

Załącznik nr 3
do wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego
dr. Rafała Siedleckiego

AUTOREFERAT

Opis dorobku naukowego i osiągnięć dydaktyczno – organizacyjnych

Dr Rafał Siedlecki
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Katedra Finansów Przedsiębiorstw
i Finansów Publicznych

Wrocław, kwiecień 2019

SPIS TREŚCI

1. IMIĘ I NAZWISKO	2
2. POSIADANE DYPLOMY, STOPNIE NAUKOWE	2
3. INFORMACJE O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU W JEDNOSTKACH NAUKOWYCH	2
4. WSKAZANIE OSIĄGNIĘCIA WYNIKAJĄCEGO Z ART. 16 UST. 2 USTAWY Z DNIA 14 MARCA 2003 R. O STOPNIACH NAUKOWYCH I TYTULE NAUKOWYM ORAZ O STOPNIACH I TYTULE W ZAKRESIE SZTUKI (DZ. U. 2016 R. POZ. 882 ZE ZM. W DZ. U. Z 2016 R. POZ. 1311.)	3
4.1 Tytuł osiągnięcia	3
4.2 Wykaz publikacji	3
4.3 Omówienie celu naukowego i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania	5
4.3.1 Cel naukowy	5
4.3.2 Opis podstawowych narzędzi stosowanych w badaniach	8
4.3.3 Modele oceny sytuacji finansowej na podstawie tendencji rozwojowej	14
4.3.4 Koncepcja miernika syntetycznego i modeli oceny sytuacji finansowej przedsiębiorstw i szpitali	17
4.3.5 Zastosowanie logistycznego prawa wzrostu do wyceny projektów inwestycyjnych i firm	24
5. OMÓWIENIE POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH	26
5.1 Dorobek publikacyjny	26
5.2 Opis pozostałej pracy badawczej	27
5.3 Udział w konferencjach	29
5.4 Działalność międzynarodowa	29
5.5 Działalność w ramach projektów naukowo-badawczych	30
5.6 Działalność dydaktyczna	31
5.7 Nagrody i wyróżnienia	31
Literatura	32

1. IMIĘ I NAZWISKO

Rafał Siedlecki

2. POSIADANE DYPLOMY, STOPNIE NAUKOWE

W latach 1988-1992 uczęszczałem do III Liceum Ogólnokształcącego we Wrocławiu (klasa o profilu matematyczno-fizycznym z poszerzonym językiem angielskim). Po uzyskaniu świadectwa dojrzałości rozpocząłem naukę w Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu na Wydziale Zarządzania i Informatyki, kierunek finanse i bankowość. Studia zakończyłem z wynikiem bardzo dobrym. Ósmy semestr studiów odbyłem w Limburg University Centre w Belgii (program Sokrates). Praca magisterską napisałem i obroniłem pod kierunkiem prof. dr. hab. Krzysztofa Jajugi na temat: „Prognozowanie cen na rynkach akcji”. Po ukończeniu studiów w roku 1997 podjąłem pracę w Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, na Wydziale Zarządzania i Informatyki w katedrze Zarządzania Finansami. W 2005 roku obroniłem pracę doktorską pod tytułem „Metoda wyznaczania finansowych sygnałów ostrzegawczych w cyklu życia przedsiębiorstwa” przygotowaną pod kierunkiem prof. dr. hab. Wiesława Pluty.

3. INFORMACJE O DOTYCHCZASOWYM ZATRUDNIENIU W JEDNOSTKACH NAUKOWYCH

1997 – do dnia dzisiejszego - Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu Katedra Finansów Przedsiębiorstw i Finansów Publicznych, która do 2015 r. nosiła nazwę Zarządzania finansami przedsiębiorstwa. W latach 2006-2008 byłem członkiem senatu oraz Rady Wydziału Zarządzania Informatyki i Finansów (przedstawiciel adiunktów) Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Oprócz pracy na Uniwersytecie Ekonomicznym prowadziłem szkolenia z zakresu inwestycji rzeczowych, analizy finansowej przedsiębiorstwa oraz finansów i rynków finansowych w Centrum Rozwoju Rachunkowości i Finansów (m. in. dla BRE Leasing i TP SA), Instytucie Rozwoju Biznesu (IRB) (m. in. AXA, TPSA) oraz w Polskiej Akademii Rachunkowości (szkolenie dla PKO BP, BGŻ) - zaawansowana analiza finansowa.

4. WSKAZANIE OSIĄGNIĘCIA WYNIKAJĄCEGO Z ART. 16 UST. 2 USTAWY Z DNIA 14 MARCA 2003 R. O STOPNIACH NAUKOWYCH I TYTULE NAUKOWYM ORAZ O STOPNIACH I TYTULE W ZAKRESIE SZTUKI (DZ. U. 2016 R. POZ. 882 ZE ZM. W DZ. U. Z 2016 R. POZ. 1311.)

4.1 Tytuł osiągnięcia

Zgodnie z treścią art. 16 ust. 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65, poz. 595 ze zm.) do oceny w postępowaniu habilitacyjnym przedstawiam osiągnięcie naukowe pt.

Ocena sytuacji finansowej przedsiębiorstwa z wykorzystaniem logistycznego prawa wzrostu i taksonomicznej miary gradientowej

4.2 Wykaz publikacji

Na cykl publikacji będących osiągnięciem naukowym składa się 15 artykułów naukowych i rozdziałów w monografiach (wykaz publikacji wraz z ich oznaczeniem zawarto w tab. 1).

Tabela 1. Cykl publikacji stanowiących osiągnięcie habilitacyjne

Autor/autorzy, rok wydania, tytuły publikacji, nazwa wydawnictwa, recenzenci wydawniczy	Typ publikacji	Oznaczenie
Siedlecki R., 2013 <i>Prognostowanie trudności finansowych przedsiębiorstw z wykorzystaniem miary rozwoju Hellwiga</i> , Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 323,	artykuł naukowy Lista MNiSW B	A1
Siedlecki R., 2014, <i>Forecasting company financial distress using the gradient measurement of development and S-curve</i> , Procedia Economics and Finance 12, Elsevier	Artykuł naukowy Publikacja pokonferencyjna Baza web of science	A2
Siedlecki R., 2014, <i>Prognostowanie ostrzegawcze na podstawie taksonomicznej miary rozwoju i funkcji loglogistycznej</i> , Zeszyty Naukowe nr 15, PTE	artykuł naukowy Lista MNiSW B	A3

Siedlecki R., 2013, <i>Prognozowanie trudności finansowych przedsiębiorstw z wykorzystaniem metody gradientowej</i> , Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe	Artykuł naukowy Lista MNiSW B	A4
Siedlecki R., Bem A., Ucieklak-Jeż P., 2017, <i>Forecasting a company's financial distress: the example of Polish unlisted companies</i> , w: <i>Matematyka i informatyka na usługach ekonomii</i> , Appenzeller D. (red.), Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu	Rozdział w monografii	A5
Siedlecki R., Bem A., Ucieklak-Jeż P., Hajdikova T., 2015, <i>Hospital's financial health assessment. gradient method's application</i> , Proceedings Enterprise and the Competitive Environment	Artykuł naukowy Publikacja pokonferencyjna Baza web of science	A6
Bem A., Siedlecki R., Ucieklak-Jeż P., Prędkiewicz P., 2015, <i>Measures of hospital's financial condition – empirical study</i> Strategica. Local versus Global, Faculty of Management, Bucharest	Artykuł naukowy Publikacja pokonferencyjna Baza web of science	A7
Siedlecki R., Bem A., Ucieklak-Jeż P., Hajdikova T., 2017, <i>Model of Hospitals' Financial Distress Forecasting: Comparative Study</i> , New Trends in Finance and Accounting	Artykuł naukowy Publikacja pokonferencyjna Baza web of science	A8
Siedlecki R., Bem A., Ucieklak-Jeż P., Prędkiewicz P., 2016, <i>Rural Versus Urban Hospitals in Poland. Hospital's Financial Health Assessment</i> Procedia-Social and Behavioral Sciences 220, Elsevier	Artykuł naukowy Publikacja pokonferencyjna Baza web of science	A9
Bem A., Siedlecki R., Prędkiewicz P., Gazzola P., Ryszawska B., Ucieklak-Jeż P., 2019, <i>Hospitals' Financial Health in Rural and Urban Areas in Poland: Does It Ensure Sustainability?</i> , Sustainability, 11(7)	Artykuł naukowy Lista MNiSW A (20 pkt. IF 2017 2,075)	A10



Siedlecki R., Bem A., Ucieklak-Jeż P., Prędkiewicz P., 2018, <i>Determinants of hospital's financial distress</i> Central European Conference in Finance and Economics (CEFE2018), Technical University of Košice	Artykuł naukowy Publikacja pokonferencyjna	A11
Siedlecki R., Słowski T., 2007, <i>Wyznaczanie optymalnego czasu trwania inwestycji rzeczowych</i> , Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, nr 1151	Artykuł naukowy Lista MNiSW B	A12
Siedlecki R., Papla D., Bem A., 2018, <i>A logistic law of growth as a base for methods of company's life cycle phases forecasting</i> , Proceedings of the Romanian Academy. Series A Mathematics Physics Technical Sciences Information Science, Editura Academiei Romane, vol. Special Issue	Artykuł naukowy Lista MNiSW A (30 pkt. IF 2017 1,752)	A13
Siedlecki R., 2016, <i>Wartość w zarządzaniu przedsiębiorstwem</i> , w: Współczesne problemy zarządzania i marketingu Styś A., Łobos K.(red.), Difin SA	Rozdział w monografii	A14
Siedlecki, R., Bem A., Ucieklak-Jeż P., Prędkiewicz P., 2018, <i>The model of non-profit hospitals valuation</i> , Central European Conference in Finance and Economics (CEFE2018), Technical University of Košice	Artykuł naukowy Publikacja pokonferencyjna	A15

4.3. Omówienie celu naukowego i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

4.3.1 Cel naukowy

Cykl publikacji powiązanych tematycznie przedstawia autorskie koncepcje i modele oceny sytuacji finansowej przedsiębiorstw z wykorzystaniem logistycznego prawa wzrostu oraz miernika syntetycznego zbudowanego na podstawie taksonomicznej miary rozwoju. Praca naukowa prezentowana w cyklu publikacji jest w części kontynuacją (rozszerzeniem, modyfikacją i weryfikacją) koncepcji prezentowanych w moim doktoracie jak również próbą

stworzenia i zastosowania nowych narzędzi oceny finansowej w przedsiębiorstwach i w sektorze służby zdrowia (szpitale).

Sytuację (na podstawie porównania wskaźników z sektorem i ostatnim okresem) i rozwój finansowy (na podstawie analizy i prognozy finansowych szeregów czasowych) przedsiębiorstw, można analizować na podstawie pojedynczych jak i grupy wskaźników. Jednak najlepszym rozwiązaniem jest znalezienie jednego zagregowanego wskaźnika, który nie tylko wskazuje płynność, zadłużenie, sprawność działania i rentowność, ale także umożliwia ocenę perspektywy rozwoju przedsiębiorstwa. Od dłuższego czasu poszukuje się wskaźnika syntetycznego, który w sposób adekwatny opisywałby kondycję finansową firmy. Wyznaczenie odpowiednich parametrów finansowych do budowy sygnałów ostrzegawczych i oceny finansowej przedsiębiorstw jest zadaniem bardzo ważnym i trudnym. Często wyboru dokonuje się, wykorzystując metody ekonometryczne polegając na ocenie ekspertów. Do wyboru takiego wskaźnika - agregatu jako pierwsze wykorzystywane były metody wielowymiarowej analizy statystycznej (najczęściej analiza dyskryminacyjna) zapoczątkowane przez Beaver (1966), Altman (1968). Skuteczność modelu i jego popularność sprawiły, że wielu badaczy zaczęło badania nad tworzeniem tego typu modeli w różnych krajach. Najpopularniejsze to modele: Tamariego (1966), Tafflera (1977), Bluma (1972), Zmijewskiego (1984) czy obecnie Alifiah (2014), Amendola, Restaino, i Sensini (2015). Innym narzędziem do prognozowania trudności finansowych spotykanym w literaturze są sztuczne sieci neuronowe (Odoma i Sharda 1998,). Obecnie (Ferreira Filipe, Grammatikos i Michała 2016) istnieje wiele publikacji porównujących różne modele statystyczne (liniowe, logistyczne, drzew decyzyjnych czy KNN (*k-nearest neighbor*)) z modelami sztucznych sieci neuronowych. Najważniejsze wydają się artykuły: Altmana, Sabato i Wilsona (2008), Kerlinga i Poddinga (1994), Zurady, Fostera, Warda, Barkera (1998) wykorzystujące modele logistyczne. W Polsce możemy wyróżnić publikacje, w których zaproponowano różne modele między innymi: Mączyńskiej (1994), Appenzeller i Sarzec, (2007), Hołdy (2001), Gajdki i Stosa (2003), Gruszczynskiego (2004 i 2015), Mączyńskiej i Zawadzkiego (2006),.

Jak widać, obecnie w literaturze jest dużo modeli dotyczących przedsiębiorstw, jednak jak zauważył Gruszczynski (2015) od 2012 r. pojawiło się niewiele publikacji dotyczących polskich spółek, a szczególnie w czasopismach międzynarodowych. Można również zauważyć zarówno w polskiej jak i światowej literaturze niewiele badań dotyczących oceny sytuacji finansowej szpitali w szczególności nie nastawionych na zysk (non-profit).

Celem moich badań jest stworzenie finansowych miar opartych na metodach taksonomicznych, logistycznym prawie wzrostu oraz ich zastosowanie do oceny kondycji przedsiębiorstw niezwiązanych z opieką zdrowotną i szpitali.

Cele częściowe:

- zastosowanie logistycznego prawa wzrostu w analizie kondycji finansowej i wycenie przedsiębiorstw,
- stworzenie syntetycznej miary rozwoju dla przedsiębiorstw na podstawie danych finansowych,
- stworzenie syntetycznej miary rozwoju dla szpitali na podstawie danych finansowych,
- budowa modeli do oceny kondycji finansowej przedsiębiorstw,
- budowa modeli do oceny kondycji finansowej szpitali.

Budowa modeli i mierników z jednej strony powinna być prosta w zastosowaniu w praktyce, skuteczna i efektywna. W badaniach wykorzystałem klasyczne podejście analizy finansowej, opierając się o analizę tendencji rozwojowej (szeregów czasowych) oraz analizę porównawczą z innymi firmami. W podstawowym cyklu znalazły się także rozważania dotyczące najistotniejszego dla właścicieli problemu oceny przedsiębiorstw, czyli wyceny wartości fundamentalnej i rynkowej.

Pierwszy etap moich badań dotyczył metody oceny sytuacji finansowej przedsiębiorstw na podstawie analizy szeregów czasowych i ich tendencji rozwojowej. W swoich badaniach zastosowałem

taksonomiczne metody rozwoju oraz funkcję logistyczną i jej modyfikacje jako funkcje trendu (dla których zaproponowałam wraz z dr. D. Papłą metodę szacowania parametrów). Drugi etap to stworzenie i weryfikacja syntetycznych miar i modeli, na podstawie których można zakwalifikować daną firmę do grup o niskim, średnim i wysokim prawdopodobieństwie wystąpienia trudności finansowych oraz stworzyć odpowiednie modele prognozowania. Koncepcje wykorzystane do budowy modeli dla przedsiębiorstw (produkcyjnych i usługowych) zostały również z powodzeniem zastosowane w ocenie kondycji finansowej szpitali, które badałem w zespole z dr A. Bem i dr. P. Prędkiewiczem. Powodem prowadzenia tych badań naukowych była luka badawcza, którą wykryliśmy po wnikliwych studiach literaturowych.

Ostatni etap badań, dotyczy zastosowania logistycznego prawa do wyceny projektów inwestycyjnych i przedsiębiorstw w tym także szpitali publicznych (gdzie dodatkowo wraz z zespołem badawczym prowadzimy dalsze badania nad wyceną polskich szpitali).

Do podstawowych osiągnięć mojej pracy naukowej można zaliczyć:

- Budowę i weryfikację koncepcji modelu oceny sytuacji finansowej na podstawie tendencji rozwojowej dla przedsiębiorstw (na podstawie danych finansowych i miernika rozwoju) z wykorzystaniem funkcji logistycznej i loglogistycznej do wyznaczenia trajektorii rozwoju. (A1-A3)
- Opracowanie (wraz z dr. D. Papłą) procedury estymacji funkcji loglogistycznej (i innych funkcji z 4 parametrami, w szczególności takich, których nie można sprowadzić do postaci liniowej - metoda iteracyjna). Pozwoliło to na weryfikację znanego logistycznego prawa wzrostu i identyfikację cykli rozwoju przedsiębiorstwa i cykli koniunkturalnych także na rynkach finansowych (które mają istotny wpływ na finanse przedsiębiorstw). (A13)
- Stworzenie i weryfikację koncepcji miernika syntetycznego oceny sytuacji finansowej przedsiębiorstw i szpitali podobnego do koncepcji np. modeli dyskryminacyjnych. Miernik ten wykorzystuje metodę taksonomiczną, która wydaje się prostsza w zastosowaniu a zarazem jest równie skuteczna. (A4-A11)
- Wykorzystanie teorii logistycznego prawa wzrostu do wyceny spółek i szpitali, jak również oceny projektów inwestycyjnych. (A12-A15).

4.3.2 Opis podstawowych narzędzi stosowanych w badaniach

A. Taksonomiczna miara rozwoju przedsiębiorstw

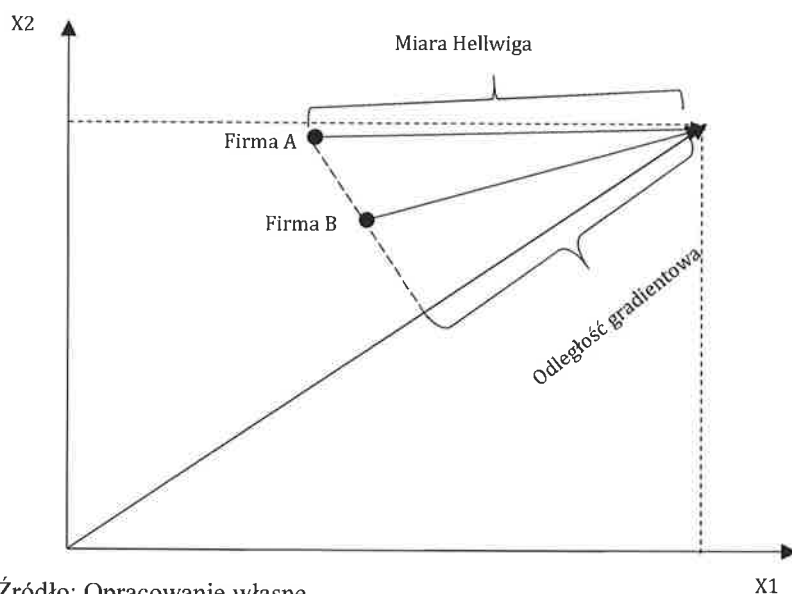
W swoich badaniach do budowy syntetycznego wskaźnika oceny kondycji finansowej początkowo (A1) wykorzystywałem taksonomiczną miarę rozwoju Hellwiga (Hellwig 1968), jednak w dalszej części badań główną była taksonomiczna miara gradientowa (A2-A11), która do badania sytuacji finansowej moim zdaniem jest lepsza. Obie miary wyznaczają odległość od wzorca, którym przypadku analizy trendu jest hipotetyczny miernik rozwoju złożony z najlepszych wskaźników w szeregu czasowym. W modelach opartych na rankingu miara syntetyczna określa najlepszą hipotetyczną firmę. Oczywiście ustalenie wzorca w ten sposób nie jest jedynym możliwym rozwiązaniem. W modelach taksonomicznych ustalenie wzorca jest sprawą subiektywną zależną od badacza, niemniej jednak ważniejszym elementem miar taksonomicznych jest odległość od wzorca, która pozwala na uporządkowanie obiektów, w tym przypadku firm, w czasie lub względem innych.

W metodzie Hellwiga wykorzystuje się odległość euklidesową, natomiast w metodzie gradientu jest to ortogonalny rzut na wektor wyznaczający wzorzec i antywzorzec (rys.1). Załóżmy, że dla firm A i B (rys. 1) chcemy wyznaczyć miarę syntetyczną, która wskaże na tę

z lepszą sytuacją finansową. Do jego budowy wybieramy dwa wskaźniki X_1 i X_2 . Z przedstawionego przykładu, według metody Hellwiga firma B jest lepsza (bliżej wzorca) niż A, natomiast według metody gradientu obie mają taką samą sytuację. Jeżeli przyjmiemy, że X_1 i X_2 są odpowiednio wskaźnikami (przekształconymi na stymulanty) np. zadłużenia i rentowności, bądź płynności i sprawności działania, to według miary Hellwiga lepszą jest strategia konserwatywna preferująca np. mniejszą dźwignię finansową i mniejszy zysk lub nadpłynność oraz mniejszą sprawność działania.

Metoda gradientu, moim zdaniem, lepiej nadaje się do porównania firm zgodnie z zasadą korzyści (np. rentowności) i ryzyka (dźwigni finansowej lub płynności). Innym powodem wyboru, co pokazano w późniejszych badaniach, była jej większa przejrzystość w interpretacji wyników. Mimo przedstawionych argumentów, nie można jednoznacznie stwierdzić, która z metod jest lepsza w przypadku analizy finansowej, a wybór jest decyzją subiektywną.

Rysunek 1. Wyznaczenie taksonomicznych miar rozwoju dla firm A i B



Źródło: Opracowanie własne

Taksonomiczną miarę rozwoju wykorzystałem przede wszystkim do:

- budowy miernika rozwoju finansowego przedsiębiorstw i analizy trendu,
- budowy modeli prognozowania trudności finansowych kwalifikujących firmy i szpitala do określonych grup o różne kondycji finansowej.

W metodzie gradientowej (Siedlecka, Siedlecki 1994) zakłada się, że dana jest macierz X danych finansowych x_{it} , które są stymulantami (nominanty i destymulanty przekształca się w stymulanty), gdzie i (wskaźnik) = 1,2, ..., m , t (czas) = 1,2, ..., n , i $x_{it} \in \mathbb{R}$:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Dla tej macierzy zgodnie z taksonomiczną odległością wyznacza się dwa punkty (biegunów) będące wzorcem rozwoju i antywzorcem (wzorcami: górnym i dolnym):

Górny – wzorzec rozwoju

$$P = |p_{10}, \dots, p_{m0}|,$$

Dolny - antywzorzec

$$Q = |q_{10}, \dots, q_{m0}|,$$

gdzie

$$p_{01} = \max_t x_{it} \text{ and } q_{01} = \min_t x_{it}$$

Jeżeli wektor Q-P (oś zbioru obiektów) traktujemy jako gradient funkcji programowania liniowego:

$$\Phi(t) = \begin{bmatrix} p_{10} - q_{10} \\ \vdots \\ p_{m0} - q_{m0} \end{bmatrix}^T \cdot \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (2)$$

to funkcja $\Phi(t)$ przedstawia ortogonalny rzut na gradient funkcji, a jej wartości są uporządkowanymi wskaźnikami syntetycznymi, gdzie:

$$\varphi(t) = \sum_{i=1}^m (p_{i0} - q_{i0}) \cdot x_{it}$$

W analizie danych finansowych, aby sprowadzić je do porównywalności można zastosować metodę unitaryzacji, czyli konwersji macierzy X w Z według następującego wzoru:

$$z_{it} = \frac{x_{it} - \min(x_{it})}{\max(x_{it}) - \min(x_{it})} \quad (3)$$

Dzięki takiemu przekształceniu, dolny i górny biegun oraz $\varphi(t)$ przybierają następujące postacie:

$$P = |1, \dots 1|, Q = |0, \dots 0|$$

Oraz

$$\varphi(t) = \sum_{i=1}^m z_{it} \quad (4)$$

Dla przejrzystości i łatwiejszej interpretacji wprowadzono miarę μ_t , która będzie przyjmowała także wartości z przedziału (0,1) a więc:

$$\mu_t = \frac{\varphi(t)}{m} \quad (5)$$

B. Zastosowanie logistycznego prawa wzrostu do analizy trendu rozwoju

Do analizy rozwoju przedsiębiorstw, zgodnie z koncepcją prezentowaną w doktoracie, w swoich pracach przedstawiłem możliwości zastosowania funkcji logistycznej i loglogistycznej (Hellwig, Siedlecki 1989) w finansach przedsiębiorstw. Najistotniejsze zastosowania to:

- wyznaczenie prawidłowej trajektorii rozwoju przedsiębiorstw i prognoz ostrzegawczych na podstawie kształtowania się finansowego syntetycznego wskaźnika rozwoju (A1, A2, A3);
- prognozowanie przepływów pieniężnych oraz wyznaczenie wartości firmy, jak również projektów inwestycyjnych oraz ich analiza.(A12, A13, A14, A15).

Modelowanie prawa wzrostu i rozwoju przedsiębiorstw nie jest jednak zadaniem łatwym. Dobór określonej funkcji i jej dopasowanie do danych zależy od kształtowania się danego zjawiska, momentu, w którym jest ono badane i długości szeregu czasowego. W literaturze można znaleźć wiele funkcji opisujących prawo logistyczne za pomocą uogólnionej funkcji wzrostu logistycznego (głównie w biologii, fizyce i demografii). Do najbardziej znanych należą funkcje (patrz tab. 2): wzrostu wykładniczego, logistyczna Verhulsta (1868), Blumberga, von Bertalanffy'ego, Richardsa, Gompertza czy Hyper-Gompertza (Tsoularis 2001). Niestety, w finansach i gospodarce (a nawet demografii) zastosowanie tych funkcji jest ograniczone, głównie z powodu problemu tzw. "ograniczonego wzrostu" lub wzrostu wykładniczego, w prognozach finansowych i ekonomicznych. Oznacza to konieczność

zastosowania zmodyfikowanej funkcji tak, aby dążyła ona do nieskończoności przy malejącej stopie wzrostu.

Tabela 2. Przykłady funkcji i równań różniczkowych opisujących prawo wzrostu.

Uogólnione równanie funkcji logistycznych: $\frac{dN}{dt} = rN^a \left[\left(1 - \frac{N}{K} \right)^\beta \right]^\gamma$		
Nazwa funkcji	Równanie różniczkowe	Rozwiązanie
Wykładnicza	$\frac{dN}{dt} = rN$	$N(t) = N_0 e^{rt}$
Verhulst	$\frac{dN}{dt} = rN \left(1 - \frac{N}{K} \right)$	$N(t) = \frac{KN_0}{(K - N_0)e^{-rt} + N_0}$
Generic Growth Function	$\frac{dN}{dt} = rN^{1+\beta(1-\gamma)} \left[1 - \left(\frac{N}{K} \right)^\beta \right]^\gamma$	$N(t) = \frac{K}{\left[1 + \left[(\gamma - 1)\beta r K^{\beta(1-\gamma)} t + \left(\left(\frac{K}{N_0} \right)^\beta - 1 \right)^{1-\gamma} \right]^{\frac{1}{1-\gamma}} \right]^{\frac{1}{\beta}}}$
Blumberg	$\frac{dN}{dt} = rN^a \left(1 - \frac{N}{K} \right)^\gamma$	Not always exists
Bertalanffy	$\frac{dN}{dt} = rN^{\frac{2}{3}} \left[1 - \left(\frac{N}{K} \right)^{\frac{1}{3}} \right]$	$N(t) = K \left[1 + \left[1 - \left(\frac{N_0}{K} \right)^{\frac{1}{3}} \right] e^{-\frac{1}{3} r K^{\frac{1}{3}} t} \right]^3$
Richards	$\frac{dN}{dt} = rN \left[1 - \left(\frac{N}{K} \right)^\beta \right]$	$N(t) = K \left[1 - e^{-\beta r t} \left[1 - \left(\frac{N_0}{K} \right)^{-\beta} \right] \right]^{-\frac{1}{\beta}}$
Gompertz	$\frac{dN}{dt} = rN \left[\ln \left(\frac{K}{N} \right) \right]$	$N(t) = K \exp \left\{ \left[\ln \left(\frac{N_0}{K} \right) \right]^{1-\gamma} + r'(-1)^\gamma (1-\gamma)t \right\}^{\frac{1}{1-\gamma}}$
Hyper-Gompertz	$\frac{dN}{dt} = rN \left[\ln \left(\frac{K}{N} \right) \right]^\gamma$	$N(t) = K \exp \left\{ \left[\ln \left(\frac{N_0}{K} \right) \right] e^{-rt} \right\}$

Źródło: Tsoularis 2001

Dlatego też ciekawą propozycją funkcji spełniającej te warunki jest zmodyfikowana funkcja logistyczna, która nosi nazwę funkcji log-logistycznej (logarytmiczno-logistycznej) i została zaproponowana przez Hellwiga i Siedleckiego (1989):

$$N(t) = \frac{K \ln(t)}{1 + e^{b-rt}},$$

gdzie:

$K > 0, b > 0, r > 0$.

Pierwsza pochodna:

$$\frac{d}{dt} = K \frac{1 + e^{b-rt} + r t e^{b-rt} \ln t}{t(1 + e^{b-rt})^2}.$$

Druga pochodna:

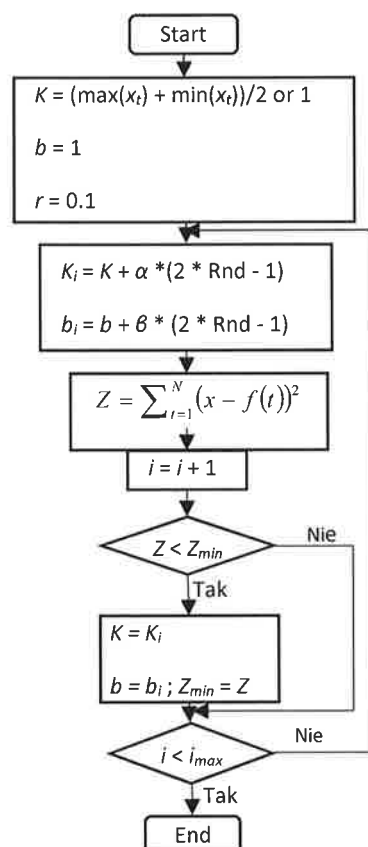
$$\frac{d^2}{dt^2} = K \frac{r^2 t^2 e^{b-rt} (e^{b-rt} - 1) \ln t - 2 r t e^{b-rt} (1 + e^{b-rt}) - (1 + e^{b-rt})^2}{t^2 (1 + e^{b-rt})^3}.$$

W literaturze istnieje wiele sposobów szacowania parametrów funkcji logistycznej, takie jak metody równań (Hotelling, 1927), (Tintner, 1958), (Bonus, 1971) lub bardziej skomplikowane, oparte na algorytmach genetycznych (Modis, 2013), (Kwasnicki, 2013).

Do zastosowania funkcji loglogistycznej w praktyce zaproponowałem i opisałem, z inspiracji prof. Z Hellwiga, najpierw z dr. D. Papłą, a potem także z dr A. Bem iteracyjną metodę szacowania parametrów tej funkcji (A12). Metodę tę można stosować także do innych funkcji z wieloma parametrami, których nie można sprowadzić do postaci liniowej (patrz rys. 2; A4).

Skuteczność tej metody została zweryfikowana na danych gospodarczych jak i finansowych. Badania i procedura ta były prezentowane na znanych konferencjach i spotkały się z dobrymi recenzjami, między innymi: 6th International Conference on Computational and Financial Econometrics w Oviedo, 2nd Stochastic Modeling Techniques and Data Analysis International Conference w Chanii czy Constructal Law & Second Law conference 2017 w Bukareszcie.

Rysunek 2. Schemat blokowy estymacji parametrów funkcji loglogistycznej dla danych szeregów



gdzie $\alpha > \beta > \eta$ parametry algorytmu, N liczba obserwacji

Źródło: opracowanie własne

4.3.3 Modele oceny sytuacji finansowej na podstawie tendencji rozwojowej

Pierwszy model (A1) zbudowano, jak wcześniej wspomniano, wykorzystując taksonomiczną miarę rozwoju Hellwiga (1968) do budowy miernika i funkcję logistyczną opisującą pożądaną trajektorię rozwoju. Do budowy modelu i wskaźnika rozwoju wykorzystano roczne wartości wybranych wskaźników finansowych dla firm KGHM i Krosno, za lata 2001 - 2010. Na podstawie danych ze sprawozdań finansowych i analizy statystycznej wybrano 11 z 20 wskaźników, które określono jako stymulanty, destymulanty i nominanty. Do wyznaczenia wzorca rozwoju przyjęto, zgodnie metodą, maksimum dla stymulant, minimum dla destymulant i medianę dla nominant.

Sygnałem ostrzegawczym na podstawie modelu rozwoju jest zbyt duże odchylenie wartości wskaźnika od wyznaczonej trajektorii rozwoju, którymi są górna (zbyt wysoki wzrost) i dolna (pogarszająca się sytuacja) granica, czyli tzw. pasma strategiczne. Pasma strategiczne oraz prognozy zostały zbudowane na podstawie wielkości błędu kwadratowego (RMSE) w następujący sposób ($f(x) \pm 2 \cdot RMSE$):

1. dla spółki KGHM:

- pasma strategiczne za lata 2001-2005 oraz miary rozwoju za lata 2001-2007 dla prognozy na 2008 r.
- pasma strategiczne za lata 2001-2007 oraz miary rozwoju za lata 2001-2010 dla prognozy na 2011 r.

2. dla spółki Krosno:

- pasma strategiczne za lata 2001-2004 oraz miary rozwoju za lata 2001-2007 dla prognoz 2006 r. do 2008 r.
- pasma strategiczne za lata 2001-2005 i miary rozwoju za dla prognoz na lata 2008-2009

Zgodnie analizą przedstawioną w artykule, okazało się, że prognozy ostrzegawcze wyznaczone na podstawie zaproponowanego modelu z odpowiednim wyprzedzeniem informowały o nadchodzących zagrożeniach finansowych dla firmy Krosno SA i potwierdziły prawidłowy rozwój dla spółki KGHM.

W kolejnym zaproponowanym modelu przedstawionym w publikacji A2, zmieniłem miarę rozwoju na gradientową oraz rozszerzyłem interpretację niekorzystnej tendencji rozwojowej, czyli odchylenia od prawidłowej trajektorii rozwoju, o wyznaczenie wartości zagrożonej wskaźnika rozwoju i identyfikację etapu życia. Powodem tego były przemyślenia i badania, które wskazywały, że wartość miary rozwoju może sygnalizować brak trudności finansowych, ale tendencja rozwojowa jest niepokojąca, co często jest uzależnione od etapu

rozwoju. Analizy podobnie jak w powyżej omawianej publikacji dokonano dla spółek KGHM i Krosno, dla których po głębszej analizie statystycznej i eksperckiej wybrano 7 wskaźników finansowych.

W pierwszym kroku analizy założono, że jeżeli prognozowana wartość finansowej miary rozwoju μt (wzór 5) wyznaczonej na podstawie danych uczących jest bliska 1 (wzorzec), oznacza to dobrą sytuację finansową natomiast, gdy miara zbliża się do 0 (antywzorzec) złą i duże prawdopodobieństwo wystąpienia trudności finansowych. Zakładając, że liczba okresów jest większa niż 6, metoda unitaryzacji danych (wzór 3) zostanie zastosowana dla przewidywanych wartości na podstawie wzorca obserwacji badanego zjawiska przy założeniu horyzontu prognozy 2-4 lata to interpretacja μt będzie następująca:

$\mu t < 0,5$ - wysokie prawdopodobieństwo trudności finansowych firma mocno słabnie,

$0,5 < \mu t < 0,7$ - szara strefa (sygnały ostrzegawcze - spowolnienie),

$\mu t > 0,7$ - niskie prawdopodobieństwo wystąpienia trudności finansowych, firma prawdopodobnie rozwija się prawidłowo.

Jako uzupełnienie analizy wartości miary μt , która powinna mieć wartość większą niż 0,7 jest analiza trajektorii rozwoju, która na podstawie analizy funkcji trendu określającej cykl życia i pasm strategicznych wyznacza odpowiedni trend opisywanej miary. Tak więc miara rozwoju prawidłowego zachowania powinna wykazywać następującą zależność wzrostową:

$$\mu 1 < \mu 2 < \dots < \mu n,$$

opisaną przez funkcję rozwoju logistycznego.

Analizę tę przedstawiono wykorzystując, podobnie jak w artykule (A1), metodę pasm strategicznych, które wyznaczono, podobnie jak przy modelu z miarą Hellwiga, na podstawie funkcji logistycznej wyznaczonej dla wskaźnika μt i błędu RMSE. W artykule zaproponowano także analizę wartości wskaźnika $A(\tau)$ a więc wartości znormalizowanych funkcji logistycznej (Helwig, Siedlecki 1996):

$$A(\tau) = \begin{cases} \frac{\gamma_\tau}{a}, & \frac{\gamma_\tau}{a} < 1 \\ 1 & \text{dla pozostałych,} \end{cases}$$

gdzie:

$$\gamma = \max_{t < \tau} x_t$$

stąd

$$A(\tau) = \frac{1}{1 + e^{b - ct}}$$

Interpretacja $A(\tau)$ jest następująca:

Faza wczesnego rozwoju: $A(\tau) < 0,15$,

Faza intensywnego wzrostu: $0,15 < A(\tau) < 0,85$,

Faza stabilizacji: $A(\tau) > 0,85$.

Wyniki potwierdziły skuteczność prezentowanego modelu i analizy wybranych dwóch spółek.

Dalsze badania nad koncepcją modeli oraz opracowanie skutecznej metody szacowania parametrów funkcji loglogistycznej pomogły w modyfikacji omawianej koncepcji modelu. W artykule A3 przedstawiłem podobną analizę i model jak w artykule A2, modyfikując go jednak o zastosowanie funkcji o nieograniczonym i malejącym tempem wzrostu (funkcję loglogistyczną), wyznaczającą prawidłową trajektorię rozwoju. Model ten zbudowałem dla 4 spółek:

- Polcolorit SA i BOMI SA z trudnościami finansowymi;
- Śnieżka SA, CCC SA o dobrej sytuacji finansowej.

Podobnie jak w poprzednich artykułach w tym przypadku także wyniki były satysfakcjonujące. Co prawda w badaniach nie udało się wskazać znacząco lepszych wyników modelu z zastosowaniem funkcji loglogistycznej od logistycznej i miary gradientu od miary Hellwiga, co prawdopodobnie wynikało z niewielkiej bazy danych i krótkich szeregów czasowych. Myślę jednak, że po dokładnej analizie dłuższych horyzontów czasowych funkcja loglogistyczna powinna dać dużo lepsze rezultaty.

Podsumowując, przedstawione modele w artykułach (A1;A2;A3), mają oczywiście swoje wady i zalety. Do podstawowych zalet można zaliczyć:

- prostotę w interpretacji,
- stosunkowo wysoką skuteczność,
- możliwość weryfikacji statystycznej,
- możliwość grupowania i rangowania przedsiębiorstw (co pozwoliło na nową koncepcję budowy modeli oceny sytuacji finansowej).

Podstawowymi wadami i zagadnieniami, nad którymi pracuję są:

- mała próba
- dane finansowe, które były wykorzystywane, uwzględniają wartości księgowe, które mogą odbiegać od danych rzeczywistych, rynkowych,
- problem z wyznaczeniem normatywów dla wskaźników,

- wyniki zaprezentowane w artykule są początkiem badań nad opisaną koncepcją, które powinny być poszerzone o większą próbę spółek i liczbę wskaźników uwzględniających wartości rynkowe, a nie tylko księgowe,
- brak uwzględniania i korekty miernika syntetycznego o specyfikę sektora i wpływ sytuacji gospodarczej,
- wyznaczenie istotności parametrów funkcji loglogistycznej i logistycznej,
- brak możliwości wyznaczenia dla funkcji loglogistycznej, przy małej próbie pasm strategicznych innych niż statyczne np. RMSE, a nie np. takich jak prognozy przedziałowe (Williamsa, Goldman 1971).

Omawiane modele z zastosowaniem metody gradientowej i proponowanych funkcji, mimo wymienionych wad wydają się bardzo dobrym i skutecznym narzędziem do określenia sytuacji finansowej i prognozowania ostrzegawczego, informując z odpowiednim wyprzedzeniem o zagrożeniach. Metoda gradientowa (czy taksonomiczna miara rozwoju Hellwiga) zastosowana w opisywanych modelach może być także zastosowana z powodzeniem w ekonomii, np. przy prognozach ostrzegawczych i analizie cykli koniunkturalnych. Opisywane modele i wyniki były prezentowane na wielu konferencjach polskich i zagranicznych między innymi: 6th Conference International Finance and Banking Society org. SCTE-IUL Instituto Universitário de Lisboa, University of Leicester School of Management, Cass Business School, City University and University of Molise, 7th International Finance Conference w Paryżu org. University of Cergy-Pontoise and the ISC Paris School of Management, czy Enterprise and the Competitive Environment w Brnie.

4.3.4 Koncepcja miernika syntetycznego i modeli oceny sytuacji finansowej przedsiębiorstw i szpitali

Analiza tendencji rozwojowej firm, powinna być uzupełniona o określenie pozycji finansowej firm na rynku, a więc pozwala na zaklasyfikowanie do grup spółek: bardzo dobrych, dobrych, słabych i bankrutów. Wykorzystując taksonomiczną gradientową miarę rozwoju w modelach finansowej tendencji rozwojowej stworzyłem koncepcję miernika syntetycznego podobnego do wskaźników opartych np. na analizie dyskryminacyjnej. Miary taksonomiczne są bardzo dobrym narzędziem do budowania rankingów spółek (Hellwig i Polak, 1986; Tarczyński, 2002). W budowie miernika syntetycznego założono, że nie, jak w przypadku modeli tendencji rozwojowych obiektem jest czas a odpowiednie spółki. Procedura budowy modeli jest następująca:

- wybór dwóch prób uczących (firm) z trudnościami finansowymi i zdrowych oraz odpowiednich wskaźników finansowych na podstawie metod statystycznych i eksperckich.
- budowa wartości wskaźnika μ_t dla próby uczącej spółek z trudnościami finansowymi (wzory 1-5), gdzie macierz X danych finansowych x_{ij} , które są stymulantami (nominanty i destymulanty przekształca się w stymulanty), $i=1,2,\dots, m$, (wskaźnik finansowy), $j = 1,2, \dots, n$, (firma) i $x_{it} \in R$. Wartość wzorca przedstawia hipotetyczną najlepszą firmę wyznaczoną spośród firm bankrutujących.
- wyznaczenie funkcji poprzez znormalizowanie danych, dla których zbudowane zostaną prognozy ostrzegawcze według następującego wzoru:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_{\text{bankrut}}(x_{ij})}{\max_{\text{bankrut}}(x_{ij}) - \min_{\text{bankrut}}(x_{ij})}$$

a następnie wyznaczenie wskaźnika α_j :

$$\alpha_j = \frac{\varphi(j)}{m}$$

gdzie

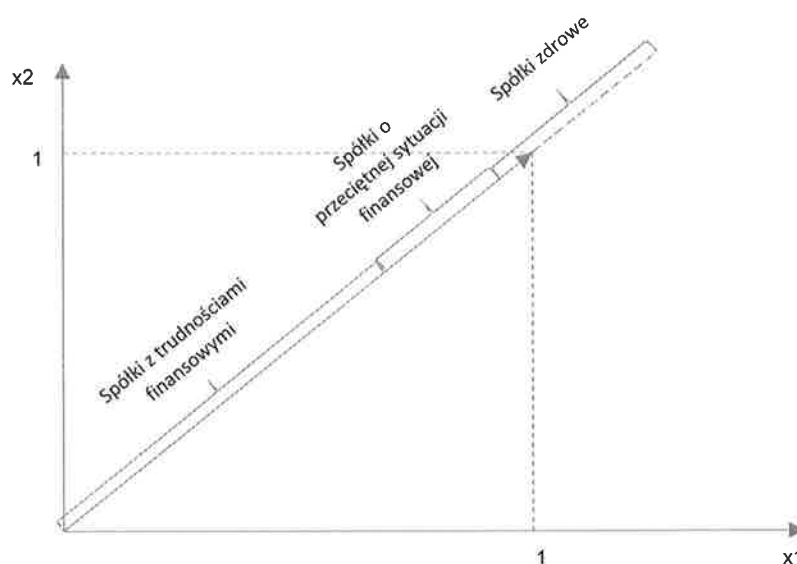
$$\varphi(j) = \sum_{i=1}^m r_{ij},$$

- wyznaczenie wartości krytycznych dla wskaźnika α_j (przedziałów interpretacyjnych) poprzez zastosowanie miary μ_t na podstawie próby uczącej firm zdrowych i bankrutów
- sprawdzenie modelu dla próby testowej (patrz rys. 3).

Pierwszy raz powyższą koncepcję modelu przedstawiłem na XV konferencji naukowej "Zarządzanie finansami" organizowanej przez Uniwersytet Szczeciński i opublikowałem ją w artykule A4. Do budowy modelu wykorzystałem zarówno spółki giełdowe i prywatne na podstawie 52 firm dla danych na 2 lata przed bankructwem (31 do wyznaczenia modelu i 25 do przetestowania modelu) oraz 93 największych spółek giełdowych wybranych na podstawie wielkości przychodów ze sprzedaży, wartości rynkowej (EV) oraz czasu istnienia, czyli będących w fazie stabilnego rozwoju z 2010 roku. Skuteczność (trafność wskazań) tego modelu

(mimo małej próby) była zadowalająca: 92% (23/25) dla spółek będących bankrutami i 93% dla spółek zdrowych. Wadą modelu było jednak to, że większość firm bankrutujących to średnie spółki prywatne zaś zdrowe to silne spółki giełdowe jak również to, że progi interpretacyjne były wyznaczone metodą ekspercką. Niemniej jednak prostota i potencjalna skuteczność modeli była obiecująca.

Rysunek 3. Analiza sygnałów ostrzegawczych w modelu wykorzystującym taksonomiczną metodę gradientu (dla dwóch wskaźników)



Źródło: Opracowanie własne

Kolejne modele opracowane zostały we współpracy z dr A. Bem i dr P. Ucieklak-Jeż dla firm niebędących na rynku publicznym w publikacji A5. W pracy przedstawiono 4 modele wyznaczające miary, które nazwałem M1, M2, M3, M4 na podstawie wybranych porównywalnych przedsiębiorstw.

W badaniach przeanalizowano 145 firm z trudnościami finansowymi z 500 zdrowych z przychodami nie większymi niż 500 mln. zł i nie będącymi oddziałami czy filiami spółek zagranicznych. Po selekcji wybrano (z powodu braku danych lub ich niskiej wiarygodności) 70 spółek z trudnościami finansowymi i 160 spółek „zdrowych”, które podzielono losowo na dane uczące i testujące. Jak w wielu modelach analizy finansowej pojawił się problem wyznaczenia normatywów dla wskaźników płynności (jak wiadomo nie ma uniwersalnych wielkości). Stąd założyłem w modelu raz jako wskaźniki płynności i obrotu zapasami jako stymulanty, a drugi raz jako nominanty wyznaczając jako wartość optymalną medianę dla próby uczącej spółek zdrowych.

Bazując na przedstawionej koncepcji (A4) zbudowano 4 modele (M1, M2, dla których przyjęto wskaźnik płynności i obrotu zapasami jako stymulanty i w M3 i M4 jako nominanty):

$$M1: \alpha_i = \frac{1}{5} \left(\frac{X1}{1,154636} - \frac{X2}{222,4869} - \frac{X3}{237,1391} + \frac{X4}{2,7966} - \frac{X5}{1,952219} + 3,8814 \right)$$

$$M2: \alpha_i = \frac{1}{4} \left(\frac{X1}{1,154636} - \frac{X3}{237,1391} + \frac{X4}{2,7966} - \frac{X5}{1,952219} + 2,8749 \right)$$

$$M3: \alpha_i = \frac{1}{5} \left(\frac{X1}{1,154636} - \frac{|X2-13,8|}{209,913} - \frac{X3}{237,1391} - \frac{|X4-1,8|}{1,477648} - \frac{X5}{1,952219} + 5,0649 \right)$$

$$M4: \alpha_i = \frac{1}{4} \left(\frac{X1}{1,154636} - \frac{|X2-13,8|}{209,913} - \frac{X3}{237,1391} - \frac{X5}{1,952219} + 3,9127 \right)$$

gdzie:

$X1$ - wskaźnik EBITDA do aktywów,

$X2$ - wskaźnik obrotu zapasami,

$X3$ - wskaźnik spływu należności w dniach,

$X4$ - wskaźnik płynności bieżącej,

$X5$ - wskaźnik zadłużenia ogółem.

Na podstawie wartości tego wskaźnika dla prób uczących – spółek zdrowych i bankrutów przedstawiono następujące wartości krytyczne:

- dla M1 $\alpha_t < 0,73$ – *silny sygnał ostrzegawczy* – wartość miary jest gorsza od „najsilniejszego” w próbie uczącej bankruta; podobnie sygnały ostrzegawcze dla pozostałych modeli:
- dla M2 $\alpha_t < 0,8$
- dla M3 $\alpha_t < 0,87$
- dla M4 $\alpha_t < 0,89$.

Na podstawie próby testowej najskuteczniejsze okazały się modele M2 i M3. Skuteczność była następująca:

- M2 - 90% dobrych wskazań dla bankrutów i 98% dla zdrowych,
- M3 100% dla bankrutów i 97,5% dla zdrowych.

Na podstawie badań prezentowanych w omawianych artykułach można stwierdzić, że metoda taksonomiczna jest zarówno prosta jak i skuteczna. Wadą tych modeli jest niestety weryfikacja na podstawie niewielkiej grupy polskich firm w szczególności z trudnościami finansowymi i brak rozszerzenia modeli o wskaźniki rynkowe i makroekonomiczne.

Dalsze badania naukowe nad wykorzystaniem opisanej koncepcji budowy modelu, prowadzę od 2015 r. w zespole stworzonym przez dr Agnieszkę Bem, wraz dr. P. Prędkiewiczem, i dr P. Ucieklak-Jeż. Badania te dotyczą głównie prognozowania

ostrzegawczego i oceny sytuacji finansowej w szpitalach. W ramach badań opracowałem z pomocą zespołu mierniki i modele oceny kondycji finansowej szpitali polskich, czeskich i słowackich. W tym obszarze można zauważyć niewielką liczbę publikacji a szczególnie dotyczącą krajów europejskich i szpitali publicznych. W literaturze najpopularniejsze są modele amerykańskie:

- siły finansowej FSI (Cleverley, Cleverley, 2005)
- dyskryminacyjne Altmana (Coyne, Singh, 2008).

W początkowych badaniach (A6) we współpracy z dr Tana Hajdakową z Uniwersytetu Ekonomicznego w Pradze, przygotowaliśmy odpowiednie miary finansowe i modele dla szpitali M1, M2, M3, dzięki którym mogliśmy porównać ogólnie sytuację finansową w różnych krajach i wyodrębniłyśmy te o bardzo dobrej, przeciętnej i słabej sytuacji finansowej. Do oceny i analizy wybraliśmy 333 (89 czeskich, 215 polskich i 29 słowackich) z 976 szpitali, które miały odpowiednią wielkość, strukturę i zakres proponowanych usług. W próbie badawczej większość stanowiły szpitale publiczne. Kolejnym krokiem było, podobnie jak dla przedsiębiorstw, wyznaczenie odpowiednich modeli prognozujących trudności finansowe. W analizowanych krajach niestety nie ma danych dla szpitali z trudnościami finansowymi i tych, które zbankrutowały ponieważ, jak wspomniałem, większość z nich jest publiczna, i nie może zbankrutować. Stąd na podstawie badań przedstawionych w artykule A6 miar M1, M2 i M3 oraz danych z różnych okresów, analizy statystycznej i dyskryminacyjnej opracowaliśmy modele prognostyczne B1 i B2 (A7). Do modeli wybraliśmy następujące wskaźniki:

- dla B1 7 wskaźników: marża zysku operacyjnego (stymulanta) , wskaźnik płynności (nominanta), wskaźnik zadłużenia ogółem (destymulanta), iloraz sumy zysku netto i amortyzacji oraz długu (stymulanta), wskaźnik rotacji aktywów (stymulanta), iloraz świadczeń pracowniczych i przychodów ze sprzedaży (destymulanta), iloraz sumy zysku netto i amortyzacji oraz aktywów (symulanta),
- dla B2 4 wskaźniki: wskaźnik płynności (nominanta), wskaźnik zadłużenia ogółem (destymulanta), wskaźnik rotacji aktywów (stymulanta), iloraz świadczeń pracowniczych i przychodów ze sprzedaży (destymulanta).

Dla stworzonych modeli wyznaczyliśmy następujące przedziały interpretacyjne:

dla B1:

$\alpha t < 0,71$ – wysokie prawdopodobieństwo wystąpienia trudności finansowych - oznacza to, że wartości wskaźnika jest niższa od „najlepszego” szpitala z grupy szpitali słabych,

$0,71 < \alpha t < 0,81$, sygnał ostrzegawczy, który wskazuje średnie ryzyko wystąpienia trudności finansowych; szpitale z tego zakresu są nieco lepsze niż najlepszy „słaby” szpital,

$\alpha t > 0,81$ - brak wyraźnego sygnału ostrzegawczego.

Analogicznie wyznaczono przedziały dla B2:

$\alpha t < 0,7$ – silny sygnał ostrzegawczy,

$0,7 < \alpha t < 0,8$ – średni sygnał ostrzegawczy,

$\alpha t > 0,8$ - brak wyraźnego sygnału ostrzegawczego.

Modele te przetestowano na niewielkiej próbie (do testu 50 szpitali dobrych i 27 słabych) i z powodu braku danych szpitali bankrutujących nie można wykazać zdecydowanej skuteczności tych modeli, niemniej jednak wyniki mogą być uznane za dobre. Oba modele wskazały dobrze wszystkie szpitale słabe 100% natomiast prawidłowo przyporządkowały do grupy dobrych odpowiednio B1 44 (z 50) B2 30 (z 50) do dobrych i 19 do średnich.

Z powodu braku wystarczającej liczby danych do testowania naszych modeli w praktyce (brak bankrótów) przeprowadziłem wraz zespołem badania, których celem było stwierdzenie czy wskazania modeli są podobne czy znacznie się różnią (A8). W związku z tym modele M1 i M2 porównane zostały z modelem FSI opracowanym na podstawie szpitali amerykańskich, a także z dwoma modelami stosowanymi dla polskich i czeskich przedsiębiorstw: G INE PAN (Mączyńska, Zawadzki 2006), IN05 (Neumaierová, Neumaier, 2002).

Do porównania wskazań i zależności między miarami oraz potwierdzenia hipotez wykorzystaliśmy bazę czeskich, polskich i słowackich szpitali przeprowadzając analizę korelacji Gamma (Sirisha, Babu, Gowthami, 2016). Rezultaty naszych badań były zaskakujące, ponieważ wynikało z nich, że FSI daje podobne wskazania jak modele opracowane dla przedsiębiorstw - IN05 i G INE PAN. Prawdopodobną przyczyną takich rezultatów jest fakt, że amerykańskie szpitale działają na zasadach komercyjnych, a zysk i przepływy pieniężne stanowią ich główny cel, któremu towarzyszy dominująca rola prywatnego finansowania w systemie opieki zdrowotnej. Ponieważ w szpitalach publicznych jednym z celów jest także maksymalizacja korzyści społecznych, a nie tylko finansowych, została zaakcentowana potrzeba tworzenia nowych modeli lub modernizacji istniejących, aby stworzyć rozwiązania dostosowane do potrzeb. Dotyczy to również środków M1 i M2, które są stosunkowo proste, a ich modyfikacja nie wymaga zaawansowanych narzędzi statystycznych (nowe wskaźniki można łatwo dodawać lub eliminować).

Podsumowując, ograniczeniem prowadzonych badań i pewnym słabym punktem było to, że skuteczność prognozowania trudności finansowych należałoby przetestować na grupie szpitali które zbankrutowały, co w przypadku szpitali polskich, czeskich i słowackich jest praktycznie niemożliwe, ponieważ szpitale te nie bankrutują - generują zadłużenie i otrzymują pomoc finansową ze strony Państwa, samorządów, które są ich właścicielami. Stąd nasze

badania obejmują grupy o najgorszych wynikach finansowych zweryfikowanych metodą ekspercką, którą można by uznać za „model bankrutów”.

W dalszych badaniach, które zostały rozpoczęte i jeszcze trwają, okazało się, że miary M1 i M2 stworzone dla szpitali mogą być z powodzeniem wykorzystywane do porównania i określenia sytuacji finansowej dla różnych ich typów oraz znalezienia zależności między czynnikami jakościowymi i finansowymi. W artykule A9 wykorzystana zostały miara M1, M2, M3 oraz pojedyncze wskaźniki finansowe do określenia sytuacji finansowej między szpitalami wiejskimi i miejskimi. Dane finansowe obejmowały 212 szpitali z 2012 roku. Powodem badań była próba zweryfikowania badań w literaturze i ogólnych poglądów o gorszej sytuacji w szpitalach wiejskich niż miejskich (Horwitz 2005). Nasze wyniki okazały się ciekawe, ponieważ sytuacja finansowa szpitali wiejskich jest dużo lepsza od miejskich (inaczej niż w literaturze światowej), co może być spowodowane tym, że co prawda właścicielem ich jest Skarb Państwa, ale w większości są one już przekształcone w spółki z o.o. i mają bardziej uporządkowaną sytuację prawną i finansową. Wpływ na to może mieć także ich wielkość, ponieważ są one mniejsze to także łatwiej nimi zarządzać. Kolejne badania (A10) nad porównaniem sytuacji finansowej (wykorzystując wskaźniki finansowe oraz miarę M2), szpitali wiejskich i miejskich, które zostały rozszerzone o nowe lata (2012-2017) oraz wykorzystanie modeli ekonometrycznych, potwierdziły nasze wcześniejsze wyniki, że mimo zdecydowanie mniejszej wielkości (pod względem aktywów i przychodów) nie są gorsze niż duże miejskie szpitale. Wyniki badań stanowią istotny wkład w dyskusję nad rozwojem szpitali wiejskich i ich pozycji na rynku, zarówno ekonomicznej jak i moralnej w społeczeństwie związanej ze zdrowiem i zrównoważonym rozwojem. Sytuacja finansowa istotnie wpływa na infrastrukturę zdrowotną oraz dostęp do podstawowych usług zdrowotnych i edukacji prowadząc do rozwoju obszarów wiejskich. Ma to kluczowe znaczenie dla zrównoważonego rozwoju i dobrobytu narodowego.

W artykule A11 zostały przedstawione wyniki pierwszych naszych badań dotyczących analizy i identyfikacji czynników pozafinansowych obok lokalizacji, takich jak forma prawna, wielkość czy rodzaj właściciela, wpływających na prawdopodobieństwo wystąpienia trudności finansowych. Do tej analizy został zastosowany model logitowy, dla którego zmienną objaśnianą była miara M2, a objaśniającymi wyżej wymienione czynniki. Wyniki potwierdziły badania literaturowe o wpływie formy prawnej na ryzyko trudności finansowych, spółki mają mniejsze ryzyko niż zakłady opieki zdrowotnej (ZOZ). Innym ciekawym wnioskiem jest to, że czynnik jakim jest lokalizacja był nieistotny, co nie potwierdziło wcześniejszych badań ani

studiów literaturowych (Holmes, et al., 2017). Prawdopodobną przyczyną jest ciągła zmiana i zrównanie się sytuacji szpitali wiejskich i miejskich.

Powyższe badania były prezentowane i dyskutowane na wielu konferencjach między innymi Strategica 2015, w Bukareszcie, Enterprise and Competitive Environment” org. Mendel University in Brno, Czech Republic 2015, 2016 i 2017 czy WROFIN 2015 org przez Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu.

4.3.5 Zastosowanie logistycznego prawa wzrostu do wyceny projektów inwestycyjnych i firm

Analiza sytuacji finansowej i logistycznego prawa wzrostu w ocenie finansowej przedsiębiorstw skłoniła mnie badań naukowych nad wykorzystaniem także funkcji logistycznej i loglogistycznej do analizy przepływów pieniężnych dla projektów inwestycyjnych i wyceny wartości firmy, której maksymalizacja w długim okresie powinna być podstawowym celem i podsumowaniem aktualnej sytuacji finansowej jak i jej prognozy. Można zauważyć, że w długim terminie wartość firmy jest sumą wartości realizowanych projektów inwestycyjnych. W pierwszym artykule (A12) razem z prof. T. Słońskim skorygowaliśmy metodę prezentowaną przez Copelanda i Westona (Copeland T. E., Weston F. J., 1998) wyznaczania momentu wyjścia z inwestycji zakładając liniowy wzrost przepływów pieniężnych, i zastosowaliśmy funkcję logistyczną (która okazała się prostym i skutecznym narzędziem). Po analizie funkcji NPV i IRR wyprowadziliśmy wzór na optymalny moment wyjścia z inwestycji po rozwiązaniu równania różniczkowego:

$$t = \frac{\ln\left(\frac{c-k}{k}\right)}{c} + \frac{b}{c}$$

przy założeniu, że NPV wynosi:

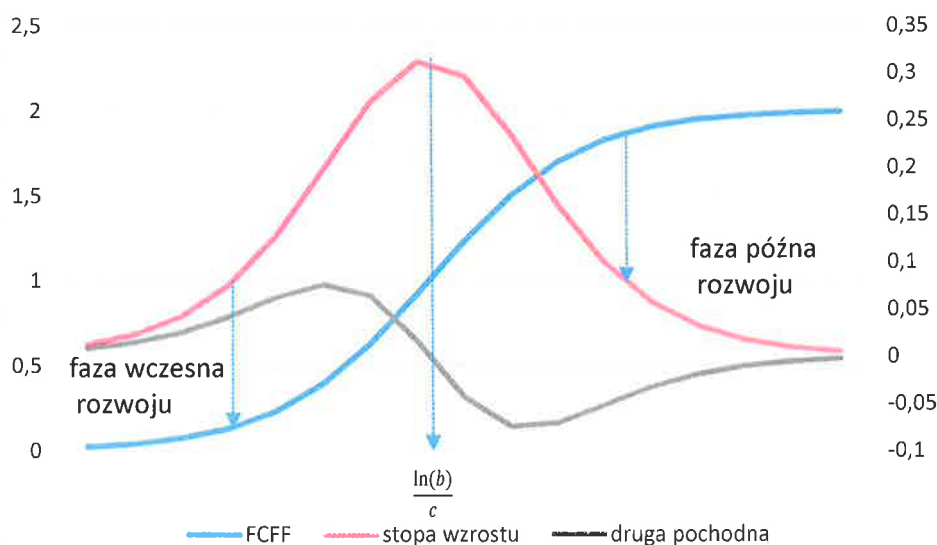
$$NPV = FCF_0 + \frac{a}{1 + e^{b-ct}} e^{-kt}$$

Gdzie

- $FCF(t) = \frac{a}{1 + e^{b-ct}}$ funkcja wartości przyszłej przepływów pieniężnych,
- $a, b, c > 0$ – parametry funkcji,
- k stopa dyskonta.

W kolejnych artykułach skupiłem się na wykorzystaniu logistycznego prawa wzrostu do wyceny fundamentalnej przedsiębiorstw (A13 i A14) i szpitali (A15). W publikacjach zaproponowałem wykorzystanie znanej metody zdyskontowanych przepływów pieniężnych (DCF), z tą różnicą, że przedstawiłem ją w postaci analitycznej wykorzystując funkcje logistyczną i loglogistyczną do prognozy przepływów pieniężnych (patrz rys. 4).

Rysunek 4. Wzrost przepływów pieniężnych na podstawie funkcji logistycznej



Źródło: Opracowanie własne

Koncepcja ta początkowo była dla małych firm na wczesnym etapie rozwoju, później została rozszerzona (obecnie prowadzę dalsze badania) także dla większych firm i szpitali, gdzie dodatkowo wprowadzono wycenę korzyści społecznych:

$$V = PV(FCFF) + PV(CB) = \int_t^{\infty} f(t) \cdot e^{-WACC \cdot t} dt + \int_t^{\infty} g(t) \cdot e^{-WACC \cdot t} dt$$

gdzie:

$PV(FCFF)$ i $PV(CB)$ – odpowiednio wartość obecna wolnych przepływów pieniężnych i korzyści społecznych,

$WACC$ - średni ważony koszt kapitału,

$f(t)$ – funkcja logistyczna lub loglogistyczna wolnych przepływów pieniężnych,

$g(t)$ - funkcja logistyczna lub loglogistyczna korzyści społecznych.

Powodem takiej korekty był pomysł skorygowania założenia o wykładniczym wzroście przepływów pieniężnych w wyznaczeniu wartości rezydualnej i przedstawieniu w formie prostej funkcji modeli dwu i więcej fazowych. Jak wynika z przeprowadzonych symulacji i prób (A13) oszacowanie wartości przedsiębiorstwa z wykorzystaniem funkcji logistycznej było możliwe

dzięki metodzie numerycznej i wydaje się skuteczne. Inaczej jest z funkcją loglogistyczną, która lepiej prognozuje przepływy pieniężne, niemniej jednak bardzo trudno jest wyznaczyć, przy jej zastosowaniu, wartość przedsiębiorstwa i na obecnym etapie moich badań wiadomo, że jest to możliwe teoretycznie jednak jeszcze nie znalazłem sposobu na jej oszacowanie.

Zaletami tego rozwiązania są:

- ograniczenie wykładniczego wzrostu przepływów pieniężnych, które często jest zakładane przy szacowaniu wartości rezydualnej co może prowadzić do zawyżania wartości firmy
- możliwość łatwej analizy scenariuszy i ryzyka poprzez zmianę jej parametrów
- zgodność z teorią wyznaczenia cykli - cykl życia firmy, równanie różniczkowe opisujące (funkcja logistyczna) to zjawisko

Wadami i trudnościami takiego rozwiązania nad którymi trwają badania są:

- znalezienie równania różniczkowego dla funkcji loglogistycznej lub o podobnych własnościach opisującej zjawiska finansowe i ekonomiczne (np. wykorzystując znane z fizyki równanie opisujące ruch wahadła)
- znalezienie sposobu wyceny wartości firmy z wykorzystaniem funkcji loglogistycznej.

Prezentacja powyższej koncepcji spotkała się z dobrym przyjęciem na renomowanych konferencjach takich jak: IFABS Oxford Corporate Finance Conference org. Said Business School, University of Oxford, United Kingdom University of Leicester, University of Cambridge 2015, EFS Brno 2014, CLC 2017 WROFIN (2018).

5. OMÓWIENIE POZOSTAŁYCH OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH

5.1 Dorobek publikacyjny

Mój dotychczasowy dorobek liczy łącznie 67 publikacji. Większość z nich (53) powstała po uzyskaniu stopnia doktora. Jestem samodzielnym autorem 23 publikacji, z których 16 zostało opublikowanych po uzyskaniu przeze mnie stopnia doktora. Jestem także współautorem 44 publikacji, z których 37 opublikowano po uzyskaniu przeze mnie stopnia doktora. Czasopisma z listy A to Proceedings of the Romanian Academy. Series A (IF (2017) 1,7355; 30 punktów na liście ministerialnej), Sustainability (IF 2018 2,075; 20 punktów na liście ministerialnej) oraz Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research (IF 2016 0,299; 15 punktów na liście ministerialnej). Z kolei czasopisma z listy B to między innymi: Business and Economic Horizons, Zeszyty Naukowe Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego oraz Prace Naukowe

Uniwersytetu Ekonomicznego. Opublikowałem 21 artykułów w publikacjach pokonferencyjnych indeksowanych w Bazie Web of Science z których część była w wydanych renomowanych wydawnictwach naukowych takich jak: Elsevier (Procedia - Social and Behavioral Sciences, Procedia Economics and Finance) i Springer (Springer Proceedings in Business and Economics).

Charakterystykę tych prac przedstawiłem w tabeli 3. Lista wszystkich publikacji znajduje się w załączniku 5 do niniejszego wniosku.

Tabela 3. Zestaw publikacji

	publikacje przed doktoratem	publikacje po doktoracie
Łączna liczba publikacji	14	53
Publikacje samodzielne	7	16
Publikacje we współautorstwie	7	37
Publikacje w języku polskim	14	21
Publikacje w języku angielskim	0	32
Monografie	3	1
Publikacje z IF	0	3
Publikacje indeksowane w bazie Web of Science (bez IF)	0	21

Liczba cytowań moich prac w zależności od bazy danych:

- według bazy Web of Science: 20 bez autocytowań; indeks Hirscha: 4
- według bazy Google Scholar: 210; indeks Hirscha: 7

Sumaryczny Impact Factor: **4,126**

5.2 Opis pozostałej pracy badawczej

W moim dorobku, poza cyklem opisanym w punkcie 4, znajduje się część publikacji popularyzatorskich dotyczących zagadnień poruszanych w doktoracie jak również opisanego głównego osiągnięcia (głównie publikacje konferencyjne). Moja praca naukowa i dorobek poza obszarem opisanym w poprzednim punkcie, koncentruje się przede wszystkim na problematyce:

- prognozowania ostrzegawczego w gospodarce,
- finansów przedsiębiorstw,
- oceny ekonomicznej i finansowej sytuacji w służbie zdrowia.



Ważną częścią moich badań i osiągnięciem naukowym jest zastosowaniem logistycznego prawa wzrostu w ekonomii (głównie we współpracy z dr. D. Papłą) oraz wykorzystanie autorskich modeli i miar, które stosowałem dla przedsiębiorstw. W badaniach (razem z dr. D. Papłą) udało się zastosować i połączyć metodologię Durante i Jaworskiego (2010) oraz modyfikację syntetycznej miary sytuacji ekonomicznej do analizy relacji między rynkiem kapitałowym a gospodarką („zarażania” rynków i gospodarki) w takich krajach jak USA czy Wielka Brytania. Związek taki jest oczywisty, niemniej jednak nasze wyniki pokazały, że reakcja realnej gospodarki w USA na spadek cen akcji jest opóźniona o 3 miesiące a w Wielkiej Brytanii o 2 miesiące. Wykazaliśmy także, że amerykański rynek akcji znacznie wyprzedza inne rynki (badania zostały opublikowane w czasopiśmie z listy A; Computation and Economic Cybernetics Studies and Research). W swoich publikacjach i wystąpieniach na konferencjach przeanalizowałem sygnały ostrzegawcze na podstawie danych makroekonomicznych dla Polski i krajów europejskich. W badaniach z powodzeniem wykorzystałem metodę pasm strategicznych z funkcją loglogistyczną i taksonomiczne miary rozwoju. Wyniki badań na przykładzie Polski, Niemiec, Grecji czy Wielkiej Brytanii, potwierdziły jej skuteczność. Istotną częścią prowadzonych badań było porównanie poszczególnych wskaźników ekonomicznych dotyczących różnych sektorów (np. służby zdrowia i sektora IT) i ich prognozy wyznaczone z wykorzystaniem logistycznego prawa wzrostu przede wszystkim w krajach V4 (Polska, Czechy, Słowacja i Węgry). Analiza sytuacji ekonomiczno-finansowej w służbie zdrowia obejmuje badania prowadzone od 2015 roku w zespole stworzonym przez dr A. Bem, gdzie oprócz omawianych zagadnień związanych z finansami szpitali dokonałem analizy ekonomicznej w sektorze zdrowia w krajach europejskich (głównie V4 - Polska, Czechy, Słowacja i Węgry). Poza wspomnianymi badaniami dotyczącymi wskaźników ekonomicznych w publikacjach przedstawione są wyniki badań dotyczące istotnych zagadnień w służbie zdrowia, takich jak nierówności, zdrowie jako dobro luksusowe, efektywność systemu opieki zdrowotnej.

W obszarze dotyczącym finansów przedsiębiorstw, poza wymienionymi w punkcie 4 najistotniejsze dokonania są związane głównie analizą struktury kapitału i planowaniem finansowym. Moja praca naukowa nad strukturą kapitału skupiała się na analizie wykorzystania źródeł finansowania w różnych etapach rozwoju firm i weryfikacji teorii na przykładzie polskich spółek giełdowych. Moje wyniki badań potwierdziły teorię przedstawicielstwa, co rzeczywiście wydaje się, że może mieć miejsce. Niemniej jednak obecnie, może także być sytuacja, w której polskie spółki notowane na rynku publicznym są jeszcze w fazie wczesnej i środkowej, a za kilka lat dopiero potwierdzą się: teoria wymiany oraz struktury kapitału.



W badaniach dotyczących planowania finansowego, które prowadziłem razem z dr. hab. T. Słońskim zweryfikowałem i opisałem metodę podtrzymywanej stopy wzrostu Higginsa i jej modyfikacje. Prowadziłem także badania nad identyfikacją przewagi konkurencyjnej przy wykorzystaniu wyceny przedsiębiorstwa mnożnikiem cena/zysk, jak również zajmowałem się analizą inwestycji z punktu widzenia inwestorów.

5.3. Udział konferencjach

W trakcie swojej kariery naukowej uczestniczyłem w wielu konferencjach naukowych polskich i zagranicznych organizowanych przez między innymi: University of Oviedo and the Queen Mary, University of London, University of Leicester, University of Cambridge, University of Warwick, Cass Business School, City University, University of Molise, Said Business School, University of Oxford, SCTE-IUL Instituto Universitário de Lisboa, SMTDA, National University of Political Studies and Public Administration, Uniwersytet Szczeciński, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, PTE, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu. Szczegółowy wykaz znajduje się w załączniku 4.

5.4. Działalność międzynarodowa

Poza aktywnym uczestnictwem w licznych konferencjach nawiązałem również współpracę z Uniwersytetem Ekonomicznym w Pradze oraz Uniwersytetem Insubria (University of Insubria) w Varese we Włoszech. Na Uniwersytecie Ekonomicznym w Pradze odbyłem (w 2015 r.) dwutygodnowy staż naukowy, co zaowocowało współpracą (w zespole z dr A. Bem) z dr T. Hajdakową, z którą prowadziliśmy badania z zakresu oceny sytuacji finansowej szpitali polskich, czeskich i słowackich.

Do współpracy w naszym zespole dołączyła także dr P. Gazzola, z którą obecnie badamy sytuację ekonomiczno-finansową szpitali. Wynikiem tej współpracy jest między innymi artykuł *Hospitals' Financial Health in Rural and Urban Areas in Poland. Does It Ensure Sustainability?*, opublikowany w czasopiśmie z listy A, *Sustainability*. Nasza znajomość spowodowała, że Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu podpisał umowę partnerską w ramach program Erasmus z Uniwersytetem w Varese.

W czasie swojej pracy naukowej i dydaktycznej korzystałem z programu Erasmus, co dało mi możliwość prowadzenia wykładów oraz uczestnictwa w seminariach naukowych na wielu uczelniach zagranicznych między innymi: Eastern Macedonia and Thrace Institute of Technology (Grecja), University of Insubria (Włochy), PA College (Cypr); Saint-Petersburg State University Of Economics (Rosja); Akademia Ekonomiczna w Szewstowie (Bułgaria

Tsenov Academy Of Economics) oraz School of Economics and Business, University of Sarajevo (Bośnia i Hercegowina).

Od 2010 r. jestem członkiem komitetu redakcyjnego (Associate Editors) i recenzentem w The Australasian Accounting Business & Finance Journal. Recenzowałem również artykuł dla czasopisma z listy JCR, Computational Economics.

5.5. Działalność w ramach projektów naukowo-badawczych

Podczas swojej kariery naukowej, po uzyskaniu stopnia doktora, uczestniczyłem w dwóch grantach naukowych.

Pierwszy grant indywidualny, w którym byłem kierownikiem i wykonawcą, „Prognozowanie trudności finansowych z wykorzystaniem cykli koniunkturalnych” - VMO-2011/01/B/HS4/62316, finansowany przez NCN, był realizowany w latach 2011-2013. Wartość grantu 52000 zł. Efektem badań w tym grantcie było:

- 7 publikacji (w tym 5 recenzowanych) przedstawiających i weryfikujących autorskie modele prognozowania ostrzegawczego w przedsiębiorstwach i gospodarce.
- program (macro) w excelu pozwalający na szacowanie parametrów funkcji loglogistycznej (bez wyrazu wolnego).
- 3 wystąpienia na konferencjach polskich i 5 wystąpień na zagranicznych, z których najważniejsze to: "2nd Stochastic Modeling Techniques and Data Analysis International Conference"-5-8 czerwca 2012 Chania Grecja; "Computational and Financial Econometrics" 1-3 grudnia 2012 org. University of Oviedo and the Queen Mary, University of London; "7th International Finance Conference Current issues in international financial markets: assessments and modeling" 7-9 marca 2013 Paryż org. University of Cergy-Pontoise and the ISC Paris School of Management; "Zarządzanie finansami" - 7-8 maja 2013 Kołobrzeg org Uniwer. Szczeciński; IFABS 2013 "The Search for Financial Stability: Models, Policies and Prospects" 26-28 czerwca 2013 Nottingham org. University of Leicester, University of Cambridge, University of Warwick

W latach 2012-2014 byłem wykonawcą w grantcie finansowanym przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju „Inteligentny Kokpit Menedżera InKoM” INNOTECH-K1/IN1/34/153437/NCBR/12. Był on realizowany przez Uniwerstet Ekonomiczny we Wrocławiu we współpracy z z UNIT4 TETA BI Center oraz Credit Agricole Bank Polska SA. Wartość projektu: 2 057 935 zł. W grantcie wraz z dr. hab. T. Słońskim byłem odpowiedzialny za obszar dotyczący systemów wczesnego ostrzegania w przedsiębiorstwie, gdzie

przygotowaliśmy ontologie i opracowanie metod wczesnego ostrzegania oraz propozycji decyzji menadżerskich (scenariusze postępowania).

5.6 Działalność dydaktyczna

Działalność dydaktyczną rozpocząłem od 1997 na Uniwersytecie Ekonomicznym we Wrocławiu, gdzie prowadziłem i nadal prowadzę zajęcia dydaktyczne wykłady i ćwiczenia w różnej formie na studiach licencjackich, magisterskich, MBA oraz podyplomowych zarówno w języku polskim jak i angielskim. Do najważniejszych wykładów należą:

W języku polskim:

- Finanse przedsiębiorstw,
- Wycena i zarządzanie wartością przedsiębiorstw,
- Przedsiębiorstwo na rynku finansowym,
- Planowanie finansowe,
- Prognozowanie ostrzegawcze w przedsiębiorstwie,
- Budżetowanie kapitałów,
- Decyzje finansowe.

W języku angielskim

- Financial distress forecasting (MBA),
- Corporate finance,
- Fundamentals of capital and money markets,
- Finance and Accounting.

Obecnie jestem promotorem pomocniczym w otwartym przewodzie doktorskim pracy mgr. Marcina Słowikowskiego pt. „Wykorzystanie metod taksonomicznych do konstrukcji grupy porównawczej w wycenie mnożnikowej spółek”.

Na Uniwersytecie Ekonomicznym prowadzę również seminaria licencjackie i wypromowałem 5 prac licencjackich i jedną magisterską. W swojej karierze dydaktycznej pracowałem także w Wyższej Szkole Bankowej we Wrocławiu (umowa zlecenie), gdzie wypromowałem ponad 150 prac licencjackich i magisterskich.

5.7 Nagrody i wyróżnienia

Za swoją pracę naukową i dydaktyczną otrzymałem:

w 2015 r - Indywidualna Nagroda JM Rektora Uniwersytetu Ekonomicznego drugiego stopnia za osiągnięcia naukowo-badawcze

w 2016 i 2017 - Indywidualna Nagroda JM Rektora Uniwersytetu Ekonomicznego pierwszego stopnia za osiągnięcia naukowo-badawcze.



Literatura

1. Alifiah, M. N. (2014). Prediction of financial distress companies in the trading and services sector in Malaysia using macroeconomic variables. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*(129),
2. Altman E., Marco G., Varetto F., (1994). Corporate distress diagnosis: Comparision using linear discriminant analysis and neural networks, *Journal of Banking* vol 18.
3. Altman, E. I., Sabato, G. i Wilson, N. (2008, December 26). The Value Of Non-Financial Information In Sme Risk Management. Available At SSRN
4. Amendola, A., Restaino, M. i Sensini, L. (2015). An analysis of the determinants of financial distress in Italy: A competing risks approach. *International Review of Economics and Finance*(37), strony 33–41.
5. Appenzeller, D. i Sarzec, K. (2007). Prognozowanie zagrożenia upadłością polskich spółek publicznych.
6. Bejan, A., Lorente, S., (2013). Constructal law of design and evolution: Physics, biology, technology, and society, *Journal Of Applied Physics*, 113,.
7. Blum M., (1984). Failing Company Discriminant Analysis, *Journal of Accouting Reasearch* Spring 1974 r., Appetiti S., „Identifying unsound firms in Italy”, *Journal of Banking and Finance* vol. 8
8. Boritz J., Kennedy D., (1995). Effectivess of neural network types for prediction of business failure, *Expert System Applyin* vol 9
9. Cleverley, W. O. - Cleverley, J. O. (2005). Scorecards and dashboards: Using financial metrics to improve performance. *Healthcare Financial Management: Journal of the Healthcare Financial Management Association*, vol. 59, no 7.
10. Coyne, J. & Singh, S. (2008). The early indicators of financial failure: A study of bankrupt and solvent health systems. *Journal of Healthcare Management*, no. 5
11. Damodaran A. (2009). Valuing Young, Start-up and Growth Companies: Estimation Issues and Valuation Challenges, SSRN,
12. DeAngelo H., DeAngelo L., Stultz M. (2006). Dividend Policy and the Earned Capital Mix: Test of the Life Cycle Theory, *Journal of Financial Economics*
13. Durante F., Jaworski P.(2010). Spatial Contagion between Financial Markets: A Copula-Based Approach.*Applied Stochastic Models in Business and Industry* 26(5);
14. Ferreira Filipe, S., Grammatikos, T. i Michala, D. (2016). Forecasting distress in European SME portfolios. *Journal of Banking & Finance*(64), strony 112–135.

15. Gajdka, J. i Stos, D. (2003). Ocena kondycji finansowej polskich spółek publicznych w okresie 1998–2001. W D. Zarzecki, Czas na pieniądź, Zarządzanie finansami, Mierzenie wyników i wycena na przedsiębiorstwach, t.1 . Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego.
16. Gruszczynski, M. (2004). Financial distress of companies in Poland. *International Advances in Economic Research*(4), strony
17. Gruszczynski, M. (2015). Issues in modelling the financial distress and bankruptcy of companies. *Applied Econometrics Papers*, 2
18. Hellwig Z., (1968). Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i struktury wykwalifikowanych kadr, *Przegląd Statystyczny*, 15 (4),
19. Hellwig Z., Siedlecki J., (1989). Loglogistic curve, properties and use for forecast of socioeconomic development, *Prace Naukowe i Prognostyczne*, 4, 1989.
20. Hellwig, Z. (1990). Taksonometria ekonomiczna, jej osiągnięcia, zadania i cele. *Taksonomia – teoria i jej zastosowania*.
21. Hellwig, Z. i Polak, H. (1986). Zarys koncepcji statystycznej procedury wczesnego ostrzegania (na przykładzie gospodarki żywnościowej). *Prace Zakładu Badań Statystyczno-Ekonomicznych*(158).
22. Hołda, A. (2001). Prognozowanie bankructwa jednostki w warunkach gospodarki polskiej z wykorzystaniem funkcji dyskryminacyjnej ZH. *Rachunkowość*(5).
23. Mączyńska, E. (1994). Ocena kondycji przedsiębiorstwa (uproszczone metody). *Życie gospodarcze*(38).
24. Mączyńska, E. i Zawadzki, M. (2006). Dyskryminacyjne modele predykcji bankructwa przedsiębiorstw. *Ekonomista*(2).
25. Odom M. Sharda R., (1990). A neural network model for bankruptcy prediction, materiały konf., San Diego,
26. Odom, M. D. i Sharda, R. (1990). A neural network model for bankruptcy prediction. *Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks II*, strony 163-167.
27. Ohlson, J. A. (1980). Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research*(1), strony 109-131.
28. Robertson, T.B.,(1923). *The Chemical Basis of Growth and Senescence*, J.B. Lippincot Co., Philadelphia,
29. Siedlecka U. (1996). Prognozowanie ostrzegawcze w gospodarce, PWE 1996 Warszawa

30. Siedlecka, U. i Siedlecki, J. (1990). Optymalizacja taksonomiczna. Kraków: AE Kraków.
31. Stanisław, T., (1986). Funkcje jednej zmiennej w badaniach ekonomicznych, PWN, Warszawa, 1986.
32. Sun , J., Li, H., Huang , Q.-H. i He, K.-Y. (2014). Predicting financial distress and corporate failure: A review from the state-of-the-art definitions, modeling, sampling, and featuring approaches. Knowledge-Based Systems(57), strony 41–56.
33. Sun, L. i Shenoy, P. (2007). Using Bayesian networks for bankruptcy prediction Some methodological issues. European Journal of Operational Research(2), strony 738-753.
34. Taffarel R.J., (1977). Going, Going Gone – Four Factors which Predict, Accoutancy
35. Tamari M., (1996). Financial ratios as a Mean of forecasting Bankruptcy, Management International Review vol 4.
36. Tarczyński, W. (2002). Fundamentalny portfel papierów wartościowych. Warszawa: PWE.
37. Tsoularis A., (2001). Analysis of Logistic Growth Models, Res. Lett. Inf. Math. Sci., 2, 23-46,.
38. Vapnik, V. i C., C. (1995). Support vector networks. Learning Machine(3), strony 273-297.
39. Verhulst, P.F., (1838). Notice sur la loi que la population suit dans son accroissement, Corr. Math. Physics, 10 (113),.
40. Zmijewski M., (1984). Metodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models, Journal of Accouting Research

