

BEATA GOSTOMCZYK

Uniwersytet Szczeciński

**PRAKTYCZNE WYKORZYSTANIE
WYBRANYCH MODELI PREDYKCJI BANKRUCTWA
NA PRZYKŁADZIE PRZEDSIĘBIORSTWA
PRODUKCYJNO-HANDLOWEGO X**

Wprowadzenie

Przedmiotem artykułu są modele systemu wczesnego ostrzegania przedsiębiorstwa przed zagrożeniem finansowym i bankructwem.

Modele te oraz badania z nimi związane swoją genezą sięgają lat trzydziestych XX wieku, kiedy to liczne upadłości przedsiębiorstw w Stanach Zjednoczonych stały się bodźcem do stworzenia modeli, które pozwoliłyby przedsiębiorstwom przewidzieć zbliżający się kryzys i przetrwać go.

Takie modele systemu wczesnego ostrzegania przedsiębiorstwa przed bankructwem mają na celu przewidzenie i zbadanie, w którym momencie jednostka wchodzi w krytyczny i trudny dla niej moment oraz zmniejszenie ewentualnych strat, jakie są z tym związane.

W Europie pierwsze badania dotyczące prognozowania zagrożenia finansowego przeprowadzono dopiero w latach osiemdziesiątych XX wieku, a krajami będącymi pionierami w tej dziedzinie były Francja, Holandia i Niemcy. W Polsce wzrost zainteresowania tym problemem nastąpił w połowie lat dziewięćdziesiątych. Powodem takiego zainteresowania w krajach europejskich, w tym także w Polsce, był – podobnie jak w Stanach Zjednoczonych – wzrost liczby bankrutujących przedsiębiorstw, zwłaszcza w Polsce, w której od okresu powojennego

aż do momentu transformacji gospodarczej prawo upadłościowe stanowiło martwy przepis.

Bankructwo jest nierozzerwalnie związane z kosztami finansowymi, jakimi są np. środki pieniężne zaangażowane przez udziałowców, straty pożyczkodawców poniesione z tytułu niespłaconej pożyczki, straty kontrahentów związane z nieregulowaniem przez upadłe przedsiębiorstwo należności oraz koszty mające charakter społeczny, których przykładem mogą być koszty z tytułu wzrostu bezrobocia i niektóre sytuacje powodujące degradację regionu.

Celem artykułu jest przedstawienie wyników badań nad wykorzystaniem modeli predykcji bankructwa do określenia kondycji finansowo-ekonomicznej przedsiębiorstwa oraz analiza danych ilościowych wykorzystanych w tych modelach. Jako metodę badawczą zastosowano analizę porównawczą.

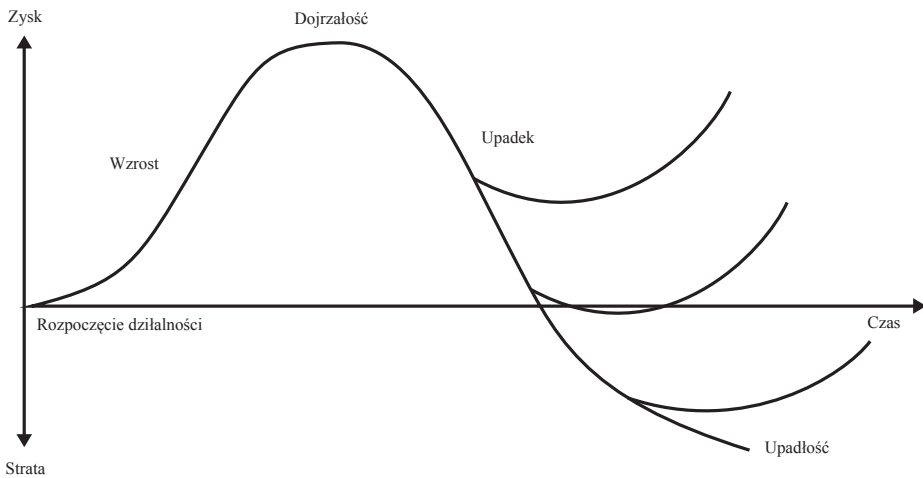
1. Kryzys przedsiębiorstwa i jego upadłość

Sprawnie funkcjonujące przedsiębiorstwo, mające silną pozycję konkurencyjną na rynku, stara się przewidzieć nadchodzące zmiany, nadażyć za nimi¹ i się do nich przystosować. Zmiany te są stałym elementem każdego przedsiębiorstwa. Jak twierdzi A. Murdoch, „każda sytuacja ryzyka doprowadzi do kryzysu, jeśli nie zostanie na czas zdiagnozowana i zaleczona”².

Klasyczny cykl życia przedsiębiorstwa, przez który przechodzi większość firm podczas swojego wzrostu i dojrzewania, przedstawia rysunek 1.

¹ P. Antonowicz, *Metody oceny i prognoza kondycji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstw*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o., Gdańsk 2007, s. 12.

² A. Murdoch, *Kierowanie w kryzysie. Jak ratować wizerunek firmy*, Wyd. POLTEXT, Warszawa 2003, s. 12.



Rys. 1. Klasyczny cykl życia przedsiębiorstwa

Źródło: S. Slatter, D. Lovett, *Restrukturyzacja firmy. Zarządzanie przedsiębiorstwem w sytuacjach kryzysowych*, Wyd. WIG-Press, Warszawa 2001, s. 2.

Modele systemu wczesnego ostrzeżenia, zwane też modelami predykcji bankructwa, są specyficzną metodą określania kondycji finansowej przedsiębiorstwa oraz przewidywania jego sytuacji kryzysowej, która w konsekwencji może doprowadzić do upadłości jednostki. Istnieje wiele definicji upadłości, a jedna z nich, prezentowana przez M. Hamrola i J. Chodakowskiego, mówi, że w przeciwieństwie do bankructwa ekonomicznego, upadłość w ujęciu prawnym jest definiowana sędownie, jako „specjalny rodzaj przymusu zaspokojenia wierzytelności, dopuszczalnego w razie niewypłacalności dłużnika i skierowanego do jego całego majątku. Upadłość jest więc postępowaniem prawnym, obejmującym określone procedury”³. Z kolei J. Gajdka i D. Stos w swych rozważaniach za przedsiębiorstwa upadłe uważają te, które podpisywały ugodę z bankiem w zakresie spłaty kredytu⁴. Zdaniem W. Beavera przedsiębiorstwo zakwalifikowane do upadłych nie wypłaca dywidend z akcji uprzywilejowanych⁵. Biorąc

³ M. Hamrol, J. Chodakowski, *Prognozowanie zagrożenia finansowego przedsiębiorstwa. Wartość predykcyjna polskich modeli analizy dyskryminacyjnej*, „Badania Operacyjne i Decyzje” 2008, nr 3, s. 18.

⁴ J. Gajdka, D. Stos, *Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej w ocenie kondycji finansowej przedsiębiorstw*, w: *Restrukturyzacja w procesie przekształceń i rozwoju przedsiębiorstw*, red. R. Borowiecki, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 1996, s. 56–63.

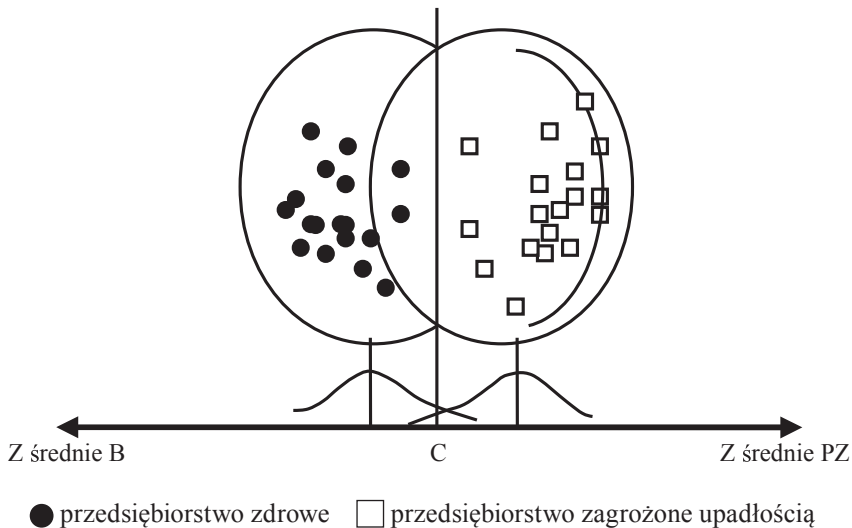
⁵ W. Beaver, *Alternative accounting measures as predictors of failure*, „The Accounting Review”, January 1968, s. 113.

pod uwagę przedstawione wyżej definicje, można stwierdzić, że ze względu na duże zróżnicowanie niemożliwe jest jednoznaczne określenie momentu uznania jednostki za zagrożoną upadkiem.

2. Punkt graniczny i szara strefa a kondycja przedsiębiorstwa

Każdy model predykcji bankructwa ma określony punkt graniczny, inaczej zwany *cut-off point*, umożliwiający uznanie przedsiębiorstwa za „zdrowe” – niezagrożone bankructwem, którego kondycja finansowa jest dobra – lub za zagrożone bankructwem. B. Prusak definiuje punkt graniczny jako punkt pośredni, czyli generowaną przez model wartość funkcji lub wartość wyjściową, która rozdziela grupę przedsiębiorstw niezagrożonych bankructwem i grupę przedsiębiorstw zagrożonych upadłością⁶.

Sposób wyznaczania punktu granicznego dla modeli dyskryminacyjnych obrazuje rysunek 2, opracowany i przedstawiony w badaniach B. Prusaka.



Rys. 2. Sposób wyznaczenia punktu granicznego dla modeli dyskryminacyjnych

Źródło: B. Prusak, *Nowoczesne metody prognozowania zagrożenia finansowego przedsiębiorstw*, Wyd. Diffin, Warszawa 2005, s. 36.

⁶ B. Prusak, *Nowoczesne metody prognozowania zagrożenia finansowego przedsiębiorstw*, Wyd. Diffin, Warszawa 2005, s. 35.

Inną definicję podaje P. Antonowicz, określając punkt graniczny jako „wartość brzegową funkcji, wyznaczającą punkt jej odcięcia”⁷. Przedsiębiorstwo nie znajduje się w stanie zagrożenia bankructwem, gdy funkcja jest stymulantą, a wartość modelu znajduje się powyżej punktu granicznego. Z kolei gdy wartość funkcji modelu dyskryminacyjnego znajduje się poniżej *cut-off* point, podmiot zostaje sklasyfikowany jako zagrożony upadłością i mający złą kondycję finansową. Jeśli funkcja jest destymulantą, interpretacja funkcji jest odwrotna.

Poza punktem granicznym w modelach występuje również szara strefa, zwana inaczej strefą pośrednią. Jest ona „niejednokrotnie utożsamiana z obszarem niepewności”⁸, a obszar nią objęty, będący przedziałem wartości funkcji, stanowi względnie wysokie prawdopodobieństwo popełnienia błędu. Przedsiębiorstwo, którego wartości funkcji dla danego modelu analizy dyskryminacyjnej znajdują się w przedziale będącym szarą strefą, nie może być jednoznacznie sklasyfikowane jako przedsiębiorstwo wypłacalne lub niewypłacalne.

3. System wczesnego ostrzegania przed bankructwem a kondycja przedsiębiorstwa

W latach 2010–2011 przeprowadzono badania, które na przykładzie jednego przedsiębiorstwa⁹ miały pokazać, na ile trafne jest określenie sytuacji kryzysowej przez dowolnie wybrany model predykcji bankructwa. Wybrano 10 modeli analizy dyskryminacyjnej¹⁰. Kryterium wyboru stanowił zakres czasowy ekstrapolacji upadłości oraz popularność stosowanych modeli. W modelach uwzględniono odpowiednie wartości, wynikające z bilansów rocznych przedsiębiorstwa w latach 1994–2004. Zastosowanie każdego z modeli wymagało wykorzystania danych empirycznych (26 wartości) dotyczących analizowanego przedsiębiorstwa, które w różnym stopniu zostały uwzględnione w tych modelach.

⁷ P. Antonowicz, *Metody oceny i prognoza kondycji ekonomiczno-finansowej...*, s. 42.

⁸ B. Prusak, *Nowoczesne metody prognozowania...*, s. 39.

⁹ Poddane badaniom przedsiębiorstwo działało w latach 1969–2005. Było ono spółką akcyjną, zatrudniającą ponad 5 tys. osób. Znaczną część osiągniętych zysków stanowił przychód z eksportu produkowanych towarów. W wyniku upadłości swoją działalność zakończyło w 2005 roku.

¹⁰ Modele zastosowane w badaniach: Z_{AI} – model E.I. Altmana, Z_{BP1} – model B. Prusaka, Z_{BP4} – model B. Prusaka, Z_{HCP} – model M. Hamrola (przy współdziałaniu B. Czajki i M. Piechockiego), $Z_{SINE-PAN}$ – Model E. Mączyńskiej, Z_M – model funkcji multiplikacyjnej O. Jacobsa i E. Mączyńskiej, Z_{AS1} – model D. Appenzeller i K. Szarzec, Z_{DH3} – model D. Hałasik, Z_{SSM3} – model P. Stępnia i T. Strąka, $Z_{GSS-GPW}$ – model J. Gajdki i D. Stosa.

Nazwy tych danych pogrupowano w kategorie: (I) dane z rachunku zysków i strat, (II) dane z aktywów bilansu, (III) dane z pasywów bilansu – część B (zobowiązania), (IV) dane z pasywów bilansu – część A (kapitał).

Tabela 1

Zestawienie ilościowe danych empirycznych (parametrów) w modelach poddanych analizie porównawczej (według kategorii)

	Z_{AI}	Z_{BP1}	Z_{BP4}	Z_{HCP}	$Z_{5INE-PAN}$	Z_M	Z_{ASI}	Z_{DH3}	Z_{SSM3}	$Z_{GSS-GPW}$
[Łącznie 26 parametrów]	7	7	5	7	11	6	12	8	3	7
Rachunek zysków i strat	2/7	3/7	3/7	3/7	2/7	2/7	4/7	1/7	1/7	4/7
Aktywa bilansu	2/8	2/8	0/8	2/8	3/8	2/8	5/8	5/8	1/8	1/8
Pasywa bilansu (B)	2/4	2/4	2/4	1/4	2/4	1/4	2/4	2/4	0/4	2/4
Pasywa bilansu (A)	1/5	0/5	0/5	1/5	3/5	0/5	0/5	0/5	1/5	0/5
Inne	0/2	0/2	0/2	0/2	1/2	1/2	1/2	0/2	0/2	0/2

2/7 oznacza, że w danej kategorii wystąpiły dwa parametry na siedem znajdujących się w kategorii.

Źródło: opracowanie własne.

W zależności od modelu – różna liczba wskaźników występujących we wzorze dyskryminacyjnym jest powiązana z ilością wykorzystanych do ich wyznaczenia danych empirycznych. Na tej podstawie można m.in. analizować dostosowanie modeli analizy dyskryminacyjnej do rzeczywistych warunków funkcjonowania przedsiębiorstwa. Im większa jest liczba danych empirycznych wykorzystanych do wyznaczenia wskaźników, charakteryzujących danej model, tym większe są możliwości analizy kondycji przedsiębiorstwa w szerszym aspekcie i w różnych konfiguracjach.

W jakim stopniu wykorzystano dane empiryczne i ile zmiennych (wskaźników) zastosowano we wzorze funkcji dyskryminacyjnej w poszczególnych modelach, pokazuje tabela 2.

Tabela 2

Wykorzystanie danych empirycznych i konstrukcja wzoru na funkcję dyskryminacyjną

	Z_{AI}	Z_{BP1}	Z_{BP4}	Z_{HCP}	$Z_{SINE-PAN}$	Z_M	Z_{AS1}	Z_{DH3}	Z_{SSM3}	$Z_{GS5-GPW}$
Dane empiryczne (parametry) wykorzystane w modelu	7	7	5	7	11	6	12	8	3	7
Liczba zmiennych występujących we wzorze	4	4	4	4	7	6	6	7	4	2
Wartość stała występująca we wzorze	1	1	1	1	1	–	1	1	–	1

Źródło: opracowanie własne.

Do modeli, które w swej konstrukcji wykorzystują największą liczbę danych empirycznych, należą model $Z_{SINE-PAN}$ (11 danych) i Z_{AS1} (12 danych). Dane te zostały wykorzystane do wyznaczenia – odpowiednio – siedmiu i sześciu wskaźników. Natomiast w modelu Z_{DH3} wykorzystano osiem danych empirycznych do konstrukcji siedmiu wskaźników. Z kolei w modelu Z_M – odpowiednio – sześć wartości danych empirycznych i sześć wskaźników. Trzy modele poddane analizie wykorzystują siedem parametrów danych empirycznych do wyznaczenia wartości czterech wskaźników – są to Z_{AI} , Z_{BP1} i $Z_{GS5-GPW}$. Modelem, który wykorzystywał najmniejszą liczbę danych empirycznych, jest model Z_{SSM3} – tylko trzy wartości empiryczne zostały użyte do konstrukcji dwóch wskaźników. Jednak, zgodnie z przeprowadzonymi wcześniej badaniami, model ten najlepiej sygnalizował zbliżającą się upadłość.

Wartości funkcji dyskryminacyjnej uzyskane dla większości modeli wskazywały na słabą kondycję firmy, wręcz sytuację kryzysową niemal w każdym roku analizowanego okresu funkcjonowania przedsiębiorstwa.

4. Wyniki badań nad modelami predykcji bankructwa

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że wszystkie modele predykcji bankructwa poddane analizie sygnalizują w różnym czasie symptomy zbliżającego się bankructwa przedsiębiorstwa.

Poniżej przedstawiono kilka przykładowych spostrzeżeń i wniosków – dla wybranych modeli. Model Z_{BP1} , który zakłada predykcję upadłości z rocznym wyprzedzeniem, charakteryzował się wysoką zdolnością predykcyjną. W otrzymanych wartościach analizowanego modelu bankructwo jednostki sygnalizowane jest na trzy lata przed jego ogłoszeniem oraz we wcześniejszym okresie, czyli na jedenaście lat przed ogłoszeniem, aż do roku 1997, po którym w dwóch kolejnych latach przedsiębiorstwo odbierało następne sygnały o zbliżającym się bankructwie.

Podobna sytuacja występuje w modelu Z_{A1} , który zakłada predykcję bankructwa z rocznym wyprzedzeniem, a w przypadku badanej jednostki sygnalizuje zbliżające się bankructwo już na cztery lata przed jego ogłoszeniem. Lata 1998–2000 są okresem, w którym model wskazuje na zdrową kondycję przedsiębiorstwa, nie sygnalizuje przyszłych problemów finansowych. Natomiast według modelu Altmana czteroletnim okresem złej kondycji przedsiębiorstwa są lata 1994–1997. Okres ten wraz z późniejszymi latami złej kondycji finansowej jest bez wątpienia sygnałem zbliżającego się bankructwa, będącego następstwem problemów ekonomiczno-finansowych badanej jednostki produkcyjno-handlowej.

Kolejne siedem modeli predykcji bankructwa – wykorzystane do analizy kondycji przedsiębiorstwa – wykazywało kryzysową sytuację jednostki i sygnalizowało upadłość przedsiębiorstwa niemal w podobnych latach. Prawie każdy z tych modeli sygnalizował upadłość z wieloletnim wyprzedzeniem faktycznego bankructwa, ogłoszonego w roku 2005.

Na podstawie przeprowadzonych badań można uznać, że modelem o najwyższych właściwościach predykcyjnych jest model ZSSM3, który w niemal całym analizowanym okresie wskazywał na problemy finansowo-ekonomiczne badanej jednostki oraz sygnalizował zbliżające się bankructwo. Istotne jest również, że ostatni rok badanego okresu (2004) w każdym z modeli jest obrazem niekorzystnej sytuacji przedsiębiorstwa i sygnalizuje jego upadłość.

Wyniki badań wykazały, że dane empiryczne uzyskane z rocznych bilansów badanego przedsiębiorstwa zostały w różnym stopniu wykorzystane do wyliczenia wskaźników, stanowiących wartości zmiennych, występujących we wzorach funkcji dyskryminacyjnej dla poszczególnych modeli. Najczęściej były to dane z rachunku kosztów i strat (m.in. przychody ze sprzedaży, wynik netto, a w konsekwencji wynik brutto), dane z aktywów bilansu (suma bilansowa, majątek obrotowy i trwałe, zapasy, czyli elementy składające się na majątek cał-

kowity), dane z pasywów bilansu (zobowiązania). W nielicznych modelach pod uwagę brano także kapitał własny i obcy przedsiębiorstwa.

Porównując wymieniane wyżej modele Z_{BP1} , Z_{AI} i Z_{SSM3} , które najlepiej wskazywały na złą kondycję badanego przedsiębiorstwa, jak również analizując je pod względem wykorzystania danych empirycznych, możemy stwierdzić, że wielość wykorzystanych danych i liczba wyliczonych wskaźników nie miały decydującego wpływu na trafność w przewidywaniu bankructwa z rocznym lub wieloletnim wyprzedzeniem.

Podsumowanie

Badania nad modelami predykcji bankructwa – na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa – pokazują, że każdy z nich sygnalizował w porównywalnym okresie możliwy do wystąpienia w bardzo krótkim czasie kryzys finansowy, którego efektem byłoby bankructwo przedsiębiorstwa. W roku 1997 zaobserwowano poprawę kondycji przedsiębiorstwa. Począwszy od 1998 roku sygnalizowano załamanie w jego funkcjonowaniu, przy czym lata 1998–2000 charakteryzują się nieznaczną, choć ciągle krytyczną pod względem finansowym poprawą.

Poddane badaniu przedsiębiorstwo mogło się uchronić przed bankructwem. Byłoby to możliwe dzięki analizie jego kondycji poprzez zastosowanie dowolnie wybranego modelu predykcji bankructwa, jak również prawidłowej interpretacji przesłanek kwaliatywnych i kwantytatywnych o zbliżającym się kryzysie finansowym firmy.

Literatura

- Antonowicz P., *Metody oceny i prognoza kondycji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstw*, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o., Gdańsk 2007.
- Beaver W., *Alternative accounting measures as predictors of failure*, „The Accounting Review”, January 1968.
- Gajdka J., Stos D., *Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej w ocenie kondycji finansowej przedsiębiorstw*, w: *Restrukturyzacja w procesie przekształceń i rozwoju przedsiębiorstw*, red. R. Borowiecki, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 1996.

- Hamrol M., Chodakowski J., *Prognozowanie zagrożenia finansowego przedsiębiorstwa. Wartość predykcyjna polskich modeli analizy dyskryminacyjnej*, „Badania Operacyjne i Decyzje” 2008, nr 3.
- Murdoch A., *Kierowanie w kryzysie, Jak ratować wizerunek firmy*, Wyd. POLTEXT, Warszawa 2003.
- [6] Prusak B., *Nowoczesne metody prognozowania zagrożenia finansowego przedsiębiorstw*, Wyd. Diffin, Warszawa 2005.
- Slatter S., Lovett D., *Restrukturyzacja firmy. Zarządzanie przedsiębiorstwem w sytuacjach kryzysowych*, Wyd. WIG-Press, Warszawa 2001.

**THE PRACTICAL USE OF SELECTED PREDICTION
OF FINANCIAL DISTRESS MODELS ON THE EXAMPLE
OF COMMERCIAL-PRODUCTION COMPANY X.**

Summary

Topic of this article is dedicated to The Prediction of Financial Distress Models and their assessment on the basis of research conducted on manufacturing and trading company. Question that the author is trying to find answers is to determine which of the selected models of bankruptcy prediction has the highest predictive ability of the company including empirical data for the years 1994–2004.

Translated by Beata Gostomczyk