

# KONCEPCJA BUDOWY INTELIGENTNEGO SYSTEMU DOBORU METODY DO SZACOWANIA KOSZTÓW INNOWACYJNYCH PROJEKTÓW

Przemysław MISIURSKI, Ryszard SERAFIN, Ryszard KNOSALA

**Streszczenie:** W artykule przedstawiona została koncepcja budowy komputerowej bazy metod opartej na relacyjnym modelu danych z implementacją systemu sztucznej inteligencji. Do budowy systemu informatycznego wykorzystany zostanie system zarządzania bazami danych oparty na relacyjnym modelu danych, natomiast inteligentny system wnioskowania zostanie opracowany i zaimplementowany jako narzędzie wspomagające podjęcie decyzji wyboru metody szacowania kosztów innowacyjnych projektów.

**Słowa kluczowe:** baza metod, systemy inteligentne, podejmowanie decyzji, wnioskowanie, koszty projektów, innowacyjność.

## 1. Wstęp

W niniejszym artykule przedstawiona jest koncepcja budowy bazy wiedzy zawierającej metody wykorzystywane w danej dziedzinie nauki do podejmowania różnych decyzji i rozwiązywania różnego rodzaju problemów z danej dziedziny w przedsiębiorstwie. Inteligentny system wspomagający podjęcie decyzji użytkownika bazy oparty będzie na implementacji metod sztucznej inteligencji w relacyjnym modelu danych. Klasyczne bazy danych oparte na relacyjnym modelu danych nie są uważane za inteligentne, jednak połączenie tych baz z modułem inteligentnym stanowi podstawę budowy inteligentnego systemu wspomagania decyzji (ISWD). Wynikiem działania takiego systemu jest nowa wiedza, która powstaje przez połączenie fragmentów już istniejącej wiedzy w bazie wiedzy.

Stworzenie koncepcji systemu wspomagania decyzji ma za zadanie uporządkować wiedzę o metodach szacowania kosztów projektów innowacyjnych. System przeznaczony będzie dla przedsiębiorstw, które chcą się rozwijać pod względem innowacyjnym i zminimalizować ryzyko wdrożenia zbyt kosztownego projektu innowacyjnego, dokonując jego oceny pod względem kosztowo – ekonomicznym.

W dzisiejszych czasach wzrosło zainteresowanie pojęciem innowacyjności. Przedsiębiorstwa wdrażające projekty innowacyjne uzyskują przewagę konkurencyjną oferując lepsze produkty. Traktując innowacje jako pewnego rodzaju długofalowy proces, przedsiębiorstwa muszą podejść do niego profesjonalnie i rozpoznać wszystkie jego kluczowe aspekty. Sam proces badawczy, czy odkrycie czegoś nowego nie stanowi o innowacyjności przedsiębiorstwa. Dopiero pomyślne wdrożenie tych nowych rozwiązań w struktury organizacji może świadczyć o innowacyjności danej firmy.

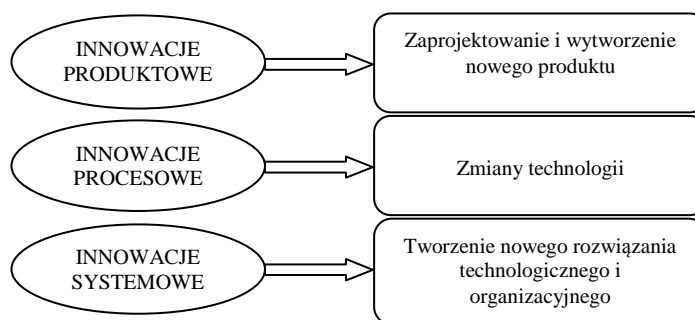
Artykuł ten ma na celu ukazanie kosztów projektów innowacyjnych, a następnie, po ich rozpoznaniu, przedstawić koncepcję inteligentnego systemu doradczego wspomagającego szacowanie tych kosztów, odpowiednią metodą. Ich właściwe rozpoznanie może przyczynić się do pomyślnego wdrożenia rozwiązań innowacyjnych.

## 2. Pojęcie, istota i rodzaje innowacji

Jedną z definicji innowacji znajdujemy w serii podręczników Oslo Manual, zgodnie z którymi dla potrzeb statystycznych innowacja to wprowadzenie na rynek nowego lub ulepszanego produktu, jak również zastosowanie w produkcji nowego lub ulepszanego procesu, przy czym ów produkt i proces są nowe przynajmniej z punktu widzenia wprowadzającego je przedsiębiorstwa.

Działalność innowacyjna jest zatem ściśle związana z przygotowaniem nowej technologii wytwarzania nowych lub znacząco udoskonalonych towarów, procesów lub usług, przeznaczonych do wprowadzania na rynek [1].

Istotą innowacyjności jest dostosowanie się przedsiębiorstw do szybko zmieniającej się rzeczywistości. W rezultacie uzyskują one przewagę konkurencyjną poprzez szybszą reakcję na potrzeby klientów lub poprzez zastosowanie takich rozwiązań, które doprowadzą w rezultacie do obniżenia kosztów i zwiększenia elastyczności cenowej. Proces innowacji musi zatem przynieść przedsiębiorstwu korzyści, bez względu na rodzaj wdrażanego rozwiązania innowacyjnego.

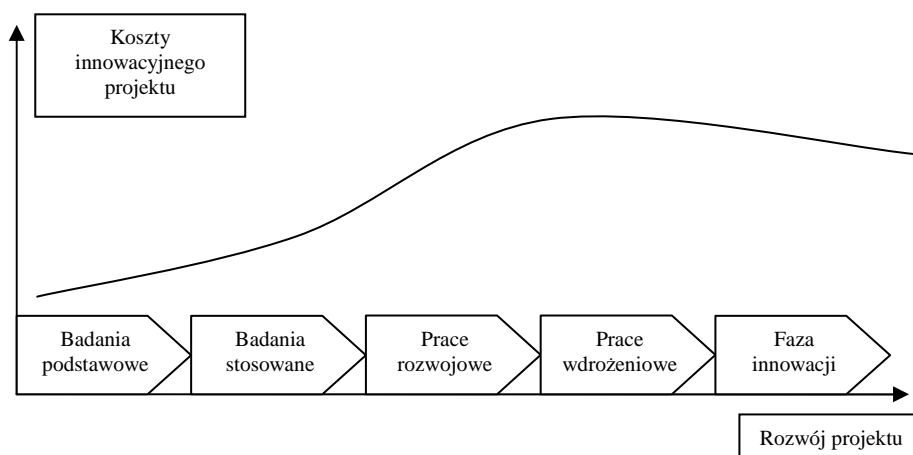


Rys. 1. Rodzaje innowacji  
Źródło: oprac. własne na podst. [2]

Ze względu na zakres powodowanych przez procesy innowacyjne skutków, dzielimy innowacje na: strategiczne i taktyczne. Innowacje strategiczne dotyczą przedsięwzięć innowacyjnych o zasięgu długofalowym i służą realizacji celów strategicznych przedsiębiorstwa. Innowacje taktyczne mają na celu wprowadzanie bieżących zmian w wyrobach, technologii produkcji, a także w aspekcie organizacyjnym przedsiębiorstwa. Natomiast najbardziej znanym powszechnie stosowanym podziałem innowacji jest jej podział na innowacje produktowe, procesowe i systemowe (rys. 1.).

## 3. Koszty projektów innowacyjnych

Wszystkie podjęte działania zmierzające do opracowania nowych lub udoskonalania starych produktów lub technologii można określić jako projekt innowacyjny. Działania te muszą być jednak uporządkowane i zorganizowane. Fazy projektu innowacyjnego oraz zapotrzebowanie kapitałowe przedstawia rys. 2. [3,4].



Rys.2. Fazy projektów innowacyjnych i nakład kosztów  
Źródło: oprac. własne na podst. [3]

Badania podstawowe mają za zadanie dostarczanie nowych teorii i praw naukowych.

Badania stosowane to oryginalne prace wykonywane w celu zdobycia nowej wiedzy naukowej lub technicznej.

Prace rozwojowe polegają na stosowaniu wiedzy naukowej dla celów eksperymentalnego wytworzenia nowych lub ulepszonych produktów, albo zastosowania nowych procesów produkcyjnych i wytwórczych.

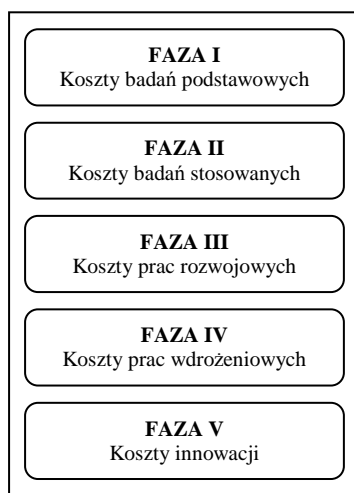
Prace wdrożeniowe powstają na etapie, w którym gotowy projekt przechodzi ze sfery badawczej do sfery gospodarczej.

Ostatnią fazą typowego projektu innowacyjnego jest faza innowacji, która swym zasięgiem obejmuje wiele wewnętrznie powiązanych działań o charakterze technicznym, organizacyjnym i handlowym stanowiące niezbędne ogniwa do wytworzenia i sprzedaży nowych wyrobów lub zastosowania nowych procesów technologicznych.

Przy wyborze projektów innowacyjnych należy dużą uwagę zwrócić na koszty i ich okres zwrotu. Dobrze rozpoznane koszty realizacji każdego wariantu i ich trafne oszacowanie pozwalają na wybór najlepszego projektu i ograniczają ryzyko związane z jego wdrożeniem [5].

Konieczność rozpoznania kosztów w działalności innowacyjnej wynika z kilku istotnych przyczyn. Pierwszą przyczyną jest fakt, że ponoszone koszty są środkiem do osiągnięcia najwyższego zysku. Druga z kolei przyczyna wynika z faktu, że koszty innowacji muszą być zamortyzowane, co oznacza, że zostaną rozliczone na wszystkie produkty od momentu ich wdrożenia do ostatecznego wycofania z rynku. Trzecia mówi o tym, że osiągnięcie wyznaczonego celu jest możliwe przez realizację różnych projektów innowacyjnych co wymusza stworzenie możliwości porównania kosztów różnych wariantów. Ostatnia, czwarta przyczyna sprowadza się do kompleksowego ujmowania kosztów działalności innowacyjnej.

Biorąc pod uwagę złożoność kosztów projektów innowacyjnych można dokonać ich podziału przypisując je odpowiednim fazom realizacji projektu innowacyjnego (rys. 3.).



Rys. 3. Koszty projektów innowacyjnych z podziałem na fazy  
Źródło: oprac. własne na podst. [5]

#### 4. Koncepcja budowy inteligentnego systemu wspomaganie decyzji wyboru metody szacowania kosztów innowacyjnych projektów

Systemy wspomaganie decyzji powstały jak rozwinięcie systemów wspomaganie kierownictwa (MIS, EIS, ESS), służą przede wszystkim do rozwiązywania słabo ustrukturalizowanych bądź nieustrukturalizowanych problemów. Systemy te znacząco podnoszą skuteczność podejmowanych decyzji. System taki zaimplementowany na komputerze umożliwia, wykorzystując dane i odpowiednie modele, sformułowanie i rozpoznanie problemu. Podstawowymi funkcjami systemów wspomaganie decyzji są:

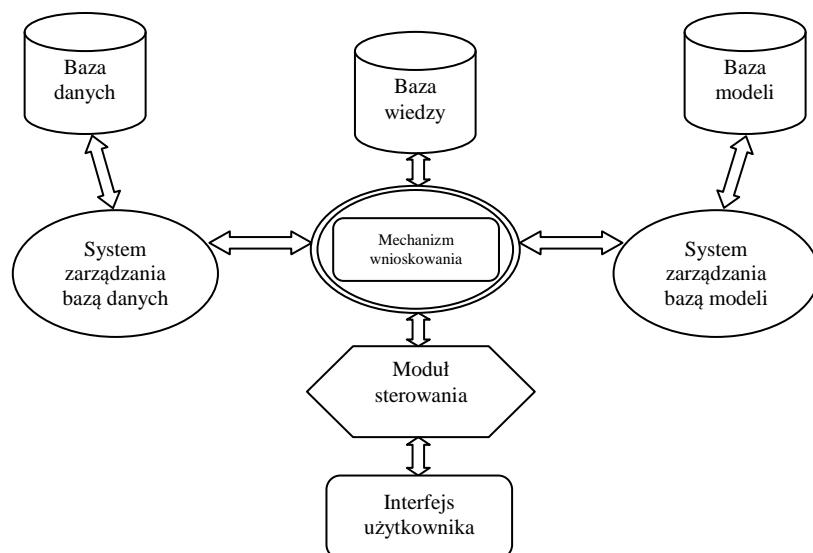
- integracja i zarządzanie bazami danych,
- przedstawienie wyników w przejrzystej formie,
- analizę i strukturalizowanie modelu,
- wykorzystanie modeli prognostycznych i symulacyjnych,
- „uczenie się” – wnioskowanie na podstawie wcześniejszych modeli i rozwiązań.

Główną cechą jaką można wyróżnić w systemach wspomaganie decyzji to zastosowanie baz wiedzy i baz modeli potrzebnych do analizy i wnioskowania. Obecnie systemy te mają dość wąskie zastosowanie jeśli chodzi o dziedziny wiedzy i wykorzystanie ich w praktyce na szeroką skalę.

Założeniem niniejszego artykułu jest zastosowanie takiego systemu do wspomaganie podejmowania decyzji odnośnie doboru metody szacowania kosztów innowacyjnych projektów. O sukcesie danego projektu w dużej mierze decyduje wstępne oszacowanie kosztów. Wiedza na temat rodzajów projektów innowacyjnych jak i kosztów występujących w poszczególnych fazach jest dla wielu przedsiębiorstw nieosiągalna. Dlatego powstanie systemu doradczego pomagającego szacowanie kosztów projektów innowacyjnych dla wielu przedsiębiorstw stanowiło by bazę wiedzy i umożliwiło oszacowanie kosztów wdrażania oraz wstępną ocenę określonego projektu innowacyjnego dla danego przedsiębiorstwa. Schemat narzędziowy proponowanego systemu składać się będzie z następujących programów i modułów (rys. 4.) [6]:

- interfejs użytkownika,

- moduł sterowania,
- baza danych,
- baza modeli,
- baza wiedzy.



Rys. 4. Schemat narzędziowy systemu wspomagania decyzji  
Źródło: oprac. własne na podst. [7]

Tworząc koncepcję systemu doradczego wspomagającego szacowanie kosztów należy w pierwszej kolejności zwrócić uwagę na fakt, iż projekty innowacyjne różnią się od siebie pod wieloma względami. Pierwsza podstawowa różnica wynika z występowania trzech podstawowych rodzajów projektów innowacyjnych (innowacje systemowe, produktowe, procesowe). Punktem wyjścia systemu będzie więc wybór odpowiedniego rodzaju projektu innowacyjnego. Dla trafności szacowania odpowiednich pozycji kosztowych istotna będzie budowa systemu dla wybranej branży przemysłowej.

Koncepcja systemu doradczego przedstawiona na rys. 4. przedstawia poszczególne moduły z jakich system się składa. Użytkownik ma do dyspozycji bazę wiedzy, z której może uzyskać szczegółowe informacje na temat rodzajów innowacji, fazach projektów innowacyjnych i kosztów występujących na poszczególnych etapach.

Dane zawarte w bazie dotyczą kosztów projektów innowacyjnych (wartości szacowane kosztów, rzeczywiste koszty i odchylenia) wdrożonych już wcześniej projektów innowacyjnych. Każdy kolejny zrealizowany projekt i związane z nim wartości kosztów będą wprowadzane do systemu (modułu bazy wiedzy).

## 5. Wnioski

Działalność innowacyjna jest jedną z podstawowych funkcji występujących w przedsiębiorstwie. Prowadzi ona do ulepszania bądź wprowadzania nowych produktów, technologii produkcyjnych oraz wprowadzania nowych i skutecznych procesów zarządzania w struktury firmy. Dzięki temu realizowane są cele strategiczne

przedsiębiorstwa. Przypisanie innowacji funkcji realizacji celów strategicznych niesie za sobą zwiększenie jej roli w przedsiębiorstwach. Dlatego należy poszukać najlepszego modelu zarządzania kosztami innowacyjności. Rozpoznanie kosztów innowacyjności i ich staranne przeanalizowanie będzie skutkowało w podejmowaniu trafnych decyzji co w efekcie przyniesie wzrost rentowności firmy w przyszłości. Ponieważ projekty innowacyjne obciążone są pewnym ryzykiem należy bacznie uważać na szacowane koszty ich wdrożenia. Powstanie systemu doradczego ma na celu rozpoznanie kosztów, ich szacowanie dla potrzeb przyszłych projektów innowacyjnych. Umożliwi to w przyszłości przedsiębiorstwom wdrażać innowacyjne pomysły z sukcesem minimalizując przy tym ryzyko wynikające z błędnej kalkulacji poziomu kosztów.

### **Literatura**

1. Definicja innowacyjności [<http://www.stat.gov.pl/gus/definicje>] (data pobrania: 14.01.2009).
2. Sosnowska A., Łobejko S., Kłopotek A., Brdulak J., Rutkowska-Brdulak A., Żbikowska K.: Jak wdrażać innowacje technologiczne w firmie. Poradnik dla przedsiębiorców, Warszawa 2005.
3. Głodek P., Gołębiowski M.: Finansowanie innowacji w małych i średnich przedsiębiorstwach, Vademecum Innowacyjnego Przedsiębiorcy, Warszawa 2006.
4. Duhamel M., Franzetti P., Heese Ch.: Research into the financing of new technology based firms, European Commission, 1995, s. 6.
5. Nowak E., Piechota R., Wierziński M.: Rachunek kosztów w zarządzaniu przedsiębiorstwem, PWE, Warszawa 2004.
6. Kwiatkowska A.: Systemy wspomagania decyzji. Jak korzystać z wiedzy i informacji, PWN, Warszawa 2007.
7. Chmielarz W.: Rola tendencji integracyjnych w kształtowaniu systemów informatycznych zarządzania, w: Integracja i architektury systemów informacyjnych przedsiębiorstw, Wydawnictwo WNE UW, Warszawa 2000.

Mgr inż. Przemysław MISIURSKI  
Mgr inż. Ryszard SERAFIN  
Prof. dr hab. inż. Ryszard KNOSALA  
Instytut Innowacyjności Procesów i Produktów  
Politechnika Opolska  
45-370 Opole, ul. Ozimska 75  
tel./fax: (0-77) 423 40 31  
e-mail: p.misiurski@po.opole.pl  
r.serafin@po.opole.pl  
r.knosala@po.opole.pl