

BADANIA OPŁACALNOŚCI SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH ZA POMOCĄ ANALIZY RACHUNKIEM SALD

Jerzy KISIELNICKI

Badania przeprowadzone przez H. R. Hansena¹ wykazały, że tylko około 1/10 przedsiębiorstw stosujących EPD jest w stanie oprzeć swe decyzje na dokładniejszych danych charakteryzujących ekonomiczność eksploatowanych systemów. Badania przeprowadzone w innych krajach dały również podobne wyniki. Wydaje się, że przyczyna tego stanu leży m. in. w tym, że brak jest odpowiednich metod badania opłacalności systemów informatycznych oraz badań na niektórych podstawowych problemami z tego zakresu.

Zadaniem moim jest przedstawienie odpowiedniej metody badania opłacalności w fazach: zamysłu, projektu, wdrażania i eksploatacji systemów oraz określenie głównych pól badawczych, których znajomość jest niezbędna do tego, by rachunek ekonomiczny stał się narzędziem zarządzania rozwojem informatyki.

Analiza Rachunkiem Sald (ARS) jest metodą opartą o syntetyczny wskaźnik okresu zwrotu kosztów poniesionych na: projektowanie, wdrażanie i eksploatację systemów informatycznych. Wychodzę tu z założenia, że podstawowym miernikiem ekonomicznej opłacalności systemu informatycznego winny być wskaźniki mówiące o tym:

1. Jakie koszty zostaną poniesione na system?
2. Jakie efekty zostaną uzyskane dzięki eksploatacji systemu?
3. Kiedy nastąpi zwrot poniesionych kosztów na projektowanie, wdrażanie i eksploatację systemu?

Wskaźnik syntetyczny, jakim jest okres zwrotu kosztów, wyliczony przy pomocy ARS, uzupełniony winien być zestawem odpowiednich wskaźników częściowych. Posiadanie informacji co do większości takich wskaźników częściowych, jak okresy projektowania, wdrażania, eksploatacji, koszty, efekty, jest niezbędne dla przeprowadzenia ARS.

Nazwa metody pochodzi stąd, że dla każdego z analizowanych okresów zestawia się skumulowane koszty i efekty uzyskane dzięki zastosowaniu systemu czyli przeprowadzamy tu Analizę Rachunkiem Sald. Jeżeli koszty w danym okresie przewyższają uzyskane efekty, czyli $K > E$ (gdzie: K — koszty, E — efekty) to saldo $S = K - E$ jest ujemne, czyli $S < 0$.

W roku, w którym zajdzie relacja $S \geq 0$, poniesione koszty na projektowanie, wdrażanie i eksploatację systemu zostaną zwrócone.

Zadania ARS

Rachunek opłacalności przeprowadzony metodą ARS pozwala na uzyskanie odpowiedzi na następujące trzy pytania:

- 1) Czy projektować dany system informatyczny?
- 2) Jaki wariant rozwiązania wybrać?
- 3) Jaki jest stopień zgodności przewidywanych kosztów i efektów z kosztami i efektami rzeczywistymi?

Pierwsze zagadnienie polega na porównaniu skutków gospodarczych decyzji dotyczących wydatkowania określonych kwot na projektowanie a następnie na eksploatację systemu ($K = X$) z decyzją ich niewydatkowania ($K = 0$).

Drugie zagadnienie polega na wyborze jednego z wariantów, przy założeniu, że kwoty w wysokości określonej jakimiś granicami zostaną wydatkowane $x_1 \leq K \leq x_2$ i chodzi jedynie o decyzję preferującą nakłady w najbardziej korzystnym układzie.

Wreszcie trzecie zagadnienie polega na znalezieniu metod stwierdzenia zgodności pomiędzy projektowanymi a rzeczywistymi kosztami i efektami. Są to zagadnienia sterowania przebiegiem projektowania, wdrażania i eksploatacji jak i kontroli prawdziwości przesłanek decyzji co do wyboru określonego systemu informatycznego.

Zadaniem ARS jest taka elastyczność formy, która umożliwia stosowanie różnych rozwiązań makroekonomicznych, takich, jak graniczny okres zwrotu, procent i ceny.

Założenia dla przeprowadzenia analizy

Należy poczynić następujące założenia:

1. Kryterium opłacalności podjęcia decyzji zastosowania danego systemu jest okres zwrotu poniesionych kosztów. Długość okresu, od chwili wydatkowania kwot na projektowanie systemu do granicznego okresu zwrotu, wyznaczonego na podstawie przesłanek makroekonomicznych, daje pogląd na celowość realizacji przedsięwzięcia i opłacalność porównywanych wariantów.

¹ Zob. Wirtschaftlichkeit von EDV — Investitionen Büro-technik 9/1972 s. 1072.

2. Analiza wymaga uwzględnienia kolejnych okresów w trakcie powstawania projektu, jego wdrażania i eksploatacji, co najmniej do momentu, w którym zostaną zwrócone podniesione koszty.

3. Koszty jak i efekty są sprowadzone do jednolitej bazy cen, tzn. rachunek jest wykonany w cenach bieżących jednego roku.

4. Ustalenie zgodności między planowanymi a rzeczywistymi kosztami i efektami wymaga bieżącej kontroli poszczególnych elementów ARS.

5. Dla wybrania do realizacji najlepszego wariantu należy wykonać dla każdego z wariantów zestawienie kosztów i efektów. Można tu w zależności od bazy porównawczej wyróżnić:

- opłacalność bezwzględna, liczoną w stosunku do sytuacji, kiedy w rozpatrywanym obiekcie nie funkcjonuje system informatyczny, czyli decyzja czy $K = x$ czy też $K = 0$,

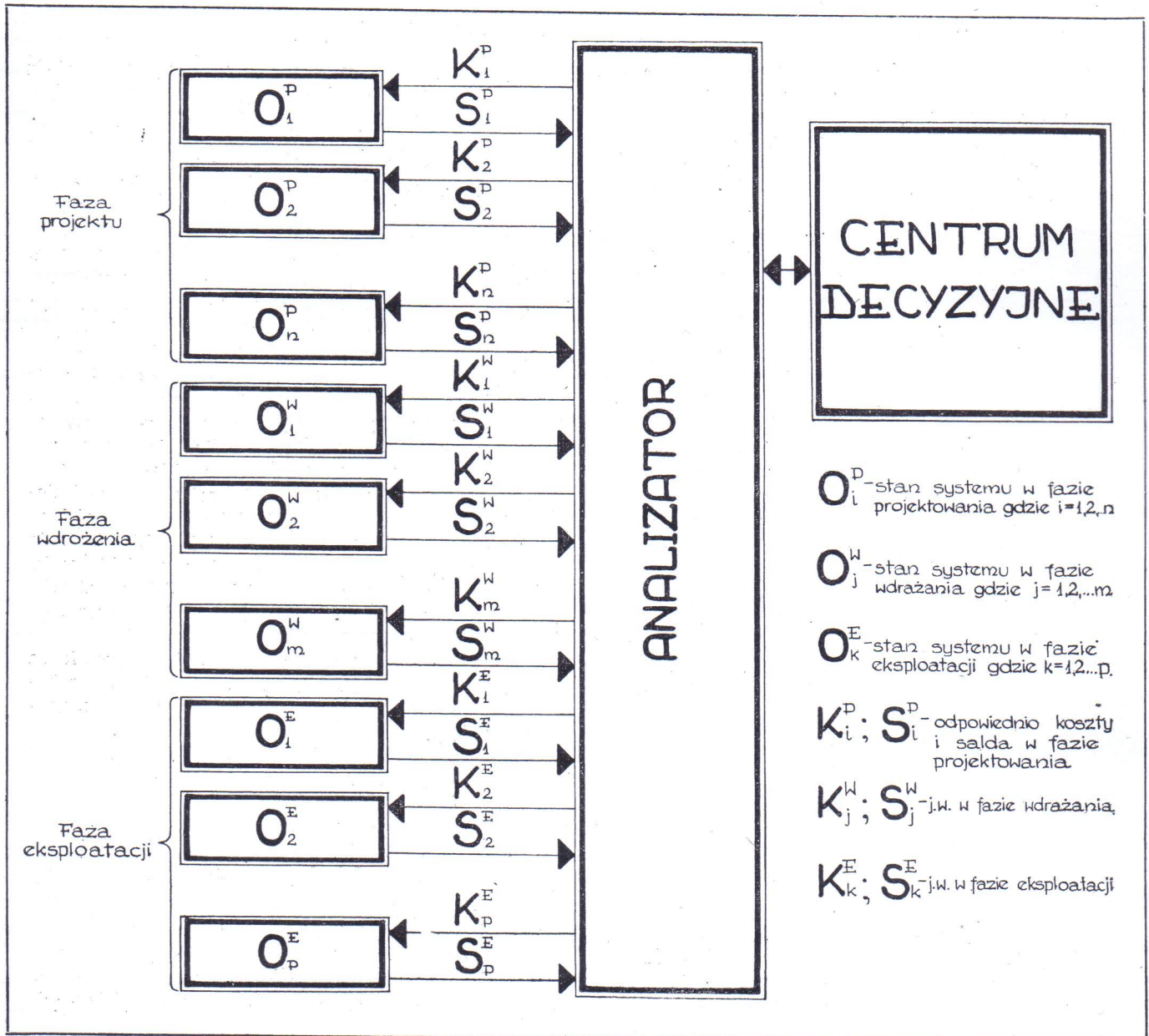
- opłacalność względna, liczoną w stosunku do systemu informatycznego, konkurencyjnego z badanym, czyli decyzja $x_1 \leq K \leq x_2$.

Badanie opłacalności systemów informatycznych przy pomocy Analizy Rachunkiem Sald — ARS (Tabela podstawowa)

Tab. 1

Kolejne okresy analizy	Foniesione koszty	Uzyskane efekty	Saldo	
			jednostkowe	akumulowane
1	K_1	E_1	$S_1 = K_1 - E_1$	S_1
2	K_2	E_2	$S_2 = K_2 - E_2$	$S_1 + S_2$
·	·	·	·	·
·	·	·	·	·
·	·	·	·	·
t	K_t	E_t	$S_t = K_t - E_t$	$\sum_{i=1}^t S_i$

Rys. 1. Analiza rachunkiem sald „ARS” w fazie projektowania i eksploatacji systemu



Procedura analizy

Analizę Rachunkiem Sald przeprowadza się za pomocą tabeli, która pozwala, obok wyliczenia prostego okresu zwrotu, na obliczenie średnioważonego okresu zwrotu kosztów.

$$T_z = \frac{\sum_{i=1}^t S_i}{\sum_{i=1}^t K_i}$$

gdzie:

T_z — średnioważony okres zwrotu kosztów

S_i — suma rocznych sald ujemnych za i — okresów

K_i — suma poniesionych kosztów na system w i — okresach.

Tabela 2 obrazuje rachunek, w którym element czasu ujęty jest przy pomocy oprocentowania zadłu-

żenia w wysokości rocznej. Uproszczony algorytm dla przeprowadzenia wyliczenia przedstawia schemat blokowy na rys. 1. Zwrócić tu należy uwagę na fakt,

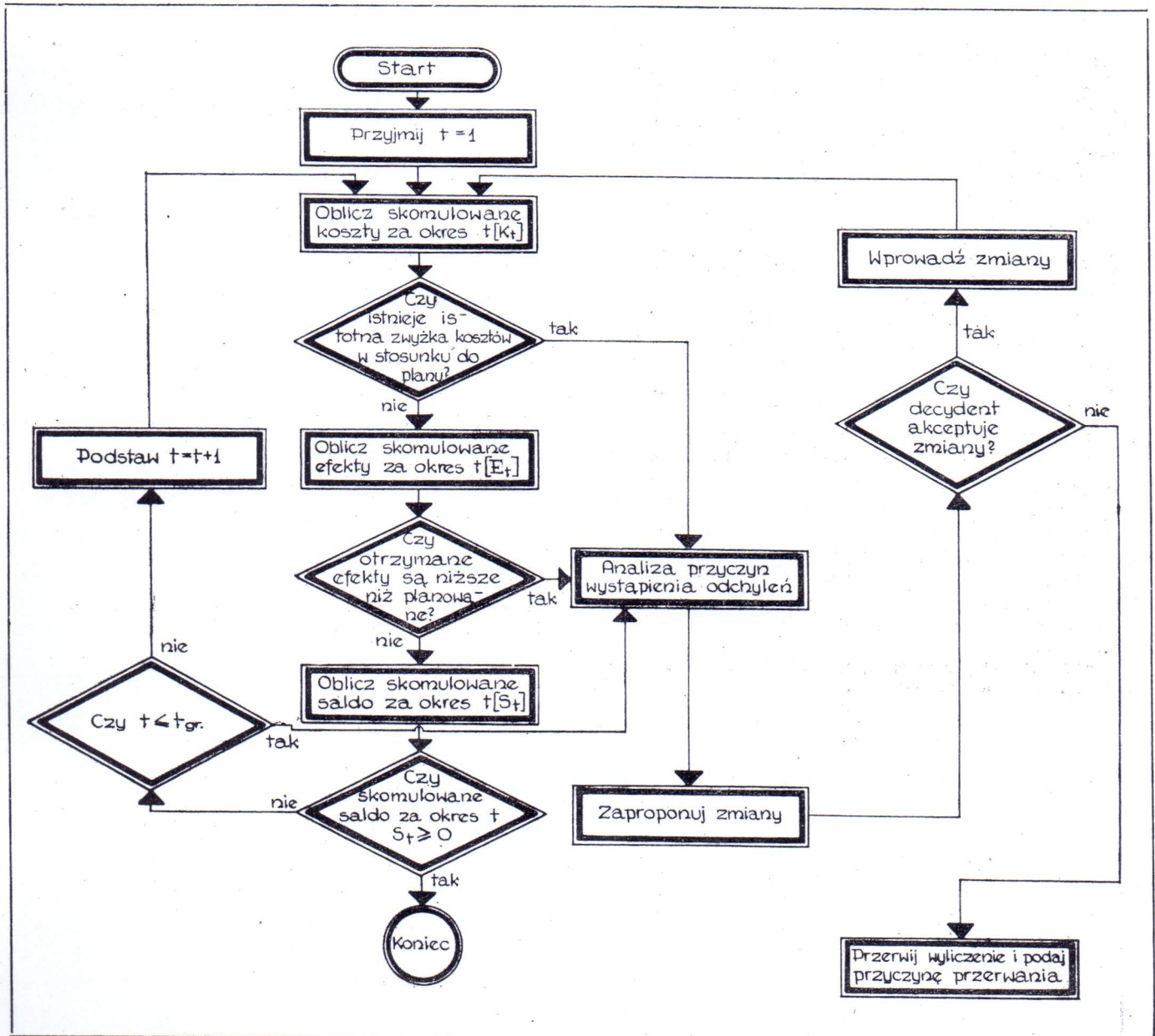
Badanie opłacalności systemów informatycznych przy pomocy Analizy Rachunkiem Sald — ARS (Tabela oprocentowanych sald)

Kolejne okresy analizy	Saldo	
	jednostkowe	skumulowane oraz oprocentowane
1	S_1	$S_1' = S_1 (1+r)$
2	S_2	$S_2' = (S_1' + S_2) (1+r)$
.	.	.
.	.	.
t	S_t	$S_t' = (S_{t-1}' + S_t) (1+r)$

Tab. 2

r — stopa procentowa = $\frac{P}{100}$ gdzie p — procent

Rys. 2. Uproszczony algorytm obliczeń w Analizie Rachunkiem Sald „ARS”



że Analiza Rachunkiem Sald winna być przeprowadzona w fazie ogólnych koncepcji projektowych. Informacje więc co do poszczególnych elementów nie mają charakteru deterministycznego a przyjmowane z pewnym prawdopodobieństwem. W miarę realizacji projektu następuje uściślenie wielkości poszczególnych elementów.

Trudności z szacowaniem elementów rachunku to powodują, że rachunek winien być powtarzany w odpowiednich cyklach i uściślany drogą kolejnych przybliżeń w miarę postępu realizacji projektu.

Decydent, jak przedstawiono na rys. 1 i 2, może programowo sterować realizacją projektu. Regulacja polega na korygowaniu odchyłek wynikłych z zakłóceń zaistniałych w fazie realizacji.

Analizator, przedstawiony na rys. 2 w postaci bloku, który zna planowane wielkości kosztów i efektów oraz ich tolerancje, przesyła sygnał do decydenta w przypadku kiedy wielkości graniczne zostaną przekroczone.

Ocena wyników

Dla oceny opłacalności zastosowania systemu informatycznego należy przeprowadzić rachunek co najmniej do momentu, w którym pojawi się saldo dodatnie. Saldo ujemne oznacza nadwyżkę zadłużenia. Saldo dodatnie występuje, gdy efekt uzyskany w wyniku zastosowania systemu informatycznego zrównoważy poniesione wcześniej wydatki na projektowanie², wdrażanie i eksploatację systemu oraz wydatki związane z oprocentowaniem zadłużenia.

Ze względu na konieczność zachowania zgodności między proponowaną metodą a projektem Uchwały Rady Ministrów w sprawie kryteriów i metod oceny ekonomicznej efektywności inwestycji i zamierzeń z zakresu postępu technicznego — pożądane jest objęcie analizą całej fazy przewidywanej eksploatacji systemu. Okres eksploatacji systemu można określić w oparciu o średnią stawkę amortyzacyjną sprzętu komputerowego, na którym będzie eksploatowany system. Okres zwrotu kosztów wydatkowanych na system, daje pogląd na celowość podjęcia decyzji projektowania systemu oraz na opłacalność porównywanych wariantów. Wskaźnik ten na ogół może stanowić wystarczającą podstawę wyboru optymalnego wariantu. Okres zwrotu kosztów nie powinien przekraczać normatywnego okresu zwrotu. Okres ten dla nieoprocentowanych sald wynosi 5 lat, natomiast dla oprocentowanych sald nie jest jeszcze ustalony.

² W fazie tej ponoszone są też koszty związane z badaniami i studiami nad systemem.

Wielkość stopy procentowej, graniczny okres zwrotu oraz ceny wymagają rachunku makroekonomicznego i winny być ustalone przez Centralne Organy Decyzyjne Państwa. Ogólne zasady ARS nie zależą jednak od wysokości parametrów rachunku.

Ograniczenia i problemy zastosowania ARS w zakresie badania opłacalności systemów informatycznych

ARS, jako metoda oparta o wskaźnik syntetyczny, nie podaje bezpośrednich przyczyn takiego a nie innego kształtowania się wielkości okresu zwrotu kosztów. Z tego względu duża rola przypada Analitykowi, który bada przyczyny powstania odchyłek od planu, ewentualnie wysuwa sugestie co do kierunków poprawy wskaźnika syntetycznego. W analizatorze winna być wbudowana procedura umożliwiająca śledzenie opłacalności wdrażania i eksploatacji systemu informatycznego w różnych warunkach. Prace nad budową Analizatora są obecnie prowadzone w Zakładzie Podstaw Rozwoju Informatyki OBRI. W tym zakresie badania dotyczą: analizy algorytmów podejmowania decyzji projektowania systemów informatycznych oraz stosowanych i postulowanych kryteriów oceny systemów.

Przy stosowaniu metody ARS wystąpić mogą trudności związane z pełnym określeniem efektów systemu. Efekty systemu zależą od dziedziny zastosowania, zakresu tematycznego itd. W pewnych przypadkach, jak np. systemy dla gospodarki materiałowej, korzyści z zastosowania systemów informatycznych są dość łatwe do wyliczenia. Dla większości jednak systemów informatycznych efekty są bardzo trudne do wyliczenia. Wiąza się one z wartością i szybkością dostarczania informacji. Oczywiście, że w rachunku należy ująć pełne efekty i to zarówno w obiekcie, w którym wdrożony został system jak i w otoczeniu. Badania tych efektów to następny problem badawczy.

Metoda ARS została sprawdzona przy badaniu opłacalności automatyzacji procesów produkcyjnych. Zastosowanie jej w zakresie badań nad opłacalnością systemów informatycznych wymaga jednak pewnych rozwiązań szczególnych, głównie w zakresie metody liczenia efektów, transformacji wskaźników cząstkowych na syntetyczny miernik opłacalności, kryteriów oceny systemów. Uważam jednak, że już obecnie metoda ARS stanowić może narzędzie dla podejmowania decyzji w zakresie badania opłacalności stosowania systemów informatycznych.

**Informujemy naszych Czytelników,
że Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa
przyjmuje jeszcze zgłoszenia na prenumeratę czasopism
w 1975 roku**