

# Uwarunkowania tworzenia zintegrowanych systemów informatycznych

Jacek Florek

Edward Klimasara

*Przedstawiono najważniejsze problemy metodyczne oraz realizacyjne tworzenia zintegrowanych systemów informatycznych wspomagających zarządzanie obiektem gospodarczym. Szczególną uwagę zwrócono na elementy oraz klasyfikację metod tworzenia systemu informatycznego. Problemy realizacyjne zgrupowano wokół – istotnych z punktu widzenia powodzenia przedsięwzięcia informatycznego – obszarów formułowania strategii informatyzacji, aspektów organizacyjnych (restrukturyzacyjnych) i integracyjnych.*

*zintegrowane systemy informatyczne, realizacja systemów informatycznych, strategia informatyzacji, metodologie, działania integrujące*

## Wprowadzenie

Coraz więcej firm, o różnorodnym profilu działania, aby osiągnąć przewagę strategiczną na rynku usług, produkcji i handlu, buduje, modernizuje, kupuje oraz wdraża systemy informatyczne. I chociaż działanie nowoczesnej organizacji czy przedsiębiorstwa nie jest możliwe bez wsparcia odpowiednimi systemami informatycznymi, to jednak – jak wskazują doświadczenia światowe – większość (około 60%) wdrożeń systemów informatycznych kończy się niepowodzeniem.

Wydaje się, że jednym z kluczowych warunków powodzenia projektu informatycznego jest zagwarantowanie właściwego przebiegu całego cyklu prac realizacyjnych (analitycznych i projektowo-wdrożeniowych). Decydujące są przede wszystkim fazy uzasadnienia potrzeb i analizy wymagań przyszłego użytkownika, a także zapewnienie właściwej współpracy (w tym uświadomienia celów, zagrożeń i szans powodzenia) właściciela biznesowego oraz wykonawcy projektu w aspekcie integracyjnym systemu i procesów zarządzania przedsiębiorstwem.

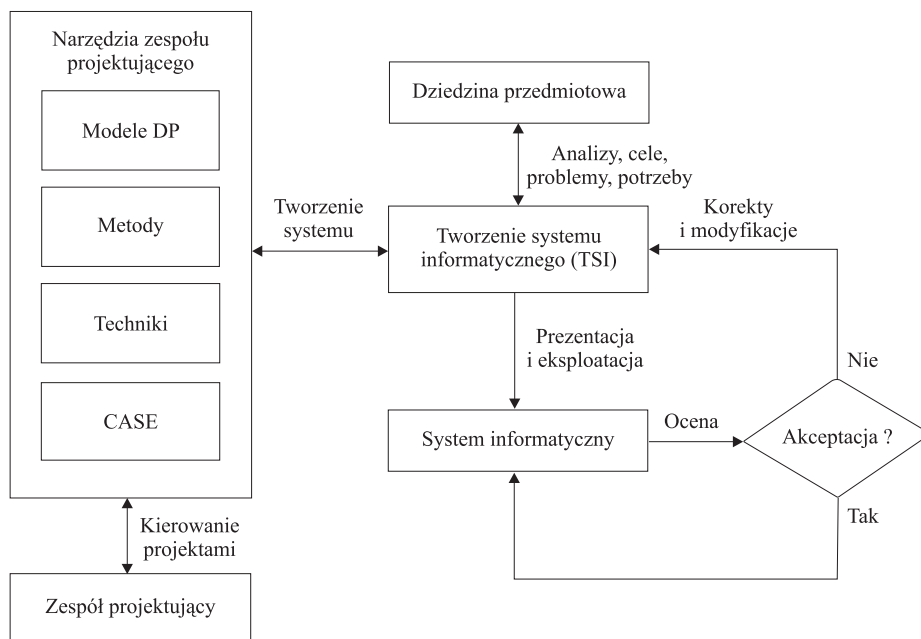
Równocześnie, z uwagi na zaawansowanie technologiczne i dziedzinowe systemów informatycznych stosowanych obecnie w organizacjach gospodarczych, należy zakwalifikować je do grupy systemów zintegrowanych. Będą to więc zwykle systemy o strukturze modułowej, obsługujące wszystkie sfery działalności firmy (przedsiębiorstwa), począwszy od marketingu i planowania oraz zaopatrzenia, przez techniczne przygotowanie produkcji i jej sterowanie, dystrybucję, sprzedaż, gospodarkę remontową, aż do prac finansowo-księgowych i gospodarki zasobami ludzkimi. Dlatego w procesie tworzenia systemów informatycznych bardzo istotne są uwarunkowania organizacyjne zarówno planowane, jak i realizowane.

## Podstawy metodyczne realizacji systemów informatycznych

Zastosowanie informatyki w zarządzaniu organizacjami gospodarczymi i administracyjnymi stymuluje powstanie różnych wzorców realizacji (tworzenia) systemów informatycznych. Kluczowym pojęciem jest **metodyka tworzenia systemów informatycznych** (metodyka TSI). W niniejszym artykule

zdefiniowano ją jako: spójny, logicznie uporządkowany zestaw procedur o charakterze technicznym i organizatorskim, umożliwiających zespołowi wykonawczemu realizowanie cyklu życia systemu. Typowymi składnikami takiej metodyki (rys. 1) są [7]:

- modele opisu rzeczywistości, czyli dziedziny przedmiotowej, jej statyki i dynamiki, zwane modelami konceptualnymi;
- strukturyzacja procesu TSI w postaci sekwencji etapów, podetapów i poszczególnych zadań (w postaci cyklu życia systemu);
- szczegółowe metody i techniki TSI, czyli jego dokumentowanie wraz z odpowiednią symboliką;
- narzędzia wspomaganego komputerowo TSI, określane mianem CASE (*Computer Aided Systems Engineering*);
- specyfikacja wymagań merytorycznych wobec zespołów projektowo-wykonawczych;
- kryteria oceny jakości projektu i systemu wraz z mechanizmami jej kontroli.



Rys. 1. Powiązania między składnikami metodyki tworzenia systemów informatycznych

Od wielu lat środowiska związane z realizacją systemów informatycznych próbują określić logiczną klasyfikację metodyk TSI. Z różnych względów (m.in. brak dobrze zdefiniowanych i uznanych podstaw teoretycznych realizacji potrzeb informatycznych, różnorodność dziedzin przedmiotowych poddawanych procesowi informatyzacji, dynamiczne zmiany w sferze inżynierii oprogramowania, żywość pojawiania się propozycji i podejść) dokonanie klasyfikacji metodyk TSI nie jest zadaniem łatwym. Znane są, powszechnie opisywane w literaturze, przynajmniej cztery następujące kryteria podziału:

- **podejście do procesu TSI**, bagatelizujące wpływ analityka-twórcy na organizację w procesie TSI (**metodyki techniczne**) lub preferujące problemy psychologiczne, socjologiczne i organizacyjne w procesie realizacji systemu (**metodyki społeczne**);
- **definiowanie (modelowanie) danych bądź procesów w projekcie**, w którym zakłada się, że główny wpływ na proces analizy i projektowania systemów informatycznych ma strukturalizacja danych użytkowanych w organizacji (**metodyki zorientowane na dane**) lub procesy zachodzące w określonej dziedzinie przedmiotowej (**metodyki zorientowane procesowo**);
- **oddziaływanie systemu informatycznego na dziedzinę przedmiotową**, przyjmujące, że aby system informatyczny efektywnie funkcjonował, musi być dokładnym odzwierciedleniem dziedziny przedmiotowej (**metodyki organizacyjnego odwzorowania**) lub zakładające istnienie układu sterowania, którego decyzje i działania wpływają na dziedzinę przedmiotową (**metodyki organizacyjnego sterowania**);
- **kierunek TSI**, umożliwiający wydzielenie metod tworzenia systemu informatycznego przez wyodrębnianie jego składników aż do podstawowego poziomu szczegółowości (**metodyki zstępujące, tzw. top-down**) lub syntezę systemu przez integrację jego elementów (**metodyki wstępujące, tzw. bottom-up**).

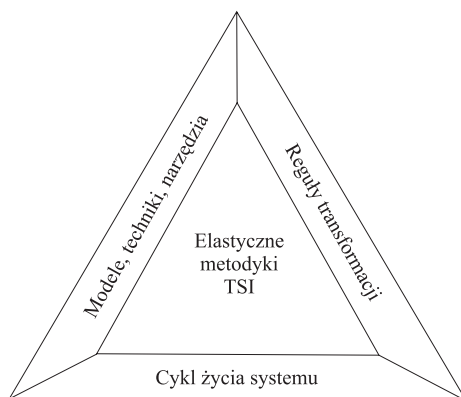
Obecnie dominuje klasyfikacja, opierająca się na połączeniu kryteriów dotyczących opisu dziedziny przedmiotowej oraz doświadczeń w realizacji systemów informatycznych. Według tej klasyfikacji [7] można wyróżnić trzy podejścia metodyczne:

- **strukturalne (strukturalno-relacyjne)**, polegające na tworzeniu uporządkowanego systemu o hierarchicznej strukturze, którego składniki stanowią dobrze zdefiniowane moduły funkcji i danych;
- **obiektove**, opierające się na wyodrębnieniu obiektu (bytu, rzeczy, pojęcia), mającego przypisane znaczenie w kontekście rozwiązywania problemu w danej dziedzinie przedmiotowej;
- **społeczne**, akcentujące aspekty psychologiczne oraz socjologiczne (społeczne i ludzkie) w tworzeniu systemów informatycznych<sup>①</sup>.

Stosowane w praktyce metodyki stanowią zazwyczaj swoisty kompromis między podejściem technicznym a społecznym, specyfikacją danych i procesów, aktywnego i pasywnego wpływu na dziedzinę przedmiotową oraz wstępującego bądź zstępującego toku projektowania. Chociaż większość propozycji metodycznych obejmuje podejście strukturalne, jednak wiele informatycznych firm doradczych lub wdrożeniowych proponuje własne podejścia, wspomagane często przez specjalizowane pakiety CASE (tabl. 1 wg [1]).

W ostatecznym rachunku każda metodyka jest pewnego rodzaju łańcuchem technik i narzędzi, odpowiednich dla różnych faz cyklu życia systemu, wynikających z wiedzy i praktyki. W ten sposób można mówić o powstawaniu tzw. **elastycznych (kombinowanych) metodyk TSI**. Podstawowym warunkiem efektywnego wykorzystania takich metodyk jest opracowanie reguł transformacji między niejednorodnymi technikami stosowanymi w kolejnych fazach realizacji systemu informatycznego. Reguły te powinny jednoznacznie określać możliwości transformacji poszczególnych kategorii modeli danych i procesów typowych dla kolejnych faz cyklu życia systemu informatycznego. Podstawowe składniki metodyk elastycznych przedstawiono na rys. 2.

<sup>①</sup> O ile wcześniej wymienione podejścia dotyczą całego cyklu życia systemu, o tyle podejście społeczne może być użyteczne w fazie planowania systemu.



Rys. 2. Podstawowe składniki elastycznych (kombinowanych) metodyk TSI [7]

Tabl. 1. Wybrane metodyki realizacji systemów informatycznych w Polsce

Nazwa	Krótka charakterystyka metodyki*			
	jednostka autorska	fazy/etapy prac	struktury organizacyjne	wykorzystywane narzędzia
BAAN TARGET	Holenderska firma BAAN z wykorzystaniem metodyki firmy Coopers & Lybrand na potrzeby wdrażania systemu BAAN IV (Triton)	Analiza przygotowawcza (symulacja I), szkolenie pilotażowe (symulacja II), pełne wdrożenie systemu (symulacja III)	Komitet sterujący, zespoły wdrożeniowe i grupy robocze	Dynamic Enterprise Modeler
BASIS	Amerykańska firma SSA na potrzeby wdrażania systemu BPCS (np. przez polskie firmy IDOM Poland czy ISA)	Definicja projektu, przygotowanie wdrożenia, modyfikacja i jej weryfikacja, wdrażanie, optymalizacja systemu	Komitet sterujący, kierownik projektu, koordynator, kierownicy funkcjonalni, kluczowi użytkownicy	BP Comp – narzędzia modelowania
BONAIR	Amerykańsko-polska firma BONAIR na potrzeby wdrażania własnych systemów (np. PROGEN)	Przygotowanie wdrożenia, szkolenie w zakresie obsługi systemu, przygotowanie systemu do próbnej eksploatacji, eksploatacja próbna, eksploatacja	Nie określono	Nie określono

cd. tablicy 1

Nazwa	Krótka charakterystyka metodyki*			
	jednostka autorska	fazy/etapy prac	struktury organizacyjne	wykorzystywane narzędzia
CRP	Adaptacja przez polską firmę Simple na potrzeby wdrażania systemu RENESANS	Inicjacja projektu, przeszkolenie zespołu wdrożeniowego, zdefiniowanie wymagań wysokiego poziomu, budowanie modelu systemu, modyfikowanie systemu standardowego, wdrażanie zmian w zespołach funkcjonalnych, eksploatacja użytkowa	Nie określono	Nie określono
DPM	Amerykańska firma Digital Equipment Corporation (obecnie Compaq)	W ramach realizacji tzw. dziesięciu procesów: planowanie i ustalanie harmonogramów, monitorowanie i raportowanie, kontrola zmian, zarządzanie konfiguracją, zarządzanie ryzykiem, rozwiązywanie trudności, administrowanie, komunikowanie się, zarządzanie środowiskiem, zarządzanie zasobami ludzkimi. Prace obejmują sześć etapów: inicjacja projektu, planowanie, realizacja działań, zarządzanie zmianami i jakością, kontrola i raportowanie, zamknięcie projektu	Komitet sterujący, kierownik projektu, zespół klienta	Nie określono
IMPLEX	Szwedzka firma Intetia Int. na potrzeby wdrażania systemu MOVEX (np. przez szwedzko-polską firmę Intetia-Vimex)	Definiowanie projektu, projektowanie rozwiązania, projektowanie wdrażania, wdrożenie, integrowanie rozwiązania	Nie określono	Enterprise Process Manager
LBMS	Angielska firma LBMS na potrzeby realizacji ZSI (wykorzystywana np. przez polską firmę Info ViDE)	Inicjacja, realizacja, zakończenie	Hierarchicznie zbudowane zespoły wykonawcze	Nie określono

cd. tablicy 1

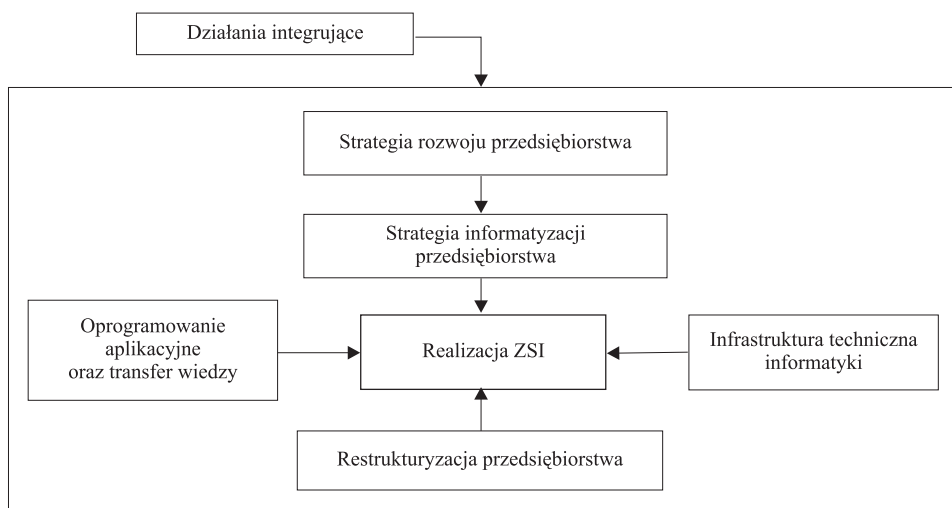
Nazwa	Krótka charakterystyka metodyki*			
	jednostka autorska	fazy/etapy prac	struktury organizacyjne	wykorzystywane narzędzia
MAXIM	Angielska firma ICL na potrzeby realizacji systemu MAX	Przygotowanie projektu, szkolenia, prototypowanie systemu, eksploatacja próbna, przekazanie systemu, eksploatacja ciągła	Hierarchicznie zbudowane zespoły wykonawcze	MAXIM

\* Przyjęto tłumaczenie oryginalnych nazw faz/etapów prac z materiałów firmowych.

## Uwarunkowania realizacyjne systemów informatycznych

Doświadczenia z realizacji wielu przedsięwzięć informatycznych wskazują, że nawet najdoskonalsze rozwiązanie informatyczne pozostaje tylko instrumentalizacją systemu zarządzania, który jest z kolei pochodną przyjętych misji i celów obiektu gospodarczego, wynikających z jego mocnych i słabych stron zależnych od warunków otoczenia. To właśnie misje i cele, tworzące strategię przedsiębiorstwa, są podstawą planowania informatyzacji firmy urzeczywistnionej w postaci **strategii informatyzacji (infoplanu)**.

Informatyzacja przedsiębiorstwa powinna być poprzedzona zmianami organizacyjnymi, które można określić mianem **restrukturyzacji**, na którą składa się wytyczanie nowej wizji i celów obiektu gospodarczego, zmiana sposobu produkcji (działania) i organizacji infrastruktury. Restrukturyzacja przedsiębiorstwa jest jedyną drogą do utworzenia odpowiednich podstaw do realizacji zintegrowanego systemu informatycznego (ZSI) obiektu gospodarczego. Ten etap to fundament, na którym powinno



Rys. 3. Uwarunkowania realizacyjne zintegrowanego systemu informatycznego

się budować wymagania dotyczące ZSI<sup>①</sup> oraz określać tendencje rozwojowe infrastruktury technicznej i strukturę oprogramowania aplikacyjnego.

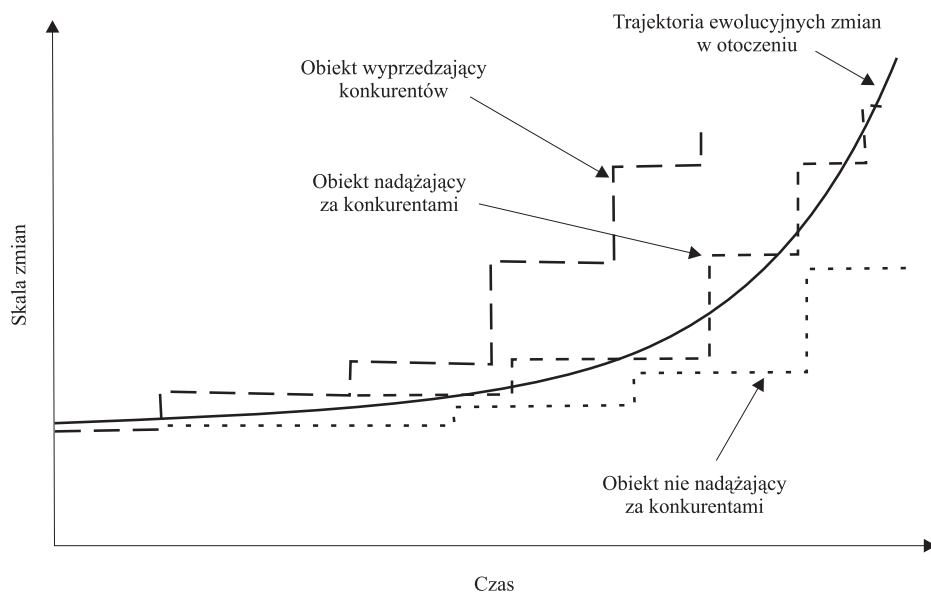
Ponadto, aby przedsięwzięcie informatyczne zakończyło się sukcesem, jest konieczne prawidłowe przygotowanie planów i harmonogramów prac, sprawne koordynowanie działań wszystkich uczestników przedsięwzięcia oraz rygorystyczne przestrzeganie przyjętych terminów i budżetu, zapewniając przy tym spełnienie koniecznych wymogów jakościowych. Są to zadania dla **integratora ZSI** odpowiedzialnego za końcowy rezultat prac projektowo-wdrożeniowych, a więc efektywne funkcjonowanie ZSI w obiekcie gospodarczym.

Uwarunkowania realizacyjne zintegrowanego systemu informatycznego zaprezentowano na rys. 3.

### Procesy restrukturyzacyjne

Bez restrukturyzacji przedsiębiorstwa może okazać się, iż instalacja systemu informatycznego (perfekcyjna pod względem technicznym) jest źródłem chaosu w funkcjonowaniu obiektu gospodarczego (firmy). W konsekwencji wdrożenie wywoła negatywne reakcje, spowodowane niewłaściwym wykorzystaniem możliwości funkcjonalnych systemu, mimo że wszystkie strony biorące udział w tym przedsięwzięciu formalnie wywiążą się ze swoich zadań i nie będą poczuwały się do odpowiedzialności za zaistniałą sytuację.

Należy zauważyć, że w koncepcji restrukturyzacji właściwie po raz pierwszy zwrócono uwagę na informatyzację jako kluczowy czynnik, umożliwiający dokonywanie istotnych i radykalnych zmian w przedsiębiorstwie. W żadnej z wcześniejszych koncepcji zarządzania nie wskazywano na



Rys. 4. Zmiany w przedsiębiorstwie i jego otoczeniu

① Wynikają one w głównej mierze ze strategii przedsiębiorstwa i strategii informatyzacji.

strategiczny charakter rozwiązań informatycznych. Paradoks wielu przedsięwzięć informatycznych polega na wspomaganiu technikami informatycznymi nieefektywnych i niewydajnych procesów, przez co przyczyniają się one do utrwalania przestarzałych struktur i rozwiązań. Właściwą kolejnością zmian jest zatem dokonanie restrukturyzacji polegającej na dostosowaniu procesów gospodarczych do nowych wymogów rynku, a dopiero później objęcie ich informatyzacją (rys. 4). Właśnie metodologicznie poprawnie przygotowane i przeprowadzone wdrożenie ZSI wymusza dokonanie koniecznych zmian organizacyjnych w zakresie restrukturyzacji obiektu gospodarczego. Inaczej mówiąc, działania restrukturyzacyjne powinny być nadrzędne (pierwotne) wobec prac projektowo-wdrożeniowych ZSI.

Można wyróżnić cztery podstawowe **typy restrukturyzacji**, których stosowanie może przynieść poprawę efektywności funkcjonowania organizacji:

- **podstawowa**: orientacja ta podważa wszystkie założenia, na których opiera się działalność gospodarza, czyli dotychczasową strategię przedsiębiorstwa oraz jego procedury operacyjne; zakwestionowanie ich prowadzi do poszukiwania nowych form działania, przez eliminację błędnych strategii oraz zbędnych lub mało efektywnych procedur organizacyjnych;
- **radykałna**: w zależności od potrzeb są tworzone (definiowane) nowe procesy, zamiast usprawniania istniejących;
- **istotna**: wzrost efektywności ma na celu znaczne podniesienie sprawności funkcjonowania przedsiębiorstwa, a nie jedynie jej marginalny przyrost, osiągnąony w wyniku technik ciągłego doskonalenia;
- **restrukturyzacja procesów**: przełamuje się dotychczasowe podziały funkcjonalne i likwiduje w ten sposób nieefektywność, będącą skutkiem przekazywania pracy między wyspecjalizowanymi jednostkami (działami) i pracownikami; działanie musi być zorganizowane wokół procesów, a nie wokół indywidualnych zadań.

Na podstawie krajowych doświadczeń w zakresie realizacji ZSI można zaobserwować dwa charakterystyczne podejścia (rys. 5) [1]:

- **konwencjonalne**, zakładające restrukturyzację obiektu gospodarczego, a po jej zakończeniu przygotowanie infrastruktury informatycznej, umożliwiającej przystąpienie do właściwych prac wdrożeniowych (realizacyjnych); takie podejście oznacza w praktyce realizację prac w całości, z uwzględnieniem konieczności ewentualnego powrotu do etapu modelowania procesów gospodarczych i restrukturyzacji przedsiębiorstwa po zakończeniu przygotowania struktury technicznej systemu lub wykonania zasadniczych prac wdrożeniowych;
- **zalecane**, przyjmujące, że równoległe z restrukturyzacją przedsiębiorstwa są prowadzone wstępne prace wdrożeniowe (zakładając iteracyjne uszczegółowianie zakresów działań), a w trakcie zasadniczych prac wdrożeniowych następuje przygotowanie infrastruktury informatycznej realizowanego projektu.

Podejście zalecane umożliwia uzyskanie wcześniej częściowych efektów wdrożenia (np. kilka modułów), przy czym należy liczyć się z większym wysiłkiem zespołów wdrożeniowych, a co się z tym wiąże ewentualnym zwiększeniem kosztu realizacji systemu.





Rys. 5. Realizacja ZSI: a) konwencjonalna; b) zalecana

### Formułowanie strategii informatyzacji (infoplanu)

Jak wcześniej wspomniano, opracowanie strategii informatyzacji organizacji gospodarczej (zwanej infoplanem) jest jednym z elementów warunkujących realizację ZSI. Jest ona podstawowym elementem wstępnej fazy planowania systemu informatycznego, ściśle powiązany z planowaniem działalności gospodarczej firmy (rys. 6). Można powiedzieć, że stanowi syntezę trzech podstawowych procesów<sup>①</sup> [7]:

- **analitycznego**, prezentującego potrzeby, cele i strategię gospodarczą firmy w kategoriach wspomagających systemu informatycznego;
- **oceniającego**, obejmującego diagnozowanie aktualnie użytkowanych w firmie systemów informatycznych;
- **twórczego**, dotyczącego możliwości włączania nowych, innowacyjnych rozwiązań z dziedziny informatyki.

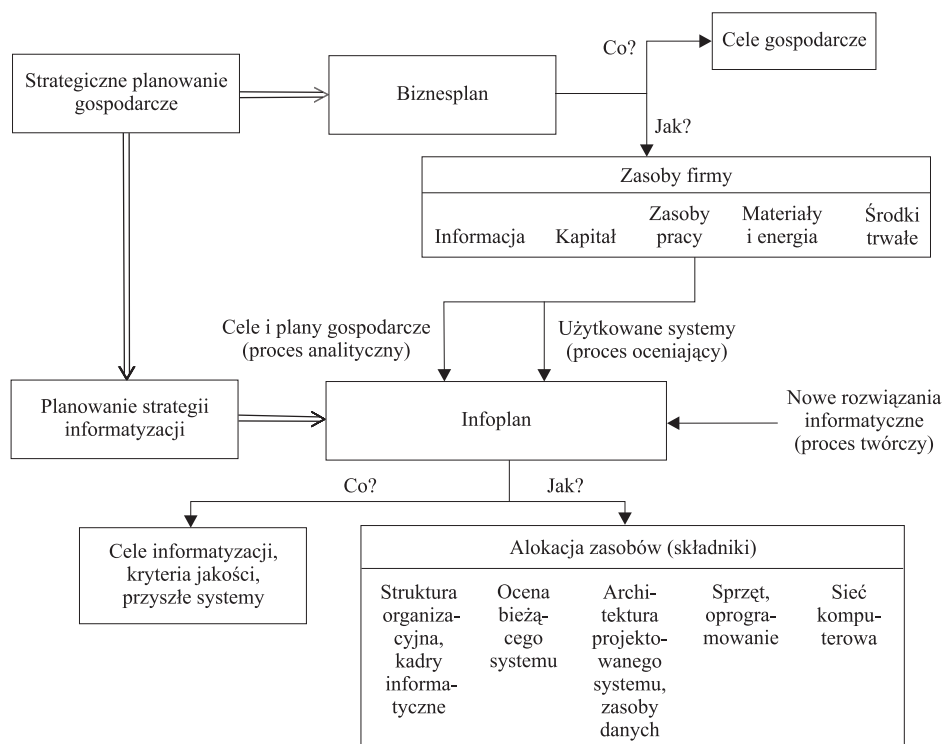
Jak wynika z rys. 6, zawartość infoplanu zależy przede wszystkim od dwóch czynników:

- strategii, misji i celów gospodarczych firmy;
- rozwoju informatyki.

Planowanie strategii informatycznej umożliwia zatem określenie nie tylko celów informatyzacji, kryteriów oceny jakości i wizji rozwoju systemów wspomagających procesy gospodarcze, ale również wszystkich niezbędnych składników wykorzystywanych w następnych fazach realizacji ZSI, a mianowicie:

- struktury organizacyjnej służb i kadr informatycznych firmy;
- architektury (przede wszystkim funkcjonalnej i informacyjnej) przyszłego systemu informatycznego (lub systemu będącego efektem modernizacji);
- zasobów danych;
- niezbędnej infrastruktury informatycznej (w zakresie sprzętu, oprogramowania i sieci).

<sup>①</sup> Te trzy procesy wywierają na siebie wzajemny wpływ i muszą być realizowane równolegle.



Rys. 6. Planowanie informatyzacji a strategia gospodarcza [7]

## Działania integrujące

We wszystkich fazach realizacji ZSI bierze udział wiele podmiotów. Są to przede wszystkim firmy konsultingowe, dostawcy sprzętu komputerowego i oprogramowania (systemowego i aplikacyjnego), a także wykonawcy technicznej i programowej infrastruktury sieciowej.

Aby zapewnić pomyślność realizacji projektu przez te podmioty, jest konieczne powierzenie funkcji integratora firmie (najczęściej informatycznej lub konsultingowej), która ma duże doświadczenie w zakresie realizacji ZSI oraz koordynowania działania partnerów. Wyrazem doświadczeń takiej firmy jest uznany (wielokrotnie stosowany) **model integracji działań**, który w ogólnym przypadku może obejmować następujące fazy integracyjno-realizacyjne:

- 1) faza I: analiza obiektu gospodarczego, obejmująca m.in.:
  - określenie celów strategicznych obiektu,
  - zdefiniowanie problemów, wymagań i kryteriów wyboru ZSI,
  - udokumentowanie procedur działania,
  - określenie procesów (podstawowych i pomocniczych),
  - przygotowanie restrukturyzacji obiektu,
  - opracowanie studium wykonalności (ocena skali przedsięwzięcia, ryzyka, kosztów, terminów realizacji);

- 2) faza II: opracowanie koncepcji informatyzacji obiektu, obejmującej m.in.:
  - selekcję i wybór projektu (lub gotowego) ZSI,
  - zestawienie oprogramowania aplikacyjnego (np. wg modelu prototypowania),
  - modelowanie konfiguracji oprogramowania narzędziowego, systemowego i sieciowego oraz opracowanie projektu infrastruktury technicznej;
- 3) faza III: realizacja systemu, obejmująca m.in.:
  - przeprowadzenie restrukturyzacji obiektu gospodarczego,
  - kompletację oraz organizację dostaw sprzętu i oprogramowania,
  - instalowanie i uruchomienie systemu,
  - działalność szkoleniową i edukacyjną kadry kierowniczej obiektu,
  - szkolenie użytkowników (podstawowe, systemowe, aplikacyjne),
  - wdrażanie i testowanie;
- 4) faza IV: konserwacja i bieżący rozwój systemu, obejmujące m.in.:
  - umowy o długoterminowej współpracy w ramach nadzoru autorskiego (wykonawczego),
  - konieczne modyfikacje ZSI, wynikające ze zmian formalnych i legislacyjnych,
  - rozbudowę oprogramowania i sprzętu, wynikającą z rosnących wymagań użytkowników,
  - stały rozwój dostarczonych rozwiązań w miarę pojawiania się nowych technologii.

Przedstawiony model działań integrujących realizację ZSI stanowi jedynie propozycję [1] pewnych działań projektowo-wdrożeniowych, która powinna być rozwijana w zależności od stosowanych metodyk i narzędzi informatycznych wspomagających realizację ZSI, z jednoczesnym doskonaleniem struktury oraz organizacji pracy zespołów wykonawczych.

## Zakończenie

Zastosowanie informatyki we wspomaganie zarządzania organizacjami gospodarczymi i administracyjnymi przyczynia się do powstawania wielu różnych wzorców tworzenia systemów informatycznych. Obecnie nie ma uniwersalnych metod realizacji złożonych projektów informatycznych. Wynika to zarówno ze złożoności uwarunkowań realizacyjnych, jak i braku jednoznaczności w metodykach realizacji projektu. Różne środowiska (firmy lub organizacje) w różny sposób postrzegają nie tylko priorytety przy tworzeniu (realizacji) zintegrowanych systemów informatycznych, lecz również w różny sposób widzą rolę uczestników przedsięwzięcia.

Pocieszający może być jednak fakt braku rozbieżności w obszarach zasadniczych. Mało kto bowiem kwestionuje, iż osiągnięcie zakładanego przez przedsiębiorstwo celu informatyzacji, jakim jest uzyskanie znaczących efektów ekonomicznych po wdrożeniu ZSI, wymaga zarówno jasno sformułowanej strategii informatyzacji, jak i spełnienia następujących koniecznych warunków [1]:

- kierownictwo przedsiębiorstwa musi być świadome informacyjnych potrzeb swojej firmy, a także orientować się w możliwościach i ograniczeniach technologii informatycznej;
- aktywne uczestnictwo kierownictwa i bezpośrednich użytkowników jest nieodzowne do rozpoznania potrzeb przyszłego rozwiązania informatycznego;

- otoczenie organizacyjne musi tworzyć warunki do identyfikacji i oceny szans strategicznych zastosowań informatyki;
- uznając kluczową rolę informatycznego wspomagania procesów zarządzania przedsiębiorstwem, kierownictwo musi być świadome ewentualnych trudności i ryzyka informatyzacji;
- działania zmierzające do wdrożenia zaawansowanych rozwiązań informatycznych muszą być traktowane w kategorii inwestycji gospodarczej, a z uwagi na stopień trudności – również w kategorii złożonego przedsięwzięcia informatycznego.

## Bibliografia

- [1] Adamczewski P.: *Zintegrowane systemy informatyczne w praktyce*. Warszawa, Wyd. Mikom, 2000
- [2] Bielecki W. T.: *Informatyzacja zarządzania*. Warszawa, PWE, 2000
- [3] Daniszkowicz M., Nawrocki J., Wojciechowski A.: *Systematyczne podejście do wyboru oferty w przetargach dotyczących budowy oprogramowania*. W: Materiały z I Krajowej Konferencji Inżynierii Oprogramowania KKIO'99. Kazimierz Dolny, 1999
- [4] Jaskiewicz A.: *Inżynieria oprogramowania*. Warszawa, Wyd. Helion, 1997
- [5] Ławrynowicz A.: *Strategiczne planowanie przedsięwzięć informatycznych w przemyśle*. W: Materiały z konferencji naukowej „Strategia systemów informacyjnych” SIS'99. Kraków, 1999
- [6] Pomykała J. M., Pomykała J. A.: *Systemy informacyjne – modelowanie i wybrane techniki kryptograficzne*. Warszawa, Wyd. Mikom, 1999
- [7] Wrycza S.: *Analiza i projektowanie systemów informatycznych zarządzania. Metodyki, techniki, narzędzia*. Warszawa, PWN, 1999

## Jacek Florek



Dr inż. Jacek Florek (1953) – absolwent Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Łączności (1977) i Wydziału Elektroniki Wojskowej Akademii Technicznej (1988); nauczyciel akademicki, kierownik zakładu dydaktycznego WSOWŁ (1977–1997); pracownik naukowy Instytutu Łączności w Warszawie, kierownik Zakładu Rozwoju Sieci i Zastosowań Informatyki w Telekomunikacji (od 1998); nauczyciel akademicki, kierownik Zakładu Systemów i Sieci Komputerowych w Instytucie Informatyki Akademii Podlaskiej w Siedlcach (od 1998); zainteresowania naukowe: projektowanie systemów informatycznych, nowoczesne techniki w dydaktyce, eksploatacja i diagnostyka systemów telekomunikacyjnych.  
e-mail: j.florek@itl.waw.pl

## Edward Klimasara



Mgr Edward Klimasara (1954) – absolwent Wydziału Matematyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego (1977); pracownik Zakładów Transportu Samochodowego Łączności w Warszawie (1977–1984), długoletni pracownik Instytutu Łączności w Warszawie (od 1984); zainteresowania naukowe: bazy danych, systemy wizualizacji danych, Internet, zarządzanie sieciami informatycznymi i telekomunikacyjnymi.  
e-mail: e.klimasara@itl.waw.pl