



Prof. dr hab. Jerzy Gołuchowski  
Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach  
Katedra Inżynierii Wiedzy

Recenzja rozprawy doktorskiej

**mgr Tomasza Kozyry**

**pt. „Determinanty funkcjonowania systemów analityki biznesowej  
w rozproszonym środowisku obliczeniowym”**

napisanej pod kierunkiem naukowym prof. zw. dr hab. Witolda Chmielarza  
na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego

Podstawą formalną sporządzenia recenzji rozprawy doktorskiej mgr Tomasza Kozyry jest uchwała Rady Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 17 grudnia 2014 roku oraz pismo z dnia 20.01.br. Pana prof. dr hab. Andrzeja Wiatraka, Prodziekana Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, powierzającego mi sporządzenie recenzji rozprawy doktorskiej napisanej przez pana mgr Kozyrę.

#### **1. Ogólna charakterystyka rozprawy**

Recenzowana praca doktorska mieści się w dziedzinie nauk ekonomicznych, w dyscyplinie nauk o zarządzaniu. Celem sporządzonej opinii jest stwierdzenie czy rozprawa napisana przez mgr Tomasza Kozyrę spełnia wymagania niezbędne do nadania stopnia doktora, stawiane Ustawą o tytułach i stopniach naukowych, zatem czy stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oraz czy wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie nauk o zarządzaniu a także czy potwierdza umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Recenzowana rozprawa składa się z 248 stron tekstu. Główna treść rozprawy zawiera się w pięciu rozdziałach. Praca zawiera ponadto wstęp (potraktowany jako rozdział 1) oraz zakończenie, a także spisy literatury, ilustracji i tabel oraz załącznik zawierający kwestionariusz wykorzystany do przeprowadzenia badań empirycznych. Zestawienie literatury zawiera pozycje książkowe i artykuły w języku polskim oraz angielskim. Większość z przywołanych w pracy materiałów została opublikowana w okresie ostatnich dziesięciu lat, co jest w pełni zrozumiałe na podjętą problematykę. Problematyka systemów analitycznych (Business Intelligence) pojawiła się kilka lat przed 2000 r. Autor odnalazł także prace starsze, brakuje mi jednak opracowań związanych zwłaszcza z problematyką integracji, bardzo popularną w badaniach informatyki ekonomicznej od lat 70-tych ub. w., m.in. prof. Flakiewicza. Literaturę oceniam jako dobrze dobraną i właściwie zanalizowaną.

Formalna strona pracy nie budzi moich zastrzeżeń. Wywód prowadzony jest logicznie, w sposób zrozumiały i poprawny językowo. Zawarte w doktoracie treści ujęte są w sposób czytelny. Przejrzyste tabele, rysunki i wykresy dopełniają prezentację treści. Jednoznaczność sformułowań, stawianych też, wyciąganych wniosków - zarówno w toku analizy literatury jak również formułowanych koncepcji teoretycznych i metodologicznych stanowi dużą zaletę recenzowanej pracy. Autor posługuje się



językiem zrozumiałym, unika w zasadzie tak charakterystycznych dla języka informatycznego (specjalistycznego) neologizmów i zapożyczeń z języków obcych. Dostrzegłem drobne usterki interpunkcyjne i stylistyczne, jednakże te zidentyfikowane drobne niedociągnięcia nie rzutują na pozytywną ocenę rozprawy.

## **2. Wybór tematu rozprawy i sposób jego przedstawienia**

Rozprawa doktorska mieści się, w mojej ocenie, w nurcie badawczym dotyczącym krytycznych czynników sukcesu w zarządzaniu procesami i przedsięwzięciami organizacji, zwłaszcza przedsięwzięciami (projektami) informatycznymi. Autor skoncentrował uwagę na czynnikach sukcesu w obszarze funkcjonowania systemów analityki biznesowej. Trafnie podkreśla to dobrze dobrany tytuł rozprawy: „**Determinanty funkcjonowania systemów analityki biznesowej w rozproszonym środowisku obliczeniowym**”. Podjęta w rozprawie tematyka systemów rozproszonych i ich funkcjonowania w środowisku rozproszonym (w tzw. chmurze obliczeniowej) stanowi ważny i aktualny przedmiot badań w dziedzinie nauk o zarządzaniu (informatyki ekonomicznej). Takie ukierunkowanie badań uważam za właściwe i prowadzące do założonych celów rozprawy bowiem pomimo stosunkowo licznych badań naukowych oraz wielu publikacji poświęconych zarówno systemom analitycznym jak i przetwarzaniu w chmurze, problematyka badawcza systemów analitycznych w środowisku rozproszonym stanowi temat nadal zbyt słabo rozpoznany. W konsekwencji niedostatków teoretycznej refleksji nad omawianym zagadnieniem pojawia się także luka wiedzy w odniesieniu do praktyki gospodarczej, co podkreśla także zarówno walory teoretyczne jak i praktyczne badań podjętych w rozprawie doktorskiej.

## **3. Ocena metodyki prowadzenia badań**

Metodykę pracy oceniam jako poprawną, umożliwiającą realizację założonych celów i prowadzącą do weryfikacji przyjętych hipotez. Zastosowane metody badawcze są zatem dobrze dobrane do prowadzonych badań. Oprócz krytycznej analizy podstawowej literatury z badanego zakresu tematycznego dokonano przeglądu wyników badań praktycznych, przeprowadzonych przez firmy doradcze i analityczne. Ponadto metoda konstrukcji posłużyła do opracowania oryginalnego modelu jakościowego funkcjonowania systemów analityki biznesowej w środowisku rozproszonym (model ETO). Ostatnia z zastosowanych metod dotyczy badań empirycznych; metoda badań kwestionariuszowych została wykorzystana do zbadania wybranych modeli usługowych chmur obliczeniowych oraz oceny możliwości zastosowań systemów analityki biznesowej pracującej w chmurze. Zaobserwowane fakty przekształcano w sformułowania prawidłowości w wyniku zastosowania poprawnych rozumowań dedukcji i indukcji oraz analizy i syntezy.

## **4. Ocena celów, hipotez i treści rozprawy**

Zgodnie z przesłankami podjęcia tematu ustalono cele rozprawy. Główny cel dysertacji Doktorant sformułował na s. 14 następująco „*opracowanie technicznych, ekonomicznych oraz organizacyjnych uwarunkowań funkcjonowania systemów analityki biznesowej w systemie rozproszonym (chmura obliczeniowa)*”. Uwarunkowania te ujęto w postaci modelu ETO. Dokonane w sformułowanym celu ograniczenie możliwych do analizy uwarunkowań do trzech wymienionych uważam za trafne. Tak sformułowany cel rozprawy doktorskiej oceniam jako zasadny.



Doktorant sformułował także 11 celów cząstkowych pracy pogrupowanych w trzy kategorie – tj.: cele poznawcze, cele metodologiczne i cele utylitarne (s. 14-15). Niestety większość z celów szczegółowych sformułowano niefortunnie; zdania wskazują nie tyle cele, do których dąży Doktorant, co raczej postulaty/tezy, które zamierza uzasadnić. Np. pierwszy cel cząstkowy poznawczy mający postać: „*rozwój systemów informatycznych przyczynia się do coraz większej wagi systemów rozproszonych; poza usystematyzowaniem dobrze rozpoznanych aspektów technicznych funkcjonowania tych systemów, istotne dla przedsiębiorstw są kwestie ekonomiki ich funkcjonowania oraz problemy natury organizacyjnej, takie jak choćby zarządzanie tymi systemami*” powinien moim zdaniem rozpoczynać się od np. słowa „wykazanie, że”. Drugi cel poznawczy wskazuje na to, że osiągnięcie go wymaga dokonania analizy rozwoju systemów i wykazania pojawienia się obecnie nowych odmian systemów analityki biznesowej. Nie mam zastrzeżeń do przyjętych celów lecz niefortunnej formy ich sformułowania ( w szczególności- ostatni cel metodyczny- „*w celu określenia [...] konieczna będzie [...]*”. Takie sformułowanie celów cząstkowych utrudnia ocenę ich osiągnięcia w rozprawie.

Ustalone cele wykorzystano jako podstawę do sformułowania hipotez. Główną hipotezę badawczą sformułowano w pracy następująco: „*współczesne systemy rozproszone (chmury obliczeniowe) przyczyniają się do rozwoju systemów analityki biznesowej w organizacjach*” (s. 16). Doktorant sformułował także trzy hipotezy pomocnicze, które brzmią następująco:

H1: „*Rozwój systemów analityki biznesowej zależy w głównej mierze od podejścia do sposobu tworzenia infrastruktury IT*”.

H2: „*Model prywatnych chmur obliczeniowych stanowi istotny etap na drodze rozwoju systemów analityki biznesowej w dużych przedsiębiorstwach*”.

H3: „*Rozwiązania Software as a service BI sprzyjają rozwojowi systemów analityki biznesowej w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw*”.

Hipotezy te dotyczą wpływu czynników technicznych (infrastruktura), organizacyjnych (modele chmur obliczeniowych) oraz ekonomicznych (oprogramowanie jako serwis) na rozwój systemów analityki biznesowej.

Treść rozprawy ujęto w pięciu rozdziałach. Najwartościowsze dla realizacji celów pracy rozważania zawierają dwa rozdziały: rozdział oznaczony jako rozdział 4 oraz rozdział 5 –prezentują moim zdaniem zasadniczą treść rozprawy doktorskiej.

We wstępie (określonym przez Autora jako rozdział pierwszy) nakreślono cele pracy, przedstawiono hipotezy pracy oraz wskazano na zastosowane metody badawcze. W rozdziale oznaczonym jako drugi Doktorant dokonał analizy i oceny wiedzy w zakresie zintegrowanych systemów informatycznych. Punktem wyjścia dociekań uczynił analizę wartości biznesowej płynącej z integracji, postępując się i polemizując z tezami Carra a także prezentując ewolucję systemów zintegrowanych MRP/ERP. Dostrzegając, iż sam proces integracji bywa poważną barierą w kolejnym podrozdziale Doktorant dokonał przeglądu rodzajów, stylów i typów integracji. Konkluzja z badań nad integracją prowadzi go do potrzeby zbadania w tym kontekście systemów analityki biznesowej.

Zagadnieniu analizy tej wybranej klasy systemów informatycznych – mianowicie analizie systemów analitycznych (określanych także jako rozwiązania informatyczne klasy Business Intelligence) Doktorant poświęcił kolejny rozdział. Za ważny wkład do nauki warto uznać pomysł potraktowania tej klasy rozwiązań jako systemów integrujących [wiedzę- JG-] przedstawiony w 3.1. Szkoda, że Doktorant nie podkreślił tego jawnie w tytule tego podrozdziału. Scharakteryzowanie w r. 3.2 architektury systemów klasy BI niewiele wnosi do prac wcześniejszych nad tym zagadnieniem i służyło jak mi się wydaje jako pomost do omówienia w 3.3. warstw (integracyjnej w 3.3.,



składowania w 3.4 oraz analitycznej i prezentacji w 3.5) systemów BI. Rozdział kończy przedstawienie - niewiele wnoszące do problematyki determinant funkcjonowania systemów analityki biznesowej - dziedzin zastosowania Business Intelligence (r. 3.6). Ten podrozdział uznaję za zbędny i raczej utrudniający zrozumienie logiki wyводу. Raczej oczekiwałbym w tym miejscu podsumowania czynników sukcesu jakich dostarcza wykorzystanie systemów analityki biznesowej jako narzędzia integracji wiedzy dostarczanej za ich pośrednictwem menedżerom.

Kontynuując rozważania zawarte w rozdziale trzecim, poświęcone warstwie integracyjnej w systemach analityki biznesowej i jej wpływu na funkcjonowanie pozostałych warstw w kolejnym rozdziale, zgodnie z przyjętą logiką rozwiązań, przedstawiono zagadnienia systemów rozproszonych. Scharakteryzowano ich istotę i omówiono podstawowe pojęcia z tej dziedziny wiedzy. Zwracając uwagę na ograniczenie pojęcia funkcjonowania systemu do warstwy sprzętowej Doktorant dokonał także pogłębionej prezentacji zagadnień systemów informatycznych jaka pojawia się wraz z wirtualizacją środowiska pracy użytkowników. Wirtualizacja oraz rozwój sieci globalnej prowadzi Doktoranta do badań nad modelami biznesowymi chmury obliczeniowej. Doktorat omówił typologię takich modeli (4.2) oraz przedstawił korzyści, wyzwania i zagrożenia związane z wdrażaniem chmur obliczeniowych przy wykorzystaniu zanalizowanych modeli (4.3). Podsumowaniem tych rozważań jest analiza SWOT dla koncepcji przetwarzania w chmurze, uwzględniający wyróżnione wcześniej modele biznesowe. Ponadto rozdział ten zawiera analizę chmur obliczeniowych z trzech perspektyw: ekonomicznej, technicznej oraz organizacyjnej wraz z określeniem związków między elementami SWOT. Pojawiają się tutaj tak istotne z punktu widzenia prowadzonych rozważań czynniki sukcesu w funkcjonowaniu systemów analitycznych w środowisku rozproszonym. Rozważania w tym rozdziale kończy przedstawienie analizy zidentyfikowanych czynników w kategorii ekonomicznych, technicznych i organizacyjnych wymiarów analizy chmury obliczeniowej (analiza ETO ). Model uwzględnia wiele czynników, wydaje się że najważniejszych dla analizowanego zagadnienia, w tym. m.in. wielkość organizacji. Dobór rozwiązań informatycznych (modeli biznesowych) jest istotny z perspektywy zarówno dużych organizacji, jak również małych i średnich przedsiębiorstw. Zestawienie wyników dociekań w tabelach oraz w postaci graficznej (rysunki) ułatwia percepcję wyników przeprowadzanych analiz i dociekań. Omówione rozdziały te wykazują dobrą znajomość literatury i rozpatrywanej problematyki z zakresu nauk o zarządzaniu.

Przeprowadzone badania literaturowe, zaprezentowane w rozdziale 2, 3 i 4 tworzą fundament dla prac koncepcyjnych. W rozdziale piątym Autor skoncentrował się na analizie wyzwań w funkcjonowaniu systemów analityki biznesowej w systemach rozproszonych. Krytykując klasyczne rozwiązania systemów klasy BI zwraca uwagę na duże zbiory danych, jako poważne wyzwanie z jakimi muszą uporać się systemy analityczne. Z tej perspektywy a także z perspektywy świadczenia usług (przetwarzania danych) Doktorant przedstawił możliwości i ograniczenia funkcjonowania systemów Business Intelligence w chmurze obliczeniowej oraz dokonał analizy nowych rozwiązań dla systemów tej klasy (5.4), zwłaszcza zaś dla modelu SaaS (5.5). Niewątpliwie rozdziały czwarty a zwłaszcza piąty stanowią najważniejszy fragment pracy, dobrze ilustrujący duży potencjał badawczy Doktoranta. Prezentują także zasadniczy dorobek badawczy Autora.

Ostatni rozdział miał stanowić swoistą syntezę oraz weryfikację empiryczną przeprowadzonych rozważań. Doktorant pokusił się o przedstawienie kierunków dalszej ewolucji systemów analityki biznesowej. Omawiając również uwarunkowania funkcjonowania systemów analityki biznesowej w małych i średnich przedsiębiorstwach charakteryzuje możliwość adaptacji systemów BI w tym sektorze biznesu. W oparciu o badania kwestionariuszowe przeprowadza empiryczną analizę możliwości adaptacji koncepcji SaaS BI do potrzeb małych i średnich przedsiębiorstw. Niestety



empiryczna analiza oparta jest na zbyt skromnym materiale empirycznym, aby miała w pełni walor metodologiczny. Można je traktować jako badania pilotażowe, wymagające pogłębienia. Podobnie oceniam rozważania nad kierunkami rozwoju środowiska rozproszonego oraz systemów analitycznych w chmurze. Rozdział ten jest najstarszy w mojej ocenie.

Podsumowania rozważań dokonano w zakończeniu. Wskazano także na kolejne zamierzenia badawcze, dobrze rokujące na przyszłość naukową Doktoranta.

## **6. Merytoryczna ocena dysertacji . Osiągnięcia Doktoranta wykazane w recenzowanej rozprawie**

Doktorant wykazał dobrą znajomość literatury i rozpatrywanej problematyki z zakresu nauk o zarządzaniu. Podjął problem badawczy, którego rozwiązanie jest poprawne i wnosi nową wiedzę do obszaru z zakresu nauk o zarządzaniu. Do najważniejszych osiągnięć autora zaliczyłbym:

- syntetyczna charakterystyka systemów zintegrowanych oraz rozproszonych w oparciu o dobrze przeprowadzone badania literaturowe,
- zidentyfikowanie kluczowych czynników powodzenia/ uwarunkowań/ funkcjonowania systemów analityki biznesowej w chmurze obliczeniowej oraz ujęcie ich w postaci modelu jakościowego, ujmującego je w perspektywie ekonomicznej, technicznej i organizacyjnej środowiska rozproszonego,
- opracowanie narzędzia badawczego w postaci rozbudowanego kwestionariusza dla przeprowadzania analiz funkcjonowania systemów analityki biznesowej w chmurze obliczeniowej,
- opracowanie podejścia oraz modelu badania funkcjonowania systemów analityki biznesowej w chmurze obliczeniowej, mającego nie tylko dużą nośność teoretyczną ale także wartość praktyczną,
- przeprowadzenie analizy zidentyfikowanych modeli biznesowych dla systemów analitycznych funkcjonujących w środowisku rozproszonym oraz analizy SWOT tych rozwiązań (modeli biznesowych),
- opracowanie prognostycznego modelu rozwoju systemów analityki biznesowej w chmurze obliczeniowej,
- zaproponowanie nowych kierunków dalszych badań nad funkcjonowaniem systemów analityki biznesowej w chmurze obliczeniowej.

## **7. Zagadnienia dyskusyjne**

Jak w każdej pracy badawczej, także w tej rozprawie doktorskiej, znajdują się stwierdzenia i wnioski, które uznaję za dyskusyjne. Wymienię najważniejsze:

- przedstawiony model zależności między danymi, informacją i wiedzą opiera się na dyskusji z dość starym ujęciem, Turbana, z roku 2001. W tym czasie pojawiło się wiele opracowań zwłaszcza w obszarze zarządzania wiedzą i inżynierii wiedzy precyzyjniej ujmujące te

zależności. Moim zdaniem te ujęcia danych, informacji i wiedzy lepiej odpowiadają eksploracji problematyki systemów analitycznych dostarczających wartościowej wiedzy menedżerom,

- na stronie 6 Doktorant napisał że „ w procesie podejmowania decyzji wykorzystywane są właśnie informacje”. A gdzie w takim ujęciu wykorzystywana jest wiedza? Proszę o rozwinięcie tej myśli,
- w charakterystyce systemów analitycznych, omawiając hurtownie danych zwrócono uwagę na hurtownie danych gromadzące fakty o obiektach. Niesłusznie pominięto tzw. hurtownie procesów (process data warehouse). Problematyce tej poświęcono także opracowania w języku polskim, które pominięte zostały z rozprawie, np. prace dr (dziś hab.) Krzysztofa Kani. W tym kontekście można byłoby pełniej ująć zagadnienia integracji procesów za pomocą także systemów analityki biznesowej,
- systemy BI Doktorant traktuje jako „zorientowane na dane” (s. 48)? Dlaczego na dane, a nie na informację lub wiedzę? Jak rozumieć tę „orientację”? czy warstwy analitycznej nie warto ujmować jako zorientowaną na generowanie (tworzenie/integrację) i prezentowanie wytworzonej nowej wiedzy?
- trafnie Doktorant rozpatruje problematykę rozproszenia i integracji. Brakuje mi jednakże odniesienia do wiedzy. Zapewne jest to wynikiem słabości konceptualizacji danych, informacji i wiedzy. Szkoda, gdyż ujęcie systemów analitycznych jako środowiska integracji właśnie wiedzy jest dobrym kierunkiem myślenia o integracji w kontekście procesów decyzyjnych w organizacji,
- zabrakło mi w opracowaniu kwestii integracji metadanych (inaczej - modeli danych) oraz związanego z nim podejścia opartego na technologiach semantycznych. Wydaje mi się to jednym z istotnych aspektów integracji oprócz rozpatrywanego w pracy zagadnienia integracji danych, funkcji (usług) oraz procesów biznesowych,
- dlaczego tak wielka liczba potencjalnych źródeł wiedzy o możliwościach adaptacji modelu SaaS BI do potrzeb dużych, małych i średnich firm nie odpowiedziała na ankietę? Nie znalazłem w pracy próby odpowiedzi na to intrygujące pytanie.

Przedstawione uwagi mają charakter polemiczny, w niczym nie ujmują mojej wysokiej oceny wartości pracy. Warto dostrzec, że nie odnoszą się do najważniejszego dorobku w pracy, jakim jest identyfikacja uwarunkowań (determinant) funkcjonowania systemów analityki biznesowej w środowisku rozproszonym oraz skonstruowany z nich model.

## 5. Wnioski końcowe

Recenzowana praca doktorska mgra Tomasza Kozyry zawiera wartościowe badania w zakresie funkcjonowania systemów analityki biznesowej w chmurze obliczeniowej, wspierających menedżerów organizacji w procesach podejmowania decyzji (zarządzania organizacją). Cel pracy został poprawnie sformułowany i osiągnięty poprzez rzetelne badania i dociekania. Hipotezy zostały potwierdzone poprzez poprawnie przeprowadzone badania literaturowe, koncepcyjne



(konstrukcyjne ) i empiryczne. Wnioski logicznie wynikają z przeprowadzonych badań empirycznych oraz rozważań teoretycznych, na podstawie których zostały przeprowadzone badania. Doktorant wykazał się zatem rzetelną wiedzą, twórczą inwencją oraz wymaganą od kandydatów do stopnia naukowego doktora kompetencją badawczą i umiejętnością rozwiązywania postawionego problemu badawczego. Dokonania te traktuje jako wartościowy wkład do nauk o zarządzaniu, w szczególności informatyki ekonomicznej.

Biorąc to wszystko pod uwagę stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr Tomasza Kozyry pt. „Determinanty funkcjonowania systemów analityki biznesowej w rozproszonym środowisku obliczeniowym” jest oryginalnym badaniem naukowym i spełnia wszystkie wymogi ustawy o stopniach i tytule naukowym. Wnoszę o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

