

Alina Szewc-Rogalska

Uniwersytet Rzeszowski

e-mail: aszewc@ur.edu.pl

ŹRÓDŁA RYZYKA MODELI BANKRUCTWA PRZEDSIĘBIORSTW

SOURCES OF RISKS FOR CORPORATE BANKRUPTCY MODELS

DOI: 10.15611/nof.2015.3.09

JEL Classification: G3, G33, G32

Streszczenie: Celem pracy jest identyfikacja źródeł ryzyka modeli bankructwa przedsiębiorstw. Zastosowano metodę badawczą, która obejmuje przedstawienie uwarunkowań badania zjawiska bankructwa w niestabilnej gospodarce, analizę różnicowania zdolności predykcyjnej modeli wczesnego ostrzegania oraz rozpoznanie ryzyka tych modeli. Wyodrębniono trzy główne rodzaje ryzyka modeli bankructwa przedsiębiorstw. Po pierwsze, ryzyko tych modeli wynika z niepewności co do wiarygodności sprawozdań finansowych, m.in. manipulowanie informacjami, trudności w pomiarze niektórych kategorii finansowych. Po drugie, ryzyko wynika z ograniczeń związanych z konstrukcją tych modeli, m.in. w zakresie przyjętych założeń, doboru próby i predyktorów upadłości. Po trzecie, ryzyko modeli jest związane z warunkami ich praktycznego stosowania, m.in. występują przypadki ich ograniczonej zrozumiałości dla użytkownika, duża zmienność otoczenia gospodarczego, oddziaływanie niekonwencjonalnych czynników upadłości.

Słowa kluczowe: model wczesnego ostrzegania, bankructwo, ryzyko.

Summary: This study aims at identifying sources of risks for corporate bankruptcy models. The applied research method includes the presentation of conditions for the bankruptcy phenomenon to occur in an unstable economy, the analysis of differentiation between the predictive capability of early warning models, and the recognition of risks related to these models. Three major types of risks of corporate bankruptcy models have been distinguished. Firstly, the risks of these models arise from the uncertainty of reliability of financial statements, *inter alia*, interfering with information, and difficulties in measurement of some financial categories. Secondly, the risk arises from the constraints related to the design of these models, *inter alia*, being the adopted assumptions, sampling and bankruptcy predictors. Thirdly, the risk of models pertains to the conditions of their practical applications, *inter alia*, there are cases of their limited comprehensibility, a high volatility of business environment, and the impact of non-conventional bankruptcy factors.

Keywords: early warning model, bankruptcy, risk.

1. Wstęp

Bankructwa przedsiębiorstw są powszechnym zjawiskiem w warunkach dużej niestabilności gospodarki i rynku finansowego. Ze względu na wysokie koszty ekonomiczne i społeczne towarzyszące bankructwom przedsiębiorstw konieczne jest stosowanie systemów, które z wyprzedzeniem czasowym sygnalizują problemy w funkcjonowaniu przedsiębiorstw. Jednakże sformułowanie prawidłowych wniosków wynikających z zastosowania modeli wczesnego ostrzegania wymaga uwzględnienia ryzyka i ograniczeń tych modeli.

W niniejszej pracy podjęto próbę włączenia się do wielowątkowej dyskusji, prowadzonej w teorii i praktyce ekonomii i finansów, dotyczącej w szczególności modelowania zjawiska bankructwa, a także przyczyn wzrostu ryzyka w gospodarce i na rynku finansowym, w tym m.in. ryzyka związanego ze stosowaniem modeli ekonometrycznych. Modele predykcji bankructwa powinny z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym sygnalizować wzrost ryzyka zagrożenia finansowego, ale same są obciążone ryzykiem wynikającym z ich konstrukcji oraz warunków, w jakich są stosowane. Problematyka ta nabiera dużego znaczenia w warunkach silnego ufinansowania gospodarki i turbulencji na rynkach finansowych.

Celem artykułu jest identyfikacja i próba oceny istotności źródeł ryzyka modeli bankructwa przedsiębiorstw. Sformułowano następującą hipotezę: ryzyko związane z konstrukcją modeli predykcji bankructwa przedsiębiorstw jest w literaturze znacznie częściej identyfikowane niż ryzyko sprawozdań finansowych czy ryzyko związane z niestabilnością otoczenia i warunkami praktycznego zastosowania modeli. Na potrzeby osiągnięcia przyjętego celu pracy zastosowano metodę badawczą obejmującą:

- przedstawienie uwarunkowań badania i modelowania zjawiska bankructwa przedsiębiorstw w niestabilnej gospodarce, ze szczególnym uwzględnieniem najważniejszych czynników determinujących wzrost ryzyka modeli predykcji bankructwa,
- analizę zróżnicowania zdolności predykcyjnej modeli wczesnego ostrzegania przed bankructwem (w świetle wyników wybranych badań ilustrujących problem ograniczonej poprawności identyfikacji potencjalnych bankrutów, zwłaszcza z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym),
- rozpoznanie i próbę oceny istotności ryzyka związanego z konstruowaniem i stosowaniem modeli bankructwa (w świetle analizy porównawczej i syntezy źródeł ryzyka identyfikowanych w literaturze przez różnych autorów).

2. Uwarunkowania badania i modelowania zjawiska bankructwa przedsiębiorstw w niestabilnej gospodarce

Bankructwo oznacza sytuację, w której przedsiębiorstwo nie jest w stanie samodzielnie kontynuować działalności bez uzyskania pomocy zewnętrznej. Pomoc ta może obejmować m.in. umorzenie długów, przesunięcie terminu ich spłaty, zawarcie ugody z bankiem mającej na celu restrukturyzację długu [Hamrol, Chodakowski 2008, s. 18]. Bankructwo w kontekście ekonomicznym często prowadzi do upadłości, która ma wymiar prawny i jest ustalana sądownie. Wprawdzie pojęcia bankructwa i upadłości nie są tożsame, ale bardzo często są stosowane zamiennie.

Bankructwa przedsiębiorstw prowadzą w gospodarce do selekcji podmiotów słabych, niezdolnych do dalszego funkcjonowania. Skala tego zjawiska stanowi w dużym stopniu odzwierciedlenie stanu koniunktury gospodarczej. W warunkach niekorzystnej koniunktury powstają tzw. zatory płatnicze, które oznaczają trudności z odzyskaniem należności. Pogorszenie sytuacji finansowej przedsiębiorstw i wzrost ryzyka ich bankructwa jest w dużym stopniu konsekwencją problemów finansowych ich partnerów gospodarczych. Zasadnicze przyczyny upadłości przedsiębiorstw związane są przede wszystkim z błędami popełnianymi w zarządzaniu. Do najważniejszych z nich należą [Szopa 2012, s. 148]:

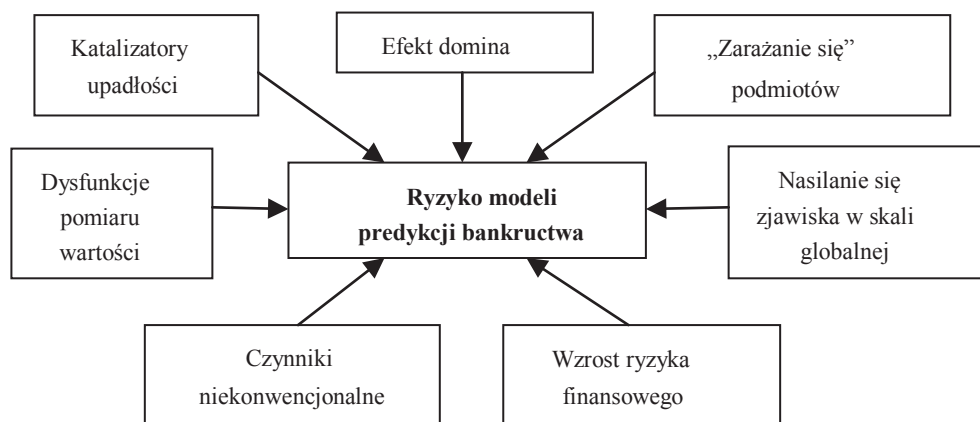
- brak umiejętności dostosowywania przedsiębiorstw do zmieniającego się otoczenia gospodarczego,
- niewłaściwe wykorzystanie instrumentów zarządzania ryzykiem finansowym bądź nawet podejmowanie działań spekulacyjnych.

W przypadku zmian powolnych, ewolucyjnych kierownictwo przedsiębiorstw ma wystarczająco dużo czasu, aby przygotować i wdrożyć odpowiednią strategię adaptacyjną. Znacznie trudniejsze jest przystosowanie się do gwałtownych, bardzo dynamicznych zmian w gospodarce i na rynku finansowym.

Do kluczowych problemów, które występują w warunkach niestabilnej gospodarki, należą kryzys zaufania oraz wzrost ryzyka systemowego. Zjawiska te nasilają się wraz ze wzrostem poziomu finansjalizacji gospodarki. Wiele negatywnych zjawisk występujących w gospodarce i systemie finansowym wynika z oportunistycznych zachowań ludzi, a tym samym instytucji i różnych podmiotów. Oportunizm, polegający na ukrywaniu i zniekształcaniu informacji w celu realizacji własnych interesów przez poszczególne podmioty i instytucje, powoduje wzrost kosztów transakcyjnych i nieprzewidywalność zjawisk gospodarczych. Konsekwencją zachowań oportunistycznych, zwłaszcza tzw. hazardu moralnego, jest m.in. zjawisko zafałszowywania wartości przedsiębiorstw, transfer ryzyka na inne podmioty, emitowanie przez banki złożonych, nieprzejrzystych instrumentów finansowych [Szewc-Rogalska 2015, s. 91-100].

W warunkach niestabilnej i globalnej gospodarki występują liczne czynniki zwiększające ryzyko badania i prognozowania zjawiska bankructwa za pomocą

modeli ekonometrycznych. Najważniejsze z nich przedstawiono na rys. 1. Do tych czynników można zaliczyć m.in. manipulowanie informacjami oraz liczne dysfunkcje pomiaru wartości ekonomicznych. Prowadzą one do wzrostu ryzyka popełniania błędów w rynkowej wycenie przedsiębiorstw. W skrajnym przypadku powoduje to destrukcję wartości podmiotów i ich upadłość [Mączyńska 2013, s. 60]. Zjawisko bankructwa przedsiębiorstw nasila się w warunkach dużej niestabilności oraz globalizacji gospodarki i rynku finansowego. Bankructwa mają coraz częściej zasięg międzynarodowy i przyjmują postać tzw. efektu domina, czyli łańcucha upadłości. Jak podkreśla E. Mączyńska [2006, s. 435]: „Wirus bankructwa rozprzestrzenia się tym szybciej, im silniejsze są powiązania zaatakowanego chorobą niewypłacalności przedsiębiorstwa z innymi, krajowymi i zagranicznymi partnerami. Globalizacja potęguje siłę dyfuzji”. Tendencja do nasilania się powiązań między podmiotami oraz integracja rynków finansowych sprzyjają przenoszeniu się kryzysów i ryzyka systemowego. Występuje wówczas efekt „zarażania się” na rynkach finansowych [Karkowska 2013, s. 83].



Rys. 1. Czynniki zwiększające ryzyko modelowania zjawiska bankructwa w warunkach niestabilności i globalizacji gospodarki

Źródło: opracowanie własne.

Wzrost szybkości rozprzestrzeniania się sytuacji kryzysowych jest związany z występowaniem – obok czynników konwencjonalnych – również niekonwencjonalnych czynników zagrożenia bankructwem. Do czynników niekonwencjonalnych zalicza się m.in. zagrożenie atakami terrorystycznymi, przestępczość w sferze informatyki, katastrofy ekologiczne, epidemie. Upadłość przedsiębiorstw może być konsekwencją tzw. paradoksu sukcesu oraz bagatelizowania zagrożeń [Mączyńska 2006, s. 440].

W warunkach niestabilności i globalizacji gospodarki często występują tzw. katalizatory upadłości. Katalizator upadłości można określić jako „zdarzenie

o charakterze nagłym, którego wystąpienie nie jest wcześniej sygnalizowane, a ma na tyle istotny negatywny wpływ na kondycję ekonomiczno-finansową podmiotu gospodarczego, że staje się bezpośrednią przyczyną jego upadłości” [Rogowski, Bielecki 2011, s. 305]. Do katalizatorów upadłości można zaliczyć m.in.:

- nagłe zaistnienie znacznych zobowiązań finansowych, powstałych w wyniku nieświadomej spekulacji walutowej za pomocą opcji bezkosztowych,
- nieoczekiwaną zmianę polityki kredytowej przez bank, a w konsekwencji nagłe wypowiedzenie kredytów lub zmniejszenie wielkości linii kredytowych,
- nagłe przerwanie łańcucha dostaw (utrata głównego odbiorcy lub dostawcy),
- nagłe zmiany prawne lub decyzje regulacyjne,
- niekorzystne decyzje organów administracji publicznej (np. niekorzystne interpretacje podatkowe przez urząd skarbowy),
- wystąpienie katastrofy losowej.

Podsumowując, należy zauważyć, że w warunkach niestabilności gospodarki i rynku finansowego próby badania i modelowania zjawiska bankructwa przedsiębiorstw są obciążone dużym ryzykiem. Jest to związane z występowaniem czynników niekonwencjonalnych, zdarzeń nagłych, o olbrzymich negatywnych konsekwencjach, wzajemnego „zarażania się” przedsiębiorstw. Nasilające się zjawisko bankructwa przedsiębiorstw staje się coraz bardziej nieprzewidywalne, zmienne, trudne do opisywania za pomocą modeli ekonometrycznych.

3. Zróznicowanie zdolności predykcyjnej modeli wczesnego ostrzeżenia przed bankructwem

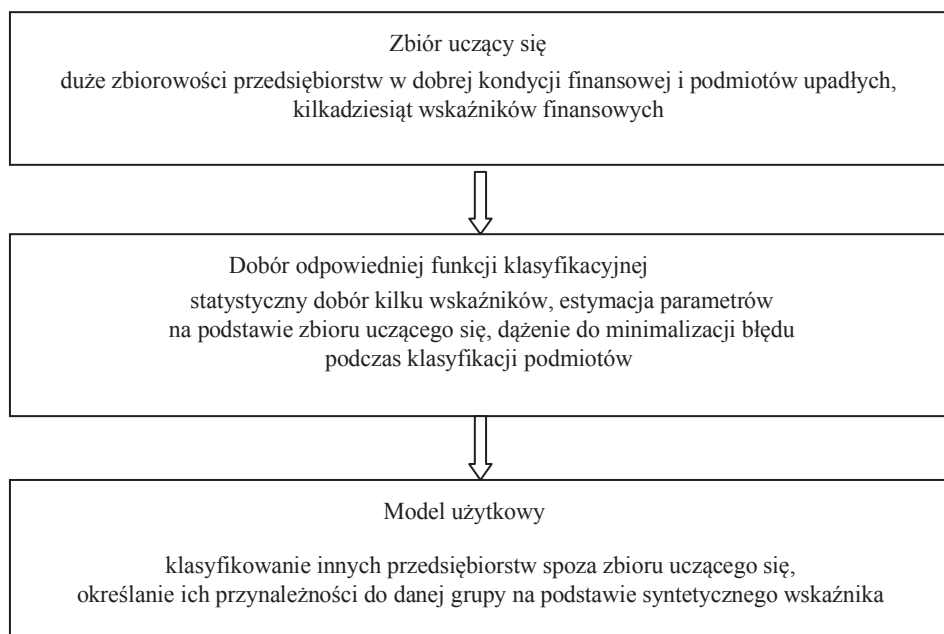
Identyfikacja zagrożenia finansowego przedsiębiorstw jest głównym celem tzw. systemów wczesnego ostrzeżenia. System taki jest postrzegany jako „system wspomagania zarządzania przedsiębiorstwem przez ujawnienie z wyprzedzeniem czasowym różnego rodzaju problemów, które mogą być szansą lub zagrożeniem dalszego rozwoju” [Cabała 2008, s. 7].

Szczególnie duże zapotrzebowanie na tego typu modele wystąpiło na przełomie lat 20. i 30. XX wieku w Stanach Zjednoczonych, w okresie wielkiego światowego kryzysu gospodarczego. Jednakże przełomowe okazały się prace E. Altmana w latach 60. XX wieku. Badacz ten jako pierwszy zastosował wielowymiarowe modele dyskryminacyjne jako narzędzia prognozowania bankructwa. Jego prace zapoczątkowały dynamiczny rozwój modeli wczesnego ostrzeżenia. Na przełomie lat 70. i 80. XX wieku podjęto badania nad zastosowaniem regresji logistycznej (tzw. modeli logitowych), natomiast w latach 90. XX wieku zaczęto stosować sieci neuronowe i sztuczną inteligencję (tzw. modele samouczące się) [Mączyńska, Zawadzki 2006, s. 205].

W prognozowania upadłości przedsiębiorstw najczęściej stosowane są następujące rodzaje modeli: modele dyskryminacyjne, modele logitowe, sieci neuronowe,

drzewa klasyfikacyjne. Modele dyskryminacyjne i logitowe należą do klasycznych metod parametrycznych. Natomiast sieci neurowe i drzewa klasyfikacyjne są nieparametrycznymi metodami iteracyjnymi [Pociecha 2014, s. 8].

Wśród modeli dyskryminacyjnych opracowanych dla gospodarki polskiej na szczególną uwagę zasługują m.in. model M. Pogodzińskiej i S. Sojaka [1995, s. 53-61], J. Gajdki i D. Stosa [1996, s. 59-63; 2003], model D. Hadasik [1998, s. 133-175], model D. Wierzby [2000, s. 79-105], modele S. Sojaka i J. Stawickiego [2001, s. 56-67], model A. Hołdy [2001, s. 306-310], model D. Appenzeller i K. Szarzec [2004, s. 120-128], model poznański opracowany przez zespół M. Hamrola [Hamrol i in. 2004, s. 35-39], model B. Prusaka [2005, s. 149-155], modele PAN opracowane przez zespół E. Mączyńskiej [Mączyńska, Zawadzki 2006, s. 205-235]. Jako jedne z najnowszych prób modelowania zjawiska bankructwa przedsiębiorstw należy wymienić modele, które opracował R. Jargiełło [2013, s. 32-94]. Natomiast spośród modeli logitowych znane są przede wszystkim modele M. Gruszczyńskiego [2003], modele P. Stępnia i T. Strąka [2004, s. 443-451], modele D. Wędzkiego [2004, s. 477-485]. W Polsce pierwszą próbę wykorzystania logiki rozmytej w prognozowaniu upadłości przedsiębiorstw podjął T. Korol [2010, s. 131-145].



Rys. 2. Etapy konstrukcji dyskryminacyjnego modelu wczesnego ostrzeżenia przed bankructwem

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Mączyńska 2006, s. 435-446].

Podczas konstrukcji modelu konieczne jest posiadanie zbioru uczącego, na podstawie którego przeprowadza się estymację parametrów i reguł klasyfikacyjnych, wykorzystywanych następnie do grupowania innych przedsiębiorstw (rys. 2). Estymacja na podstawie zbioru uczącego się prowadzi do znalezienia odpowiedniej funkcji klasyfikacyjnej. Liniowa aproksymacja funkcji klasyfikacyjnej jest traktowana jako model użytkowy, czyli np. funkcja dyskryminacyjna. Funkcja ta umożliwia klasyfikację przedsiębiorstw do dwóch rozłącznych grup, tj. do grupy przedsiębiorstw w dobrej kondycji finansowej oraz do grupy przedsiębiorstw zagrożonych bankructwem [Mączyńska 2006, s. 435-446].

Przydatność modeli wczesnego ostrzegania przed bankructwem przedsiębiorstw zależy od ich zdolności predykcyjnej, która obejmuje dwa aspekty, tj.:

- poprawność w zakresie klasyfikacji badanych przedsiębiorstw (do grupy przedsiębiorstw zagrożonych bankructwem albo do grupy przedsiębiorstw mających dobrą kondycję finansową),
- skuteczność w przewidywaniu zagrożenia finansowego ze znacznym wyprzedzeniem czasowym.

Podejmowane są badania mające na celu weryfikację zdolności predykcyjnej poszczególnych modeli. Można wśród nich wymienić badania, które przeprowadzili m.in.: M. Hamrol i J. Chodakowski [2008, s. 17-32], L. Czapiewski [2009, s. 118-128], J. Kisielińska i A. Waszkowski [2010, s. 17-31], O. Rusek [2010, s. 43-58], F. Wysocki i A. Kozera [2012, s. 167-182].

W niniejszej pracy omówiono dwa przykłady takich analiz, różniących się metodyką weryfikacji modeli oraz otrzymanymi wynikami badań. Przykłady te posłużyły do zilustrowania problemu zróżnicowania zdolności predykcyjnej modeli wczesnego ostrzegania.

M. Hamrol i J. Chodakowski [2008, s. 17-32] oceniali zdolność predykcyjną wybranych modeli dyskryminacyjnych, uwzględniając trafność klasyfikacji przedsiębiorstw dwa lata oraz rok przed złożeniem wniosku o upadłość oraz ogólną skuteczność klasyfikacji. Ustalili, że najwyższą skuteczność dla badanej próby spółek giełdowych¹ wykazywał model B. Prusaka (tzw. model P2). Jego ogólna skuteczność klasyfikacji przekraczała 91%. Wysoką skutecznością ogólną charakteryzowały się także takie modele, jak: model D. Wierzby (blisko 76%) oraz model J. Gajdki i D. Stosa (blisko 71%). Trafność klasyfikacji przedsiębiorstw w pozostałych badanych modelach wahała się od 38% (model D. Appenzeller i K. Szarzec) do 65% (model S. Sojaka i J. Stawickiego).

Natomiast J. Kisielińska i A. Waszkowski [2010, s. 17-31] oceniali zdolność predykcyjną wybranych modeli dyskryminacyjnych, biorąc pod uwagę trafność klasyfikacji bankrutów, spółek w dobrej kondycji finansowej oraz ogólną trafność

¹ Próba obejmowała 36 spółek giełdowych, wobec których złożono wnioski o upadłość lub które wystąpiły o postępowanie układowe w latach 2000-2006.

klasyfikacji. Stwierdzili, że w przypadku badanej próby spółek giełdowych² najwyższą ogólną trafność klasyfikacji wykazywał model J. Gajdki i D. Stosa oraz tzw. model PAN F (opracowany przez zespół E. Mączyńskiej)³. Za pomocą tych modeli blisko 94% badanych spółek zostało poprawnie sklasyfikowanych. Wysoką trafność klasyfikacji (blisko 88%) uzyskano za pomocą modeli PAN B, PAN C i PAN G. Modele te charakteryzowały się asymetrią klasyfikacji, ponieważ spółki w dobrej kondycji były poprawnie sklasyfikowane w 100% przypadków, zaś bankruci – w 75% przypadków. Akceptowalne wyniki otrzymano również za pomocą modelu Prusaka (model P1), ogólna trafność wskazań wynosiła bowiem ponad 81%. Umożliwiał on lepszą identyfikację bankrutów (około 88%) niż spółek w dobrej kondycji finansowej (75%). Pozostałe badane modele wykazywały dużą asymetrię w zakresie identyfikacji bankrutów oraz spółek w dobrej kondycji finansowej.

Niektóre modele były przedmiotem analizy zarówno w pracy M. Hamrola i J. Chodakowskiego [2008, s. 17-32], jak i w pracy J. Kisielińskiej i A. Waszkowskiego [2010, s. 17-31]. Otrzymane wyniki wskazują na bardzo silne zróżnicowanie zdolności predykcyjnej tych modeli w zależności od przyjętej próby spółek. Ogólna skuteczność klasyfikacji za pomocą modelu poznańskiego wynosiła odpowiednio: 55% oraz 75%, natomiast modelu A. Hołdy odpowiednio: 47% oraz 75%. Z kolei model B. Prusaka (tzw. model P2) umożliwiał poprawną klasyfikację przedsiębiorstw odpowiednio w 91% oraz 50% przypadków. Należy zauważyć, że model ten – w świetle badań M. Hamrola i J. Chodakowskiego – charakteryzował się najwyższą skutecznością klasyfikacji, zaś – w świetle badań J. Kisielińskiej i A. Waszkowskiego – najniższą poprawnością identyfikacji przedsiębiorstw.

Z przedstawionych rozważań wynika, że za pomocą modeli dyskryminacyjnych jest możliwa – z wyprzedzeniem czasowym – szybka identyfikacja podmiotów zagrożonych bankructwem. Zdolności predykcyjne tych modeli są zazwyczaj wysokie w przypadku rocznego oraz dwuletniego okresu poprzedzającego wystąpienie bankructwa. Mimo ogólnie wysokiej wartości predykcyjnej polskich modeli dyskryminacyjnych ich praktyczne zastosowanie jest obciążone znacznym ryzykiem. Wynika to przede wszystkim z dużego zróżnicowania skuteczności tych modeli, uzależnionej od specyfiki ocenianych przedsiębiorstw, ich przynależności branżowej, uwarunkowań koniunkturalnych, w jakich funkcjonują dane podmioty, itp. Zmienność wyników otrzymywanych za pomocą tych modeli może powodować w skrajnych przypadkach odmienne oceny tego samego przedsiębiorstwa, tj. jako podmiotu w dobrej kondycji finansowej (według oceny przeprowadzonej za pomocą jednego modelu) oraz jako potencjalnego bankruta (według oceny przeprowadzonej za pomocą innego modelu).

² Próba obejmowała 16 spółek, z tego 8 spółek będących w dobrej kondycji finansowej oraz 8 spółek, które zbankrutowały w latach 2003-2008.

³ W INE PAN opracowano pod kierunkiem E. Mączyńskiej 7 modeli (np. model PAN A, model PAN B, model PAN C itd.), różniących się liczbą przyjętych wskaźników finansowych oraz ich wagami.

4. Rodzaje ryzyka związanego z konstruowaniem i ze stosowaniem modeli bankructwa

Modele służące do oceny zagrożenia finansowego przedsiębiorstw są uproszczeniem rzeczywistości, czyli umożliwiają syntetyczną ocenę kondycji finansowej przedsiębiorstw na podstawie zaledwie kilku wskaźników. Wskaźniki te są dobierane pod względem zarówno merytorycznym, jak i statystycznym.

Modele te – będące uproszczonym obrazem kondycji finansowej przedsiębiorstw – stosowane są w warunkach dużej niestabilności gospodarki i rynku finansowego. W związku z tym występuje znaczne prawdopodobieństwo niewłaściwego oszacowania zagrożenia finansowego podmiotu, a tym samym wiarygodności kredytowej podmiotu poddanego ocenie np. przez analityka bankowego. Oznacza to, że wykorzystywanie modeli predykcji bankructwa w niestabilnej gospodarce wiąże się z ryzykiem.

K. Jajuga proponuje, aby w odniesieniu do omówionego zjawiska posługiwać się pojęciem „ryzyko modelu”. Można je – w uproszczony sposób – zdefiniować jako „ryzyko wynikające z zastosowania błędnego modelu w świecie rzeczywistym” [Jajuga 2012, s. 327].

Można wyróżnić trzy zasadnicze źródła ryzyka modeli bankructwa przedsiębiorstw (tab. 1).

Tabela 1. Źródła ryzyka modeli bankructwa przedsiębiorstw

Rodzaje ryzyka modeli	Źródła ryzyka identyfikowane przez różnych autorów
1	2
Ryzyko związane z niepewnością co do wiarygodności sprawozdań finansowych	problemy z właściwym ujęciem w rachunkowości niektórych kategorii finansowych i zjawisk ekonomicznych [Jajuga 2012, s. 327]
	porównywalność i wiarygodność danych zawartych w sprawozdaniach finansowych i innych informacji wykorzystywanych w modelowaniu [Pociecha 2007, s. 65]
	kreatywna, a zwłaszcza tzw. agresywna księgowość, manipulowanie sprawozdaniami finansowymi
	wycena kapitału intelektualnego za pomocą skomplikowanych rachunków, często bazujących na przypuszczeniach
	dysfunkcje w pomiarze wartości ekonomicznych
Ryzyko związane z problemami w konstruowaniu modeli predykcji bankructwa	problemy z definiowaniem przedsiębiorstw upadłych [Wędzki 2005, s. 61; Pociecha 2007, s. 66; Gruszczyński 2012, s. 168-171]
	niewłaściwie dobrana lub zbyt mała próba badawcza [Pociecha 2007, s. 65; Gruszczyński 2012, s. 168-171]
	niewłaściwe oszacowanie parametrów modelu, problem obciążenia estymatorów, współliniowości oraz skutków obserwacji nietypowych [Wędzki 2005, s. 63]
	uwzględnianie głównie wskaźników finansowych jako predyktorów upadłości, a pomijanie czynników jakościowych [Gruszczyński 2012, s. 167]

1	2
	<p>przyjmowanie założenia o stabilności danych (co nie jest dotrzymywane w praktyce) [Balcaen, Ooghe 2004, s. 26; Pocięcha 2007, s. 65; Gruszczyński 2012, s. 168-171]</p> <p>przyjmowanie założenia, że następuje stopniowe pogarszanie się wskaźników finansowych (co często może odbiegać od rzeczywistych warunków ze względu na występowanie tzw. katalizatorów upadłości) [Rogowski, Bielecki 2011, s. 305]</p> <p>koncentrowanie się na formalnej stronie budowy zbioru danych i konstrukcji modeli, natomiast brak należytej koncentracji na treści ekonomicznej wskaźników finansowych wykorzystywanych podczas modelowania [Pocięcha i in. 2014, s. 160]</p> <p>niekonsekwencje metodyczne i terminologiczne w konstrukcji niektórych wskaźników wykorzystywanych w modelach predykcji bankructwa, np. przypadki traktowania wskaźnika rentowności jako destymulanty [Kitowski 2015, s. 233]</p>
Ryzyko związane z warunkami stosowania modeli	<p>stosowanie modeli bankructwa (oszacowanych na podstawie danych z okresu dobrej koniunktury) w warunkach dużej niestabilności gospodarki i rynku finansowego oraz wysokiego ryzyka systemowego</p> <p>stosowanie modelu predykcji bankructwa w sytuacji oddziaływania tzw. katalizatorów upadłości</p> <p>mała przejrzystość modelu dla użytkownika (brak pełnych i jednoznacznych wyjaśnień, jak konstruować wskaźniki przyjęte w modelu)</p> <p>brak profesjonalizmu osób stosujących modele, a także nieuwzględnianie ograniczeń tych modeli</p> <p>dobór niewłaściwych modeli, np. stosowanie modeli nieuwzględniających specyfiki branżowej badanych przedsiębiorstw</p>

Źródło: opracowanie własne.

Ryzyko modeli predykcji bankructwa przedsiębiorstw dotyczy niepewności co do wiarygodności sprawozdań finansowych. Sprawozdanie finansowe – będące uproszczonym modelem podmiotu gospodarczego – jest obciążone ryzykiem. Występują bowiem problemy z właściwym odzwierciedleniem w sprawozdawczości finansowej takich kwestii, jak instrumenty pochodne, kapitał intelektualny oraz powiązania biznesowe między podmiotami [Jajuga 2012, s. 327]. Ze względu na przypisywanie dużej roli tzw. wartościom niematerialnym występują coraz większe rozbieżności między kapitalizacją giełdową a wartością księgową przedsiębiorstw. Jest to związane ze stosowaniem skomplikowanych rachunków – często bazujących na przypuszczeniach – do szacowania wartości elementów własności intelektualnych, praw autorskich, marki, logo przedsiębiorstw [Demiński 2011, s. 143].

Ryzyko sprawozdania finansowego ma swoje źródło również w dysfunkcjach pomiaru wartości ekonomicznych. Do najważniejszych dysfunkcji należą: subiektywizm, dominacja ocen zewnętrznych, marginalizowanie wewnętrznych podstaw wartości oraz manipulowanie sprawozdaniami finansowymi [Mączyńska 2013,

s. 49]. Wynaturzenia w pomiarze wartości ekonomicznych mają swoje źródło również w kreatywnej księgowości, która ma „zwodniczy i potencjalnie szkodliwy charakter” [Demiński 2011, s. 143].

Ryzyko modeli prognozowania bankructwa przedsiębiorstw wynika z problemów i ograniczeń w konstruowaniu tych modeli. Ten rodzaj ryzyka modeli ma następujące źródła [Jajuga 2012, s. 327]:

- ryzyko związane z niewłaściwą strukturą modelu, polegającą na nieuwzględnieniu ważnych zmiennych objaśniających, przyjęcie niewłaściwego rozkładu zmiennych czy niewłaściwej postaci analitycznej modelu,
- ryzyko związane z niewłaściwym oszacowaniem parametrów modelu, wynikające z zastosowania niewłaściwego sposobu estymacji czy też przeprowadzenia estymacji na podstawie niewłaściwie dobranej próby badawczej.

W literaturze podkreśla się, że nie ma jednolitego podejścia do definiowania przedsiębiorstw upadłych. D. Wędzki [2005, s. 60] zauważa, że występują w tym zakresie zazwyczaj trzy podejścia: prawne (przedsiębiorstwo upadłe w świetle przepisów prawnych), ekonomiczne (sprecyzowana, niekorzystna sytuacja finansowa) oraz mieszane. W przypadku definiowania przedsiębiorstw upadłych występują często dylematy, czy uwzględnić decyzję sądu w sprawie upadłości, czy tylko sam fakt złożenia wniosku o upadłość. Znacznie większe problemy pojawiają się w sytuacji konstruowania modeli zagrożenia finansowego. Zagrożenie finansowe to termin, który trudno precyzyjnie zdefiniować i wskazać jego obiektywną miarę. W mikroekonometrii finansowej znane są dwumianowe modele upadłości, dla których podstawą jest dychotomiczna kategoria bankructwa przedsiębiorstwa (upadłość lub brak upadłości). Natomiast w przypadku badania zagrożenia finansowego występuje zgodność, że bankructwo jest sytuacją ostateczną, a doskonała kondycja finansowa – sytuacją najlepszą. Pomiędzy nimi znajduje się obszar ewentualnego zagrożenia finansowego [Gruszczyński 2012, s. 132]. W takiej sytuacji rozwiązaniem problemu jest korzystanie z modeli wielomianowych.

W modelach wielomianowych wyodrębnia się kilka stanów zagrożenia finansowego. Przykładowo D.A. Hensher i S. Jones [2008, s. 59] wyróżnili cztery stany zagrożenia finansowego: przedsiębiorstwo nieupadłe, podmiot mający problemy finansowe, podmiot zagrożony finansowo oraz przedsiębiorstwo, które złożyło wniosek o upadłość. Pionierskie badania zagrożenia finansowego w warunkach gospodarki polskiej z zastosowaniem wielomianowych modeli logitowych przeprowadził M. Gruszczyński [2003]. Zastosował wielomianowe modele logitowe uporządkowane, dla których zmienna objaśniana została zdefiniowana jako: przedsiębiorstwo w złej sytuacji finansowej, przedsiębiorstwo o nieustalonej sytuacji finansowej oraz podmiot w dobrej kondycji finansowej.

Podczas konstrukcji modeli prognozowania bankructwa pojawiają się m.in. problemy z właściwym doбором próby przedsiębiorstw. Występuje nadmierne „próbkiwanie” przedsiębiorstw upadłych, a także pojawiają się błędy doboru próby, związane z odrzucaniem podmiotów z niepełnymi danymi [Gruszczyński

2012, s. 168-171]. W przypadku przedsiębiorstw będących w dobrej kondycji finansowej możliwe jest wylosowanie reprezentatywnej próby. Natomiast w odniesieniu do przedsiębiorstw upadłych – ze względu na ograniczoną ich liczbę – badaniami obejmuje się całą ich zbiorowość, czyli populację generalną. Powoduje to problemy z zastosowaniem metod wnioskowania statystycznego [Pociecha 2007, s. 65]. Zarówno w Polsce, jak i na świecie są stosowane rozwiązania polegające na dobieraniu próby przedsiębiorstw w dobrej kondycji, o takiej samej przynależności branżowej i wielkości jak przedsiębiorstwa upadłe. Rozwiązania takie są wprawdzie akceptowane, ale nie są poprawne statystycznie [Gruszczyński 2012, s. 169].

Ważnym problemem jest dobór predyktorów, czyli zmiennych objaśniających, w modelach predykcji bankructwa. Podczas konstrukcji modeli predykcji bankructwa uwzględniane są głównie wskaźniki finansowe, czynniki jakościowe są zaś często pomijane. Taki ograniczony dobór zmiennych objaśniających bankructwo może powodować wzrost ryzyka błędnych ocen przedsiębiorstw. Konieczne jest zatem jego poszerzenie o zmienne jakościowe, m.in. przynależność branżową, pozycję przedsiębiorstwa na rynku, jakość zarządzania, szanse rozwojowe. M. Zaleska [2012, s. 161] wskazuje na celowość uwzględniania formy własności (prywatna czy państwowa) i prawnej oraz struktury organizacyjnej przedsiębiorstw. A. Szewc-Rogalska [2012, s. 140] zauważa, a następnie dowodzi w swoich badaniach, że z punktu widzenia kondycji finansowej przedsiębiorstw ważna jest nie tylko forma własności, ale przede wszystkim struktura własnościowa, czyli udział poszczególnych typów właścicieli⁴. M. Gruszczyński [2012, s. 167] zwraca również uwagę na konieczność uwzględniania takich determinant sytuacji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstwa, jak m.in. jakość nadzoru korporacyjnego i inne „miękkie” czynniki specyficzne dla przedsiębiorstwa, sytuacja w branży, ogólna sytuacja gospodarcza, dynamika zmian otoczenia. Ponadto podkreśla, że należy unikać mechaniczno-statystycznego doboru zmiennych, a w większym stopniu uwzględniać wymienione charakterystyki przedsiębiorstw i uwarunkowania ich funkcjonowania.

S. Balcaen i H. Ooghe [2004, s. 26] wskazują, że w modelowaniu upadłości występuje problem niestabilności danych w czasie. Niestabilność ta wynika ze zmian uwarunkowań makroekonomicznych, zwłaszcza występowania cyklu koniunkturalnego, zmian wielkości inflacji, stóp procentowych. W konsekwencji modele predykcji bankructwa zazwyczaj są niestabilne [Pociecha 2007, s. 66]. Modele upadłości są konstruowane na podstawie danych przekrojowych z poszczególnych przedsiębiorstw, natomiast nie uwzględnia się faktu, że przedsiębiorstwa te zmie-

⁴ Właściciele stanowią grupę bardzo zróżnicowaną, obejmującą m.in.: inwestorów instytucjonalnych (finansowych), inwestorów branżowych krajowych i zagranicznych, menedżerów, członków rad nadzorczych, innych inwestorów indywidualnych. Są oni zróżnicowani, zwłaszcza pod względem celu obecności w strukturze akcjonariatu, akceptowanego poziomu ryzyka (i związanej z tym oczekiwanej stopy zwrotu kapitału z tytułu inwestycji w akcje), a także preferowanej formy poziomu korzyści finansowych (w formie dywidendy lub zysków kapitałowych z przyrostu cen rynkowych akcji) [Szewc-Rogalska 2012, s. 140].

niąją się z upływem czasu. Wobec tego coraz częściej w literaturze zwraca się uwagę, że podczas konstruowania modeli nie należy opierać się tylko na wskaźnikach finansowych z przeszłości, lecz konieczna jest modyfikacja za pomocą zmiennych czasowych odzwierciedlających stan koniunktury. Taką próbę dynamizacji modelu logitowego dla specyficznych warunków gospodarki polskiej podjęli Pocięcha i in. [2014, s. 135-166].

Ryzyko modeli predykcji bankructwa jest także związane z warunkami praktycznego stosowania tych modeli. Ryzyko to może polegać na zastosowaniu nieodpowiedniego modelu w określonych warunkach funkcjonowania przedsiębiorstwa. Jako przykład można wymienić posługiwanie się modelami predykcji bankructwa w przypadku oddziaływania na przedsiębiorstwo jednego z tzw. katalizatorów upadłości. Ryzyko wynika bowiem z niedostosowania tych modeli bądź nawet braku możliwości konstrukcji modeli, które sprawdzałyby się w takich przypadkach. Jest to związane z założeniami, na których opierają się modele prognozowania zagrożenia finansowego.

Jednym z podstawowych założeń modeli predykcji bankructwa jest założenie, że pogorszenie sytuacji finansowej przedsiębiorstwa następuje stopniowo i znajduje odzwierciedlenie we wskaźnikach finansowych. Konsekwencją tych negatywnych tendencji, trwających przez dłuższy czas, jest ogłoszenie upadłości. Jednakże coraz częściej występują przypadki nagłego pogorszenia sytuacji finansowej przedsiębiorstw, związane z oddziaływaniem zazwyczaj jednego negatywnego zdarzenia, prowadzącego w bardzo krótkim czasie do upadłości. Występowanie takich czynników obniża skuteczność modeli prognozowania zagrożenia upadłością, które w swoich założeniach nie uwzględniają nagłych negatywnych zdarzeń, tzw. katalizatorów upadłości [Rogowski, Bielecki 2011, s. 305].

Ryzyko związane z warunkami stosowania modeli ma swoje źródło również w przypadkach małej przejrzystości modelu dla użytkownika. Niektórzy autorzy modeli nie podają pełnego i jednoznacznego wyjaśnienia, w jaki sposób użytkownicy tych modeli powinni konstruować poszczególne wskaźniki. Dotyczy to w szczególności wskaźników konstruowanych z jednoczesnym uwzględnieniem wielkości zasobowych (z bilansu) i wielkości strumieniowych (z rachunku zysków i strat). Wątpliwości użytkownika modelu mogą dotyczyć również zakresu uwzględniania w obliczeniach niektórych kategorii aktywów, pasywów, przychodów i kosztów [Antonowicz 2013, s. 211-228].

Z przeprowadzonych rozważań wynika, że ryzyko modeli predykcji bankructwa dotyczy przede wszystkim z niepewności co do wiarygodności sprawozdań finansowych oraz ograniczeń wynikających z konstrukcji tych modeli. Zjawisko manipulowania danymi, kreatywna księgowość oraz dysfunkcje pomiaru wartości ekonomicznych powodują, że sprawozdania finansowe, a tym samym obliczone na ich podstawie wskaźniki finansowe, nie odzwierciedlają rzeczywistej kondycji finansowej przedsiębiorstw. Tym samym wartość funkcji dyskryminacyjnej lub logitowej, wyznaczonej na podstawie modelu bankructwa, ma w takich przypadkach

obniżoną wiarygodność. Spadek zdolności predykcyjnej modeli prognozowania zagrożenia finansowego występuje również w sytuacji oddziaływania niekonwencjonalnych czynników upadłości oraz tzw. predyktorów upadłości.

5. Podsumowanie i wnioski

Z podjętej próby identyfikacji i oceny istotności źródeł ryzyka modeli bankructwa przedsiębiorstw wynikają następujące ustalenia i wnioski.

Modelowanie zjawiska bankructwa przedsiębiorstw jest obarczone dużym ryzykiem w warunkach niestabilności oraz globalizacji gospodarki i rynku finansowego. Wynika to z dużej nieprzewidywalności tego zjawiska ze względu na występowanie zróżnicowanych czynników zagrożenia upadłością, często mających charakter czynników niekonwencjonalnych bądź gwałtownych zdarzeń o olbrzymich negatywnych konsekwencjach.

Ryzyko związane ze stosowaniem modeli predykcji bankructwa przejawia się przede wszystkim w bardzo zróżnicowanej ich skuteczności, zależnej od specyfiki ocenianych przedsiębiorstw. Niepewność co do poprawności klasyfikacji przedsiębiorstw za pomocą poszczególnych modeli narzuca konieczność weryfikacji wyników jednego modelu za pomocą innych modeli. W celu ograniczenia ryzyka błędnych ocen przedsiębiorstw wskazane jest równoczesne stosowanie kilku modeli.

Zaproponowano wyodrębnienie trzech zasadniczych źródeł ryzyka modeli prognozowania zagrożenia finansowego przedsiębiorstw. Po pierwsze, ryzyko tych modeli wynika z niepewności co do wiarygodności sprawozdań finansowych, m.in. ze względu na trudności w pomiarze niektórych kategorii finansowych i zjawisk ekonomicznych, a nawet świadome manipulowanie informacjami. Po drugie, ryzyko modeli prognozowania bankructwa wynika z ograniczeń związanych z konstrukcją tych modeli, m.in. w zakresie przyjętych założeń, doboru próby i predyktorów upadłości. Po trzecie, ryzyko modeli predykcji bankructwa jest związane z warunkami ich praktycznego stosowania, m.in. przypadkami ich ograniczonej zrozumiałości dla użytkownika, z dużą zmiennością otoczenia gospodarczego, oddziaływaniem na przedsiębiorstwa niekonwencjonalnych czynników upadłości oraz tzw. katalizatorów upadłości. Z przeprowadzonych rozważań wynika, że ryzyko związane z konstrukcją modeli predykcji bankructwa przedsiębiorstw jest w literaturze znacznie częściej identyfikowane niż ryzyko sprawozdań finansowych czy ryzyko związane z niestabilnością otoczenia i warunkami praktycznego zastosowania modeli.

Poziom ryzyka modeli prognozowania zagrożenia bankructwem kształtuje się pod wpływem dwóch przeciwnych tendencji. Z jednej strony postęp w dziedzinie budowy modeli predykcji bankructwa przyczynia się do ograniczania ryzyka. Z drugiej strony wzrost niestabilności gospodarki i rynku finansowego oraz coraz większe wynaturzenia w pomiarze wyników działalności przedsiębiorstw stymulują ryzyko tych modeli.

Stosując modele predykcji zagrożenia finansowego, należy mieć na uwadze ich liczne ograniczenia. Wyrafinowane modele okażą się nieskuteczne, gdy podstawą ich stosowania będą nierzetelne lub zafałszowane dane finansowe. Ponadto modele te nie uwzględniają i nie mogą uwzględnić w swoich założeniach wszystkich możliwych zdarzeń, które mogą stać się przyczyną upadłości przedsiębiorstw. Problemy te są potęgowane przez wzrost niestabilności otoczenia gospodarczego oraz wzrost ryzyka systemowego.

Literatura

- Antonowicz P., 2013, *Założenia analizy dyskryminacyjnej w konstruowaniu nowych wielowymiarowych modeli klasyfikacyjnych w celu prognozowania upadłości przedsiębiorstw*, [w:] *Upadłości, bankructwa i naprawa przedsiębiorstw. Wybrane zagadnienia*, Adamska A., Mączyńska E. (red.), Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Appenzeller D., Szarzec K., 2004, *Prognozowanie zagrożenia upadłością polskich spółek publicznych*, Rynek Terminowy, nr 1, s. 120-128.
- Balcaen S., Ooghe H., 2004, *35 years of studies on business failure: an overview of the classical statistical methodologies and their related problems*, Universiteit Gent, Working Paper, no. 248.
- Cabała P., 2008, *Systemy wczesnego ostrzegania w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków.
- Czapiewski L., 2009, *Efektywność wybranych modeli dyskryminacyjnych w przewidywaniu trudności finansowych polskich spółek giełdowych*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 48, s. 118-128.
- Dembiński P.H., 2011, *Finanse po zawale. Od euforii finansowej do gospodarczego ładu*, Wydawnictwo Studio Emka, Warszawa.
- Gajdka J., Stos D., 1996, *Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej w ocenie kondycji finansowej przedsiębiorstw*, [w:] *Restrukturyzacja w procesie przekształceń i rozwoju przedsiębiorstw*, Borowiecki R. (red.), Akademia Ekonomiczna w Krakowie, TNOiK – Oddział w Krakowie, Kraków.
- Gajdka J., Stos D., 2003, *Ocena kondycji finansowej polskich spółek publicznych w okresie 1998-2001*, [w:] *Zarządzanie finansami. Mierzenie wyników i wycena przedsiębiorstw*, Zarzecki D. (red.), t. 1, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
- Gruszczyński M., 2003, *Modele mikroekonometrii w analizie i prognozowaniu zagrożenia finansowego przedsiębiorstw*, Polska Akademia Nauk, Instytut Nauk Ekonomicznych, Working Paper, nr 34.
- Gruszczyński M., 2012, *Empiryczne finanse przedsiębiorstw. Mikroekonometria finansowa*, Difin, Warszawa.
- Hadasik D., 1998, *Upadłość przedsiębiorstw w Polsce i metody jej prognozowania*, z. 153, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań.
- Hamrol M., Chodakowski J., 2008, *Prognozowanie zagrożenia finansowego przedsiębiorstwa. Wartość predykcyjna polskich modeli analizy dyskryminacyjnej*, Badania Operacyjne i Decyzje, nr 3, s. 17-32.
- Hamrol M., Czajka B., Piechocki M., 2004, *Upadłość przedsiębiorstwa – model analizy dyskryminacyjnej*, Przegląd Organizacji, nr 6, s. 35-39.
- Hensher D.A., Jones S., 2008, *Mixed logit and error component model of corporate insolvency and bankruptcy risk*, [w:] *Advances in credit risk model ling and corporate bankruptcy prediction*, Jones S., Hensher D.A. (red.), Cambridge University Press 2008.

- Hołda A., 2001, *Prognozowanie bankructwa jednostki w warunkach gospodarki polskiej z wykorzystaniem funkcji dyskryminacyjnej ZH*, Rachunkowość, nr 5, s. 306-310.
- Jajuga K., 2012, *Wykład doktoranta*, Przegląd Statystyczny, vol. 59, z. 3, s. 322-332.
- Jargiełło R., 2013, *Analiza dyskryminacyjna i regresja logistyczna w procesie oceny zdolności kredytowej przedsiębiorstw*, Narodowy Bank Polski, Materiały i Studia, nr 286.
- Karkowska R., 2013, *Efekt „zarażania” jako czynnik przenoszenia ryzyka systemowego*, [w:] *Upadłości, bankructwa i naprawa przedsiębiorstw*, Adamska A., Mączyńska E. (red.), Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Kisielińska J., Waszkowski A., 2010, *Polskie modele do prognozowania bankructwa przedsiębiorstw i ich weryfikacja*, Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, nr 82, s. 17-31.
- Kitowski J., 2015, *Rola kryterium rentowności w dyskryminacyjnych metodach oceny zagrożenia upadłością przedsiębiorstwa*, Zarządzanie i Finanse, nr 3/1, vol. 13, s. 223-239.
- Korol T., 2010, *Wieloczynnikowy system wczesnego ostrzegania firm przed ryzykiem upadłości*, Współczesna Ekonomia, nr 4, s. 131-145.
- Mączyńska E., 2006, *Ryzyko bankructwa*, [w:] *Metody wyceny spółki. Perspektywa klienta i inwestora*, Panfil M., Szablewski A. (red.), Poltext, Warszawa.
- Mączyńska E., 2013, *Upadłości przedsiębiorstw w kontekście dysfunkcji gospodarki globalnej*, [w:] *Procesy upadłościowe i naprawcze w Polsce na tle doświadczeń Unii Europejskiej*, Mączyńska E. (red.), Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Mączyńska E., Zawadzki M., 2006, *Dyskryminacyjne modele predykcji bankructwa przedsiębiorstw*, Ekonomista, nr 2, s. 205-235.
- Pociecha J., 2007, *Problemy prognozowania bankructwa firmy metodą analizy dyskryminacyjnej*, Acta Universitatis Lodziensis. Folia Oeconomica, nr 205, s. 63-79.
- Pociecha J., Pawełek B., Baryła M., Augustyn S., 2014, *Statystyczne metody prognozowania bankructwa w zmieniającej się koniunkturze gospodarczej*, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Fundacja Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2014.
- Pogodzińska M., Sojak S., 1995, *Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej w przewidywaniu bankructwa przedsiębiorstw*, Ekonomia, z. 299, Toruń, s. 53-61.
- Prusak B., 2005, *Nowoczesne metody prognozowania zagrożenia finansowego przedsiębiorstw*, Difin, Warszawa.
- Rogowski W., Bielecki M., 2011, *Katalizatory upadłości przedsiębiorstw*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 158, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław, s. 304-316.
- Rusek O., 2010, *Przydatność modeli dyskryminacyjnych w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej, nr 85.
- Sojak S., Stawicki J., 2001, *Wykorzystanie metod taksonomicznych do oceny kondycji ekonomicznej przedsiębiorstw*, Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości, t. 3, s. 56-67.
- Stępień P., Strąk T., 2004, *Wielowymiarowe modele logitowe oceny zagrożenia bankructwem polskich przedsiębiorstw*, [w:] *Zarządzanie finansami. Finansowanie przedsiębiorstw w UE*, Zarzecki D. (red.), t. 1, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
- Szewc-Rogalska A., 2012, *Wpływ struktur własnościowych spółek giełdowych na kreację wartości dla akcjonariuszy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów.
- Szewc-Rogalska A., 2015, *Oportunizm podmiotów i instytucji jako stymulator ryzyka systemowego*, Nauki o Finansach, nr 1, s. 91-100.
- Szopa A., 2012, *Podstawy inżynierii finansowej*, Wolters Kluwer, Warszawa.
- Wędzki D., 2004, *Logitowy model upadłości dla gospodarki polskiej – wnioski z badania*, [w:] *Zarządzanie finansami. Finansowanie przedsiębiorstw w UE*, Zarzecki D. (red.), t. 1, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.

- Wędzki D., 2005, *Wielowymiarowa analiza bankructwa na przykładzie budownictwa*, *Badania Operacyjne i Decyzje*, nr 2, s. 59-82.
- Wierzba D., 2000, *Wczesne wykrywanie przedsiębiorstw zagrożonych upadłością na podstawie wskaźników finansowych – teoria i badania empiryczne*, *Zeszyty Naukowe nr 9*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomiczno-Informacyjnej w Warszawie, s. 79-105.
- Wysocki F., Kozera A., 2012, *Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej w ocenie ryzyka upadłości przedsiębiorstw przemysłu mięsnego*, *Journal of Agribusiness and Rural Development*, no. 4, s. 167-182.
- Zaleska M., 2012, *Ocena kondycji finansowej przedsiębiorstwa przez analityka bankowego*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.