

ANALIZA RANDAMENTULUI MIJLOACELOR FIXE – MODALITATE DE EFICIENTIZARE A SISTEMELOR DE PRODUCȚIE

Dorina, POPA

Victoria, BOGDAN

Daniela, ZĂPODEANU

Universitatea din Oradea, Facultatea de Științe Economice, dlezeu@uoradea.ro

Cuvinte cheie: eficiență, randament mediu, randament marginal, randament operațional

Efficiency of using fixed assets can be appreciated on the basis of their intensive use. An indicator that has the capacity to generalize intensive use, so can be used for all types of equipment, is: **profitableness**, in analysis being used following concepts: average profitableness, marginal profitableness and operational profitableness.

Eficiența utilizării mijloacelor fixe poate fi apreciată pe baza utilizării intensive a acestora. Utilizarea intensivă presupune obținerea unui rezultat cât mai bun (producție fizică sau valorică) pe un utilaj, într-un anumit timp de funcționare.

Practic, utilizarea intensivă se măsoară cu ajutorul *indicelui de utilizare intensivă*, care reflectă producția fizică sau valorică realizată pe unitatea dimensională caracteristică a utilajului, într-un anumit timp:

$$I_{ui} = \frac{Q}{C \cdot T} \quad (1)$$

unde: Q – volumul activității ce poate fi exprimat prin producția fizică, producția fabricată destinată livrării, cifra de afaceri, valoarea adăugată;

C – caracteristica de bază în funcție de care se exprimă capacitatea utilajului; este o constantă;

T – timpul de funcționare al utilajului.

Pentru că mijloacele fixe au caracteristici tehnice și funcționale diferite pe diverse unități de producție sau prestatoare de servicii, indicii de utilizare intensivă capătă forme diferite de exprimare, în funcție de domeniul de activitate. Exemple:

- în industria siderurgică: producția de oțel pe m² cuptor în 24 de ore;
- în extracția de petrol: viteza medie de forare pe metru liniar;
- în filaturi: numărul de bătăi ale unui război de țesut / oră.

Un indicator care are capacitatea de generalizare a utilizării intensive, putând fi deci folosit pentru toate tipurile de utilaje, este **randamentul**, în analiză utilizându-se următoarele concepte: randamentul mediu, randamentul marginal și randamentul operațional.

Randamentul mediu reprezintă cantitatea fizică sau valorică a producției, pe unitatea factorului utilizat, care se poate exprima fie prin numărul de echipamente, utilaje, fie prin timpul de lucru al acestora.

În aceste condiții, randamentul mediu rezultă din relațiile:

$$\bar{r} = \frac{Q}{Nu} \quad \text{sau} \quad \bar{r} = \frac{Q}{T_{ef}} \quad (2)$$

care caracterizează de fapt expresia funcției de producție:

$$\bar{r} = \frac{Q}{x} \quad \text{sau} \quad \bar{r} = \frac{f(x)}{x} \quad (3)$$

unde: x - factorul de producție.

Cerința este asigurarea creșterii randamentului mediu de la o perioadă la alta, adică:

$$\bar{r}_t > \bar{r}_{t-1} \quad (4)$$

Inegalitatea arată creșterea eficienței utilizării echipamentelor, dacă randamentul este exprimat fizic și este în corelație cu cererea (aceasta presupune randamente pe produse sau producție omogenă). În cazul randamentului valoric, inegalitatea poate fi rezultatul structurii producției sau (și) prețurilor, atunci când nu este asigurată comparabilitatea acestora.

Randamentul marginal exprimă variația producției fizice sau valorice (ΔQ), determinată de modificarea cu o unitate a factorului utilizat (Δx). În cazul funcției de producție $Q = f(x)$ randamentul marginal este egal cu:

$$r_m = \frac{\Delta Q}{\Delta x} = \frac{Q_1 - Q_0}{x_1 - x_0} \quad (5)$$

Se poate calcula și *coeficientul de elasticitate a producției*, care măsoară sensibilitatea volumului de producției la variația factorului utilizat, arătând variația procentuală a producției la creșterea cu un procent a factorului::

$$k_e = \frac{\Delta Q\%}{\Delta x\%} = \frac{\frac{\Delta Q}{Q_0}}{\frac{\Delta x}{x_0}} = \frac{Q_1 - Q_0}{Q_0} \cdot \frac{x_1 - x_0}{x_0} = \frac{Q_1 - Q_0}{x_1 - x_0} \cdot \frac{Q_0}{x_0} = \frac{r_m}{\bar{r}} \quad (6)$$

Pentru exemplificare se admite situația:

Tabel nr. 1

Factorul variabil (x_i)	Producția obținută (Q)	Randamentul mediu $Q/x_i = \bar{r}$	Randamentul marginal $\Delta Q / \Delta x_i = r_m$	Coef. de elasticitate a producției (k_e)
1	24	24	24	1,0
2	60	30	36	1,2
3	120	40	60	1,5
4	216	54	96	1,78
5	270	54	54	1,0
6	300	50	30	0,6
7	325	46,4	25	0,54
8	325	40,6	0	0
9	306	34	-19	-0,56
10	285	28,5	-21	-0,74

După cum se observă pe linia de evoluție a factorului "x" de la 1 la 4, Q se acoperă din ce în ce mai mult cu fiecare unitate suplimentară a acestuia (a factorului "x"). Deci, aici se înscrie zona randamentelor crescătoare, fapt confirmat și de coeficientul de elasticitate a producției.

După acest moment, volumul producției continuă să crească, dar într-un ritm mai lent, în timp ce randamentul marginal scade.

Când volumul producției atinge maximum (3250), randamentul marginal este egal cu 0, după care începe să devină negativ.

Se apreciază că odată cu unitatea suplimentară 7, funcția de producție atinge maximum tehnic.

Reprezentat grafic, fenomenul se prezintă astfel:

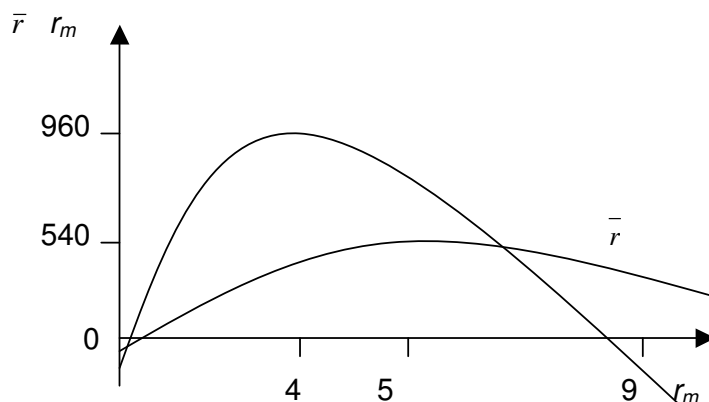


Figura nr. 1. - Reprezentarea grafică a randamentului mediu și marginal

Se poate concluziona că:

- înaintea valorii maxime a lui \bar{r} , $r_m > \bar{r}$, deci până aici randamentul mediu al factorului x_i este în creștere și denotă folosirea suboptimală a acestuia;
- la valoarea maximă a lui \bar{r} apare egalitatea $\bar{r} = r_m$. Această denotă că factorul x_i este utilizat optimal din punct de vedere tehnic.

În context se fac două precizări și anume :

- Zona randamentelor descrescânde rămâne în spațiul de interes managerial deoarece în afara luării în calcul a raportului fizic-valoric, se au în vedere și alte variabile.
- Zona randamentelor negative definită prin valorile randamentului marginal și coeficientul de elasticitate se exclude din calculul de eficiență a factorului variabil (în cazul dat, mijloacele fixe la nivelul agentului economic).

Randamentul operațional. Analiza randamentului operațional are ca obiectiv eliminarea principalelor cauze ale disfuncționalităților utilajelor.

Randamentul operațional poate fi studiat în funcție de diagrama timpilor:

Tabel nr. 2

Categoriile de timp	Semnificație
Tc	- <i>Timp total calendaristic</i> , adică timpul maxim în care utilajul poate fi folosit (3x 8 h, 7x7 zile) $T_c = N_u \times z_c \times 24$
Tn	- <i>Timp de lucru nominal</i> , ține seama de regimul de lucru al unității (de exemplu dacă se lucrează în două schimburi a 8 ore, 2 x 8 h) $T_n = N_u \times z_l \times n_{sch} \times h_{sch}$
Td	- <i>Timp disponibil</i> , care ține seama de întreruperile programate (opriri tehnologice, opriri pentru efectuarea reparațiilor planificate, pauze de masă etc). $T_d = T_n - I_{pr}$

Unde:

N_u – număr de utilaje;

z_c – număr de zile calendaristice;

z_l – număr de zile lucrătoare;

n_{sch} – număr de schimburi, în funcție de regimul de lucru al unității;

h_{sch} – număr de ore pe schimb;

l_{pr} – întreruperi programate.

Pot fi puse în evidență următoarele rate:

- Rata randamentului global

$$R_g = \frac{\text{Numar de piese bune realizate}}{\text{Cantitatea teoretica realizabila in timpul total calendaristic}} \times 100$$

- Rata de randament sintetic

$$R_s = \frac{\text{Numar de piese bune realizate}}{\text{Cantitatea teoretica realizabila in timpul nominal}} \times 100$$

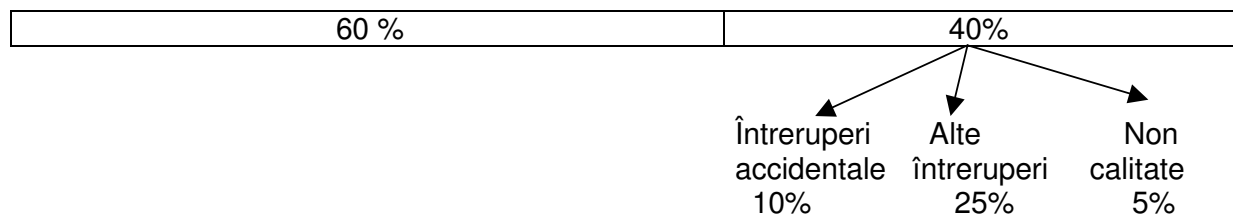
- Rata randamentului operațional

$$R_o = \frac{\text{Numar de piese bune realizate}}{\text{Cantitatea teoretica realizabila in timpul disponibil}} \times 100$$

Aceste rate pot fi determinate și în funcție de categoriile de timp.

Randamentul operațional este considerat totodată un indicator global de urmărire a randamentului, deoarece măsoară eficiența organizării în fabricație, întreținere, proces tehnologic, cercetare, concepție, calitate.

Pierderile de randament operațional pot fi exprimate în procente, astfel:



Cele 25 % alte întreruperi pot proveni din:

- mediu și organizare;
- schimbări în condițiile de fabricație;
- schimbări neprevăzute de matrițe;
- reglaje de ritm;
- deficiențe în aprovizionare;
- pierderi, etc.

În calculul randamentului operațional se urmărește atât rata randamentului operațional, cât și non-randamentul operațional:

$$\text{NonRo} = \frac{\text{Timp de opriri neprogramate}}{\text{Timp disponibil}} \times 100$$

Etape parcurse:

- Colectarea datelor la nivelul diferitelor opriri;
- Urmărirea pe mai multe săptămâni de către operator și cu precizie a:
 - numărului de opriri;
 - duratei opririlor.
- Convertirea pieselor în timp de oprire (rebuturi, scăderi de ritm)
- Calculul non-randamentului operațional pentru fiecare tip de oprire.

În analiza randamentului operațional al mijloacelor fixe în cadrul unei întreprinderi se ia în calcul un eșantion de mijloace fixe reprezentative. Acestea se studiază separat prin întocmirea unor fișe de sesizare a opririlor din producție. În baza acestor fișe, se întocmesc următoarele centralizatoare:

1. Centralizator timp alocat;
2. Centralizator timp de întrerupere pe evenimente;

3. Centralizator reperi executate.

În urma datelor culese și cu ajutorul formulelor, se determină următoarele elemente:

- Randamentul global (Rg)
- Randamentul sintetic (Rs)
- Randamentul operațional (Ro)
- Non-randamentul operațional (NonRo).

În situația în care datele culese au fost corecte, randamentul operațional împreună cu non-randamentul operațional au un procent de 100 %.

Se reprezintă grafic atât randamentul operațional cât și nonrandamentul operațional. Pentru a se arăta ponderea și natura cauzelor în totalul non-randamentului se analizează pierderile după natura lor și se reprezintă grafic printr-o diagramă, numită Diagrama "PARETO".

Pentru exemplificare, considerăm că a fost studiată și analizată o mașină de filetat, care a executat în data de 25.04.2006, într-un singur schimb, 3934 piese bune și 20 piese rebut. Timpul de prelucrare pe o piesă este de 6,6 secunde, aprovizionarea cu materiale durează 20 minute, curățenia la locul de muncă 5 minute, pauza de masă 20 minute.

$$R_g = \frac{\text{Numar schimburi lucrate}}{\text{Numar schimburi posibile}} \times 100 = \frac{1}{3} \times 100 = 33\%$$

$$R_s = \frac{\text{Numar piese bune (reper A)} \times \text{timp de ciclu (A)}}{\text{Timp nominal}} \times 100 =$$

$$\frac{3934 \times 6,6''}{1\text{sch} \times 8\text{h} \times 3600''} \times 100 = \frac{25.964}{28.800} \times 100 = 90\%$$

$$R_s = \frac{\text{Numar piese bune (reper A)} \times \text{timp de ciclu (A)}}{\text{Timp disponibil}} \times 100 = \frac{25.964}{27.600} \times 100 = 94\%$$

unde: Timp disponibil = 1sch x (460' x 60'') = 27.600''

$$460' = (8\text{h} \times 60') - 20' \text{ pauză de masă}$$

$$\text{NonRo} = \frac{\text{Timp de opriri neprogramate}}{\text{Timp disponibil}} \times 100$$

Timp opriri neprogramate = Non Q + Total opriri

$$\text{Non Q} = \text{Nr. piese rebut (reper A)} \times \text{Timp ciclu (reper A)} = 20 \times 6,6'' = 132''$$

$$\text{Total opriri} = 25' \times 60'' = 1500''$$

$$\text{Timp opriri neprogramate} = 132'' + 1500'' = 1632''$$

$$\text{NON R0} = 1632'' / 27600'' \times 100 = 6\%$$

Ponderea cauzelor în totalul non-randamentului:

- Non Q = 132'' / 1632'' x 100 = 8%, unde Non Q = noncalitate.
- Aprovizionarea cu materiale = (20 x 60'' / 1632'') x 100 = 74%
- Curățenie la locul de muncă = (5' x 60'' / 1632'') x 100 = 18%.

Reprezentarea grafică a randamentului operațional și non-randamentului se prezintă astfel și a pierderilor de randament se prezintă astfel:

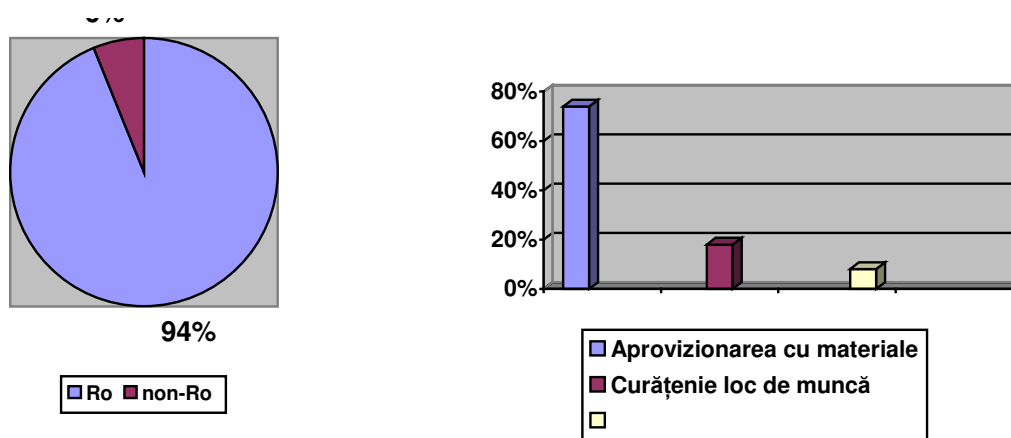


Figura nr. 2. - *Reprezentarea grafică a Ro, NonRo și a pierderilor de randament*

Măsurile de luat în vederea reducerii nonrandamentului pentru cazul analizat:

1. În cazul aprovizionării cu materiale unde Non-Ro = 4,44 % se poate ajunge la 1 % dacă se amenajează locul de muncă cu o masă la nivelul operatorului, pe care să se poată pune lada cu piesele;
2. În cazul noncalității unde NonQ = 0,48 % se poate ajunge la 0, în cazul în care se folosesc numai un anumit tip de tarozi, schimbându-se actualul furnizor pentru piesele respective;
3. În cazul curățeniei la locul de muncă procentul de 1,08 % din totalul nonrandamentului este un procent normal, având în vedere faptul că întreținerea unei mașini de filetat necesită un timp mai lung, datorită resturilor de material care rezultă prin operația de filetare.

Bibliografie selectivă:

1. Cohen, E, *Analyse financière*, Ed. Economica, Paris, 1997.
2. Mărgulescu, D. (coord.), *Analiza economico-financiară a întreprinderii – metode și tehnici*, supliment la Revista „Tribuna Economică”, București, 1994.
3. Morley, M.F., *Ratio Analysis*, Gee&Co Publishers, Wokingham, Berkshire, 1984.
4. Niculescu, Maria, *Diagnostic global strategic*, Editura Economică, București, 1994.
5. Gheorghiu, A., *Analiza economico-financiară la nivel microeconomic*, Editura Economică, 2004.

FIXED ASSETS PROFITABLENESS ANALYSIS – MODALITY TO EFFICIENCY PRODUCT SYSTEMS

Dorina Popa
Victoria Bogdan
Daniela Zapodeanu

University from Oradea, Faculty of Economic Sciences, dlezeu@uoradea.ro

Key words: Efficiency, average profitableness, marginal profitableness, operational profitableness

An indicator that has the capacity to generalize intensive use, so can be used for all types of equipment, is: **profitableness**, in analysis being used following concepts: average profitableness, marginal profitableness and operational profitableness.

Analyzing operational profitableness has as an objective to eliminate main causes of equipment's un-functioning. Operational profitableness is considered in the same time a global indicator of following profitableness, because measures the efficiency of production organizing, maintenance, technologic process, research, conception, and quality.

Steps made:

- Collecting dates at different stops level;
- Pursuing for several weeks by the operator with precision, following:
 - Number of stops
 - Duration of stops
- Converting pieces in time of stop (rejections, rhythm reduction)
- Calculate operational non-profitableness for each type of stop

After the dates are collected helping formulas, are determinate following elements:

- Global profitableness (R_g), determinate as report between number of good pieces and theoretical quantity to be realized in total time.
- Synthetic profitableness (R_s), determinate as report between number of good pieces realized and theoretical quantity realizable in normal time.
- Operational profitableness (R_o), determinate as report between number of good pieces realized and theoretical quantity realizable in available time;
- Operational non-profitableness ($NonR_o$), as report between un-programmed time stops and available time.

To exemplify, was analyzed a filleting machine, that made in 25.04.2006, in one shift, 3934 good pieces and 20 rejections.

Measures to have in view to reduce non-profitableness for analyzed case:

1. In case of supplying with materials where $NonR_o = 4.44\%$ can reach 1% if is arranged work place with a table at operator level, to place pieces box;
2. In case non-clarity where $NonQ = 0.48\%$ can reach 0, in case of using only a certain type of screw tap, changing actual supplier for that pieces;
3. in case of cleaning place of work percent of 1.08% from total non-profitableness is a normal percent, having in sight the fact that maintaining a filleting machine needs a longer time, owned to rest of materials that results from filleting operation.

References:

1. Cohen, E, *Analyse financière*, Ed. Economica, Paris, 1997.
2. Mărgulescu, D. (coord.), *Analiza economico-financiară a întreprinderii – metode și tehnici*, supliment la Revista „Tribuna Economică”, București, 1994.
3. Morley, M.F., *Ratio Analysis*, Gee&Co Publishers, Wokingham, Berkshire, 1984.
4. Niculescu, Maria, *Diagnostic global strategic*, Editura Economică, București, 1994.
5. Gheorghiu, A., *Analiza economico-financiară la nivel microeconomic*, Editura Economică, 2004.