

Spis treści

Wstęp	11
Rozdział 1	
Analiza wskaźników ekonomicznych w procesie podejmowania decyzji..	21
1.1. Uwarunkowania procesu podejmowania decyzji.....	21
1.2. Istota analizy ekonomicznej	28
1.3. Przegląd systemów informatycznych dedykowanych kadrze kierowniczej	31
1.4. Identyfikacja trudności w pozyskiwaniu informacji przez kadrę kierowniczą w procesie analizy ekonomicznej	38
Rozdział 2	
Pozyskiwanie wiedzy oraz jej reprezentacja w systemie informatycznym	44
2.1. Informacja a wiedza w organizacji gospodarczej	44
2.2. Pozyskiwanie wiedzy z systemu informatycznego	49
2.3. Reprezentacja wiedzy w systemie informatycznym	52
2.4. Standard mapy pojęć w reprezentacji wiedzy dziedzinowej	55
2.5. Ontologia jako metoda reprezentacji wiedzy	58
2.6. Przegląd metod budowania ontologii	65
Rozdział 3	
Interaktywna wizualizacja w pozyskiwaniu wiedzy	72
3.1. Wizualizacja danych ekonomicznych, informacji oraz wiedzy	72
3.2. Istota interaktywnej wizualnej eksploracji i analizy danych	77
3.3. Typologia metod graficznych	84
3.4. Wizualne techniki i technologie wspomagające interaktywne wyszukiwanie informacji z użyciem sieci semantycznej	92
3.5. Wizualne wyszukiwanie informacji w mapie pojęć	
3.6. Przesłanki stosowania wizualizacji w systemach informatycznych dedykowanych kadrze kierowniczej.....	110
3.7. Uwarunkowania użytkownika wizualizacji w systemach informatycznych	115
Rozdział 4	
Tworzenie mapy pojęć do reprezentacji wiedzy ekonomicznej w systemie informatycznym	122
4.1. Przesłanki zastosowania mapy pojęć do reprezentacji wiedzy ekonomicznej.....	122

4.2.	Koncepcja architektury funkcjonalnej systemu z mapą pojęć.....	126
4.3.	Metodyka tworzenia aplikacji mapy pojęć dla ontologii wiedzy ekonomicznej.....	128
4.4.	Metoda budowania ontologii dla wiedzy ekonomicznej.....	135
4.5.	Identyfikacja potencjalnych ograniczeń zastosowania mapy pojęć do reprezentacji wiedzy ekonomicznej.....	142

Rozdział 5

	Weryfikacja koncepcji zastosowania mapy pojęć do reprezentacji wiedzy ekonomicznej w systemie informatycznym.....	150
5.1.	Metoda badania zastosowania mapy pojęć do reprezentacji wiedzy ekonomicznej w systemach informatycznych.....	150
5.2.	Mapa pojęć dla wskaźnika ROI według modelu Du Ponta.....	154
	5.2.1. Określenie dziedziny i zakresu tworzonej ontologii wskaźnika ROI.....	154
	5.2.2. Konceptualizacja ontologii wskaźnika ROI.....	155
	5.2.3. Kodowanie ontologii oraz weryfikacja mapy pojęć dla wskaźnika ROI.....	158
5.3.	Mapa pojęć dla wielowymiarowego systemu wczesnego ostrzegania....	161
	5.3.1. Określenie dziedziny i zakresu tworzonej ontologii wielowymiarowego systemu wczesnego ostrzegania dla przedsiębiorstw produkcyjnych.....	161
	5.3.2. Proces konceptualizacji ontologii wielowymiarowego systemu wczesnego ostrzegania.....	163
	5.3.3. Kodowanie ontologii oraz weryfikacja mapy pojęć dla wielowymiarowego systemu wczesnego ostrzegania.....	166
5.4.	Podsumowanie przeprowadzonych badań.....	168

Rozdział 6

	Badanie i ocena użyteczności wizualizacji mapy pojęć w wyszukiwaniu informacji ekonomicznych.....	170
6.1.	Podstawy metodyczne badania i oceny użyteczności systemu informatycznego.....	170
6.2.	Zastosowana metoda badania użyteczności wizualizacji mapy pojęć w wyszukiwaniu informacji ekonomicznej.....	175
6.3.	Założenia badania użyteczności wizualizacji mapy pojęć w wyszukiwaniu informacji ekonomicznej.....	179
6.4.	Badanie i ocena wizualizacji mapy pojęć w wyszukiwaniu informacji ekonomicznej.....	182
6.5.	Badanie i ocena wizualizacji mapy pojęć jako interaktywnego interfejsu człowiek-komputer.....	198
6.6.	Podsumowanie przeprowadzonych badań.....	206

Rozdział 7

Perspektywy zastosowania mapy pojęć w systemach informatycznych dedykowanych kadry kierowniczej	208
7.1. Warianty realizacyjne aplikacji mapy pojęć.....	208
7.2. Rozwój systemów informacyjno-analitycznych w kierunku <i>Business Intelligence 2.0</i> z wykorzystaniem map pojęć.....	212
Zakończenie	217
Załącznik A. Konceptualizacja ontologii dla wskaźnika ROI według modelu Du Ponta	221
Załącznik B. Konceptualizacja ontologii dla wielowymiarowego systemu wczesnego ostrzegania dla przedsiębiorstw produkcyjnych	235
Załącznik C. Ontologia wskaźnika ROI według modelu Du Ponta zapisana w języku XML	254
Załącznik D. Kwestionariusz badania i oceny użyteczności systemu	271
Literatura.....	274
Spis rysunków.....	289
Spis tabel.....	292
Summary.....	293

Wstęp

Kadra kierownicza, zwłaszcza przedsiębiorstw funkcjonujących na globalnym, konkurencyjnym i dość zmiennym rynku, musi ciągle podejmować decyzje na podstawie posiadanej wiedzy, która w kontekście zarządzania organizacją gospodarczą często jest postrzegana „jako systematyczne rozwijanie umiejętności dostrzegania i wykorzystania pojawiających się szans i unikania zagrożeń” [Burda 2003, s. 209]. Jest to jedna z przyczyn analizowania wartości parametrów i wskaźników oceniających funkcjonowanie przedsiębiorstwa, z wykorzystaniem różnych systemów informacyjno-analitycznych. Rozwój technologii informatycznych (m.in. hurtowni danych) sprawił, że kadra kierownicza ma wieloprzekrojowy dostęp do coraz liczniejszych danych przechowywanych w różnorodnych bazach oraz sposobność ich wielokryterialnego przetwarzania. Jednak dostępne rozwiązania skupiają się na dostarczaniu informacji odzwierciedlającej hierarchiczne zależności między rozpatrywanymi wskaźnikami. Natomiast kadra kierownicza oczekuje od systemów informatycznych nie tylko wyników rozpatrywanych miar ekonomicznych, ale także możliwości analizowania ich ze względu na istniejące między nimi semantyczne powiązania, które mogą potencjalnie ułatwić m.in. zidentyfikowanie sygnałów wskazujących na szanse rozwoju przedsiębiorstwa lub zagrożeń związanych z prowadzoną działalnością. Zwłaszcza że trudno jest określić *a priori*, prowadząc eksplorację danych dotyczących rozpatrywanych miar, oczekiwaną postać wyników (tzn. co właściwie ma być odkryte). Dlatego kadra kierownicza oraz analitycy podczas analizowania wskaźników ekonomicznych powinni mieć możliwość, w trakcie eksploracji danych z systemów informatycznych, przeprowadzania dynamicznie zmian poziomu abstrakcji oraz szczegółowości rozpatrywanych zagadnień również z możliwością badania ze względu na powiązania semantyczne istniejące między różnymi miarami.

Zależności między wskaźnikami mogą być zarówno strukturalne, jak i semantyczne. Przy tym wiedza o powiązaniach semantycznych oraz o wynikających z nich wnioskach dotyczących funkcjonowania przedsiębiorstwa jest często w posiadaniu tylko doświadczonych analityków finansowych. Badania przeprowadzone przez E. Awada i H. Ghaziriego, opublikowane w 2004 r., potwierdzają sformułowane w 1995 r. przez I. Nonakę i H. Takeuchiego stwierdzenie, że aż 95% informacji jest przechowywanych jako wiedza ukryta [Sanin i in. 2007, s. 209]. Dlatego nadal problemem wymagającym rozwiązania jest sposób pozyskiwania wiedzy ekspertów i reprezentowania jej w systemach informatycznych, aby z jednej strony wspomóc wyszukiwanie istotnych informacji w procesie analizy wskaźników ekonomicznych, ale z drugiej, poprzez odpowiednie przetwarzanie danych, umożliwić pozyskiwa-

nie nowej wiedzy. Wymaga to powiązania trzech istotnych zagadnień: pozyskania wiedzy od ekspertów, reprezentacji jej w systemie informatycznym, która pozwalałaby również na przekształcanie wiedzy ukrytej w wiedzę jawną, oraz zastosowania, oprócz tradycyjnych metod wyszukiwania informacji, rozwiązań pozwalających na przeszukiwanie kontekstowe.

Prowadzone są badania nad standardami opisu danych oraz technologiami, które umożliwią efektywne wyszukiwanie informacji ze względu na zależności kontekstowe¹ oraz zintegrowanie wyników pochodzących z różnych źródeł, ze względu na powiązania semantyczne. Jedną z idei gromadzenia i wyszukiwania informacji jest sieć semantyczna, zawierająca, oprócz samych danych, dodatkowe informacje o relacjach pomiędzy nimi, które umieszcza się w formie tekstowej (jako tzw. metadane). Opracowano już wiele otwartych schematów zapisywania metadanych. Są to m.in. języki ontologii sieciowej, takie jak XML, RDF, OWL i SPARQL, oparte na języku naturalnym. Umożliwiają one zapis informacji o ontologii i taksonomii danych, uporządkowanej semantycznie. Ten sposób zapisu jest wykorzystywany również do konstrukcji mapy pojęć (*topic map*), która jest standardem wprowadzonym przez International Organization for Standardization (ISO/IEC 13250:2000). Mimo wielu potencjalnych możliwości jego zastosowań, bardzo niewiele prac odnosi się do zagadnień związanych z zarządzaniem przedsiębiorstwem czy też procesem podejmowania decyzji. W literaturze można znaleźć wiele publikacji dotyczących map pojęć, jednak koncentrują się one przede wszystkim na konstrukcji ontologii, języków jej formalnego zapisu, a stosunkowo niewiele podejmuje problem zastosowania jej jako metody w wizualnej, interaktywnej eksploracji danych, na podstawie wizualizacji sieci semantycznej.

Analiza literatury przedmiotu wskazuje również, że występuje cały czas problem znalezienia dobrego rozwiązania, które pozwoli na reprezentację wiedzy ekonomicznej w systemach informatycznych. Można wskazać trzy przyczyny tego faktu. Po pierwsze, nie istnieje dotąd jedyna, dobra reprezentacja wiedzy ekonomicznej w systemie informatycznym. Jest to spowodowane tym, że zjawiska gospodarcze mają często słabo ustrukturalizowaną postać, do tego charakteryzującą się zmiennością. Po drugie, wiedza na ten temat jest zazwyczaj wiedzą ekspercką (tzw. ukrytą). Po trzecie zaś, brakuje adekwatnych narzędzi, które byłyby odpowiednie do odzwierciedlenia ontologii obejmującej rzeczywistość gospodarczą, a zarazem stanowiły efektywne oraz przyjazne rozwiązania dla ich użytkowników, a w szczególności kadry kierowniczej.

Wymienione przesłanki skłoniły autorkę do podjęcia prac badawczych związanych z zastosowaniem mapy pojęć jako struktury reprezentacji wiedzy ekonomicznej, a zwłaszcza dotyczącej analizy ekonomicznej w systemie informatycznym oraz

¹ W literaturze przedmiotu wskazuje się na nowy paradygmat organizowania informacji i dostępu do niej, polegający na integracji i uporządkowaniu kontekstowym informacji z różnych systemów [Wurzer, Smolnik 2008, s. 172].

jako wizualnego, interaktywnego narzędzia pozwalającego na pozyskiwanie istotnej informacji, która w połączeniu z doświadczeniem menedżera może stać się nową wiedzą. Koncepcja użycia mapy pojęć jako rozwiązania do wspomagania procesu analizy wskaźników ekonomicznych prowadzonego przez kadrę kierowniczą, poprzez udostępnienie wiedzy o zależnościach semantycznych istniejących między nimi, stanowi nowy, oryginalny przedmiot pracy badawczej. Istotnym elementem tych studiów, niespotykanym w obszarze prac związanych z zastosowaniem mapy pojęć, są również badania dotyczące oceny użyteczności takiego systemu ze względu na predyspozycje człowieka. Zagadnienie to jest bardzo ważne, mimo że często pomijane w pracach dotyczących realizacji systemów informatycznych dedykowanych kadrze kierowniczej. W literaturze krajowej i zagranicznej brak jest kompleksowego ujęcia zagadnień związanych z badaniem zastosowania standardu mapy pojęć do reprezentowania wiedzy ekonomicznej w systemie informatycznym oraz oceny jej użyteczności w interaktywnym, wizualnym wyszukiwaniu unikatowych i potrzebnych informacji w procesie podejmowania decyzji, gdzie istotnym zagadnieniem jest również satysfakcja ich użytkowników.

Myślą przewodnią prowadzonych prac badawczych są trzy tezy:

1. Mapa pojęć pozwala odwzorować wiedzę (w tym również ukrytą) dotyczącą różnorodnych zależności hierarchicznych oraz semantycznych istniejących między pojęciami ekonomicznymi.
2. Wizualizacja sieci semantycznej w mapie pojęć umożliwi interaktywne wyszukiwanie informacji ze względu na zależności semantyczne istniejące między różnymi pojęciami ekonomicznymi.
3. Sieć semantyczna w mapie pojęć stanowi wizualny, interaktywny oraz przyjazny interfejs człowiek-komputer w wyszukiwaniu informacji ekonomicznych ze względu na różnorodne zależności występujące między pojęciami ekonomicznymi.

Tak postawione tezy wpłynęły na określony tok prowadzenia rozważań teoretycznych oraz badań empirycznych, które miały rozwiązać następujące trzy zagadnienia badawcze. Po pierwsze, mapa pojęć jako forma reprezentacji wiedzy pozwalająca uporządkować duże ilości zasobów informacyjnych według utworzonego indeksu semantycznego zbudowanych ontologii systemów wskaźników ekonomicznych. Po drugie, sieć semantyczna w mapie pojęć jako wizualna, interaktywna metoda umożliwiająca analizowanie pojęć i miar ekonomicznych ze względu na istniejące między nimi różnorodne powiązania. Po trzecie zaś, sieć semantyczna w mapie pojęć jako wizualny interfejs pozwalający na aktywne włączenie się menedżera w proces wyszukiwania informacji.

Rozwiązanie wymienionych zagadnień stało się podstawą sformułowania głównego celu, jakim jest przedstawienie koncepcji użycia mapy pojęć jako wizualnej reprezentacji wiedzy ekonomicznej w systemie informatycznym, stanowiącej równocześnie użyteczny interfejs dla kadry kierowniczej w pozyskiwaniu informacji ze względu na powiązania semantyczne istniejące między różnymi pojęciami eko-

onomicznymi. Opisana w niniejszej monografii praca badawcza wiązała się z osiągnięciem wielu celów szczegółowych, wśród których najważniejsze to cele: teoretyczno-poznawcze, metodologiczne i praktyczne.

1. Cele teoretyczno-poznawcze polegały na:

- uporządkowaniu zagadnień związanych z wizualizacją informacji i wiedzy oraz dotyczących wizualnej eksploracji i analizy danych w celu pozyskania informacji z systemu informatycznego,
- analizie i identyfikacji wizualnych technik i technologii wspomagających interaktywne wyszukiwanie informacji w metodach graficznych opartych na sieciach semantycznych,
- analizie i identyfikacji metod badania użyteczności systemu informatycznego w celu określenia podejścia do badania użyteczności zastosowania mapy pojęć do pozyskiwania informacji,
- identyfikacji podstawowych trudności w pozyskiwaniu informacji z systemu informatycznego przez kadrę kierowniczą w procesie analizy ekonomicznej,
- identyfikacji przesłanek zastosowania mapy pojęć w analizie danych oraz wskaźników ekonomicznych.

2. Cele metodologiczne obejmowały opracowanie:

- koncepcji zastosowania standardu mapy pojęć do reprezentacji wiedzy ekonomicznej w systemie informatycznym oraz identyfikacji ograniczeń takiego rozwiązania,
- metodyki budowania aplikacji mapy pojęć do reprezentacji wiedzy ekonomicznej w systemie informatycznym,
- metody budowania ontologii dla wiedzy ekonomicznej, ze szczególnym uwzględnieniem obszaru dotyczącego analizy wskaźników ekonomicznych, dla standardu mapy pojęć,
- procedury postępowania przy konceptualizacji ontologii wiedzy ekonomicznej dla standardu mapy pojęć,
- metody przeprowadzania badań dotyczących weryfikacji koncepcji zastosowania standardu mapy pojęć do reprezentowania wiedzy ekonomicznej w systemie informatycznym oraz narzędzia do interaktywnego i wizualnego pozyskiwania potrzebnych informacji przez kadrę kierowniczą.

3. Cele praktyczne dotyczyły:

- weryfikacji zaproponowanej metodyki do budowania aplikacji mapy pojęć dla określonych obszarów wiedzy ekonomicznej,
- weryfikacji zaproponowanej metody budowania ontologii oraz procesu konceptualizacji wiedzy ekonomicznej,
- weryfikacji koncepcji użycia sieci semantycznej mapy pojęć w wyszukiwaniu unikatowych informacji ze względu na różnorodne powiązania istniejące między pojęciami ekonomicznymi,

- weryfikacji koncepcji użycia sieci semantycznej mapy pojęć jako wizualnego i interaktywnego interfejsu użytkownik-system informatyczny,
- opracowania zaleceń budowania ontologii oraz map pojęć dla wiedzy ekonomicznej,
- wskazania wariantów realizacyjnych mapy pojęć w przedsiębiorstwie oraz określeniu możliwości integracji mapy pojęć z systemami dedykowanymi kadrze kierowniczej, w szczególności z systemem *Business Intelligence*.

Niniejsza praca dotyczy zarówno podstaw teoretycznych, jak i badań praktycznych. Na jej całokształt złożyło się zastosowanie wielu metod badawczych, zarówno dedukcyjnych (m.in. analizy i syntezy literatury przedmiotu, wnioskowania dedukcyjnego), jak empirycznych (m.in. obserwacji, badań kwestionariuszowych, studiów przypadków, badań uczestniczących, w ramach których zastosowano metody ilościowe oraz jakościowe). Przedstawiona problematyka w niniejszej monografii ma charakter interdyscyplinarny, dla którego nie ma podanego jedyne, właściwego sposobu opisu oraz przeprowadzenia weryfikacji. W tej książce zaproponowano oryginalną metodę badawczą, którą zweryfikowano, uzyskując wartościowe efekty poznawcze i praktyczne dotyczące badanych zagadnień.

Wymienione aspekty niniejszej monografii sprawiają, że podjętą problematykę można traktować jako nowy, oryginalny przedmiot pracy badawczej, ważny zarówno dla teorii, jak i dla praktyki. Praca w zamierzeniu stanowi wkład w rozwój dziedziny nauk ekonomicznych w dyscyplinie nauk o zarządzaniu, w odniesieniu do przedsiębiorstwa, gdzie kadra kierownicza, aby skutecznie zarządzać firmą, musi ciągle podejmować trafne decyzje, na podstawie pozyskiwania informacji z systemu informatycznego. W pracy przedstawiono wiele autorskich propozycji oraz rozwiązań, wśród których do najważniejszych należy zaliczyć: nowatorskie, całościowe ujęcie problemu badawczego dotyczącego zastosowania mapy pojęć do reprezentacji wiedzy ekonomicznej w systemie informatycznym, zaproponowanie użycia mapy pojęć jako metody wizualizacji do wyszukiwania informacji z systemu informatycznego przez kadrę kierowniczą, zaproponowanie metodyki budowania aplikacji mapy pojęć obejmującej ontologię wiedzy ekonomicznej, opracowanie metody tworzenia ontologii wybranych obszarów wiedzy ekonomicznej, koncepcję i opracowanie oryginalnej metody badawczej obejmującej interdyscyplinarność prowadzenia badań związanych z zastosowaniem mapy pojęć do reprezentacji wiedzy ekonomicznej w systemach informatycznych.

Tematyka zawarta w niniejszej monografii ma zaspokoić potrzeby współczesnych przedsiębiorstw, w których procesy decyzyjne oparte są w znacznej części na analizie danych prowadzonej z użyciem systemów informatycznych, gdzie wykorzystuje się interaktywne systemy wizualizacji danych ekonomicznych.

Struktura pracy stanowi wynik teoretycznych i praktycznych badań sfery zarówno poznawczej, jak i empirycznej. Składa się z siedmiu rozdziałów, wstępu, zakończenia, czterech załączników, wykazu literatury, spisu tabel i rysunków.

W rozdziale pierwszym skoncentrowano się na rozważaniach związanych z analizą wskaźników ekonomicznych przez kadrę kierowniczą w procesie wspomagania decyzji. W związku z tym omówiono uwarunkowania procesu podejmowania decyzji oraz wskazano na znaczenie informacji w zarządzaniu organizacją gospodarczą. Przedstawiono istotę analizy ekonomicznej, zwracając uwagę na różnorodność oraz mnogość występujących w praktyce gospodarczej systemów wskaźników ekonomicznych. Przeprowadzono przegląd podstawowych systemów dedykowanych kadry kierowniczej, wspomagających wyszukiwanie potrzebnych informacji w procesie podejmowania decyzji. Zidentyfikowano i wskazano trudności w pozyskiwaniu istotnej informacji w procesie analizy wskaźników ekonomicznych, opierając się na systemach informatycznych.

Rozdział drugi poświęcono rozważaniom dotyczącym pozyskiwania wiedzy z systemu informatycznego przez kadrę kierowniczą. Omówiono zależność między danymi, informacją a wiedzą. Wyjaśniono pojęcie wiedzy oraz sposób jej pozyskiwania. Omówiono zagadnienie reprezentacji wiedzy w systemie informatycznym, koncentrując się na podejściu ontologicznym oraz strukturze sieci semantycznej. Przedstawiono ideę standardu mapy pojęć w reprezentacji wiedzy dziedzinowej. Na końcu tego rozdziału przeprowadzono przegląd metod służących do budowania ontologii.

W rozdziale trzecim omówiono wizualizację w pozyskiwaniu wiedzy. Zinterpretowano pojęcie wizualizacji w kontekście danych, informacji oraz wiedzy. Przedstawiono istotę wizualnej eksploracji i analizy danych. Na przydatność zastosowanej wizualizacji w systemie informatycznym mają wpływ dwa aspekty: dobór właściwej metody graficznej oraz zastosowanie odpowiednich technik i technologii. W związku z tym najpierw scharakteryzowano wybrane typologie metod graficznych, gdzie autorzy zastosowali kryteria ich podziału, ilustrujące ich mnogość i różnorodność, ale także właściwości, które mogą być przydatne w kontekście zastosowania ich jako narzędzia wspomagającego pozyskiwanie potrzebnych informacji związanych z funkcjonowaniem organizacji gospodarczej. Następnie przedstawiono wizualne techniki i technologie wspomagające interaktywne wyszukiwanie informacji w odniesieniu do sytuacji, gdzie na ekranie występuje mnogość danych. Omówiono podstawowe sposoby wyszukiwania informacji w mapie pojęć, szczególnie zwracając uwagę na rolę wizualizacji sieci semantycznej. Przedstawiono zidentyfikowane przesłanki stosowania wizualizacji w systemach informatycznych dedykowanych kadry kierowniczej, szczególnie koncentrując się na omówieniu wyników badań przeprowadzonych wśród polskich przedsiębiorstw dotyczących oceny stosowanego interfejsu człowiek-komputer w systemach informatycznych. W ostatnim punkcie tego rozdziału przeprowadzono analizę czterech czynników związanych z użytkowaniem, tj.: percepcji, rozpoznawania obrazów, doświadczenia oraz satysfakcji. Ich znajomość jest szczególnie ważna w projektowaniu interfejsu dedykowanego kadry kierowniczej, który jest oparty na wykorzystaniu metod graficznych.

W rozdziale czwartym skupiono uwagę na tworzeniu mapy pojęć do reprezentacji wiedzy ekonomicznej w systemie informatycznym. Przeprowadzono analizę zidentyfikowanych przesłanek zastosowania mapy pojęć do odwzorowania ontologii zbudowanych dla określonych fragmentów wiedzy ekonomicznej. Przedstawiono koncepcję architektury funkcjonalnej systemu z mapą pojęć. Omówiono autorską metodykę tworzenia aplikacji mapy pojęć oraz przedstawiono cykl życia systemu dla tego typu rozwiązań. Z tym się wiąże zaproponowana metoda budowania ontologii wiedzy ekonomicznej oraz procedury jej konceptualizacji, które scharakteryzowano w kolejnym punkcie. Na końcu rozdziału przeprowadzono analizę zidentyfikowanych potencjalnych ograniczeń użycia mapy pojęć do reprezentacji wiedzy ekonomicznej oraz jako metody wizualnej do pozyskiwania informacji, jednocześnie wskazując rozwiązania pozwalające na ich eliminację.

W rozdziałach piątym i szóstym skoncentrowano się na przedstawieniu przeprowadzonych badań empirycznych weryfikujących postawione trzy zagadnienia badawcze. W pierwszym z nich skoncentrowano się na analizie i ocenie zastosowania mapy pojęć do reprezentowania wiedzy odwzorowanej w zbudowanej ontologii dotyczącej określonego obszaru wiedzy ekonomicznej. Omówiono autorską, oryginalną metodę badawczą dotyczącą weryfikacji koncepcji zastosowania map pojęć do reprezentacji wiedzy ekonomicznej w systemach informatycznych oraz oceniającą jej użyteczność. Może ona być używana zarówno we wszelkich studiach prowadzonych w tym obszarze zastosowań, jak i w tworzeniu prototypów aplikacji mapy pojęć dla ontologii wiedzy ekonomicznej. Następnie scharakteryzowano przeprowadzone badania zgodnie z fazą pierwszą zaproponowanej metody badawczej. Studia te pozwoliły zweryfikować koncepcję użycia mapy pojęć jako formy reprezentacji wiedzy dla opracowanych ontologii dla wybranych systemów wskaźników ekonomicznych (zagadnienie badawcze nr 1). Badania zrealizowano, tworząc prototypy dla procedury obliczania wskaźnika rentowności ROI (*Return On Investment*) według modelu Du Ponta oraz dla wielowymiarowego systemu wczesnego ostrzegania dla przedsiębiorstw produkcyjnych.

W rozdziale szóstym skoncentrowano się na przedstawieniu przeprowadzonych badań, zgodnie z fazą drugą zaproponowanej metody badawczej, które weryfikują koncepcję zastosowania wizualizacji sieci semantycznej w wyszukiwaniu informacji w procesie analizy wskaźników ekonomicznych. Omówiono podstawy metodyczne oceny użyteczności systemu informatycznego. Przedstawiono zaproponowaną metodę badania użyteczności wizualizacji sieci semantycznej w mapie pojęć w wyszukiwaniu informacji ekonomicznej. Opisano założenia przeprowadzonych trzech eksperymentów z udziałem uczestników. Następnie omówiono uzyskane wyniki dotyczące oceny wizualizacji sieci semantycznej zarówno w wyszukiwaniu informacji ekonomicznej (zagadnienie badawcze nr 2), jak i jako interaktywnego interfejsu człowiek-komputer (zagadnienie badawcze nr 3).

Rozdział siódmy stanowi podsumowanie zaproponowanej koncepcji użycia mapy pojęć do reprezentowania wiedzy ekonomicznej w systemie informatycznym przedsiębiorstwa oraz jako narzędzia wspomagającego kadrę kierowniczą w pozyskiwaniu istotnych informacji w procesie analizy wskaźników ekonomicznych. Omówiono trzy warianty realizacyjne aplikacji mapy pojęć, wskazując możliwe formy ich udostępniania, zwłaszcza dla małych i średnich przedsiębiorstw, uwzględniając uwarunkowania sprzętowo-programowe, ekonomiczne oraz potencjalne potrzeby kadry kierowniczej. Przeprowadzono również analizę rozwoju systemów informacyjno-analitycznych w kierunku *Business Intelligence 2.0* z wykorzystaniem mapy pojęć.

W zakończeniu przedstawiono główne wnioski wynikające z niniejszej monografii oraz wskazano kierunki prowadzenia dalszych badań w tym obszarze. W książce tej umieszczono również cztery załączniki. W pierwszych dwóch przedstawiono tabele i rysunki zawierające pojęcia oraz relacje dotyczące conceptualizacji ontologii wskaźnika rentowności (ROI) według modelu DuPonta (Załącznik A) oraz wielowymiarowego systemu wczesnego ostrzegania dla przedsiębiorstw produkcyjnych (Załącznik B). W trzecim załączniku umieszczono zapis ontologii wskaźnika ROI w języku XML, ilustrujący zapis tego typu rozwiązań. Natomiast w czwartym – przykładowy kwestionariusz wykorzystany w badaniu i ocenie użyteczności aplikacji mapy pojęć.

Wiele wątków pojawiających się w niniejszej monografii nie zostało rozwiniętych, a niektóre świadomie pominięto. Podyktowane to było przede wszystkim chęcią przejrzystego przedstawienia ściśle określonego zagadnienia, gdzie prezentowana problematyka ma wieloaspektowy oraz interdyscyplinarny charakter. Wymagało to też synergii podjętych działań teoretycznych i praktycznych. Prowadzenie badań dotyczących zastosowania mapy pojęć jako reprezentacji wiedzy ekonomicznej w systemie informatycznym oraz jako interaktywnego, wizualnego narzędzia wspomagającego kadrę kierowniczą w pozyskiwaniu unikatowych informacji wymaga integracji zagadnień dotyczących przede wszystkim: zarządzania przedsiębiorstwem, analizy ekonomicznej, wizualizacji danych i informacji ekonomicznej, interakcji człowiek-komputer, inżynierii wiedzy oraz informatyki ekonomicznej.

Niniejsza książka jest wynikiem wieloletnich zainteresowań naukowych i badawczych autorki problematyką systemów dedykowanych kadry kierowniczej oraz wizualizacji w pozyskiwaniu potrzebnych informacji w procesie podejmowania decyzji. Badania zaprezentowane w niniejszej monografii zostały zrealizowane z pomocą grantu badawczego nr N N111 2840 38 „Wizualna eksploracja danych z wykorzystaniem mapy pojęć w analizie wskaźników oceniających funkcjonowanie przedsiębiorstwa” finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, a także grantów wewnętrznych Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

Szczególne podziękowania kieruję do recenzentów prof. dr hab. Celiny Olszak oraz prof. dr. hab. Marcina Sikorskiego za cenne uwagi i sugestie, które pozwoliły mi wyeliminować usterki oraz nadać ostateczny kształt niniejszej monografii. Dziękuję również prof. dr. hab. Jerzemu Korczakowi za zaszczerpiecie we mnie zainteresowania problemem reprezentacji wiedzy w systemie informatycznym oraz prof. Fredericowi Andresowi z National Institute of Informatics z Tokio za konstruktywne uwagi do prowadzonych badań i nieustającą zachęte do ich kontynuowania.

Helena Dudycz