

Autoreferat
informujący o zainteresowaniach i osiągnięciach
w działalności naukowo-badawczej, dydaktycznej i organizacyjnej

Andrzej Dudek, ur. 14 czerwca 1967

1. Podstawowe informacje o kandydacie

W latach 1986-1991 studiowałem na Uniwersytecie Wrocławskim na Wydziale Matematyczno-Fizyczno-Chemicznym na Kierunku Informatyka, Specjalność: Oprogramowanie i Metody Informatyki. W 1992 otrzymałem tytuł magistra informatyki, tytuł pracy magisterskiej – „Plan Lekcji – Automatyczny Edytor”.

W latach 1991-1992 pracowałem jako nauczyciel Informatyki w Zespole Szkół Elektronicznych w Jeleniej Górze, w latach 1992-1993 jako operator Elektronicznego Przetwarzania Danych w BIG Banku Oddział Operacyjny w Jeleniej Górze, w latach 1993-1994 jako nauczyciel Informatyki w Zespole Szkół Ogólnokształcących nr I w Jeleniej Górze.

1 października 1994 zostałem zatrudniony na stanowisku asystenta w Katedrze Ekonometrii i Informatyki na Wydziale Gospodarki Regionalnej i Turystyki Akademii Ekonomicznej im. Oscara Langego we Wrocławiu (obecnie Wydziale Ekonomii, Turystyki i Zarządzania Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu). 26 listopada 1999 otrzymałem stopień doktora nauk ekonomicznych w dyscyplinie ekonomia. Tytuł pracy doktorskiej „Programowanie geometryczne jako narzędzie optymalizacji ekonomii”. Promotorem mojej pracy doktorskiej był dr hab. Michał Montygierd-Łoyba, prof UE, a recenzentami prof. dr hab. Tadeusz Stanisz i prof. dr hab. Stanisław Heilpern. Od 1 lutego 2000 r. jestem zatrudniony na stanowisku adiunkta w Katedrze Ekonometrii i Informatyki kierowanej przez prof. dra hab. Marka Walesiaka.

W latach 1999-2008 byłem zatrudniony na stanowisku profesora nadzwyczajnego (następnie docenta) na Wydziale Technicznym (początkowo Instytucie Techniki) Kolegium Karkonoskiego w Jeleniej Górze (obecnie Karkonoska Państwowa Szkoła Wyższa w Jeleniej Górze).

2. Charakterystyka dorobku naukowego

a) Charakterystyka dorobku naukowego przed uzyskaniem stopnia doktora

Przed uzyskaniem stopnia doktora opublikowałem dwa artykuły recenzowane w czasopiśmie wymienionych w części B wykazu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz pięć książek (nierecenzowanych). Moje zainteresowania naukowe w tym okresie można podzielić na trzy grupy:

1. Metody programowania matematycznego w ekonomii,
2. Metody wielowymiarowej analizy statystycznej,
3. Informatyka ekonomiczna.

a.1. Metody programowania matematycznego w ekonomii

W ramach badań związanych z zastosowaniem metod programowania matematycznego w ekonomii przygotowałem artykuł A.I.1.2.2¹ Dudek A., *Programowanie geometryczne a funkcje typu Cobba–Douglasa*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu 1999, nr 811 (Ekonometria nr 2), s. 199-214, w którym zaproponowałem wykorzystywanie programowania geometrycznego do optymalizacji funkcji produkcji typu Cobba-Douglasa.

a.2. Metody wielowymiarowej analizy statystycznej

Moje ówczesne zainteresowania naukowe związane z metodami wielowymiarowej analizy statystycznej nie zaowocowały żadną pracą zwartą, związane były z implementowaniem algorytmów wielowymiarowej analizy porównawczej w języku C++, co zostało przeze mnie rozwinięte w badaniach po uzyskaniu stopnia doktora.

a.3. Informatyka ekonomiczna

Kierunek badań związany z informatyką ekonomiczną a w szczególności z bezpieczeństwem systemów informatycznych i z zastosowaniami programów użytkowych zaowocował pięcioma pozycjami książkowymi:

1. Książka A.II.1.1. – Dudek A. (1993), *Jak pisać wirusy*, VCS PRESS, Jelenia Góra, 283 strony.
2. Książka A.II.1.2. – Dudek A. (1994), *Jak pisać wirusy*, Wydanie II, Readme, Warszawa, 283 strony.
3. Książka A.II.1.3. – Dudek A. (1995), *Archiwizator RAR*, Wydawnictwo Helion, Gliwice, 112 stron.
4. Książka A.II.1.4. – Dudek A. (1997), *WinRAR wersja 2.0 dla Windows*, Helion, Gliwice, 120 stron.

¹ Numery prac są zgodne z dokumentem *Wykaz osiągnięć w pracy naukowej*.

5. Książka A.II.1.5. – Dudek A. (1998), *Nie tylko wirusy – hacking, cracking, bezpieczeństwo internetu*, Helion, Gliwice, 318 stron.

Ponadto w ramach badań związanych z tym nurtem powstał artykuł A.I.1.2.1. oraz artykuł popularno-naukowy A.II.1.6.

Charakterystyka rozprawy doktorskiej

W ramach głównego nurtu moich badań w tym okresie, dotyczącego zastosowania metod programowania matematycznego w ekonomii przygotowałem rozprawę doktorską pt „Programowanie geometryczne jako narzędzie optymalizacji w ekonomii” W pracy zostały przedstawione podstawowe dla programowania geometrycznego twierdzenia i lematy oraz scharakteryzowane algorytmy używane w rozwiązywaniu zagadnień optymalizacyjnych programowania geometrycznego oparte na twierdzeniu Karusha-Kuhna-Tuckera. Aparat programowania geometrycznego został zaproponowany jako zamiennik dla metod opartych na pochodnych funkcji w typowych zagadnieniach optymalizacyjnych występujących w ekonomii (dla funkcji popytu, funkcji produkcji i innych). W pracy zaproponowano następujące „niestandardowe” zastosowania metod programowania geometrycznego:

- optymalizacja funkcji produkcji typu Cobba-Douglasa,
- optymalizacja wykorzystania materiałów w procesie produkcyjnym,
- optymalizacja złożonej funkcji produkcji, dla której których minimalizacja przy pomocy metod tradycyjnych, takich jak mnożniki Lagrange'a byłaby ze względów złożoności obliczeniowej zbyt skomplikowana.

Ponadto w pracy zaproponowano rozszerzenie metod programowania geometrycznego na funkcje inne niż wielomianowe (pozymianowe) dzięki zastosowaniu tych metod dla szeregów Taylora.

Integralną częścią pracy był program komputerowy w języku C++ implementujący algorytm „infeasible interior point” oparty na układzie Karusha-Kuhna-Tuckera.

b) Charakterystyka dorobku naukowego po uzyskaniem stopnia doktora

Po uzyskaniu stopnia doktora opublikowałem trzydzieści siedem artykułów recenzowanych w czasopiśmie wymienionych w części B wykazu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, byłem autorem dwóch monografii naukowych (w tym rozprawy habilitacyjnej), współautorem czterech monografii w języku angielskim i pięciu monografii w języku polskim, a także współautorem trzech podręczników akademickich oraz redaktorem jednego podręcznika akademickiego. Brałem udział jako referent w trzydziestu konferencjach krajowych i dzie-

więciu zagranicznych. Moje zainteresowania badawcze w tym okresie (lata 1999-2013) można podzielić na sześć głównych nurtów:

1. Analiza danych symbolicznych i jej zastosowania w badaniach ekonomicznych,
2. Rozwiązywanie wybranych problemów ekonomicznych z wykorzystaniem metod ekonometrii i statystycznej analizy danych,
3. Statystyczna analiza wielowymiarowa w badaniach ekonomicznych z wykorzystaniem programu **R**,
4. Nieklasyczne metody analizy skupień w badaniach ekonomicznych,
5. Statystyczne oprogramowanie komputerowe wspomagające klasyczną i symboliczną analizę danych,
6. Funkcjonowanie i ochrona systemów informatycznych w przedsiębiorstwach.

b.1. Analiza danych symbolicznych i jej zastosowania w badaniach ekonomicznych

W początkowym okresie badań po uzyskaniu stopnia doktora kontynuowałem moje prace związane z wielowymiarową analizą statystyczną i informatyką ekonomiczną. Połączenie obu nurtów nakierowało mnie na przypuszczenie, że nowoczesne metody analiza danych ekonomicznych powinny realizować kilka założeń nieuwzględnianych w metodach „klasycznych”. Z jednej strony dostępne do analizy są zbiory (bazy) danych o rozmiarach liczonych w setkach tysięcy, milionach, czy nawet dziesiątkach milionów obiektów, z drugiej zaś strony zdolności obliczeniowe współczesnych komputerów pozwalają na dużo bardziej precyzyjną analizę, której celem jest nie tylko znajdowanie wyników liczbowych, ale również wykrywanie reguł, związków logicznych i wzorców w analizowanych danych, co dotychczas leżało raczej w sferze interpretacji badań, niż było ich integralną częścią. Wreszcie coraz więcej badaczy postulowało rozszerzenie reprezentowanych w badaniach danych na postacie inne niż numeryczne (liczbowe).

Spostrzeżenia te spowodowały, iż swoje zainteresowania naukowe skierowałem na rozwijającą się wtedy analizę danych symbolicznych. Badania te z czasem przekształciły się w najistotniejszy nurt moich zainteresowań naukowych i zostały zwieńczone rozprawą habilitacyjną.

W ramach tego nurtu moich badań powstały artykuły w czasopismach wymienionych w części B wykazu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego: B.I.1.2.3, B.I.1.2.4, B.I.1.2.5, B.I.1.2.6, B.I.1.2.7, B.I.1.2.11, B.I.1.2.13, B.I.1.2.16, B.I.1.2.18, B.I.1.2.19, B.I.1.2.20, B.I.1.2.21, B.I.1.2.22, B.I.1.2.26, B.I.1.2.27, B.I.1.2.28, B.I.1.2.29, B.I.1.2.30, B.I.1.2.31, B.I.1.2.35, udziały w monografiach w języku angielskim: B.I.2.3.1, B.I.2.3.2, udziały w monografiach w języku polskim: B.I.2.4.2, B.I.2.4.3, B.I.2.4.5. oraz zostały wygłoszone referaty

na konferencjach krajowych: B.II.2.a.2, B.II.2.a.3, B.II.2.a.4, B.II.2.a.5, B.II.2.a.6, B.II.2.a.10, B.II.2.a.11, B.II.2.a.12, B.II.2.a.13, B.II.2.a.14, B.II.2.a.15, B.II.2.a.16, B.II.2.a.17, B.II.2.a.18, B.II.2.a.20, B.II.2.a.21, B.II.2.a.22, B.II.2.a.24, B.II.2.a.25, B.II.2.a.26, B.II.2.a.27 i na konferencjach zagranicznych, B.II.2.b.1, B.II.2.b.2, B.II.2.b.4, B.II.2.b.5, B.II.2.b.6, B.II.2.b.7, B.II.2.b.9.

Za najistotniejsze osiągnięcia w tematyce analizy danych symbolicznych i jej zastosowania w naukach ekonomicznych uważam:

- Umieszczenie podejścia symbolicznego w analizie danych ekonomicznych i przedstawienie cech tego podejścia odróżniających je zarówno od podejścia ilościowego jak i jakościowego (B.I.1.2.35).
- Zaproponowanie rozróżnienia dwu ścieżek analizy danych symbolicznych „z utratą informacji” i „bez utraty informacji” i dokonanie badań symulacyjnych porównujących te podejścia (B.I.1.2.30).
- Zaproponowanie modyfikacji metod doboru zmiennych dla danych symbolicznych w procesie klasyfikacji danych symbolicznych² (B.I.2.3.2, B.I.1.2.31).
- Zaproponowanie modyfikacji wybranych indeksów jakości klasyfikacji, umożliwiające ich stosowanie dla danych symbolicznych (B.I.2.3.1).
- Przeprowadzenie analizy symulacyjnej porównującej metody klasyfikacji dla danych symbolicznych i przedstawienie rekomendacji dotyczących stosowania tych metod (B.I.1.2.11).
- Przeprowadzenie analizy symulacyjnej porównującej indeksy jakości klasyfikacji dla danych symbolicznych zawierających boolowskie obiekty symboliczne (B.I.2.3.1).
- Zaproponowanie kodowania rozmytych obiektów symbolicznych w konstrukcji macierzy Burta w procedurze wielowymiarowej analizy korespondencji (B.I.1.2.26).
- Zbudowanie modelu filtrowania niezamawianej poczty e-mail przy pomocy analizy dyskryminacyjnej dla obiektów symbolicznych (B.I.1.2.16, B.I.2.4.3).
- Zbadanie stabilności metod skalowania wielowymiarowego dla danych symbolicznych (B.I.1.2.18, B.I.1.2.21, B.I.1.2.27).
- Wykorzystanie metod analizy danych symbolicznych w badaniach opartych na rzeczywistych danych ekonomicznych dotyczących struktury bezrobocia w Polsce (B.I.1.2.35), mapy najważniejszych portali internetowych (B.I.2.4.2), klientów BGŻ S.A. w Kłodzku (B.I.1.2.27), rynku monitorów LCD (B.I.1.2.18).

² Wspólnie z prof. M. Walesiakiem.

Za najważniejsze bądź najbardziej reprezentatywne dla tego nurtu moich badań uważam prace:

1. Praca B.I.2.3.1 – Dudek A. (2007), *Cluster quality indexes for symbolic classification. An examination*, [w:] H.H.-J. Lenz, R. Decker (red.), „Advances in Data Analysis”, Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 31-38.
2. Praca B.I.1.2.11 – Dudek A. (2007), *Metody klasyfikacji dla danych symbolicznych – symulacja porównawcza*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, nr 1151, (Ekonometria nr 18), s. 19-26.
3. Praca B.I.1.2.16 – Dudek A. (2007), *Discrimination of Symbolic Objects*, „Acta Universitatis Lodzianis. Folia Oeconomica”, nr 206, s. 167-176.
4. Praca B.I.1.2.19 – Dudek A. (2008), *Kohonen self-organizing maps for symbolic objects*, „Acta Universitatis Lodzianis. Folia Oeconomica”, nr 216, s. 245-252.
5. Praca B.I.1.2.21 – Dudek A. (2009), *Multidimensional scaling for symbolic interval data*, Acta Universitatis Lodzianis. Folia Oeconomica, nr 228, 257-263.
6. Praca B.I.1.2.35 – Dudek A. (2011), *Analiza danych symbolicznych w środowisku R. Podstawy metodologiczne i przykłady zastosowań*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 176, (Taksonomia 18), s. 129-138.

b.2. Rozwiązywanie wybranych problemów ekonomicznych z wykorzystaniem metod ekonometrii i statystycznej analizy danych

Kontynuacją prac sprzed otrzymania stopnia doktora, było wykorzystanie aparatu matematyczno-statystycznego do rozwiązywania problemów ekonomicznych i analizy danych ekonomicznych. Przed uzyskaniem stopnia doktora ten obszar mojej działalności był związany głównie z zastosowaniem metod programowania matematycznego, natomiast ze względu na ich ograniczony zakres postanowiłem rozszerzyć spektrum metod badawczych, wykorzystując aparat wielowymiarowej analizy statystycznej, ekonometrii i sztucznej inteligencji.

W ramach tego nurtu moich badań powstały artykuły w czasopismach wymienionych w części B wykazu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego: B.I.1.2.2, B.I.1.2.9, B.I.1.2.10, B.I.1.2.12, B.I.1.2.24, B.I.1.2.36, udział w monografii w języku polskim B.I.2.4.1 oraz został wygłoszony referat na konferencji krajowej: B.II.2.a.1.

Za najistotniejsze osiągnięcia w tematyce rozwiązywania wybranych problemów ekonomicznych z wykorzystaniem metod ekonometrii i statystycznej analizy danych uważam:

- Porównanie metod przetargu na skarbowe papiery wartościowe z ceną jednolitą i cenami zróżnicowanymi, stworzenie modelu odtworzenia hipotetycznych cen przetargu z ceną jednolitą na podstawie danych z przetargu z cenami zróżnicowanymi opartego na

koncepcji wskaźnika i wektorów ryzyka, przeprowadzenie badań dla emisji polskich skarbowych papierów wartościowych w latach 2003-2004 i odtworzenie hipotetycznych cen, które mogłyby zostać otrzymane w przypadku przeprowadzenia przetargów z ceną jednolitą (B.I.1.2.10).

- Zbadanie jakie czynniki mają najważniejszy wpływ na stosowanie przez polskie biura podróży na podstawie przeprowadzonych dla 305 biur podróży badań ankietowych, do identyfikacji najważniejszych czynników wykorzystana została analiza przy pomocy drzew klasyfikacyjnej w wersji klasycznego algorytmu *rpart* (B.I.1.2.9, B.I.1.2.12).
- Stworzenie modelu przewidywania lojalności biur podróży opartego na trzech grupach zmiennych egzogenicznych: grupie zmiennych dotyczących zamówień, grupie zmiennych charakteryzujących klienta, grupie zmiennych dotyczących aktywności klienta wykorzystującego sieci neuronowe typu Multi-Layer Perceptron (B.I.1.2.36).
- Zbadanie, jakie czynniki mają najważniejszy wpływ na wykorzystanie przez dolnośląskie obiekty hotelarskie możliwości oferowanych przez sieć internet w ich działalności promocyjnej na podstawie badań ankietowych dotyczących 95 obiektów z wykorzystaniem metod skalowania wielowymiarowego i analizy przy pomocy drzewa klasyfikacyjnego (B.I.1.2.24).
- Rozwinięcie koncepcji z pracy doktorskiej optymalizacji funkcji występujących w ekonomii (produkcji, popytu i innych) przy pomocy metod programowania geometrycznego na funkcje inne niż wielomianowe (pozymianowe) dzięki zastosowaniu tych metod dla szeregów Taylora. (B.I.1.2.2).

Za najważniejsze bądź najbardziej reprezentatywne dla tego nurtu moich badań uważam prace:

1. Praca B.I.1.2.12 – Dudek A., Michalska-Dudek I. (2007), *Ocena stosowania marketingu relacji przez polskie biura podróży w świetle badań ankietowych*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 1151, (Ekonometria nr 18), s. 101-109.
2. Praca B.I.1.2.10 – Babczuk A., Dudek A. (2007), *Wybór formuły przetargowej na skarbowe papiery wartościowe*, „Gospodarka Narodowa”, nr 10, s. 85-107.
3. Praca B.I.1.2.24 – Dudek A., Michalska-Dudek I. (2009), *Zastosowanie skalowania wielowymiarowego oraz drzew klasyfikacyjnych do identyfikacji czynników warunkujących wykorzystanie Internetu w działalności promocyjnej dolnośląskich obiektów hotelarskich*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, (Ekonometria 23), s. 35-49.

4. Praca B.I.1.2.36 – Dudek A., Michalska-Dudek I. (2011), *Model przewidywania lojalności klientów biur podróży z wykorzystaniem sieci neuronowej typu MLP*, Marketing i Rynek nr 8/2011, s. 21-32.

Oświadczam, że mój udział w przygotowaniu pracy B.I.1.2.12 – Dudek A., Michalska-Dudek I. (2007), *Ocena stosowania marketingu relacji przez polskie biura podróży w świetle badań ankietowych*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 1151, (Ekonometria nr 18) to:

- współautorskie opracowanie koncepcji artykułu,
- konstrukcja modelu opartego na drzewach klasyfikacyjnych określającego najważniejsze czynniki implikujące stosowanie marketingu relacji przez polskie biura podróży,
- współautorska analiza wyników.

Oświadczam, że mój udział w przygotowaniu pracy B.I.1.2.10 – Babczuk A., Dudek A. (2007), *Wybór formuły przetargowej na skarbowe papiery wartościowe*, „Gospodarka Narodowa”, nr 10, s. 85-107 to:

- współautorskie opracowanie koncepcji artykułu,
- współautorskie opracowanie modelu statystycznego odzwierciedlającego przetargi na bony skarbowe w dwóch formułach,
- dokonanie obliczeń według opracowanego modelu.

Oświadczam, że mój udział w przygotowaniu pracy B.I.1.2.24 – Dudek A., Michalska-Dudek I. (2009), *Zastosowanie skalowania wielowymiarowego oraz drzew klasyfikacyjnych do identyfikacji czynników warunkujących wykorzystanie Internetu w działalności promocyjnej dolnośląskich obiektów hotelarskich*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu (Ekonometria 23), s. 35-49 to:

- współautorskie opracowanie koncepcji artykułu,
- konstrukcja modeli opartych na skalowaniu wielowymiarowych i drzewach klasyfikacyjnych identyfikującego najważniejsze czynniki warunkujące wykorzystanie internetu przez dolnośląskie biura podróży,
- współautorska analiza wyników.

Oświadczam, że mój udział w przygotowaniu pracy Praca B.I.1.2.36 – Dudek A., Michalska-Dudek I. (2011), *Model przewidywania lojalności klientów biur podróży z wykorzystaniem sieci neuronowej typu MLP*, Marketing i Rynek nr 8/2011, s. 21-32. to:

- współautorskie opracowanie koncepcji artykułu,

- konstrukcja modelu lojalności klientów biur podróży oparta na sieci neuronowej typu Multi-Layer Perceptron,
- wykonanie obliczeń,
- współautorska analiza wyników.

b.3. Statystyczna analiza wielowymiarowa w badaniach ekonomicznych z wykorzystaniem programu R

Badania związane z przedstawionym powyżej nurtem b.2. wymagały konstrukcji niestandardowych modeli stochastycznych i implementacji zarówno klasycznych jak i nieklasycznych metod wielowymiarowej analizy statystycznej. Ponieważ posiadam odpowiednie przygotowanie programistyczne postanowiłem samodzielnie tworzyć odpowiednie metody obliczeniowe. Początkowo tworzyłem je w języku C++, jednak w sposób naturalny, jako podstawowy język programowania zacząłem używać języka **R**, który na początku XXI wieku stał się „*lingua franca*” w środowisku badaczy tworzących i stosujących zaawansowane metody analizy danych. Część prac powstałych na podstawie metod obliczeniowych zarówno tworzonych przeze mnie jak i dostępnych w środowisku **R** zawierała oprócz opisu problemu ekonomicznego również rozważania dotyczące szczegółów obliczeniowych i implementacyjnych. Prace te można połączyć w zwarty obszar badawczy, odrębny od pozostałych nurtów moich badań.

W ramach tego nurtu moich badań powstały artykuły w czasopismach wymienionych w części B wykazu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego: B.I.1.2.8, B.I.1.2.14, B.I.1.2.15, B.I.1.2.17, B.I.1.2.25, B.I.1.2.35, B.I.1.2.36; udziały w monografiach w języku angielskim: B.I.2.3.2, B.I.2.3.3; oraz zostały wygłoszone referaty na konferencjach krajowych: B.II.2.a.7, B.II.2.a.8, B.II.2.a.9, B.II.2.a.19, B.II.2.a.25, B.II.2.a.28, B.II.2.a.29, B.II.2.a.30 i na konferencjach zagranicznych: B.II.2.b.4, B.II.2.b.5, B.II.2.b.8.

Za najistotniejsze osiągnięcia w tematyce statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach ekonomicznych z wykorzystaniem programu **R** uważam:

- Przeprowadzenie analiz symulacyjnych porównujących różne warianty procedury analizy skupień dla wygenerowanych zbiorów danych o znanej strukturze w przypadku zastosowania różnych miar odległości, metod normalizacji, algorytmów klasyfikacyjnych i miar jakości klasyfikacji (B.I.2.3.3, B.I.1.2.8, B.I.1.2.17, B.I.1.2.25) oraz zastosowania bądź niezastosowania procedury identyfikowania zmiennych zakłócających (B.I.2.3.2).

- Zaproponowanie wykorzystania algorytmów genetycznych w procesie doboru zmiennych do zagregowanych modeli dyskryminacyjnych opartych na drzewach klasyfikacyjnych (B.I.1.2.14, B.I.1.2.15).

Za najważniejsze bądź najbardziej reprezentatywne dla tego nurtu moich badań uważam prace:

1. Praca B.I.1.2.15 – Dudek A., Kurzydłowski A. (2007), *Dobór zmiennych do zagregowanych modeli dyskryminacyjnych z wykorzystaniem algorytmów genetycznych*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, nr 1189, s. 147-155.
2. Praca B.I.2.3.2 – Walesiak M., Dudek A. (2008), *Identification of noisy variables for nonmetric and symbolic data in cluster analysis*, [w:] C. Preisach, H. Burkhardt, L. Schmidt-Thieme, R. Decker (red.), „Data analysis, machine learning and applications”, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 85-92.
3. Praca B.I.1.2.25 – Walesiak M., Dudek A. (2009), *Ocena wybranych procedur analizy skupień dla danych porządkowych*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 47, (Taksonomia 16), s. 41-49.
4. Praca B.I.2.3.3 – Walesiak M., Dudek A. (2010), *Finding groups in ordinal data – an examination of some clustering procedures*, [w:] H. Locarek-Junge, C. Weihs (red.): „Classification as a Tool for Research”, Springer-Verlag, Heidelberg-Berlin, 185-192.

Oświadczam, że mój udział w przygotowaniu pracy B.I.1.2.15 – Dudek A., Kurzydłowski A. (2007), *Dobór zmiennych do zagregowanych modeli dyskryminacyjnych z wykorzystaniem algorytmów genetycznych*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, nr 1189, s. 147-155 to:

- Opracowanie koncepcji zastosowania algorytmów genetycznych do doboru zmiennych zagregowanych modeli dyskryminacyjnych wykorzystujących drzewa klasyfikacyjne,
- przeprowadzenie symulacji obliczeniowych.

Oświadczam, że mój udział w przygotowaniu pracy B.I.2.3.2 – Walesiak M., Dudek A. (2008), *Identification of noisy variables for nonmetric and symbolic data in cluster analysis*, [w:] C. Preisach, H. Burkhardt, L. Schmidt-Thieme, R. Decker (red.), „Data analysis, machine learning and applications”, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 85-92 to:

- współautorskie opracowanie koncepcji artykułu,
- oprogramowanie i przeprowadzenie symulacji porównującej rezultaty klasyfikacji dla dziewięciu modeli i ośmiu algorytmów klasyfikacji w przypadku zastosowania i niezastosowania zmodyfikowanej metody HINoV do identyfikacji zmiennych zakłócających,

- współautorska analiza wyników.

Oświadczam, że mój udział w przygotowaniu pracy Praca B.I.1.2.25 – Walesiak M., Dudek A. (2009), *Ocena wybranych procedur analizy skupień dla danych porządkowych*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 47, (Taksonomia 16), s. 41-49 to:

- współautorskie opracowanie koncepcji artykułu,
- współautorska propozycja generowania zbiorów danych porządkowych o określonej strukturze klas,
- przeprowadzenie symulacji porównującej rezultaty klasyfikacji dla dziesięciu modeli, sześciu algorytmów klasyfikacji i ośmiu indeksów jakości klasyfikacji dla danych porządkowych, znajdującej optymalną kombinację algorytm i indeksu.

Oświadczam, że mój udział w przygotowaniu pracy B.I.2.3.3 – Walesiak M., Dudek A. (2010), *Finding groups in ordinal data – an examination of some clustering procedures*, [w:] H. Locarek-Junge, C. Weihs (red.): „Classification as a Tool for Research”. Springer-Verlag, Heidelberg-Berlin, 185-192 to:

- współautorskie opracowanie koncepcji artykułu,
- opracowanie procedury generowania danych pseudolosowych wykorzystanych w artykule, przeprowadzenie symulacji dla dziewięciu modeli, dziewięciu algorytmów analizy skupień, siedmiu indeksów jakości klasyfikacji znajdującą optymalną kombinację algorytmów i indeksów jakości klasyfikacji,
- współautorska analiza wyników.

b.4. Nielasyczne metody analizy skupień w badaniach ekonomicznych

Kolejny nurt moich badań dotyczył nieklasycznych metod analizy skupień w szczególności w ramach podejścia spektralnego (klasyfikacji spektralnej) i metod z rodziny algorytmów klasyfikacji opartych na przesunięciu wektora średniej (*mean-shift clustering*). Prace te prowadziłem samodzielnie lub wspólnie z prof. dr hab. Markiem Walesiakiem.

W ramach tego nurtu moich badań powstały artykuły w czasopismach wymienionych w części B wykazu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego: B.I.1.2.23, B.I.1.2.32, B.I.1.2.34, B.I.1.2.37 udział w monografiach w języku angielskim: B.I.2.3.4 oraz zostały wygłoszone referaty na konferencjach krajowych: B.II.2.a.23, B.II.2.a.27, B.II.2.a.29.

Za najistotniejsze osiągnięcia w tematyce nieklasycznych metod analizy skupień w badaniach ekonomicznych uważam:

- Zbadanie rezultatów klasyfikacji w przypadku zbiorów danych zawierających skupienia o nietypowych kształtach,

- Postawienie hipotezy, iż w przypadku takich zbiorów danych klasyfikacja spektralna daje dużo lepsze rezultaty niż klasyczne metody analizy skupień (B.I.1.2.23, B.I.1.2.33).
- Zaproponowanie (twórcą pomysłu jest prof. M. Walesiak. Moja rola polegała na modyfikacji programistycznej funkcji *speccl* pakietu *clusterSim*) zastosowania klasyfikacji spektralnej dla danych porządkowych z wykorzystaniem odległości GDM (B.I.1.2.34).
- Porównanie rezultatów klasyfikacji spektralnej w przypadku stosowania różnych miar odległości do obliczenia macierzy podobieństw oraz stosowania różnych indeksów klasyfikacji do znalezienia liczby klas. (B.I.1.2.23, B.I.1.2.33).
- Zaproponowaniu algorytmu *spectral mean shift clustering* łączącego cechy podejścia spektralnego i klasyfikacji opartej na przesunięciu wektora średniej (B.I.1.2.37, B.I.2.3.4).

Za najważniejsze bądź najbardziej reprezentatywne dla tego nurtu moich badań uważam prace:

1. Praca B.I.1.2.33 – Dudek A. (2010), *Classification via spectral clustering*, „Acta Universitatis Lodzianis. Folia Oeconomica”, no. 235, s. 121-130.
2. Praca B.I.2.3.4 – Dudek A. (2012), *A comparison of the performance of clustering methods using spectral approach*, [w:] J. Pociecha, R. Decker. (red.), „Data analysis. Methods and its applications”, C.H. BECK, Warszawa, s. 143-156.
3. Praca B.I.1.2.37 – Dudek A. (2012), *SMS – propozycja nowego algorytmu analizy skupień*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 242 (Taksonomia nr 19), s. 451-459.

b.5. Statystyczne oprogramowanie komputerowe wspomagające klasyczną i symboliczną analizę danych

Osobny nurt moich działań stanowiły prace związane z tworzeniem, dokumentowaniem i popularyzowaniem statystycznego oprogramowania komputerowego zwłaszcza w środowisku statystycznym **R**. Nurt ten zaowocował zarówno stworzonymi pakietami programistycznymi jak i opracowaniami książkowymi (w ramach większych grup autorskich) dotyczącymi zasad poprawnego merytorycznie korzystania zarówno ze środowisk statystycznych jak i rozszerzających ich funkcjonalność bibliotek (pakietów).

W ramach tego nurtu moich badań powstały udziały w monografiach w języku polskim B.I.2.4.4, B.I.2.4.5.

Oświadczam, że mój udział w przygotowaniu pracy B.I.2.4.4 – Walesiak M., Gatnar E. (red.) (2009), *Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R*, Warszawa PWN, polegał na:

- Przygotowaniu wraz z prof. dr hab. Markiem Walesiakiem pakietu statystycznego *clusterSim*. implementującego opisywane w pracy miary odległości, metody normalizacji, indeksy jakości klasyfikacji, metody klasyfikacji, metody analizy replikacji, metody doboru zmiennych w procesie analizy skupień, metody generowania zbiorów danych o określonej (znanej *a priori*) strukturze klas. Pakiet ten był wykorzystywany przez wielu współautorów w przykładach skryptów języka **R** zaprezentowanych w pracy.
- Przygotowaniu rozdziału pierwszego zawierającego charakterystykę środowiska obliczeniowego **R**, opisującego tryby pracy w tym środowisku, pakiety rozszerzające funkcjonalność środowiska, system pomocy oraz podstawy języka **R** (literały, komentarze, obiekty, operatory, atrybuty obiektów, typy obiektów, wektory, listy, macierze, tabele danych, konwersję typów, definiowanie funkcji, wbudowane funkcje matematyczne i funkcje agregujące, selektory tablic, zasady operacji na tablicach i listach, import / export danych w formacie csv, złożone konstrukcje programistyczne, generator liczb pseudolosowych).
- Wspólnym wraz z prof. Markiem Walesiakiem przygotowaniu rozdziału trzeciego opisyującego sposoby graficznej prezentacji danych w środowisku **R**. Mój wkład w stworzenie tego rozdziału polegał na przygotowaniu opisu tworzenia wykresów funkcji matematycznych, i graficznej prezentacji danych symbolicznych, przygotowanie funkcji języka **R** użytego w przykładowych skryptach.

Oświadczam, że mój udział w przygotowaniu pracy to B.I.2.4.5 – Gatnar E., Walesiak M. (red.) (2011), *Analiza danych jakościowych i symbolicznych z wykorzystaniem programu R*, Wydawnictwo C.H. BECK, Warszawa polegał na:

- Przygotowaniu pakietu statystycznego *symbolicDA*, wykorzystywanego przez wielu współautorów w przykładach skryptów języka **R** zaprezentowanych w pracy i opisanie tego pakietu w dodatku do pracy.
- Przygotowaniu wspólnie z dr Justyną Wilk podrozdziału 1.2.2 zawierającego charakterystykę miar odległości dla danych symbolicznych. Mój wkład w przygotowanie tego podrozdziału polegał na stworzeniu opisu miar odległości dla danych symbolicznych opisanych zmiennymi symbolicznymi boolowskim oraz na współautorskim przygotowanie skryptów języka **R**.

- Przygotowaniu wspólnie z dr Marcinem Pełką rozdziału 13 zawierającego opis metod analizy dyskryminacyjnej i konstrukcji drzew klasyfikacyjnych opartych na danych symbolicznych wraz z przykładowymi skryptami języka **R**. Mój wkład w przygotowanie tego rozdziału polegał na stworzeniu opisu algorytmu konstrukcji drzewa klasyfikacyjnego dla danych symbolicznych opartego na optymalnym podziale i na współautorskim przygotowaniu skryptów języka **R**.

Główny nurt prac w tym obszarze mojej działalności związany jest z rozwojem, utrzymaniem (usuwanym zauważonych błędów) i dokumentowaniem pakietów statystycznych *clusterSim* i *symbolicDA*. Szczegółowy opis tych pakietów znajduje się w części autoreferatu poświęconej osiągnięciom badawczym.

b.6. Funkcjonowanie i ochrona systemów informatycznych w przedsiębiorstwach

Moje zainteresowania związane z funkcjonowaniem i ochroną systemów informatycznych w przedsiębiorstwach były kontynuacją nurtu a.3. przed otrzymaniem stopnia doktora, a także rozwinięciem treści omawianych przeze mnie na wykładzie autorskim dla kierunku Zarządzanie „Informatyka w Zarządzaniu”.

W ramach tego nurtu moich badań powstała monografia B.I.2.1 oraz artykuł w czasopiśmie wymienionym w części B wykazu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego: B.I.1.2.1. Byłem też współautorem podręczników B.I.3.4.1, B.I.3.4.2, B.I.3.4.3 oraz redaktorem podręcznika B.I.3.5.1.

Monografia B.I.2.1 Dudek A. (2005), *Nie tylko wirusy - hacking, cracking, bezpieczeństwo internetu – wydanie II zmienione*, Helion, Gliwice, zawiera przegląd zagadnień związanych z bezpieczeństwem systemów informatycznych. Są w nim omówione zagadnienia związane z tworzeniem wirusów polimorficznych, tworzeniem wirusów dokumentów, automatycznymi generatorami wirusów, samopowielającymi się robakami internetowymi, metodami łamania haseł, metodami maskowania nieuprawnionej obecności w systemach, narzędziami typu *rootkit* i *backdoors*, przechwytywaniem transmisji w sieci (*sniffing*), skanerami sieciowymi, atakami związanymi z przepełnieniem bufora, innymi typami ataków na systemy komputerowe (ataki *formatted string*, ataki *cross-site scripting* i *HTML injection*, ataki z wykorzystaniem zmiennych systemowych, ataki typu *race conditions*, ataki typu DOS i DDOS) oraz zagadnienia związane z tworzeniem tzw. *shellcodes* (fragmentów kodu umożliwiającym nieuprawnione uruchamianie powłok systemowych). Całość zawiera liczne przykłady programów w językach C++, assembler i visual basic dla aplikacji ilustrujących zarówno techniki używane przez potencjalnych nieuprawnionych użytkowników jak i techniki obronne.

Szczegółowy opis treści prac B.I.3.4.1, B.I.3.4.2, B.I.3.4.3 i informacje o moim wkładzie w te prace znajdują się w części autoreferatu dotyczącej mojej działalności dydaktycznej. W części autoreferatu dotyczącej działań innowacyjnych i wdrożeniowych znajduje się opis wdrożeń programów komputerowych opartych na koncepcjach opisywanych w tych opracowaniach.

3. Charakterystyka rozprawy habilitacyjnej

Podsumowaniem głównego nurtu moich badań a równocześnie rozszerzeniem pewnych jego aspektów, zwłaszcza dotyczących możliwości aplikacyjnych w badaniach ekonomicznych w ramach zrealizowanego przeze mnie projektu badawczego habilitacyjnego Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego o numerze N N111 105234 pt. „Obiekty symboliczne w wielowymiarowej analizie statystycznej” jest monografia (B.I.2.2.2) Dudek A. (2013), *Metody analizy danych symbolicznych w badaniach ekonomicznych*, Wydawnictwo UE we Wrocławiu, seria monografie i opracowania nr 226, Wrocław, 230 stron. Głównym celem pracy było opracowanie na podstawie literatury i badań własnych spójnej i całościowej koncepcji danych symbolicznych, metod i narzędzi ich analizy, przetwarzania i interpretacji wyników oraz przeprowadzenie oceny zastosowania podejścia symbolicznego w badaniach społeczno-ekonomicznych.

Praca składa się z pięciu rozdziałów uzupełnionych wstępem, zakończeniem, spisem wykorzystanej literatury przedmiotu oraz załącznikami.

Rozdział pierwszy zawiera propozycję umiejscowienia podejścia symbolicznego w ekonomii. Przedstawiono w nim charakterystykę dwu najważniejszych podejść w analizie danych ekonomicznych – podejścia ilościowego i podejścia jakościowego – oraz wyróżniono cechy podejścia symbolicznego odróżniające je od pojęcia zarówno jakościowego, jak i ilościowego i stanowiące o tym, że podejście symboliczne można traktować jako nową podgałąź analizy danych ekonomicznych.

W rozdziale drugim przedstawione są najważniejsze zagadnienia analizy danych symbolicznych. Zdefiniowano w nim pojęcia zmiennej symbolicznej, tablicy danych symbolicznych i obiektu symbolicznego, omówiono typy zależności między zmiennymi symbolicznymi, zdefiniowano pojęcia obiektów symbolicznych boolowskich i probabilistycznych, pojęcia obiektów symbolicznych pierwszego rzędu, drugiego rzędu i syntetycznych obiektów symbolicznych oraz przedstawiono różnicę między polską a zagraniczną (w większości anglojęzyczną i francuskojęzyczną) terminologią dotyczącą tego typu obiektów symbolicznych. Zaproponowano rozróżnienie na dwie ścieżki analizy danych symbolicznych, a także dokonano zesta-

wienia technik wykorzystywanych w podejściu symbolicznym. Ponadto w rozdziale dokonano klasyfikacji metod analizy danych symbolicznych w zależności od typu badania oraz od wykorzystywanych w badaniu zmiennych opisujących tablicę danych symbolicznych.

W rozdziale trzecim scharakteryzowano miary odległości wykorzystywane w odniesieniu do danych symbolicznych. Konstrukcja miar odległości dotyczących danych symbolicznych wymaga uwzględnienia dwóch istotnych trudności niewystępujących w przypadku tradycyjnej macierzy danych: braku zdefiniowania dla danych symbolicznych podstawowych operatorów matematycznych oraz faktu, że obiekty symboliczne są zazwyczaj charakteryzowane przez zmienne symboliczne różnych typów, z różnymi realizacjami, połączonymi zależnościami różnych typów. W rozdziale przedstawiono konstrukcję uwzględniających te ograniczenia najważniejszych miar odległości dla danych symbolicznych. Opisano w nim również częściowe i pełne miary dopasowania obiektów symbolicznych oraz najważniejsze statystyki i miary zależności dla jednej lub wielu zmiennych symbolicznych.

Rozdział czwarty przedstawia metody podejścia symbolicznego badania struktury zbioru danych symbolicznych. Scharakteryzowano w nim procedurę analizy skupień dla danych symbolicznych, przedstawione ograniczenia tej procedury wynikające z postaci danych symbolicznych oraz zaproponowane modyfikacje metod doboru zmiennych, właściwego podziału na partycje oraz konstrukcji indeksów oceny jakości klasyfikacji, a także przedstawiono problemy dotyczące definiowania skupień dla danych symbolicznych. W rozdziale tym opisano również metody redukcji wymiarowości danych symbolicznych: analizę składowych głównych, skalowanie wielowymiarowe i samoorganizujące się mapy Kohonena. Opisy metod uzupełnione są badaniami wykorzystującymi metody podejścia symbolicznego badania struktury zbioru (tablicy danych symbolicznych). Są to badania struktury gospodarki chińskiej z wykorzystaniem klasyfikacji dynamicznej obiektów symbolicznych probabilistycznych drugiego rzędu odpowiadających prowincjom i miastom wydzielonym Chińskiej Republice Ludowej, badanie poziomu i struktury innowacyjności w Unii Europejskiej z zastosowaniem klasyfikacji dynamicznej obiektów symbolicznych drugiego rzędu opisanych zmiennymi symbolicznymi interwałowymi oraz badanie segmentacyjne stosowanych w Polsce zintegrowanych systemów informatycznych zarządzania przedsiębiorstwami klasy ERP z zastosowaniem klasyfikacji boolowskich obiektów symbolicznych pierwszego rzędu.

Rozdział piąty przedstawia metody podejścia symbolicznego badające zależności między zmiennymi. W grupie metod analizy dyskryminacyjnej przedstawiono wieloraką analizę dyskryminacyjną oraz analizę dyskryminacyjną opartą na estymatorach intensywności, a także opis autorskiego programu *Symbolic Kernel Discriminant Analysis Spam Filter*, służącego do

filtrowania niezamawianej poczty elektronicznej w środowisku programu pocztowego MS Outlook za pomocą analizy dyskryminacyjnej opartej na estymatorach intensywności. W grupie metod analizy dyskryminacyjnej przeprowadzanej za pomocą drzewa klasyfikacyjnego zaprezentowano algorytmy konstrukcji drzew klasyfikacyjnych opartych na optymalnym podziale, bayesowskich drzew klasyfikacyjnych oraz warstwowych drzew klasyfikacyjnych oraz opisano badanie oceny wiarygodności kredytobiorców banku wykorzystujące metodę konstrukcji drzewa klasyfikacyjnego dla danych symbolicznych opartego na optymalnym podziale. Rozdział zawiera również charakterystykę metod analizy regresji w odniesieniu do danych symbolicznych opisanych zmiennymi symbolicznymi interwałowymi oraz nieliniowej analizy regresji typu *Multilayer Perceptron*.

Integralną częścią rozprawy jest pakiet programistyczny środowiska **R** `symbolicDA` zawierający implementację większości prezentowanych metod i algorytmów podejścia symbolicznego w tym popularnym środowisku statystycznym. Załącznik A zawiera charakterystykę autorskiego pakietu `symbolicDA`. W załączniku B przedstawione są zbiory danych symbolicznych wykorzystane w badaniach z rozdziałów czwartego i piątego.

Osiągnięte w rozprawie rezultaty można podzielić na trzy grupy: rezultaty dotyczące **metodologii podejścia symbolicznego i jego miejsca w naukach społecznych, a zwłaszcza w ekonomii**, rezultaty dotyczące **algorytmów analizy danych symbolicznych** oraz rezultaty dotyczące **zastosowania metod analizy danych symbolicznych dla wybranych problemów badawczych**.

Wśród **rezultatów dotyczących metodologii podejścia symbolicznego** wymienić można:

- Umieszczenie podejścia symbolicznego w analizie danych ekonomicznych i przedstawienie cech tego podejścia rozróżniających je od podejścia zarówno ilościowego, jak i jakościowego.
- Zaproponowanie klasyfikacji metod podejścia symbolicznego w zależności od celu badania, rodzaju badania i rodzaju zmiennych symbolicznych opisujących tablicę danych symbolicznych.
- Zaproponowanie rozróżnienia czterech ścieżek analizy skupień dla danych symbolicznych.

Najistotniejszym **rezultatem pracy dotyczącym technik analizy danych symbolicznych** jest przedstawienie najważniejszych algorytmów badania struktury zbioru danych symbolicznych i algorytmów badania zależności między realizacjami zmiennych symbolicznych. Wśród efektów szczegółowych wymienić można ponadto:

- Zaproponowanie modyfikacji metod doboru zmiennych dla danych symbolicznych w procesie klasyfikacji danych symbolicznych³.
- Zaproponowanie procedury generowania danych symbolicznych zawierających boolowskie obiekty symboliczne o określonej strukturze klas.
- Zaproponowanie modyfikacji wybranych indeksów jakości klasyfikacji umożliwiającej ich stosowanie dla danych symbolicznych.
- Przeprowadzenie analizy symulacyjnej porównującej indeksy jakości klasyfikacji i przedstawienie rekomendacji dotyczących tego, który z indeksów lepiej odzwierciedla rzeczywistą strukturę klas dla danych symbolicznych zawierających boolowskie obiekty symboliczne.
- Zaproponowanie zastosowania podejścia wielomodelowego w analizie dyskryminacyjnej z wykorzystaniem drzew klasyfikacyjnych opartych na optymalnym podziale dla danych symbolicznych.
- Modyfikacja algorytmu klasyfikacji spektralnej dla danych symbolicznych.

W pracy przeprowadzono następujące badania wykorzystujące metody analizy danych symbolicznych:

- Badanie struktury gospodarki chińskiej. W badaniu wykorzystano możliwość analizy obiektów symbolicznych drugiego rzędu powstałych w wyniku agregacji dużych zbiorów danych oraz możliwość analizy struktury badanego zjawiska a nie jedynie jego aspektów ilościowych.
- Badanie segmentacyjne systemów informatycznych zarządzania przedsiębiorstwem klasy ERP na rynku polskim. W badaniu wykorzystano dwie cechy typowe dla podejścia symbolicznego: możliwość przeprowadzenia analizy w sytuacji, gdy badanego wycinka rzeczywistości nie można opisać klasycznymi zmiennymi liczbowymi (a można go opisać obiektami symbolicznymi pierwszego rzędu), oraz możliwość uwzględniania w badaniu zależności opisanych przez zmienną symboliczną reprezentującą strukturę taksonomiczną.
- Badanie innowacyjności krajów Unii Europejskiej. Zastosowanie podejścia symbolicznego pozwoliło na uwzględnienie w analizie nie tylko statycznego stanu modelowanego wycinka rzeczywistości, ale równocześnie tego, jak badane zjawisko zmieniało się w wybranym przedziale czasowym.

³ Wspólnie z prof. M. Walesiakiem.

- Badanie wiarygodności kredytobiorców. Badanie to empirycznie potwierdziło tezę, że dla obiektów symbolicznych pierwszego stopnia zastosowanie podejścia „bez utraty informacji” i przetwarzanie danych metodami podejścia symbolicznego daje lepsze rezultaty niż podejście „z utratą informacji”, w którym dane są przekodowywane na dane liczbowe.
- Stworzenie filtra antyspamowego, w którym kolejne wiadomości e-mail opisywane są w tablicy danych symbolicznych przez boolowskie obiekty symboliczne.

4. Charakterystyka dorobku dydaktycznego

Od otrzymania stopnia doktora prowadziłem zajęcia z 33 przedmiotów (w tym 16 na Kolegium Karkonoskim w Jeleniej Górze, obecnie KPSW w Jeleniej Górze). Przygotowałem osiemnaście wykładów autorskich (Informatyka w Zarządzaniu, Ekonometria, Podstawy Informatyki i Systemów, Programy użytkowe i pakiety biurowe, Algorytmy i struktury danych, Techniki multimedialne, Języki programowania, Sieci komputerowe i aplikacje sieciowe, Programowanie obiektowe, Technologie tworzenia serwisów internetowych, Projektowanie aplikacji internetowych, Bazy danych, Administracja Serwerami, Systemy Operacyjne, Kryptografia, Język programowania C++, Sieci komputerowe, Kodowanie i kryptografia w telekomunikacji). Za najważniejszy z nich można uznać wykład autorski z przedmiotu Informatyka w Zarządzaniu przygotowany w 2008 roku dla nowego wówczas kierunku Zarządzanie. Opracowane przeze mnie treści tego wykładu znalazły się w podręczniku akademickim B.I.3.4.3 – Dudek A. (2011) (red.), *Systemy Informatyczne Zarządzania. Microsoft Business Solutions Navision*, Wydawnictwo UE we Wrocławiu, 2011, 234 strony, którego część teoretyczna (rozdziały 1-5) została w całości przygotowana przeze mnie.

Byłem promotorem osiemdziesięciu sześciu prac licencjackich i inżynierskich oraz trzynastu prac magisterskich, a także czterdziestu trzech prac dyplomowych na studiach podyplomowych. Jestem promotorem pomocniczym przygotowywanej przez mgr Karolinę Bartos rozprawy doktorskiej „Sieci neuronowe w badaniach zachowań konsumentów”.

Byłem przewodniczącym zespołu programowego dla kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna na Wydziale Technicznych Kolegium Karkonoskiego w Jeleniej Górze, (obecnie KPSW w Jeleniej Górze).

W miarę możliwości staram się wdrażać innowacyjne formy dydaktyczne. Przygotowałem autorski program do przeprowadzania testów zaliczeniowych zdalnie poprzez sieć www i stosowałem go przy sprawdzaniu wiedzy z przedmiotu Informatyka w Zarządzaniu. Przygotowałem zajęcia w formie kursów typu *e-learning* „Algorytmy genetyczne i analiza danych sym-

bolicznych” oraz „Sieci Neuronowe” (Wspólnie z dr Justyną Wilk) dostępne dla uczestników studiów podyplomowych „Wykorzystywanie nowoczesnych narzędzi informatycznych w zarządzaniu przedsiębiorstwem” na platformie *Moodle* oraz kursu „MBS Navision Zakupy, Sprzedaż i Marketing” przeznaczonego do prezentacji wiedzy z wykorzystaniem tablicy interaktywnej.

Jestem współautorem następujących publikacji dydaktycznych:

1. Skrypt A.I.3.4.1 – Bąk A. (1998) (red.), *Zastosowania ekonomiczne systemów komputerowych klasy IBM PC*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 245 stron, rozdziały 2.6.4.; 2.7.5; 3.1; 3.2.1; 3.2.4. (str. 107-108; 113-115; 119-121; 121-122; 126-129).
2. Podręcznik B.I.3.4.1 – Bąk A. (2000) (red.), *Wprowadzenie do informatyki dla ekonomistów*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 298 stron, rozdziały: 2.5.5; 2.6.4; 3.1; 3.2.1; 3.2.4. (str. 116-118, 132-134, 136-138, 138-139, 144-146)
3. Podręcznik B.I.3.4.2 – Bąk A. (2004) (red.), *Wprowadzenie do informatyki dla ekonomistów* Wyd. II (zmienione), Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 443 strony rozdziały: 2.5.5; 2.6.2–2.6.4; 2.6.6; 2.6.8–2.6.9; 3.1; 3.2.1; 3.2.5–3.2.7; 4.2.11 - współautor; 4.3.13; 4.3.16. (str. 113-114, 121-138, 140-143, 144-150, 151-155, 155-156, 163-167, 291-331 (współautor), 366, 385-386)
4. Podręcznik B.I.3.4.3 – Dudek A. (2011) (red.), *Systemy Informatyczne Zarządzania. Microsoft Business Solutions Navision*, Wydawnictwo UE we Wrocławiu, 2011, 234 strony (rozdziały 1-5, 8; str. 9-98, 150-176)

Jestem redaktorem jednego podręcznika akademickiego (B.I.3.4.3).

Oświadczam, że mój udział w stworzeniu skryptu: A.I.3.4.1 – Bąk A. (1998) (red.), *Zastosowania ekonomiczne systemów komputerowych klasy IBM PC*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, polegał na przygotowaniu podrozdziałów:

1. podrozdziału 2.6.4 – charakteryzującego usługi dostępne w sieci internet,
2. podrozdziału 2.7.5 – zawierającego opis podstawowych poleceń systemu operacyjnego Unix,
3. podrozdziału 3.1 – opisującego działanie programu antywirusowego MKS-VIR,
4. podrozdziału 3.2.1 – dotyczącego terminologii związanej z kompresją danych,
5. podrozdziału 3.2.4 – opisującego archiwizator RAR.

Oświadczam, że mój udział w przygotowaniu podręcznika A.I.3.4.2 – Bąk A. (2000), (red.), *Wprowadzenie do informatyki dla ekonomistów*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, polegał na przygotowaniu podrozdziałów:

1. podrozdziału 2.5.5 – zawierającego opis podstawowych poleceń systemu operacyjnego Unix,
2. podrozdziału 2.6.4 – charakteryzującego usługi dostępne w sieci internet,
3. podrozdziału 3.1 – opisującego działanie programu antywirusowego MKS-VIR,
4. podrozdziału 3.2.1 – dotyczącego terminologii związanej z kompresją danych,
5. podrozdziału 3.2.4 – opisującego archiwizator RAR.

Oświadczam, że mój udział w przygotowaniu podręcznika A.I.3.4.2 – Bąk A. (2004) (red.), *Wprowadzenie do informatyki dla ekonomistów*, wydanie II zmienione, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, polegał na przygotowaniu podrozdziałów:

1. podrozdziału 2.5.5 – zawierającego opis podstawowych poleceń systemu operacyjnego Unix,
2. podrozdziałów 2.6.2 - 2.6.4 – charakteryzujących lokalne sieci komputerowe, sieć Microsoft LAN, system Novell Netware
3. podrozdziału 2.6.6 – charakteryzującego usługi dostępne w sieci internet,
4. podrozdziału 2.6.8–2.6.9 – omawiającego zagadnienia bezpieczeństwa sieci komputerowych,
5. podrozdziału 3.1 – opisującego działanie programu antywirusowego MKS-VIR,
6. podrozdziału 3.2.1 – dotyczącego terminologii związanej z kompresją danych,
7. podrozdziału 3.2.5–3.2.7 – opisującego archiwizator RAR.
8. podrozdziału 4.2.11 (współautor) – zawierającego ćwiczenia praktyczne z programu MS Excel,
9. podrozdziału 4.3.13 – opisującego język SQL,
10. podrozdziału 4.3.16 – zawierającego ćwiczenia praktyczne z programu tworzenia zapytań SQL.

Oświadczam, że mój udział w przygotowaniu podręcznika A.I.3.4.2 – Dudek A. (2011) (red.), *Systemy Informatyczne Zarządzania. Microsoft Business Solutions Navision*, Wydawnictwo UE we Wrocławiu, polegał na:

1. Przygotowaniu rozdziału pierwszego definiującego system informacyjny, system informatyczny, system informatyczny zarządzania oraz przedstawiającego ewolucję systemów informatycznych zarządzania (systemy klasy IC, systemy klasy MRP I, systemy

klasy MRP II, systemy klasy ERP, systemy klasy ERP II, systemy CRM, Systemy SCM).

2. Przygotowaniu rozdziału drugiego opisującego cele i strategię informatyzacji przedsiębiorstw, w którym przedstawione są zagadnienia związane z modelowaniem procesów biznesowych (metodologia CASE, metodyka Yourdona, metodyka SSADM, metodyka Martina, diagramy ERD, DHF, DFD, język UML), opisane główne cele informatyzacji, strategię wyboru dostawcy oprogramowania i firmy wdrożeniowej, metody szacowania złożoności projektów informatycznych i czynniki krytyczne wdrożenia systemu informatycznego w przedsiębiorstwie. W rozdziale przedstawione są także zagadnienia związane z prawidłową organizacją prac wdrożeniowych oraz opisany polski i światowy rynek producentów oprogramowania klasy ERP.
3. Przygotowaniu rozdziału trzeciego charakteryzującego środowiska funkcjonowania systemów informatycznych zarządzania. Zdefiniowane są w nim pojęcia sieci internet, intranet i extranet oraz przedstawione standardy wymiany danych xml i edi. W rozdziale znajduje się też wprowadzanie do zagadnień związanych z bezpieczeństwem systemów informatycznych w przedsiębiorstwie.
4. Przygotowaniu rozdziału czwartego będącego wprowadzeniem do budowy systemów analitycznych partych na bazach danych. W rozdziale omówiono założenia relacyjnego modelu baz danych, zagadnienia związane z funkcjonowaniem hurtowni danych, standard OLAP oraz przedstawiono najważniejsze metody *data mining*.
5. Przygotowaniu rozdziału piątego zawierającego opis instalacji systemu informatycznego MBS Navision oraz podstawowe zasady pracy (interfejs użytkownika) dla tego systemu.
6. Przygotowaniu rozdziału ósmego opisującego moduły *Zakupów* oraz *Sprzedazy i Marketingu* systemu MBS Navision, omówienie możliwych ścieżek obiegu danych w tych modułach oraz przygotowaniu ćwiczeń praktycznych związanych z zamawianiem na podstawie arkusza zapotrzebowania, przetwarzaniem indywidualnych i zbiorczych zamówień, rozliczaniem zakupów, wystawianiem faktur sprzedaży, rozliczaniem wpłat i kampaniami marketingowymi.
7. Przygotowaniu bazy danych *komputerek* i wprowadzeniu danych do około 50 tabel konfiguracyjnych programu MBS Navision. Baza ta pełni rolę wspólnej platformy dla wszystkich zadań praktycznych umieszczonych w podręczniku.
8. Sprawdzeniu wszystkich zadań praktycznych umieszczonych w podręczniku, uruchomienie tych zadań dla bazy *komputerek*, weryfikacja poprawności rozwiązań.

9. Przygotowaniu wstępu i wprowadzenia do części II.

10. Wprowadzeniu poprawek redakcyjnych w rozdziałach szóstym siódmym dziewiątym i dziesiątym.

Wśród innych działań na rzecz dydaktyki wymienić mogę zaprojektowanie oraz stworzenie programu do zapisów na grupy ćwiczeniowe przez sieć internet dla studentów i wykładowców wydziału EZiT Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu (program opisany w punkcie dotyczącym osiągnięć organizacyjnych).

5. Osiągnięcia badawcze (działania innowacyjne i wdrożeniowe)

Główny nurt mojej działalności na rzecz upowszechnienia wyników prowadzonych badań związana jest z autorstwem pakietów statystycznych implementujących algorytmy wielowymiarowej analizy statystycznej, *data mining* i sztucznej inteligencji.

Jestem współtwórcą (wraz z prof. dr hab. Markiem Walesiakiem) pakietu statystycznego środowiska **R** *clusterSim*, który jest dostępny na stronie <http://cran.r-project.org/>. Pakiet składa się z funkcji podstawowej `cluster.Sim` oraz dwudziestu dwóch funkcji pomocniczych. W pakiecie dostępne są m.in.: metoda HINoV, 11 formuł normalizacyjnych, 4 miary odległości, 8 indeksów jakości klasyfikacji, analiza replikacji, program do generowania danych metrycznych, niemetrycznych i symbolicznych przedziałowych, programy prezentacji graficznej. Program jest udostępniany na licencji GNU/GPL (darmowy do wszystkich zastosowań) i jest wykorzystywany przez badaczy na całym świecie, o czym może świadczyć otrzymywana przez nas korespondencja (m.in. z Niemiec, Francji, Belgii, Holandii, Wielkiej Brytanii, Indii, Hong-Kongu, USA, Kanady, Kostaryki i wielu innych państw). Program powstał w 2005 roku a jego kolejne wersje tworzone są kilka razy w roku. Aktualna w momencie pisania autoreferatu wersja nosi numer 41 rewizja 8.

Jestem również autorem pakietu statystycznego *symbolicDA* środowiska **R** implementującego najważniejsze metody analizy danych symbolicznych, Pakiet (dostępny na licencji GPL) składa się z 21 funkcji głównych oraz 5 pomocniczych. Cztery z nich (`SO2Simple`, `simple2SO`, `generate.SO`, `parse.SO`) to funkcje użytkowe przeznaczone do zmiany formatu danych pomiędzy danymi pełnymi (zawierającymi obiekty opisane zmiennymi symbolicznymi dowolnego typu) oraz danymi w postaci uproszczonej (opisanymi tylko zmiennymi o realizacjach w postaci przedziałów liczbowych), do generowania zbiorów danych symbolicznych o określonej strukturze klas oraz do ładowania zbiorów danych symbolicznych z plików zewnętrznych w standardzie XML. Do przygotowywania tego typu plików może posłużyć program `SDAEditor` (<http://keii.ae.jgora.pl/sdaeditor>) lub program `SODAS`

(<http://www.ceremade.dauphine.fr/~touati/sodas-pagegarde.htm>). Funkcje `zoomStar`, `plot3dInterval` i `plot.decisionTree.SDA` służą do graficznej prezentacji danych symbolicznych i wyników działania poszczególnych metod. Funkcja `dist.SDA` oblicza odległości pomiędzy obiektami symbolicznymi. Umożliwia ona obliczenie odległości Ichino-Yaguchiego dowolnego typu, miar de Carvalho opartych na funkcji porównującej, miar de Carvalho opartych na pojęciu potencjału opisowego obiektu, miar odległości dla zmiennych symbolicznych probabilistycznych. Funkcja `cluster.Description.SDA` służy do tworzenia charakterystyk skupień powstałych w wyniku zastosowania metod klasyfikacji dla danych symbolicznych. Pozostałe funkcje są implementacjami najważniejszych algorytmów podejścia symbolicznego. Są to odpowiednio: `DClust`, `SClust`, `decisionTree.SDA`, `HINoV.SDA`, `IchinoFS.SDA`, `kernel.SDA`, `kohonen.SDA`, `replication.SDA`, `Iscal.SDA`, `Interscal.SDA`, `Symscal.SDA`, `Index.G1d`. Pakiet był pomocny w rozwiązaniu problemów badawczych przedstawionych w rozprawie habilitacyjnej.

W latach 2008-2010 realizowałem projekt badawczy habilitacyjny Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego o numerze N N111 105234 pt. „Obiekty symboliczne w wielowymiarowej analizie statystycznej”.

W roku 2010 byłem ekspertem badania delfickiego programu „Foresight Polska 2020”.

W latach 2009-2012 uczestniczyłem w projekcie „Uczę się Zarządzania Jakością. Studia Podyplomowe dla Pracowników Przedsiębiorstw” w ramach programu operacyjnego Unii Europejskiej Kapitał Ludzki działanie 2.1.1.

Ponadto jestem twórcą kilkunastu aplikacji działających w przedsiębiorstwach i instytucjach samorządowych i organizacjach pozarządowych Dolnego Śląska. Aplikacje te są rozszerzeniami koncepcji, które omawiam na wykładzie Informatyka w Zarządzaniu. Wśród opracowanych i wdrożonych systemów wymienić można m.in. CRM analityczny, CRM operacyjny, moduły zarządzania magazynem, obsługi procesu sprzedaży i obsługi finansów systemu ERP, system typu WorkFlow, moduł inteligencji biznesowej. Aplikacje są stworzone w standardzie J2EE z serwerem aplikacji JBOSS pełniącym funkcję kontenera EJB3.

Wśród działalności popularyzatorskiej wymienić mogę również książki mojego autorstwa z zakresu bezpieczeństwa systemów komputerowych (Dudek A. (1993), *Jak pisać wirusy*, VCS PRESS, Jelenia Góra, 283 stron; Dudek A. (1994) *Jak pisać wirusy*, Wydanie II, Read-me, Warszawa, 283 stron; Dudek A. (1998) *Nie tylko wirusy – hacking, cracking, bezpieczeństwo internetu*, Helion, Gliwice, 318 stron; *Nie tylko wirusy - hacking, cracking, bezpieczeństwo internetu – wydanie II zmienione*, Helion, Gliwice, 2005, 352 s.+CD), które ukazały się (i zostały sprzedane) do tej pory w nakładzie ok. 30 000 egzemplarzy.

6. Osiągnięcia w działalności organizacyjnej

Oprócz działalności naukowej staram się uczestniczyć w różnych formach w życiu Uczelni wspomagając w miarę możliwości jej działalność organizacyjną.

W latach 2001-2003 byłem kierownikiem „Studiów podyplomowych dla nauczycieli Informatyki” w Instytucie Techniki Kolegium Karkonoskiego w Jeleniej Górze (Obecnie Karkonoskiej Państwowej Szkoły Wyższej w Jeleniej Górze, W latach 2007-2008 pełniłem funkcję Kierownika Zakładu Edukacji Techniczno-Informatycznej na Wydziale Technicznych Kolegium Karkonoskiego.

Jestem przedstawicielem Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu w Senacie Karkonoskiej Państwowej Szkoły Wyższej (dawniej Kolegium Karkonoskiego) w kadencjach 2007-2011 i 2011-2015.

W latach 2009-2011 byłem Kierownikiem Studiów Podyplomowych „Wykorzystywanie nowoczesnych narzędzi informatycznych w zarządzaniu przedsiębiorstwem” w ramach projektu „Uczę się Zarządzania Jakością. Studia Podyplomowe dla Pracowników Przedsiębiorstw” na Uniwersytecie Ekonomicznym we Wrocławiu.

Uczestniczyłem w pracach Wydziałowych Komisji Rekrutacyjnych: w 1995 roku w charakterze sekretarza komisji (na studiach stacjonarnych w Jeleniej Górze), w 2005 roku w charakterze przewodniczącego komisji (na studiach niestacjonarnych w Bolesławcu).

W latach 2000-2001 zaprojektowałem i nadzorowałem budowę sieci komputerowej Wydziału Gospodarki Regionalnej i Turystyki w Jeleniej Górze (obecnie WEZiT). W latach 2002-2005 pełniłem funkcję pełnomocnika J.M. Rektora ds. sprzętu komputerowego na Wydziale Gospodarki Regionalnej i Turystyki w Jeleniej Górze.

Wielokrotnie uczestniczyłem w pracach zespołów przetargowych do wyboru dostawcy sprzętu informatycznego i oprogramowania. Obecnie uczestniczę w pracach przygotowawczych do wyboru wykonawcy Mobilnego Obserwatorium Ekonomicznego w ramach wygranego przez WEZiT „konkurs o milion” na najlepsze programy studiów, dostosowane do wymogów Krajowych Ram Kwalifikacji oraz najbardziej zaawansowane systemy poprawy jakości kształcenia.

Dodatkowo w ramach działalności organizacyjnej zaprojektowałem i stworzyłem autorski program do zapisów do grup ćwiczeniowych przez sieć internet oraz wdrożyłem go w 2001 r. W 2012 roku program został rozszerzony o moduł zapisów na seminaria dyplomowe. Program jest używany na co dzień na Wydziale Ekonomii, Zarządzania i Turystyki Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu umożliwiając, poprzez moduł studenta, oprócz samych zapisów, również przeglądanie planu zajęć dla roku (dla sali, dla wykładowcy), pobranie planu i

listy zajęć, na które jest zapisany student w formacie rtf/doc. Moduł wykładowcy pozwala ponadto na pobranie planu zajęć, listy osób zapisanych do grup ćwiczeniowych i listy osób zapisanych na seminarium dyplomowe w formacie rtf/doc.

Od 2005 roku jestem członkiem Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych (SKAD), Polskiego Towarzystwa Statystycznego, uczestniczę czynnie w pracach sekcji biorąc udział w konferencjach sekcji i publikując swoje prace w materiałach pokonferencyjnych w zeszytach serii „Taksonomia”.

7. Współpraca krajowa i międzynarodowa

Brałem czynny udział w pracach Akademickiego Centrum Koordynacyjnego Euroregionu Nysa, W latach 2002-2003 pełniłem funkcję współprzewodniczącego czwartej grupy roboczej (Technika/Informatyka). W 2004 roku brałem udział w Sympozjum Akademickiego Centrum Koordynacyjnego Uczelni Euroregionu Nysa, w Zittau, gdzie wygłosiłem referat:

1. Dudek A. (2004), *Using Bayesian discriminant analysis to filter unsolicited electronic mail (spam)*, Zittau, Listopad 2004 r.

Jako członek Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych, Polskiego Towarzystwa Statystycznego biorę regularnie udział w konferencjach Międzynarodowej Federacji Towarzystw Klasyfikacyjnych (IFCS) oraz w konferencjach zrzeszonego w IFCS niemieckiego towarzystwa klasyfikacyjnego Gesellschaft für Klassifikation (GfKI). Na konferencjach IFCS i GfKI wygłosiłem jako autor lub współautor siedem referatów:

1. Dudek A., Pełka M., *Symbolic Object Dissimilarity Measures with Taxonomic Variables* (2004), 28 Konferencja Niemieckiego Towarzystwa Klasyfikacyjnego (Gesellschaft für Klassifikation) „*Classification: the ubiquitous challenge*” (Dortmund, 9-11 marca 2004 r.).
2. Walesiak M., Dudek A. (2006), *Determination of optimal clustering procedure for a data set*, 30th Annual Conference of the German Classification Society (Gesellschaft für Klassifikation) „*Advances in Data Analysis*”, Berlin, March 8-10, 2006 r.
3. Dudek A. (2006), *Cluster quality indexes for symbolic classification. An examination*, 30th Annual Conference of the German Classification Society (Gesellschaft für Klassifikation) „*Advances in Data Analysis*”, Berlin, March 8-10, 2006 r.
4. Walesiak M., Dudek A., (2007) *Identification of noisy variables for nonmetric and symbolic data in cluster analysis via modified HINoV method*, 31th Annual Conference of the German Classification Society (GfKI), Freiburg, March 7-10, 2007 r.

5. Pełka M., Dudek A. (2009), *Clustering of symbolic data — stages and strategies*, Referat wygłoszony na 11 konferencji Międzynarodowej Federacji Towarzystw Klasyfikacyjnych (International Federation of Classification Societies) i 33 konferencji Niemieckiego Towarzystwa Klasyfikacyjnego (Gesellschaft für Klassifikation) nt. *Classification as a Tool for Research*, Drezno, 13-18.03.2009 r.
6. Dudek A. (2009), *Classification trees for symbolic data. Multi-model approach*, Referat wygłoszony na 11 konferencji Międzynarodowej Federacji Towarzystw Klasyfikacyjnych (International Federation of Classification Societies) i 33 konferencji Niemieckiego Towarzystwa Klasyfikacyjnego (Gesellschaft für Klassifikation) nt. *Classification as a Tool for Research*, Drezno, 13-18.03.2009 r.
7. Walesiak M. Dudek A. (2009), *Finding Groups in Ordinal Data – an Examination of Some Clustering Procedures*, Referat wygłoszony na 11 konferencji Międzynarodowej Federacji Towarzystw Klasyfikacyjnych (International Federation of Classification Societies) i 33 konferencji Niemieckiego Towarzystwa Klasyfikacyjnego (Gesellschaft für Klassifikation) nt. *Classification as a Tool for Research*, Drezno, 13-18.03.2009 r.

W najbliższych planach mam wygłoszenie dwóch referatów na konferencji IFCS w Tilburgu w dniach 15-18 lipca 2013 r.:

1. Walesiak M, Dudek A. (2013), *Automatic determination the number of clusters in spectral clustering*.
2. Dudek A., Pełka M (2013), *A Spectral-Mean Shift algorithm for clustering of symbolic data*.

Efektom tej współpracy jest również mój udział w trzech monografiach wydawnictwa Springer-Verlag:

1. Dudek A., (2007), *Cluster quality indexes for symbolic classification. An examination*, [w:] H.H.-J. Lenz, R. Decker (red.), „Advances in Data Analysis”, Springer, Berlin-Heidelberg-New York, s. 31-38.
2. Walesiak M., Dudek A. (2008), *Identification of noisy variables for nonmetric and symbolic data in cluster analysis via modified HINoV method*, [w:] C. Preisach, H. Burkhardt, L. Schmidt-Thieme, R. Decker, (red.), „Data analysis, machine learning and applications”, Springer, Berlin-Heidelberg-New York, s. 85-92.
3. Walesiak M., Dudek A. (2010), *Finding Groups in Ordinal Data – an Examination of Some Clustering Procedures*, [w:] H. Locarek-Junge, C. Weihs (red.), „Classification as a Tool for Research”, Springer, 2009, Berlin-Heidelberg-New York, s. 185-192.

Uczestniczę także w spotkaniach z serii *Bilateral German-Polish Symposium on Data Analysis and its Applications (GPSDAA)*. Do tej pory wygłosiłem referaty na dwóch konferencjach:

1. Dudek A. (2009), *Analysis of Symbolic data in R environment*, First Bilateral German-Polish Symposium on Data Analysis and its Applications, Aachen 8-10 października 2009 r.
2. Dudek A. (2011), *A comparison of spectral clustering approach vs. traditional clustering algorithms in case of untypical shapes*, Second Bilateral German-Polish Symposium on Data Analysis and its Applications, Kraków, 14-16 kwietnia 2011 r.

Efektom konferencji *Second Bilateral German-Polish Symposium on Data Analysis and its Applications*, Kraków, 14-16 kwietnia 2011 r. jest monografia wydawnictwa C.H.Beck, w której umieszczony został rozdział mojego autorstwa:

1. Dudek A. (2012), *A comparison of the performance of clustering methods using spectral approach*, [w:] J. Pociecha, R. Decker. (red.), „Data analysis. Methods and its applications”, s. 143-156, C.H. BECK, Warszawa.

8. Nagrody, wyróżnienia i odznaczenia

Za swoją działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną byłem kilkakrotnie nagradzany przez J.M. Rektora Uniwersytetu Ekonomicznego / Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu. Otrzymałem nagrody drugiego stopnia w latach 1996 i 2008 oraz nagrodę pierwszego stopnia w roku 2010. Ponadto w latach 2002, 2005 i 2007 otrzymałem nagrody Dziekana Wydziału Technicznego (Dyrektora Instytutu Techniki) Kolegium Karkonoskiego w Jeleniej Górze.

.....
data

.....
podpis habilitanta