

## ASPECTE ALE EFICIENȚEI ECONOMICE A SISTEMELOR INFORMATICE

**Lect.univ.dr. Laurențiu Cătălin FRĂȚILĂ**

*Economic efficiency of information system must be evaluated by comparing effects with values of used resources. In order to determine its level one needs to quantify the expenses for designing, making and for its implementation and, on the other hand, to quantify the economic real effects. Indicators of economic effects are materialized in direct and indirect results that occur in activity of a company. Synthetic indicators quantify economic efficiency obtained through the exploitation of information system as an investment of beneficiary.*

**Keywords:** economic efficiency, information system, feasibility, indicators of economic efficiency, synthetic indicators, sensitivity analysis

Eficiența economică a unui sistem informatic este exprimată de raportul dintre rezultatul util (efectul sistemului informațional în procesul de conducere și de execuție determinat prin raportarea la un grup de indicatori stabiliți) și cheltuielile avansate pentru realizarea efectului dorit (efortul prin prisma costurilor pentru crearea, implementarea și exploatarea sistemului informațional<sup>1</sup>).

Un studiu de eficiență sau o propunere de investiții riguros realizată constă în<sup>2</sup>:

- stabilirea unui obiectiv economic și un set de rezultate implicite, clar exprimate. Aceasta presupune cuantificarea efectelor, necesitând asocierea unor indicatori financiari sau a unor valori ale beneficiilor acestor efecte ori de câte ori este posibil;
- identificarea unui grup de părți interesate și de beneficiari ai investiției;
- analiză referitoare la modul în care cheltuiala cu sistemele informatice propusă va sprijini strategia firmei;

---

<sup>1</sup> Teodorescu, L., Ivan, I., *Managementul calității software*, Editura Infosec, București, 2001.

<sup>2</sup> Remenyi, D., *Investițiile în TI – elaborarea unui studiu de eficiență*, Editura Club Europa, București, 2001.

- evaluarea gradului de aplicabilitate a tehnologiei și a planului operativ;
- evaluarea riscurilor asociate investiției;

În demersul de evaluare a eficienței economice sunt studiate diferite aspecte ale fezabilității unei propuneri de investiții<sup>3</sup> (tabelul 1).

Tabelul 1

<b>Tipuri de fezabilitate</b>	<b>Aspecte urmărite sau studiate</b>
Fezabilitatea tehnică	Posibilitățile de elaborare și implementare a sistemului cu resursele existente/disponibile.
Fezabilitatea economică	Analiza diverselor categorii de costuri și beneficii (justificarea resurselor angajate și a posibilităților de a obține efectele scontate).
Fezabilitatea exploatării	Este posibil ca noul sistem să fie utilizat la parametrii propuși de către persoanele cărora le este adresat?
Fezabilitatea legalității	Pot apărea conflicte între statutele, deciziile, regulamentele, legile, alte acte normative existente și cele nou introduse?
Fezabilitatea programării	Poate fi proiectat și implementat sistemul în timpul alocat?

### **Determinarea eficienței economice – concepte, metodologii**

Aprecierea efortului depus pentru proiectarea, realizarea și implementarea unui sistem informatic se poate face prin cumularea cheltuielilor în funcție de etapele de proiectare parcurse și de categoriile de cheltuieli implicate.

Efectele economice sunt datorate unei multitudini de factori, dintre care cei mai importanți sunt:

- modernizarea procesului de comunicare operativă, tactică și strategică prin intermediul sistemului informatic ;
- furnizarea automată a unor variante de decizie pentru conducere;
- alegerea soluțiilor optime de decizie prin modele matematice, algoritmi și alte proceduri implementate;
- minimizarea timpului de răspuns pentru sistemul proiectat;
- mărirea gradului de informatizare a activităților principale și a celor auxiliare.

<sup>3</sup> Oprea, D., *Analiza și proiectarea sistemelor informaționale economice*, Editura Polirom, Iași, 1999.

De asemenea, efectele economice pot fi maximizate dacă sistemul informatic proiectat folosește procedee precum: teletransmisia, teleprelucrarea, prelucrările în timp real și distribuit.

Conform lui Jean Louis Peaucelle<sup>4</sup>, se pot pune în evidență indicatori de volum ai activității, de capacitate ai sistemului, de calitate și rentabilitate, prezentați în tabelul 2. Acești indicatori trebuie analizați în sens dinamic, evoluția lor fiind ca urmare a dezvoltării sistemului informatic.

Tabelul 2

<b>Cheltuieli</b>	Cheltuieli de exploatare pentru fiecare locație (post de lucru), incluzând: amortismente, întreținere, rețea, personal, energie, chirii etc.
<b>Activitate</b>	Număr de tranzacții Timp de prelucrare Volum de date prelucrat (schimbat) în rețea Număr de terminale conectate Număr de situații/pagini editate Grad de utilizare a calculatoarelor
<b>Capacitate</b>	Putere instalată Număr de locații (posturi de lucru) Număr de terminale/calculatoare Grad de utilizare a unității centrale Volumul discurilor (HDD) din rețea Orar de funcționare
<b>Calitate</b>	Disponibilitate Timp de răspuns Grad de prelucrare pe loturi Securitate
<b>Rentabilitate</b>	Cost / linie editată Cost / tranzacție Cost / unitate timp microprocesor Cost / unitate timp conectare Cost / unitate timp calculator Cost rețea instalată

### **Indicatori ai eficienței economice a sistemelor informatice**

Eficiența unui sistem informatic se bazează pe comparația între indicatorii care privesc activitatea economică, înainte și după introducerea sau perfecționarea (up-gradarea) sistemului informațional, luând în calcul efortul făcut de firmă.

<sup>4</sup> Peaucelle, J.L., *La gestion de l'informatique*, Les Editions d'Organisation, Paris, 1990.

*Indicatorii efectelor economice* se concretizează în rezultatele directe și indirecte apărute în activitatea curentă a unității beneficiare.

Efectele economice *directe* se datorează influenței exercitate de către sistemul informațional asupra sistemului economic al unității economice și se reflectă practic prin intermediul indicatorilor economico-financiari.

Efectele economice *indirecte* reflectă creșterea veniturilor, reducerea eventuală a costurilor, încasările suplimentare și economiile valutate obținute prin introducerea, implementarea și exploatarea curentă a noului sistem.

### **Indicatori de apreciere a eficienței economice a proiectelor de investiții prin metodologia BIRD sau Banca Mondială**

Pentru aprecierea eficienței economice a proiectelor de investiții prin metodologia BIRD se folosește un sistem complex de indicatori de eficiență care poate asigura evaluarea eficienței economice atât la nivel de unitate economică, cât și la nivelul economiei naționale<sup>5</sup>.

Veniturile brute – reprezintă volumul total al încasărilor dintr-o anumită perioadă (acestea sunt constituite, în special, din activitatea de bază a firmei, dar pot proveni și din alte activități auxiliare, cum ar fi: încasările din executarea creanțelor, vânzarea unor efecte comerciale, vânzarea unor mijloace fixe sau obiecte de inventar care prisosesc. În cazul analizei financiare, tot la venituri sunt cuprinse și creditele primite, deoarece ele constituie surse atrase și întregesc fondurile agentului economic.

Cheltuielile totale includ atât cheltuielile cu investiția, cât și cheltuielile de exploatare.

În volumul de investiții se cuprind cheltuielile propriu-zise pentru realizarea obiectivului economic, precum și o serie de alte cheltuieli, cum sunt: cheltuielile pentru achiziționarea unor mijloace circulante necesare la prima dotare, cheltuieli pentru pregătirea forței de muncă. În cheltuielile de exploatare se includ toate costurile ce se fac pentru realizarea activității, mai puțin cheltuielile cu amortizarea capitalului fix.

$$Ct_h = \sum_{h=1}^{d+D} \frac{I_h + C_h}{(1+a)^h} \quad (1)$$

unde:

$I_h$  – sunt cheltuielile cu investiția din anul  $h$ ;

$C_h$  – reprezintă cheltuielile de funcționare din anul  $h$ ;

$a$  – este coeficientul de actualizare a sumelor de bani;

$d$  – este durata de realizare a obiectivului;

$D$  – este durata de funcționare a obiectivului.

---

<sup>5</sup> Frățilă, L., *Proiectarea sistemelor informatice*, Editura InfoMega, București, 2007.

Raportul dintre venituri și cheltuieli permite o comparație între suma încasărilor realizată pe întreaga durată de funcționare a obiectivului economic (D) și totalul cheltuielilor efectuate atât cu implementarea noului sistem economic, cât și cu exploatarea acestuia.

$$R = \frac{\sum_{h=1}^{d+D} \frac{V_h}{(1+a)^h}}{\sum_{h=1}^{d+D} \frac{I_h + C_h}{(1+a)^h}} \quad (2)$$

în care:

$V_h$  – veniturile realizate în anul  $h$ ;

$I_h$  – investiția anuală;

$C_h$  – cheltuieli anuale de funcționare;

$a$  – coeficientul de actualizare;

$d$  – durata de realizare a obiectivului;

$D$  – durata de funcționare a obiectivului.

Sub raportul eficienței economice, proiectul de investiții poate fi acceptat numai în cazul în care  $R > 1$ , exprimând o lege fundamentală a activității economice, care presupune că în orice activitate trebuie să se recupereze integral cheltuielile efectuate și să se realizeze un anumit profit pentru investitor și societate. Dacă  $R \leq 1$  proiectul este respins.

Fluxul de numerar (*Cash-flow*) este un indicator ce exprimă câștigul sau pierderea pentru fiecare an luat în calcul:

$$F_h = V_h - (C_h + I_h) \quad (3)$$

Venitul net actualizat (VNA) este un indicator ce permite comparația între volumul total al încasărilor obținute pe întreaga perioadă de funcționare a obiectivului și costurile totale<sup>6</sup>.

$$VNA = \sum_{h=1}^{d+D} \frac{V_h - (I_h + C_h)}{(1+a)^h} \quad (4)$$

În funcție de acest indicator, sub raportul eficienței pot fi acceptate numai variantele la care venitul net actualizat este mai mare ca zero, adică firma obține profit ( $V-C > 0$ ) care poate fi reinvestit ( $I$ ). Acest indicator este semnificativ în situația comparării între mai multe proiecte concurente, cu privire la mărimea profitului estimat, rămas în firmă după ce s-a realizat investiția. Totuși, fiind un indicator de volum, care cuantifică numai efectele nete, nu poate fi considerat extrem de relevant pentru eficiența economică, deoarece nu asigură și comparația cu eforturile făcute pentru obținerea acestui efect net.

Rata internă de rentabilitate a investiției (RIR) exprimă rata de actualizare care egalizează valorile actualizate ale veniturilor cu costurile, pe

<sup>6</sup> Romănu, I., Vasilescu, I., *Managementul investițiilor*, Editura Mărgăritar, București, 1997.

întreaga perioadă de funcționare a obiectivului<sup>7</sup>. Vor fi acceptate numai acele proiecte de investiții la care rata internă de rentabilitate se situează la cote superioare unei medii realizate în trecut (fără investiția propusă) sau unei rate standard. Pentru calculul acesteia, se impune alegerea unui venit net actualizat pozitiv ( $V_1$ ) care corespunde unei rate minime acceptate ( $a_{min}$ ) și a unui venit net actualizat negativ ( $V_2$ ) care corespunde unei rate maxime ( $a_{max}$ )<sup>8</sup>.

$$RIR = a_{min} + (a_{max} - a_{min}) \cdot \frac{V_1}{V_1 + |V_2|} \quad (5)$$

unde:  $a_{min}$  și  $a_{max}$  se aleg în așa fel încât pentru  $a_{min}$  să se obțină un venit net actualizat pozitiv, iar pentru  $a_{max}$  unul negativ.

Valorile  $a_{min}$ ,  $a_{max}$  se stabilesc prin încercări repetate. Pentru a limita pe cât posibil numărul încercărilor mai întâi se face o determinare aproximativă a ratei interne de rentabilitate economică raportând mărimea profitului mediu anual la mărimea investițiilor, după care se corectează, astfel:

- dacă durata de funcționare este mai mică de 5 ani se scade 0,20, între 5 și 10 ani se scade 0,10, între 10 și 15 ani se scade 0,05;
- pentru durate mai mari de 15 ani se consideră coeficientul de actualizare corespunzător raportului dintre profitul mediu anual și investiția totală.

Rata internă de rentabilitate este unul dintre cei mai semnificativi indicatori ai eficienței proiectelor de investiții, deoarece exprimă capacitatea investiției de a furniza profit pe întreaga durată de funcționare a obiectivului, stabilind puterea economică a acestuia, respectiv profitul net ce se obține la un leu efort total.

*Indicatorii sintetici* cuantifică eficiența economică obținută prin exploatarea sistemului informațional, ca o investiție a unității economice beneficiare.

Principalii indicatori sintetici sunt<sup>9</sup>:

*Coeficientul eficienței economice* pentru fiecare subsistem informatic ( $k(i)$ ) se calculează cu relația:

$$k(i) = \frac{E_D(i)}{C_R(i)} \quad (6)$$

unde:

$E_D(i)$  – reprezintă efectele economice directe obținute prin introducerea și exploatarea subsistemului informațional “ $i$ ”;

<sup>7</sup> Oprea, D., *Analiza și proiectarea sistemelor informaționale economice*, Editura Polirom, Iași, 1999.

<sup>8</sup> Românu, I., Vasilescu, I., *Managementul investițiilor*, Editura Mărgăritar, București, 1997.

<sup>9</sup> Roșca, I. & colectiv, *Proiectarea sistemelor informatice financiar-contabile*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993.

$C_R(i)$  – reprezintă cheltuielile efectuate pentru proiectarea și implementarea subsistemului informațional “i”;

*Coeficientul eficienței economice la nivelul sistemului proiectat “k” se determină cu relația:*

$$k = \frac{E_D}{C_R} = \frac{\sum_{i=1}^s E_D(i)}{\sum_{i=1}^s C_R(i)} \quad (7)$$

*Termenul de recuperare a cheltuielilor totale pentru realizarea unui subsistem informațional “t(i)”, exprimat în ani, se determină cu relația:*

$$t(i) = \frac{I}{k(i)} = \frac{C_R(i)}{E_D(i)} \quad (8)$$

*Termenul de recuperare a cheltuielilor totale aferente întregului sistem informațional proiectat “t”, se determină cu relația:*

$$t = \frac{I}{k} = \frac{C_R}{E_D} \quad (9)$$

*Coeficientul eficienței comparate “k\*” se determină comparând sistemul proiectat cu un alt sistem informatic etalon, cu relația:*

$$k^* = \frac{E_D - E_D^*}{C_R - C_R^*} \quad (10)$$

unde:

$E_D^*$  – reprezintă efectele directe cu realizarea sistemului informațional etalon;

$C_R^*$  – reprezintă cheltuielile efectuate cu realizarea sistemului informațional etalon.

*Termenul de recuperare a investiției suplimentare “t\*” exprimat în ani, se determină ca diferența între investiția sistemului informațional proiectat și cel etalon, cu relația:*

$$t^* = \frac{I}{k^*} = \frac{C_R - C_R^*}{E_D - E_D^*} \quad (11)$$

### **Analiza de sensibilitate în evaluarea eficienței economice**

În condițiile economiei de piață, analiza eficienței proiectelor de investiții se completează cu o analiză de sensibilitate. Aceasta permite să se precizeze cât de sensibil va fi viitorul obiectiv de investiții la unele modificări ale unor factori considerați de risc, în cursul funcționării sale viitoare.

Exemple de elemente care pot varia imprevizibil pe parcursul a 5-10 ani sunt<sup>10</sup>:

---

<sup>10</sup> Stoica, M. (coordonator), Hincu, D., Frățilă, L., & colectiv, *Contract de cercetare*, cod CNCSU 110/1998, *Metodologia de evaluare a proiectelor de transfer de tehnologie*, București, 1998.

- progresul tehnic care implică dezvoltarea exponențială a societății informaționale;
- creșterea concurenței în domeniu, care determină apariția unor servicii și produse noi ce implică upgradarea sistemului informatic;
- epuizarea resurselor inițiale financiare, dar și tehnice;
- uzura morală a echipamentelor;
- schimbările de tendință pe piețele produselor/furnizorilor;
- creșterea salariilor personalului specializat.

Important este să se evidențieze în ce măsură viitorul sistem funcționează, în mod stabil, chiar prin apariția unor perturbații ale condițiilor inițiale. Analiza de senzitivitate implică abordarea unor probleme referitoare la riscul și la incertitudinea economică specifice problemelor investiționale.

Pe parcursul implementării proiectului de investiții pot apărea fenomene care pot influența rezultatele economice, cum ar fi:

- prelungirea duratei de realizare a obiectivului sau de atingere a parametrilor proiectați;
- depășirea volumului de investiții prevăzut inițial;
- creșterea prețurilor la echipamente, consumabile, dar și materiale, utilități (energie, chirii);
- creșterea salariilor.

### **Concluzii**

Sistemele informatice pot fi caracterizate printr-o multitudine de caracteristici funcționale și economice care să ateste eficiența și utilitatea lor. Acestea sunt supuse evaluării în funcție de specificul lor.

Un studiu de eficiență cuprinzător pentru o investiție în sisteme informatice implică un proces care privește estimările financiare ale aspectelor referitoare la procesele, practicile și motivele fundamentale pentru care firmele investesc în acestea. Aprecierea valorii investiției se poate face în funcție de beneficiile ei potențiale și de resursele necesare pentru a o realiza și a o menține (costuri de exploatare). Indicatorii de eficiență economică pot caracteriza atât o investiție inițială într-un sistem informatic, cât și o upgradare a unui sistem informatic funcțional.