecții de linii, fără a modifica valorile celorlalte elemente tăiate.

f). Se verifică dacă matricea obținută satisface condiția din c. Dacă nu, procesul se reia de la punctul d, până când condiția de la punctul c este satisfăcută, fie, se observă un proces de reveniri ciclice. În acest ultim caz, soluția se alege pe bază de logică, pornind de la alocările fără echivoc.

Datorită faptului că sunt mai multe șantiere decât buldozere se adaugă un buldozer fictiv (f) în tabel (Fig. 4.2).

BULDOZER	ŞANTIER			
	1	2	3	4
1	4	3	7	5
2	2	4	6	8
3	5	6	3	2
f	0	0	0	0

Fig. 4.2

În această matrice canonică (Fig. 4.2) din cel mai mare element (8) se scad valorile existente atât pe rânduri, cât și pe coloane, rezultând următoarele (Fig. 4.3):

4	5	1	3
6	4	2	0
3	2	5	6
8	8	8	8

Fig. 4.3

1	3	0	3
3	2	1	0
0	0	4	6
5	6	7	8

Fig. 4.4

Aplicând în continuare algoritmul Ackoff – Sasieni rezultă:

1). Se scade din fiecare coloană al matricei din fig. 4.3, valoarea elementului cel mai mic și obținem matricea din fig. 4.4.

2). Dacă matricea astfel obținută are pe fiecare rând și fiecare coloană câte un singur 0 (zero) ne oprim, iar poziția zerourilor va indica repartitia optimă. Dacă nu, se merge mai departe.

1	3	0	3
3	2	1	0
0	0	4	6
0	1	2	3

Fig. 4.5

2	3	0	4
3	1	0	0
1	0	4	7
0	0	1	3

Fig. 4.6

3). Din fiecare rând se scade valoarea cea mai mică, rezultând matricea din fig. 4.5.

4). Se verifică dacă avem câte un singur zero pe fiecare rând și fiecare coloană. Dacă nu, se continuă problema prin tăierea zerourilor de pe rânduri și coloane cu linii, astfel încât:

- cu o linie să se taie cât mai multe zerouri;
- numărul total de linii să nu depășească numărul de rânduri;
- să rămâne elemente $e(i,j) > 0$ netăiate;
- intersecțiile de linii să cadă pe cât posibil pe zerouri.

5). Din elementele netăiate se alege cel mai mic. Valoarea acestuia se scade din toate elementele netăiate, adăugându-se la intersecții de linii (fig. 4.6).

6). Ne întorcem la punctul 4, continuând algoritmul până când la o iterație suntem obligați să efectuăm mai multe tăieturi decât rânduri și coloane, rezultând că soluția nu este unică, fiind posibil să intrăm într-un ciclu.

Din figurile 4.9 – 4.11 se poate observa că am intrat într-un ciclu repetitiv, situație în care se întocmește matricea statistică, în care se arată fiecare element de câte ori a devenit egal cu zero, din momentul în care au început tăieturile. În acest caz, ca soluție a problemei se alege cea care are cea mai mare frecvență, pe fiecare rând și coloană. Făcând situația statistică pentru fig. 4.5. – 4.10, va rezulta următoarea matrice statistică (fig. 4.13):

1	3	0	3
3	2	1	0
0	0	4	6
0	0	2	3

Fig. 4.7

0	2	0	3
2	1	1	0
0	0	5	7
0	0	3	4

Fig. 4.8

3	5	0	3
5	4	1	0
0	0	2	4
0	0	0	1

Fig. 4.9

0	2	0	3
2	1	1	0
0	0	5	7
0	0	3	4

Fig. 4.10

3	5	0	3
5	4	1	0
0	0	2	4
0	0	0	1

Fig. 4.11

0	2	0	3
2	1	1	0
0	0	5	7
0	0	3	4

Fig. 4.12

BULDOZER	ȘANTIER			
	1	2	3	4
1	2	0	6	0
2	0	0	1	6
3	5	6	0	0
f	6	5	1	0

Fig. 4.13

Din figura 4.13 rezultă următoarea soluție de alocare a buldozerelor:

- Excavatorul 1 va fi alocat șantierului 3
- Excavatorul 2 va fi alocat șantierului 4
- Excavatorul 3 va fi alocat șantierului 2

Aplicatii pentru examenul de licență
Disciplina: **Organizare**

Titular disciplina:

Subiecte drum critic

1. Sa se rezolve prin metoda drumului critic – metoda CPM – programarea lucrarilor pentru urmatoarea succesiune de activitati:

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	7	7
2	B	-	5	6
3	C	A,B	5	8
4	D	A,B	3	7
5	E	B	4	6
6	F	C, D, E	2	4

Se cere:

- intocmirea graficului retea primar
- intocmirea graficului retea secundar
- calculul termenelor
- calculul rezervelor de timp
- stabilirea drumului critic

2. Sa se rezolve prin metoda drumului critic – metoda CPM – programarea lucrarilor pentru urmatoarea succesiune de activitati:

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	6	7
2	B	-	5	9
3	C	B	3	5
4	D	A	8	3
5	E	A	5	4
6	F	E, C	3	3

Se cere:

- intocmirea graficului retea primar
- intocmirea graficului retea secundar
- calculul termenelor
- calculul rezervelor de timp
- stabilirea drumului critic

3. Sa se rezolve prin metoda drumului critic – metoda CPM – programarea lucrarilor pentru urmatoarea succesiune de activitati:

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	1	5
2	B	-	5	6
3	C	-	4	7
4	D	E,F	2	6
5	E	B,C	4	3
6	F	C	5	7

Se cere:

- intocmirea graficului retea primar
- intocmirea graficului retea secundar
- calculul termenelor
- calculul rezervelor de timp
- stabilirea drumului critic

4. Sa se rezolve prin metoda drumului critic – metoda CPM – programarea lucrarilor pentru urmatoarea succesiune de activitati:

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	8	5
2	B	-	5	6
3	C	-	4	7
4	D	A	2	1
5	E	C	3	4
6	F	A, D, C	2	7

Se cere:

- intocmirea graficului retea primar
- intocmirea graficului retea secundar
- calculul termenelor

- calculul rezervelor de timp
- stabilirea drumului critic

5. Sa se rezolve prin metoda drumului critic – metoda CPM – programarea lucrarilor pentru urmatoarea succesiune de activitati:

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	9	5
2	B	A	4	4
3	C	A	3	6
4	D	A	5	5
5	E	B,C	3	5
6	F	B	4	3

Se cere:

- intocmirea graficului retea primar
- intocmirea graficului retea secundar
- calculul termenelor
- calculul rezervelor de timp
- stabilirea drumului critic

6. Sa se rezolve prin metoda drumului critic – metoda CPM – programarea lucrarilor pentru urmatoarea succesiune de activitati:

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	7	6
2	B	-	5	7
3	C	A, B	2	5
4	D	C, E	4	4
5	E	B	3	5
6	F	E	4	3

Se cere:

- intocmirea graficului retea primar
- intocmirea graficului retea secundar
- calculul termenelor
- calculul rezervelor de timp
- stabilirea drumului critic

7. Sa se rezolve prin metoda drumului critic – metoda CPM – programarea lucrarilor pentru urmatoarea succesiune de activitati:

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	5	6
2	B	-	4	7
3	C	-	9	2
4	D	C	2	3
5	E	A	2	6
6	F	B, C	6	5

Se cere:

- intocmirea graficului retea primar
- intocmirea graficului retea secundar
- calculul termenelor
- calculul rezervelor de timp
- stabilirea drumului critic

8. Sa se rezolve prin metoda drumului critic – metoda CPM – programarea lucrarilor pentru urmatoarea succesiune de activitati:

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	8	7
2	B	-	5	6
3	C	A	4	6
4	D	A	3	2
5	E	B	2	1
6	F	D, E	4	4

Se cere:

- intocmirea graficului retea primar
- intocmirea graficului retea secundar
- calculul termenelor
- calculul rezervelor de timp
- stabilirea drumului critic

9. Sa se rezolve prin metoda drumului critic – metoda CPM – programarea lucrarilor pentru urmatoarea succesiune de activitati:

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	5	6
2	B	A	6	5
3	C	-	12	3
4	D	B,C	6	3
5	E	B,C	5	4
6	F	D,E	4	5

Se cere:

- intocmirea graficului retea primar
- intocmirea graficului retea secundar
- calculul termenelor
- calculul rezervelor de timp
- stabilirea drumului critic

10. Sa se rezolve prin metoda drumului critic – metoda CPM – programarea lucrarilor pentru urmatoarea succesiune de activitati:

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	6	3
2	B	-	10	2
3	C	A	7	6
4	D	A	4	8
5	E	B,C	3	4
6	F	B,C	2	3

Se cere:

- intocmirea graficului retea primar
- intocmirea graficului retea secundar
- calculul termenelor
- calculul rezervelor de timp
- stabilirea drumului critic

Subiecte stocuri

1. Sa se calculeze prin metoda graficului integral stocurile zilnice pentru urmatoarele livrari si consumuri. Sa se gaseasca solutii pentru ca procesul de productie da nu fie intrerupt din lipsa de materiale.

Ciment

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
Aprovizionare	300		300		300		300		300		300		300		300		300		300		3000
Consum		80	120	150	100	150	200	250	200	200	150	250	200	200	200	150	150	100	100	50	3000

2. Sa se calculeze prin metoda graficului diferential stocurile zilnice pentru urmatoarele livrari si consumuri. Sa se gaseasca solutii pentru ca procesul de productie da nu fie intrerupt din lipsa de materiale.

Balast

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total	
Aprovizionare	40			35			45			40			30			40			30		260	
Consum				5	8	8	10	10	10	12	14	18	15	15	20	25	20	25	20	15	10	260

3. Sa se calculeze prin metoda tabelara stocurile zilnice pentru urmatoarele livrari si consumuri. Sa se gaseasca solutii pentru ca procesul de productie da nu fie intrerupt din lipsa de materiale.

Var

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
Aprovizionare	250			300			350			400			350			250			200		2100
Consum				50	50	50	50	100	100	100	150	150	200	200	250	200	150	150	100	50	2100

4. Sa se calculeze prin metoda tabelara stocurile zilnice pentru urmatoarele livrari si consumuri. Sa se gaseasca solutii pentru ca procesul de productie da nu fie intrerupt din lipsa de materiale.

Otel beton

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
Aprovizionare	600		500		600		700		800		800		900		700		500		300		6400
Consum		100	300	300	400	400	500	600	600	500	500	400	400	300	250	250	200	200	100	100	6400

5. Sa se calculeze prin metoda graficului integral stocurile zilnice pentru urmatoarele livrari si consumuri. Sa se gaseasca solutii pentru ca procesul de productie da nu fie intrerupt din lipsa de materiale.

BCA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
Aprovizionare	50				120				200				330				400				1100
Consum		10	10	10	20	30	70	100	120	140	120	100	70	60	60	50	50	40	20	20	1100

6. Sa se calculeze prin metoda graficului diferential stocurile zilnice pentru urmatoarele livrari si consumuri. Sa se gaseasca solutii pentru ca procesul de productie da nu fie intrerupt din lipsa de materiale.

Nisip

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
Aprovizionare	10				20				40				50				40				160
Consum			5	10	10	10	15	10	5	5	5	5	10	10	10	15	15	10	5	5	160

7. Sa se calculeze prin metoda graficului integral stocurile zilnice pentru urmatoarele livrari si consumuri. Sa se gaseasca solutii pentru ca procesul de productie da nu fie intrerupt din lipsa de materiale.

Pietris

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
Aprovizionare	20			20			20			30			30			30			10		160
Consum		5	5	6	6	6	8	10	10	8	8	8	10	15	20	10	10	5	5	5	160

8. Sa se calculeze prin metoda graficului diferential stocurile zilnice pentru urmatoarele livrari si consumuri. Sa se gaseasca solutii pentru ca procesul de productie da nu fie intrerupt din lipsa de materiale.

Material lemos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
Aprovizionare	5		5		10		10		15		15		20		20		25		15		140
Consum								5	5	10	10	15	15	20	15	15	10	10	5	5	140

9. Sa se calculeze prin metoda graficului diferential stocurile zilnice pentru urmatoarele livrari si consumuri. Sa se gaseasca solutii pentru ca procesul de productie da nu fie intrerupt din lipsa de materiale.

Macadam

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
Aprovizionare	20				40				60				90				70				280
Consum			15	10	10	20	25	10	5	15	15	5	30	30	30	15	25	10	5	5	280

10. Sa se calculeze prin metoda graficului integral stocurile zilnice pentru urmatoarele livrari si consumuri. Sa se gaseasca solutii pentru ca procesul de productie da nu fie intrerupt din lipsa de materiale.

Bitum

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
Aprovizionare	300		300		300		300		300		400		400		400		400		400		3500
Consum		80	120	150	200	250	300	350	200	200	150	250	200	200	200	150	150	100	100	50	3500

Subiecte suprafete de depozitare

1. Sa se calculeze:

- rezervele de regularizare si
- suprafetele de depozitare pentru urmatoarele materiale avand informatiile din tabelul urmator

	Cantitate	Rul	nc	Ns	p%	α	β	γ
Nisip	250	6	30	2,5	2	0,5	0,3	0,2
Material lemnos	15	12	60	1,5	0	0,5	0,25	0,3
Otel beton	6,5	12	3	2	0	0,6	0,2	0,1

2. Sa se calculeze:

- rezervele de regularizare si
- suprafetele de depozitare pentru urmatoarele materiale avand informatiile din tabelul urmator

	Cantitate	Rul	nc	Ns	p%	α	β	γ
Balast	80	5	20	2	1,5	0,5	0,3	0,2
Var	3	5	60	1,1	0	0,5	0,25	0,3
Bitum	4	10	5	0,8	1	0,6	0,2	0,1

3. Sa se calculeze:

- rezervele de regularizare si
- suprafetele de depozitare pentru urmatoarele materiale avand informatiile din tabelul urmator

	Cantitate	Rul	nc	Ns	p%	α	β	γ
Ciment	15	6	30	1,5	0	0,5	0,3	0,2
Dulapi	12	10	5	2	1	0,5	0,25	0,3
Balast	10	6	20	3	2	0,6	0,2	0,1

4. Sa se calculeze:

- rezervele de regularizare si
- suprafetele de depozitare pentru urmatoarele materiale avand informatiile din tabelul urmator

	Cantitate	Rul	nc	Ns	p%	α	β	γ
BCA	60	12	60	2	2	0,5	0,3	0,2
Tigla	2000	6	3	200	0	0,5	0,25	0,3
Gresie	250	4	8	60	0	0,6	0,2	0,1

5. Sa se calculeze:

- rezervele de regularizare si
- suprafetele de depozitare pentru urmatoarele materiale avand informatiile din tabelul urmator

	Cantitate	Rul	nc	Ns	p%	α	β	γ
Faianta	150	5	3	40	0	0,5	0,3	0,2
Ipsos	8	5	20	1,5	1	0,5	0,25	0,3
Zgura	12	10	40	2	2	0,6	0,2	0,1

6. Sa se calculeze:

- rezervele de regularizare si
- suprafetele de depozitare pentru urmatoarele materiale avand informatiile din tabelul urmator

	Cantitate	Rul	nc	Ns	p%	α	β	γ
Membrana bit.	600	12	8	30	0	0,5	0,3	0,2
Scandura	12	6	50	1,5	1	0,5	0,25	0,3
Caramida	15000	6	35	800	2	0,6	0,2	0,1

7. Sa se calculeze:

- rezervele de regularizare si
- suprafetele de depozitare pentru urmatoarele materiale avand informatiile din tabelul urmator

	Cantitate	Rul	nc	Ns	p%	α	β	γ
Carton bit.	1200	5	3	40	0	0,55	0,25	0,25
Material lemnos	11	10	42	1,2	1	0,5	0,2	0,3
Caramida GVP	18500	5	21	700	2	0,6	0,2	0,15

8. Sa se calculeze:

- rezervele de regularizare si
- suprafetele de depozitare pentru urmatoarele materiale avand informatiile din tabelul urmator

	Cantitate	Rul	nc	Ns	p%	α	β	γ
Panza bit.	900	6	9	35	0	0,55	0,2	0,2
Dulapi	18	12	28	1,5	1	0,5	0,25	0,25
Macadam	44	6	3	2,5	1	0,6	0,25	0,3

9. Sa se calculeze:

- rezervele de regularizare si
- suprafetele de depozitare pentru urmatoarele materiale avand informatiile din tabelul urmator

	Cantitate	Rul	nc	Ns	p%	α	β	γ
Gresie.	150	5	4	50	0	0,6	0,3	0,15
Ipsos	1,2	5	10	1,2	1	0,5	0,25	0,25
Porotherm	140	10	15	3	2	0,5	0,2	0,1

10. Sa se calculeze:

- rezervele de regularizare si
- suprafetele de depozitare pentru urmatoarele materiale avand informatiile din tabelul urmator

	Cantitate	Rul	nc	Ns	p%	α	β	γ
Membrana bit.	700	6	4	30	0	0,55	0,3	0,2
Scandura	12	12	32	1,6	1	0,5	0,25	0,3
Caramida	15000	6	16	750	1.5	0,6	0,2	0,15

Subiecte metoda de programare „in lant”

1. Sa se faca sincronizarea lanturilor prin metoda analitica, sa se traseze ciclograma finala cu evidentierea sectoarelor in care se face sincronizarea si sa se calculeze durata totala de executie pentru urmatoarele lucrari (toate duratele sunt exprimate in unitati de timp – ut):

S \ L	L1	L2	L3
S1	4	2	3
S2	3	3	1
S3	2	3	6
S4	1	5	2
S5	4	1	2

2. Sa se faca sincronizarea lanturilor prin metoda analitica, sa se traseze ciclograma finala cu evidentierea sectoarelor in care se face sincronizarea si sa se calculeze durata totala de executie pentru urmatoarele lucrari (toate duratele sunt exprimate in unitati de timp – ut):

S \ L	L1	L2	L3
S1	3	3	2
S2	6	5	3
S3	2	3	6
S4	4	1	4
S5	1	4	1

3. Sa se faca sincronizarea lanturilor prin metoda analitica, sa se traseze ciclograma finala cu evidentierea sectoarelor in care se face sincronizarea si sa se calculeze durata totala de executie pentru urmatoarele lucrari (toate duratele sunt exprimate in unitati de timp – ut):

S \ L	L1	L2	L3
S1	2	3	1
S2	3	4	4
S3	4	3	3
S4	1	2	2
S5	5	3	5

4. Sa se faca sincronizarea lanturilor prin metoda analitica, sa se traseze ciclograma finala cu evidentierea sectoarelor in care se face sincronizarea si sa se calculeze durata totala de executie pentru urmatoarele lucrari (toate duratele sunt exprimate in unitati de timp – ut):

S \ L	L1	L2	L3
S1	4	5	3
S2	4	1	2
S3	2	3	1
S4	2	3	5
S5	3	3	4

5. Sa se faca sincronizarea lanturilor prin metoda analitica, sa se traseze ciclograma finala cu evidentierea sectoarelor in care se face sincronizarea si sa se calculeze durata totala de executie pentru urmatoarele lucrari (toate duratele sunt exprimate in unitati de timp – ut):

S \ L	L1	L2	L3
S1	2	1	2
S2	2	1	2
S3	1	2	3
S4	3	5	1
S5	4	3	4

6. Sa se faca sincronizarea lanturilor prin metoda analitica, sa se traseze ciclograma finala cu evidentierea sectoarelor in care se face sincronizarea si sa se calculeze durata totala de executie pentru urmatoarele lucrari (toate duratele sunt exprimate in unitati de timp – ut):

S \ L	L1	L2	L3
S1	4	2	3
S2	1	1	2
S3	2	3	3
S4	2	2	2
S5	3	4	2

7. Sa se faca sincronizarea lanturilor prin metoda analitica, sa se traseze ciclograma finala cu evidentierea sectoarelor in care se face sincronizarea si sa se calculeze durata totala de executie pentru urmatoarele lucrari (toate duratele sunt exprimate in unitati de timp – ut):

S \ L	L1	L2	L3
S1	4	3	3
S2	3	3	4
S3	1	3	1
S4	1	1	5
S5	5	4	1

8. Sa se faca sincronizarea lanturilor prin metoda analitica, sa se traseze ciclograma finala cu evidentierea sectoarelor in care se face sincronizarea si sa se calculeze durata totala de executie pentru urmatoarele lucrari (toate duratele sunt exprimate in unitati de timp – ut):

S \ L	L1	L2	L3
S1	1	3	2
S2	2	1	3
S3	2	2	1
S4	4	4	5
S5	3	2	1

9. Sa se faca sincronizarea lanturilor prin metoda analitica, sa se traseze ciclograma finala cu evidentierea sectoarelor in care se face sincronizarea si sa se calculeze durata totala de executie pentru urmatoarele lucrari (toate duratele sunt exprimate in unitati de timp – ut):

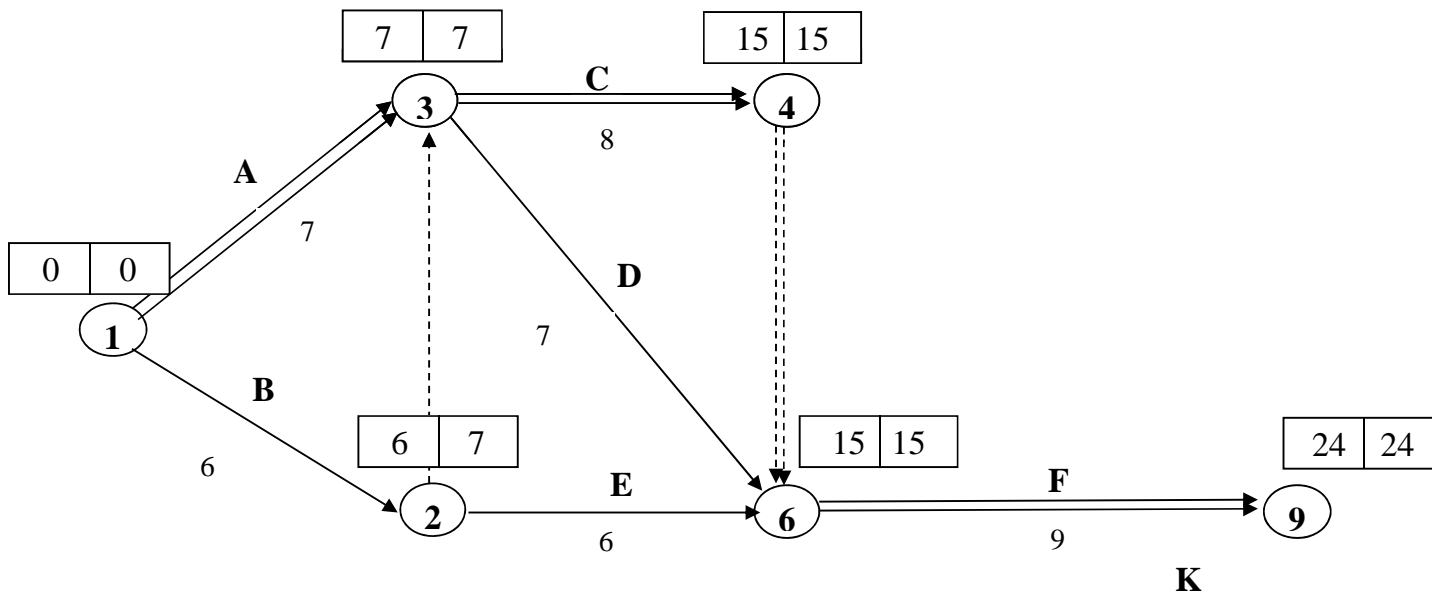
S \ L	L1	L2	L3
S1	4	4	4
S2	3	2	3
S3	2	3	3
S4	4	4	5
S5	3	3	1

10. Sa se faca sincronizarea lanturilor prin metoda analitica, sa se traseze ciclograma finala cu evidentierea sectoarelor in care se face sincronizarea si sa se calculeze durata totala de executie pentru urmatoarele lucrari (toate duratele sunt exprimate in unitati de timp – ut):

S \ L	L1	L2	L3
S1	1	3	2
S2	4	2	3
S3	1	4	3
S4	4	4	5
S5	5	2	2

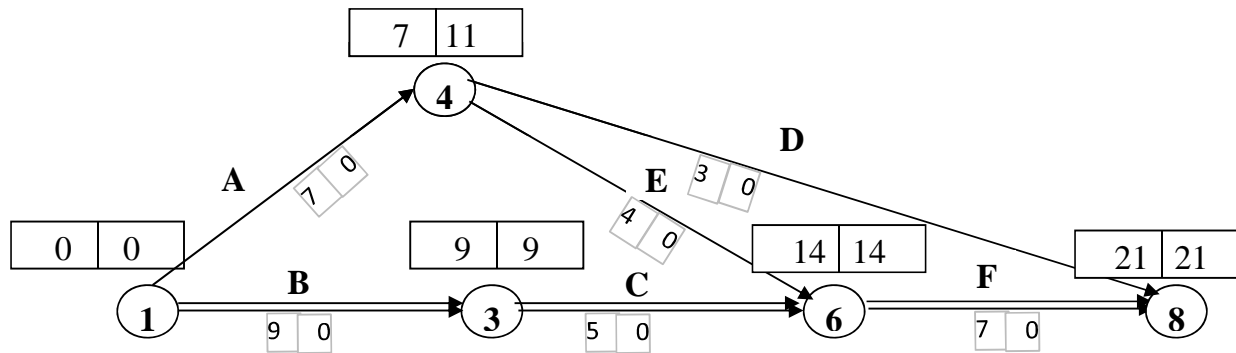
problema 1

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	7	7
2	B	-	5	6
3	C	A,B	5	8
4	D	A,B	3	7
5	E	B	4	6
6	F	C, D, E	2	9



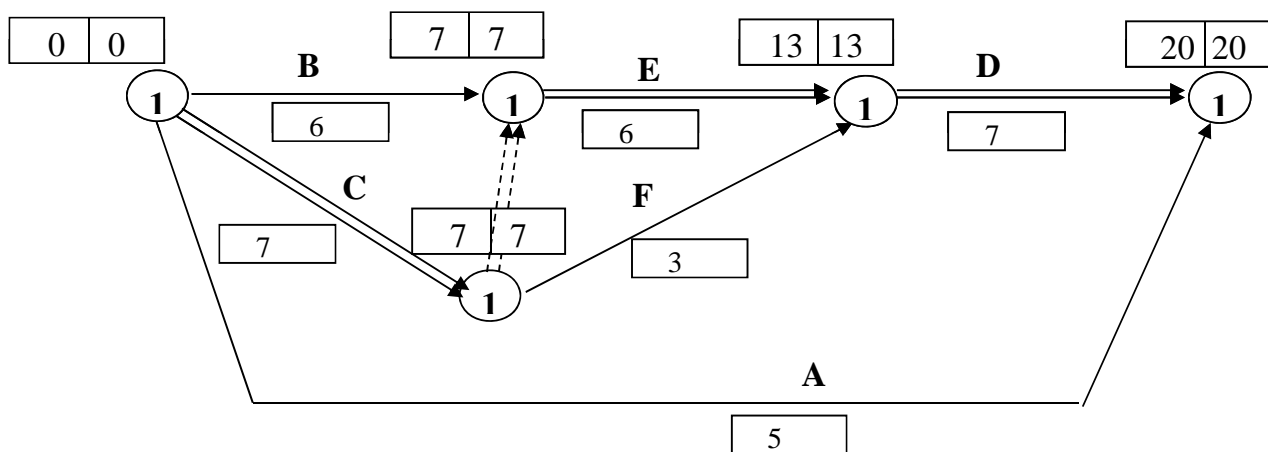
problema 2

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	6	7
2	B	-	5	9
3	C	B	3	5
4	D	A	8	3
5	E	A	5	4
6	F	E, C	3	7



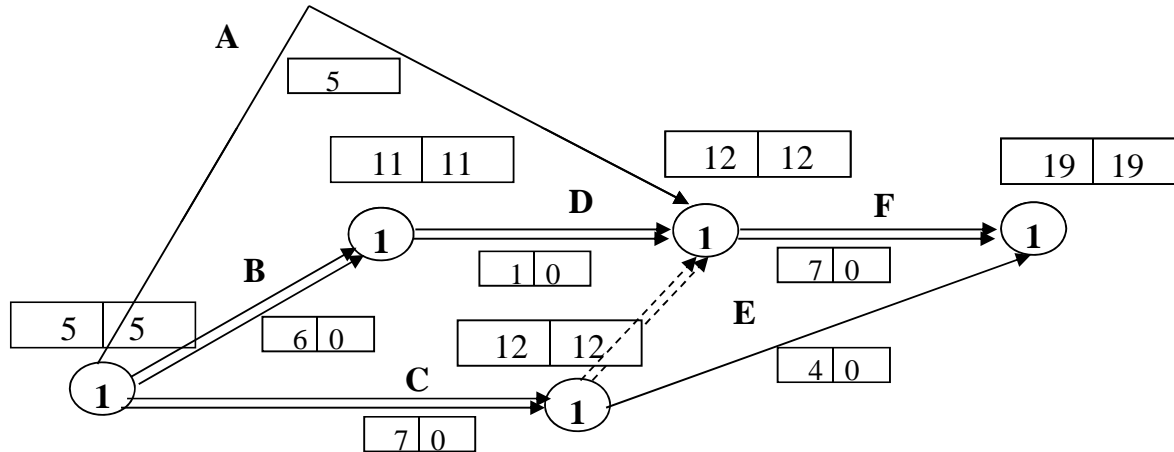
problema 3 IOSC

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	1	5
2	B	-	5	6
3	C	-	4	7
4	D	E,F	2	7
5	E	B,C	4	6
6	F	C	5	3



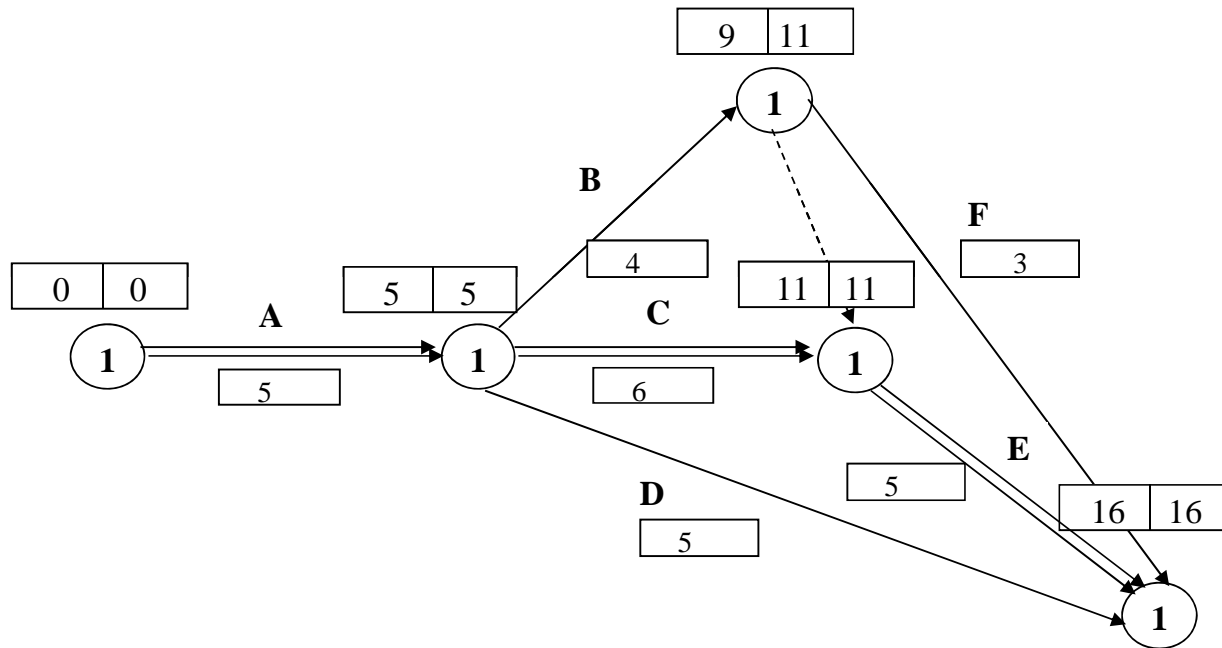
problema 4 IOSC

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	8	5
2	B	-	5	6
3	C	-	4	7
4	D	A	2	1
5	E	C	3	4
6	F	A, D, C	2	7



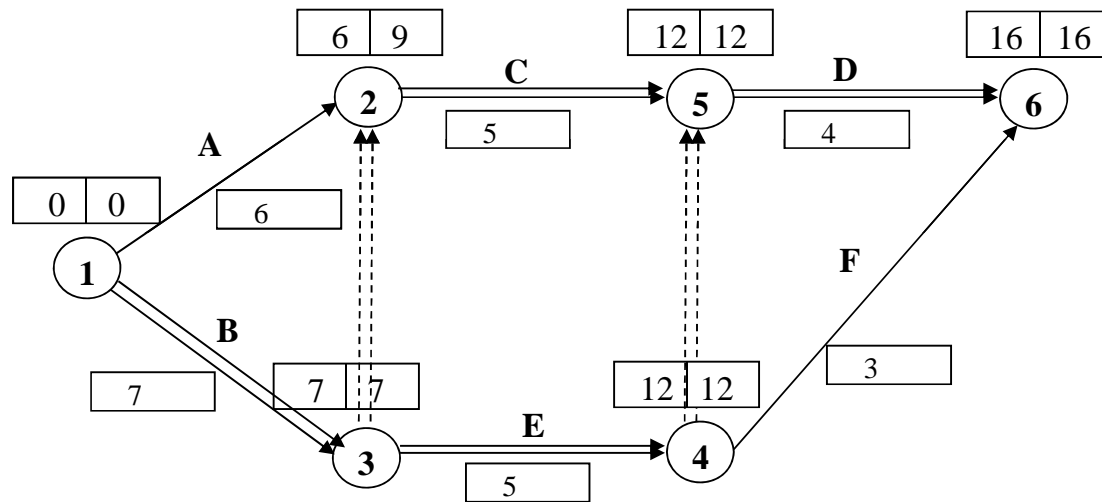
Problema 5 IOSC

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	9	5
2	B	A	4	4
3	C	A	3	6
4	D	A	5	5
5	E	B,C	3	5
6	F	B	4	3



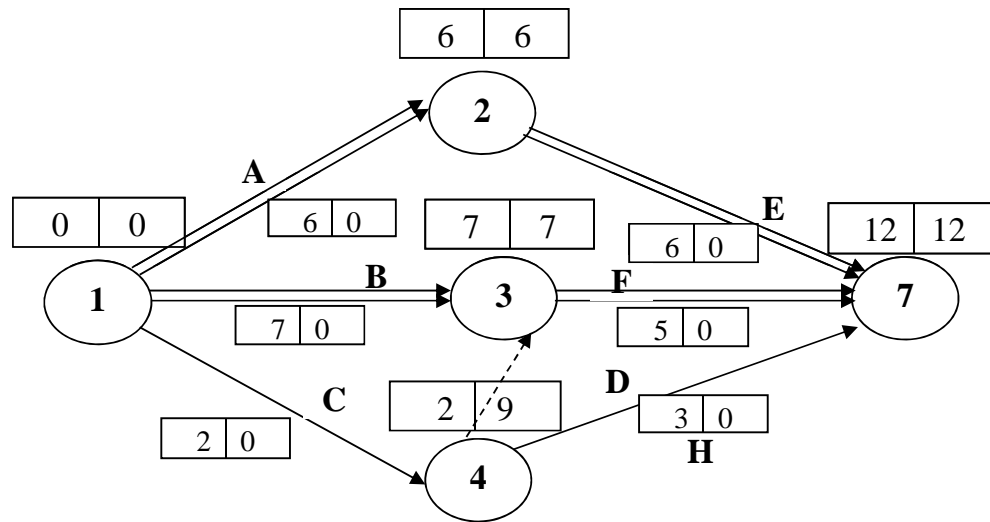
Problema 6 IOSC

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	7	6
2	B	-	5	7
3	C	A, B	2	5
4	D	C, E	4	4
5	E	B	3	5
6	F	E	4	3



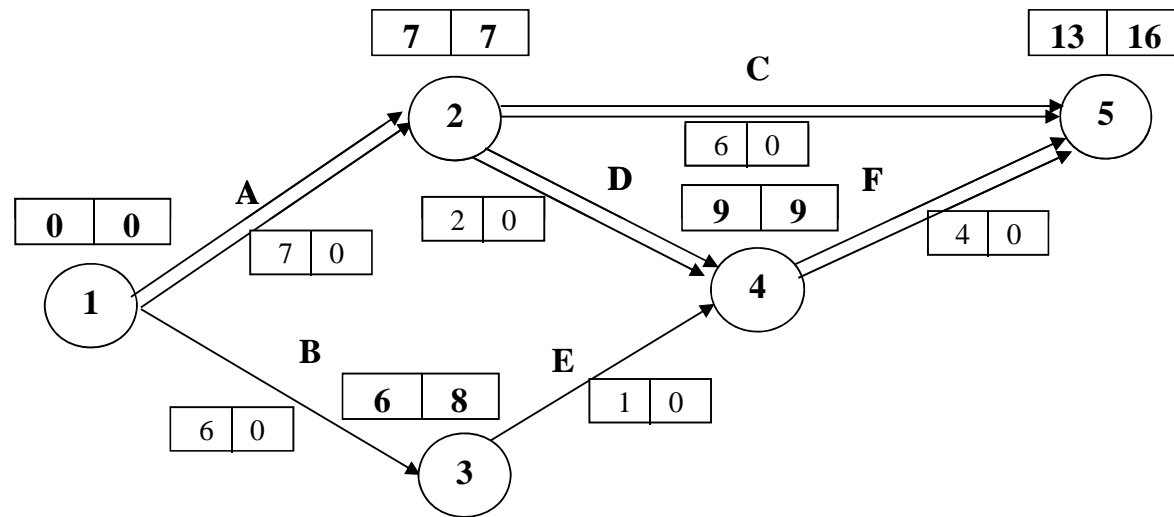
Problema 7 IOSC

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	5	6
2	B	-	4	7
3	C	-	9	2
4	D	C	2	3
5	E	A	2	6
6	F	B, C	6	5



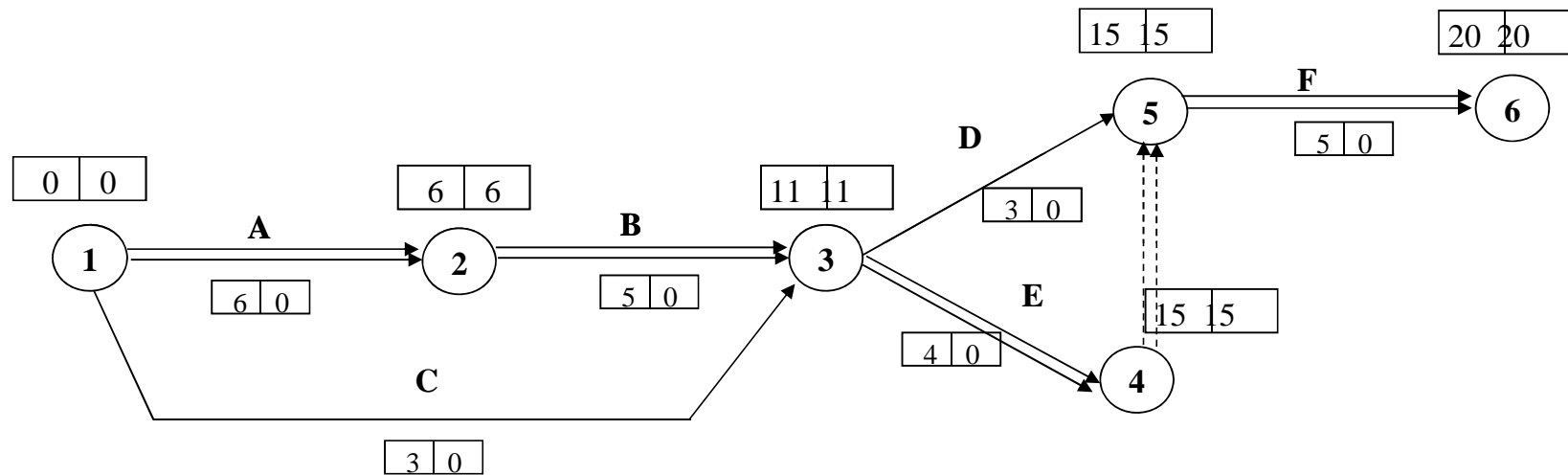
Problema 8 IOSC

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	8	7
2	B	-	5	6
3	C	A	4	6
4	D	A	3	2
5	E	B	2	1
6	F	D, E	4	4



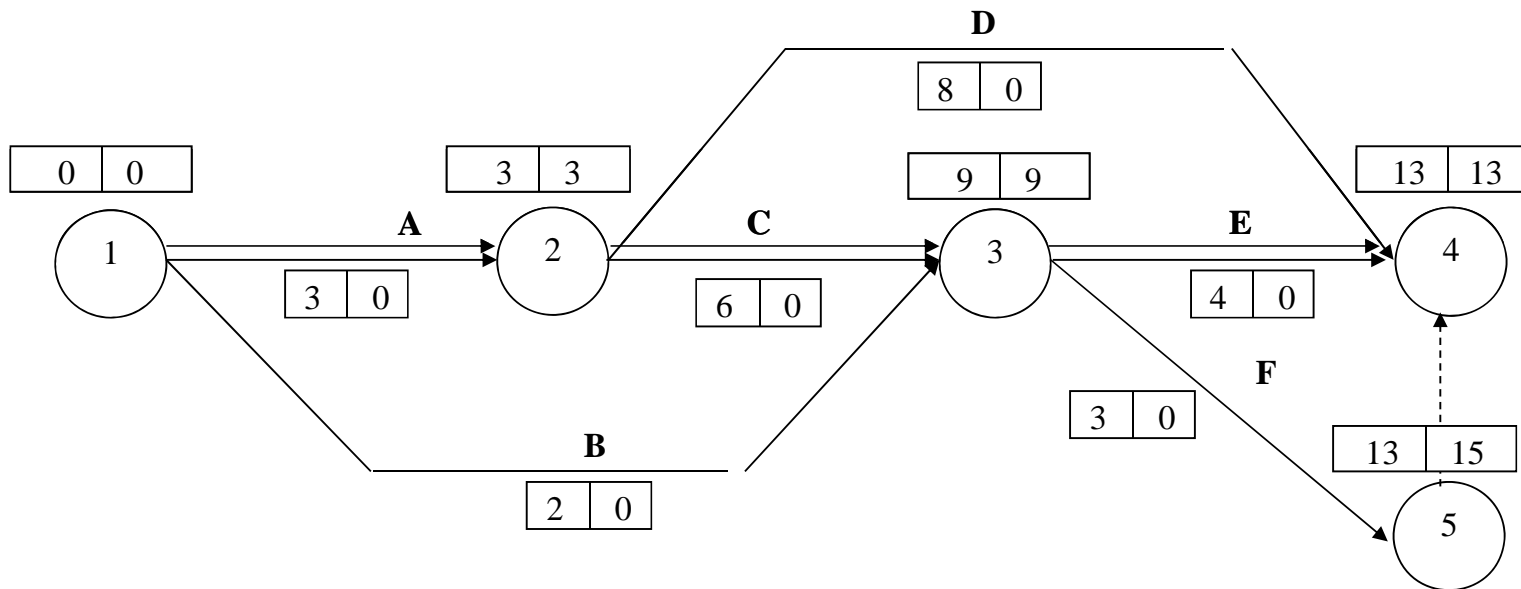
Problema 9 IOSC

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	5	6
2	B	A	6	5
3	C	-	12	3
4	D	B.C	6	3
5	E	B.C	5	4
6	F	D,E	4	5



Problema 10 IOSC

Nr. crt.	Activitate	Activitate precedenta	e	d
1	A	-	6	3
2	B	-	10	2
3	C	A	7	6
4	D	A	4	8
5	E	B,C	3	4
6	F	B,C	2	3



L - 1

S \ L	L1	L2	L3
S1	4	2	3
S2	3	3	1
S3	2	3	6
S4	1	5	2
S5	4	1	2

li1	li2	li3	Z12	Z23
4	2	3	4	2
7	5	4	5	2
9	8	10	4	4
10	13	12	2	3
14	14	14	1	2

14 14 14 T=23

L - 2

S \ L	L1	L2	L3
S1	3	3	2
S2	6	5	3
S3	2	3	6
S4	4	1	4
S5	1	4	1

li1	li2	li3	Z12	Z23
3	3	2	3	3
9	8	5	6	6
11	11	11	3	6
15	12	15	4	1
16	16	16	4	1

16 16 16 T=28

L - 3

S \ L	L1	L2	L3
S1	2	3	1
S2	3	4	4
S3	4	3	3
S4	1	2	2
S5	5	3	5

li1	li2	li3	Z12	Z23
2	3	1	2	3
5	7	5	2	6
9	10	8	2	5
10	12	10	0	4
15	15	15	3	5

15 15 15 T=24

L - 4

S \ L	L1	L2	L3
S1	4	5	3
S2	4	1	2
S3	2	3	1
S4	2	3	5
S5	3	3	4

li1	li2	li3	Z12	Z23
4	5	3	4	5
8	6	5	3	3
10	9	6	4	4
12	12	11	3	6
15	15	15	3	4

15 15 15 T=25

L - 4

S \ L	L1	L2	L3
S1	2	4	2
S2	2	4	7
S3	4	2	3
S4	3	4	1
S5	6	3	4

li1	li2	li3	Z12	Z23
2	4	2	2	4
4	8	9	0	6
8	10	12	0	1
11	14	13	1	2
17	17	17	3	4

17 17 17 T=26

L - 5

S \ L	L1	L2	L3
S1	2	1	2

li1	li2	li3	Z12	Z23
2	1	2	2	1

S ₂	2	1	2
S ₃	1	2	3
S ₄	3	5	1
S ₅	4	3	4

4	2	4	3	0
5	4	7	3	0
8	9	8	4	2
12	12	12	3	4

12 12 12 T=20

L - 6

S \ L	L ₁	L ₂	L ₃
S ₁	4	2	3
S ₂	1	1	2
S ₃	2	3	3
S ₄	2	2	2
S ₅	3	4	2

li ₁	li ₂	li ₃	Z ₁₂	Z ₂₃
4	2	3	4	2
5	3	5	3	0
7	6	8	4	1
9	8	10	3	0
12	12	12	4	2

12 12 12 T=18

L - 7

S \ L	L ₁	L ₂	L ₃
S ₁	4	3	3
S ₂	3	3	4
S ₃	1	3	1
S ₄	1	1	5
S ₅	5	4	1

li ₁	li ₂	li ₃	Z ₁₂	Z ₂₃
4	3	3	4	3
7	6	7	4	3
8	9	8	2	2
9	10	13	0	2
14	14	14	4	1

14 14 14 T=21

L - 8

S \ L	L ₁	L ₂	L ₃
S ₁	1	3	2
S ₂	2	1	3
S ₃	2	2	1
S ₄	4	4	5
S ₅	3	2	1

li ₁	li ₂	li ₃	Z ₁₂	Z ₂₃
1	3	2	1	3
3	4	5	0	2
5	6	6	1	1
9	10	11	3	4
12	12	12	2	1

12 12 12 T=19

L - 9

S \ L	L ₁	L ₂	L ₃
S ₁	4	4	4
S ₂	3	2	3
S ₃	2	3	3
S ₄	4	4	5
S ₅	3	3	1

li ₁	li ₂	li ₃	Z ₁₂	Z ₂₃
4	4	4	4	4
7	6	7	3	2
9	9	10	3	2
13	13	15	4	3
16	16	16	3	1

16 16 16 T=24

L - 10

S \ L	L ₁	L ₂	L ₃
S ₁	1	3	2
S ₂	4	2	3
S ₃	1	4	3
S ₄	4	4	5
S ₅	5	2	2

li ₁	li ₂	li ₃	Z ₁₂	Z ₂₃
1	3	2	1	3
5	5	5	2	3
6	9	8	1	4
10	13	13	1	5
15	15	15	2	2

15 15 15 T=22