

Oleg Zaikin

Szczecin, 08.02.2010

Prof. dr hab. inż.

Katedra Inżynierii Systemów Informatycznych

Wydział Informatyki

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Tel. 91-449-5563

e-mail: [ozaikin@wi.zut.edu.pl](mailto:ozaikin@wi.zut.edu.pl)

## **Ocena**

### **dorobku naukowego i rozprawy habilitacyjnej Bożeny Śmiałkowskiej nt. „Metoda dopasowania hurtowni danych do zmiennych potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa”**

Niniejsza ocena została przygotowana na zamówienie Rady Wydziału Informatyki Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie z dnia 06.10.2009 r. w oparciu o materiały obejmujące dorobek naukowy oraz rozprawę habilitacyjną dr Bożeny Śmiałkowskiej

### **Ocena dorobku naukowego**

Dr Bożena Śmiałkowska uzyskała stopień magistra na kierunku matematyka w Uniwersytecie Gdańskim w roku 1974. Po ukończeniu studiów podjęła pracę w Zakładzie Automatyki i Techniki Systemów na Wydziale Budowy Maszyn i Okrętów Politechniki Szczecińskiej na stanowisku początkowo stażysty a następnie asystenta. W 1981 r. złożyła i obroniła pracę doktorską n.t: Modelowanie systemu działania dla potrzeb zintegrowanego sterowania na przykładzie Przedsiębiorstwa Połowów Dalekomorskich i Usług Rybackich „Odra” w Świnoujściu. Promotorem tej pracy był doc. dr inż. dr fil. Józef Konieczny z Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie.

Jej zainteresowania naukowo-badawcze po obronie pracy doktorskiej koncentrowały się wokół trzech następujących obszarów:

1. Modelowanie i identyfikacja zjawisk, procesów, systemów.
2. Metody inżynierii zintegrowanych systemów informatycznych, głównie związanych z działalnością firm o różnym profilu działań.
3. Systemy baz i hurtowni danych.

Nurt działalności naukowo-badawczej związanej z bazami i hurtowniami danych dr Bożena Śmiałkowska podjęła w latach 90-tych XX wieku. Zajmowała się w tym czasie metodami modelowania danych w bazach danych, szczególnie w bazach danych do zarządzania i wspomaganie decyzji, problemem czasu i bazami graficznymi. Interesowała się metodami zarządzania bazami i hurtowniami danych, nie tylko z punktu widzenia zarządzania danymi uwarunkowanymi czasem, ale również zmienną w czasie użytecznością zgromadzonych w hurtowni czy bazie danych, w procesie wspomaganie. Prowadziła też badania nad dostosowaniem hurtowni danych do zmiennych potrzeb informacyjnych jej użytkowników. Ta tematyka naukowo-badawcza jest także przedmiotem monografii opublikowanej w 2009 roku nt. „Metoda dopasowania hurtowni danych do zmiennych potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa”.

Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych dr Bożena Śmiałkowska opublikowała łącznie publikacji. Oprócz przedmiotowej monografii, opublikowała 8 artykułów w czasopiśmie naukowych znajdujących się na liście MNiSW, 11 artykułów w wydawnictwach książkowych o zasięgu krajowym i zagranicznych oraz 20 artykułów w recenzowanych materiałach konferencyjnych. Większość tych publikacji jest wyłącznie autorstwa dr Bożeny Śmiałkowskiej (brak współautorów).

Dr Bożena Śmiałkowska posiada duże doświadczenie dydaktyczne. Prowadziła wykłady z: systemów zarządzania bazami danych, inżynierii oprogramowania, systemów baz danych, algorytmów i struktur danych, zaawansowanych baz danych, analizy i projektowania obiektowego, inżynierii systemów informatycznych. Była opiekunem 89 prac dyplomowych na kierunku Informatyka. Pełniła i pełni funkcję prodziekana ds. nauczania a także kierownika studiów niestacjonarnych nieprzerwanie od 1996 roku. Uczestniczyła w szeregu pracach projektowo-wdrożeniowych dla przemysłu i administracji.

**Stwierdzam, że dorobek naukowy dr Bożena Śmiałkowskiej spełnia wymagania ustawy o nadaniu stopnia doktora habilitowanego.**

### **Ocena rozprawy habilitacyjnej**

Rozwój wspólnego europejskiego rynku małych i średnich przedsiębiorstw, zastosowanie nowych technologii informatycznych i komunikacyjnych powodują istotne zmiany w systemach informacyjnych zarządzania, sposoby ich organizacji, projektowania oraz funkcjonowania.

Wprowadzenie nowych form zarządzania produkcją, takich jak orientacja na indywidualne wymagania klienta, personalizacja procesu produkcyjnego, otwarty cykl życia produktu potrzebuje nowych metod informacyjnego zabezpieczenia systemu zarządzania przedsiębiorstwem.

Celem systemu informacyjnego jest przyśpieszenie reagowania przedsiębiorstwa na wymagania rynkowe odnośnie nowych technologii wytwarzania i nowych typów produkcji, racjonalnych sposobów i form struktury organizacyjnej, nowych metod zarządzania procesem produkcyjnym.

Złożoność i skala działania przedsiębiorstwa produkcyjnego w warunkach nowego otoczenia rynkowego, innowacyjnego i organizacyjnego determinuje opracowanie koncepcji odpowiedniego systemu informacyjnego (ISZ), podstawowym zadaniem, którego jest ukazanie, w jaki sposób mogą być dopasowane jego podstawowe składowe elementy do zmiennych potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa.

Ze względu na wymagany stopień złożoności i nieokreśloności problemu taki system jest nową klasą adaptacyjnych systemów informacyjnych zarządzania.

**Celem przeprowadzonych w pracy rozważań** jest opracowanie koncepcji dopasowania (adaptacji) systemu informacyjnego (w postaci hurtowni danych), opartego na zintegrowanym modelu zarządzania przedsiębiorstwem, działającego zgodnie z nowymi warunkami informatycznymi i komunikacyjnymi i wymaganiami konkurencyjności na rynku produkcji.

**Obiektem badania pracy habilitacyjnej** jest system informacyjny, przeznaczony dla zarządzania procesem produkcyjnym, łączącym cechy tradycyjne rozumianego terminu Baza Danych i jego nowego ujęcia Hurtownia Danych.

**Przedmiotem przeprowadzonych badań** są podstawowe zagadnienia adaptacyjności w systemach informatycznych przedsiębiorstwa (RH: str.14-19): analiza zmiennych potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa, metody odwzorowania potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa w cyklu życia hurtowni danych, adaptacyjna metoda dopasowania struktury i parametrów hurtowni danych do zmieniających się warunków jej funkcjonowania, zastosowanie opracowanej metody w informacyjnym systemie zarządzania przedsiębiorstwem (RH: str.106-108).

**Metoda badawcza** oparta na teorii identyfikacji i modelowaniu systemów zarządzania przedsiębiorstwa oraz optymalizacji struktury i parametrów hurtowni danych. Na podstawie wybranej metody badawczej wyróżniono trzy główne składowe elementy adaptacyjnego systemu informacyjnego przedsiębiorstwem:

1. Wielo-wersyjny model danych przedsiębiorstwa. (RH: str. 108).

2. Zachowany w hurtowni danych model funkcjonowania firmy w formie tablic identyfikacji matematycznej (RH: str.95).

3. Adaptacyjny algorytm dopasowania hurtowni danych do zmieniających się potrzeb jej użytkowników i strategicznych celów funkcjonowania przedsiębiorstwa. (RH: str. 107).

Zostało wskazane, jak w ramach przedsiębiorstwa ze zmieniającymi się potrzebami informacyjnymi ewoluują tradycyjne problemy projektowania i funkcjonowania SIZ, między innymi:

- a) Modelowanie potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa,
- b) Określenie struktury i parametrów hurtowni danych,
- c) Odwzorowanie potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa w cyklu życia hurtowni danych

Każdy z wymienionych powyżej problemów (a,b,c) jest rozpatrywany pod kątem specyficznych dla niego zasad teoretycznych i praktycznych wynikających z warunków działania przedsiębiorstwa.

*Pierwszy problem* został przeanalizowany na kanwie modelowania matematycznego. Nowe ujęcie tego problemu polega na rozszerzeniu modelu matematycznego przedsiębiorstwa poprzez analiza funkcjonowanie przedsiębiorstwa z otoczeniem i hurtownią danych (r.5.1).

Został przeanalizowany adaptacyjny i wieloaspektowy charakter dopasowania hurtowni danych do zmiennych potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa. Zaproponowano wykorzystanie czasu reakcji hurtowni danych na zmiany w przedsiębiorstwie.

*Drugi problem* jest badany, z jednej strony pod kątem relacyjnym modelu danych, a z drugiej – pod kątem modelowania temporalnego. Nowe ujęcie tego problemu polega na opracowaniu modelu DWK (Data Warehouse Quality) i wielo-wersyjnej hurtowni danych w ramach cyklu życia.

*Trzeci problem* dotyczy metody dopasowania struktury i parametrów fizycznej organizacji hurtowni danych do zmiennych potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa na etapie analizy wymagań i projektowania oraz na etapie eksploatacji hurtowni danych. Nowe ujęcie tego problemu polega na opracowaniu metody, która w szerszym zakresie, niż metody dotychczas stosowane minimalizuje lukę informacyjną i adaptuje hurtownię danych do nowego stanu przedsiębiorstwa. Dla formalizacji tego problemu zostało wykorzystane podejście wielo-wersyjne do generowania scenariuszy biznesowych firmy.

**Hipoteza naukowa** brzmi następująco. Poddając obiekt badań analizie systemowej opartej na teorii identyfikacji i modelowaniu przedsiębiorstwa ze zmieniającymi się potrzebami informacyjnymi celowe jest opracowanie spójnej metody adaptacji struktury i parametrów

hurtowni danych do nowych warunków funkcjonowania, która zminimalizuje lukę informacyjną przedsiębiorstwa.

### **W pracy habilitacyjnej rozwiązano następujące zagadnienia:**

#### *1) Analiza potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa.*

Autor przeanalizował potrzeby informacyjne przedsiębiorstwa i określił trzy podstawowe parametry informacji, potrzebne dla podejmowania decyzji kierowniczej: dokładność, aktualność i przydatność informacji zarządzającej. Autor zdefiniował różnicę między potrzebami w informacji a możliwościami zarządzania, jako miarę jakości wiedzy dla podejmowania prawidłowej decyzji. Dla oceny wyżej wymienionego wymiaru był opracowany model funkcjonalny przedsiębiorstwa, oparty na inżynierii systemów działania.

#### *2). Analiza wpływu architektury i modelu hurtowni danych na możliwości zabezpieczenia potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa.*

Pokazane, że uwzględnienie zmiennych potrzeb informacyjnych kierownictwa firmy możliwe tylko w wielo-wersyjnych hurtowniach danych, które mogą kontrolować użytkowe wskaźniki jakości informacji. Dla spełnienia tych warunków hurtownia danych musi być wyposażona w mechanizmy odkrywania wiedzy oraz modelowania procesów zachodzących w firmie.

#### *3). Dopasowanie hurtowni danych do zmian organizacyjnych w przedsiębiorstwie i zmienności jego potrzeb informacyjnych.*

Autor określił podstawowe etapy życia hurtowni danych na podstawie różnych metodologii, używanych przy tworzeniu systemów zarządzania. Przeprowadzona analiza wymagań oraz statyczne i aktywne metody projektowania hurtowni danych. Na podstawie przeprowadzonej analizy autor zaproponował metodykę adaptacyjnego projektowania, polegającą na zmianie struktur i parametrów hurtowni danych wynikającej ze zmienianych potrzeb użytkowników oraz wskazał potrzebę określenia chwil, w których nastąpi zmiana modelu danych i metod hurtowni.

#### *4). Opracowanie wielo-wersyjnego modelu danych i nowych metod optymalizacji funkcjonowania hurtowni danych, opartych na kontroli poziomu realizacji biznesplanów i strategii firmy.*

W opracowanej metodzie autor przedstawiła zintegrowane podejście do generowania scenariuszy biznesowych oraz do analizy ewolucyjnej rzeczywistych wersji schematu danych, adekwatnych do zmieniających się potrzeb firmy.

### **Nowości naukowe i znaczenie praktyczne rozprawy**

1. Autor udowodnił, że efektywność systemu informacyjnego bezpośrednio zależy od zmieniających się potrzeb w informacji zarządzającej i od tego, na ile w systemie są spełnione

wymagania dokładnej i aktualnej informacji.

2. Po raz pierwszy autor sformułował kryterium efektywności na podstawie, którego może być zorganizowana hurtownia danych w systemie informacyjnym zarządzania jak na etapie projektowania, tak i na etapie eksploatacji. Takim kryterium jest luka informacyjna w postaci różnicy pomiędzy zapotrzebowaniem hurtowni danych w informacji i możliwościami HD w efektywnym zarządzaniu.

3. Nowością naukową jest wykorzystanie w opracowanej metodzie wielo-wersyjnego modelu danych, który może być zastosowany w procesie decyzyjnym systemu informacyjnego. Autor udowodnił, że tylko taki wielo-wersyjny model danych może zabezpieczyć naprawę (tubing) hurtowni danych odpowiednio do zmieniającego się otoczenia i zmieniających się potrzeby informacyjne użytkowników systemu.

4. Dla realizacji postawionego zadania autor opracował metodę adaptacji struktury i parametrów hurtowni danych i określił zasadę wyznaczania chwil takiej adaptacji. Proponowana przez autora metoda gwarantuje ewolucyjny charakter systemu informacyjnego, który odwzoruje zmienny charakter zapotrzebowań systemu i jej otoczenia.

5. Znaczenie praktyczne

Metoda opracowana w pracy może być zastosowana w systemach zarządzania różnego typu i przeznaczenia. Rozwiązany problem daje możliwość zbudować mechanizm adaptacji struktury i parametrów hurtowni danych odpowiednio do zmieniających się potrzeb użytkowników

## **Uwagi szczegółowe do przeprowadzonych badań**

### *Rozdział 1*

s. 17 Cel niniejszej pracy jest opracowanie metody, która umożliwi dopasowanie hurtowni do zmiennych w czasie potrzeb informacyjnych jej użytkowników oraz uwzględni zmienność firmy, jej otoczenia, procesowe biznesowych, źródeł i struktur danych....., a także technik zarządzania i podejmowania decyzji, zwiększając tym samym gotowość informacyjna systemów wspomagania decyzji opartych na takiej *hurtowni danych*.

Oznacza to, że celem końcowym badania jest efektywność działania systemu informacyjnego zarządzania przedsiębiorstwem, ale efektywność nie zależy bezpośrednio od hurtowni danych i jej stanu. Na efektywność SIZ bezpośrednio wpływa jakość podejmowanych w przedsiębiorstwie decyzji kierowniczych, która z kolei zależy od dokładności, aktualności, operatywności procesu decyzyjnego. Są to właściwości podejmowanych decyzji, które bezpośrednio zależą od algorytmów programów oraz procedur zarządzających, tj. od

organizacji procesu obliczeniowego w systemu zarządzania. W danym przypadku hurtownia danych jest tylko narzędzie do tego procesu..

## Rozdział 2.

s.21 Model funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Istnieją różne modele, które opisują funkcjonowanie przedsiębiorstwa, np. modele matematyczne (Pervozvanski, Rejner) , modele referencyjne (ARIS), modele ontologiczne (Smirnov, Sandhukl). Który z tych modele potrzebny dla projektowania hurtowni danych ?

s. 23 Dane -Informacja-Wiedza

Są to poziomy przedstawienia informacji (abstrakcji) w hurtowni danych. Koniecznym jest ściśle określenie każdego z tych poziomów przedstawienia oraz metody przekształcenia jednego poziomu abstrakcji na inny. Nie jest to możliwe bez analizy semantycznej, która wymaga istnienia odpowiedniego modelu ontologicznego.

s. 24 wzory (3) i (4)

W jaki sposób przekształca się te wzory do konkretnej miary (informacja posiadana, możliwości informacyjne).

Jak zintegrować miarę  $M_i(.)$  dla wielu typów informacji ( $i$ ).

s. 35-38, tabela 1, wzory 5-16.

Operacji sumowania, mnożenia, dzielenia, zmienne robocze (materialno – techniczno – energetyczne) i finansowe. Wykonanie tych operacji wymaga określenia jednolitej miary (jednostek mierzenia). Taką jednolitą jednostką może być tylko koszt. Ale dalej we wzorach 11-14 (możliwości i potrzeby informacyjne) autor operuje jednostkami informacyjnymi.

Powstaje problem: jak przetworzyć te jednostki ?

Wszystkie przedstawione w rozdziale 2 wzory mają charakter deklaracyjny i nie pasują dla operacji obliczeniowych.

s. 39

Wzór 17: Dla czego zastosowana operacja  $\cup$ , a nie  $\sum$

Zmienne czasowe ( $t$ ): Jaki to czas – dyskretny lub ciągły, deterministyczny lub stochastyczny, etc.

Wyniki 1-3 są trywialne. Wyniki 4-5 (rys.5) bardzo ogólne.

## Rozdział 3.

s. 55 –użytkowe wskaźniki jakości danych.

Tylko przegląd literatury, brak własnych rezultatów.

## Rozdział 4.

s. 57 Potrzeby Informacyjne przedsiębiorstwa – pojecie bardzo nieformalne.

Potrzeby informacyjne zależą od;

- typu produkcji w przedsiębiorstwie,
- metod zarządzania, zastosowanych w przedsiębiorstwie,
- stopienia zastosowania technologii informacyjnych, etc.

Jak mierzyć potrzeby informacyjne, w jakich jednostkach, jak często ?

Potrzeby różnych wykonawców PP są różne. Jak je zintegrować ?

Są różne poziomy zarządzania. Potrzeby informacyjne na różnych poziomach mają różny wpływ (wagę) na efektywność systemu zarządzania przedsiębiorstwem.

s.58, wzór (20) – jakie jednostki są zastosowane, jak je mierzyć, dlaczego użyto wartość bezwzględną | |?

Jeśli  $P > M$ , to brakuje danych dla procesu decyzyjnego. Jeśli  $M > P$ , to hurtownia ma redundancję. Nie można kumulować tych przypadków, ponieważ ich skutki są różne.

s. 61 Metody projektowania hurtowni danych: koncepcja Inmona, Ivesa.

Brakuje metod DFD (*data flow diagram*), modele ontologiczne.

s. 62 Projekt korporacyjny modelu danych.

Jak powiązane są kryteria funkcjonowania przedsiębiorstwa, np. zysk, opłacalność, kosztowność produkcji (są kategorii ekonomiczne) z kryteriami hurtowni danych, np. wydajność, objętość, redundancja, oraz elastyczność, skalowalność, modyfikowalność HD.

s. 64 Iteracyjny charakter projektowania – to bardzo ważny wniosek w prace (+)

s. 67 Modelowanie wielowymiarowe

Jak ocenić liczbę wymiarów, liczbę i typ wartości każdego wymiaru (np. typ deterministyczny, probabilistyczny, rozmyty).

s. 83 Ewolucyjność i adaptacyjność

Ewolucyjność jest właściwość obiektu. Adaptacyjność jest właściwość metody. Są rzeczy różne i niepowiązane ze sobą.

*Rozdział 5.*

s. 86 HD nie jest podsystem systemu informacyjnego, raczej jest narzędzie dla zarządzania.

s.87 Zmienny w czasie stan firmy i stan hurtowni.

Stan firmy zmienia się w czasie rzeczywistym, stan hurtowni określa się okresowe (z góry ustalone chwile czasu).

s.88 Wzór (26)

W jakich jednostkach obliczane są potrzeby  $P^{FH}$ ? Dlaczego użyto w tym wzorze wartość bezwzględną  $||$ ?

s. 89 Preferencje użytkowników.

Musi być zadana funkcja preferencji.

s. 91 Model matematyczny firmy: istnieją kilka rodzajów modeli matematycznych: np. wielopoziomowy model hierarchiczny (Mesarovich), model cybernetyczny (Bier), model addytywny (Saati). Na jakim rodzaju modelu opiera się metodyka, proponowana w pracy.

s. 97 Tabela 2 zadana jako zbiór zmiennych bez relacji semantycznych. Należy dopełnić go siecią semantyczną.

Na ile jest uniwersalny zbiór modeli, przedstawionych w tabeli 2.

s. 111 Dwie sytuacje ..... Oprócz nich jest wiele pośrednich wariantów.

s.112 W jaki sposób mogą być pokonane trudności eksperymentu?

Jak długo należy gromadzić dane do eksperymentu?

s. 113 Twierdzenia 1-6 są deklaratywne i wymagają uzasadnienia.

### Podsumowanie

Przedłożona do recenzji rozprawa habilitacyjna p. dr inż. Bożeny Śmiałkowskiej jest dobrze napisana, cel postawiony we wstępie został osiągnięty. Opracowany model i metoda dopasowania hurtowni danych do zmiennych potrzeb informacyjnych wykazują pożądane właściwości. Postawiony problem ma cechy nowości naukowej i duże znaczenie praktyczne, szczególnie, dlatego, że system informacyjny zarządzania, oparty na ewolucyjnym charakterze hurtowni danych pojawia się, w co raz to nowych dziedzinach życia gospodarczego.

Podsumowując, zdaniem recenzenta rozprawa habilitacyjna dr inż. Bożeny Śmiałkowskiej spełnia wymagania stawiane rozprawom habilitacyjnym określone Ustawą z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytułach naukowym oraz stopniach i tytułach w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 nr 65 poz. 595). Wnioskuje o jej przyjęcie przez Radę Wydziału Informatyki Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie i wnoszę o dopuszczenie pracy do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Zaitin