

Zastosowanie analizy dyskryminacyjnej w predykcji upadłości przedsiębiorstw na przykładzie WAWEL SA

Streszczenie: W opracowaniu przedstawiono zastosowanie analizy dyskryminacyjnej w predykcji upadłości przedsiębiorstw. Scharakteryzowano modele: Mączyńskiej i Zawadzkiego G, Hadasik oraz „poznaki”. Przeprowadzono badania empiryczne dla Wawel SA, które wykazały, że przedsiębiorstwo to nie jest zagrożone upadłością.

Wstęp

W funkcjonowaniu gospodarki opartej na zasadach rynkowych naturalne jest występowanie zjawiska upadłości przedsiębiorstw, które w teorii ma działać oczyszczająco na rynek, eliminując nieefektywne ekonomicznie podmioty. Postępująca globalizacja sprawiła, że bankructwa są bardziej dotkliwe niż dawniej, bowiem osiągają ponadnarodowy wymiar. Istotne jest w związku z tym przewidywanie występujących zagrożeń upadłości. Zapotrzebowanie na analizę dyskryminacyjną zauważono na początku XX w. w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej¹. Jak pokazuje historia gospodarcza zapotrzebowanie na nią przybiera na sile w okresie przemian, niepewności i podwyższonego ryzyka. W Polsce modele te pojawiły się w latach 90. XX wieku, co jest związane z transformacją gospodarczą w tym okresie². Stały się one ważnym narzędziem wczesnego ostrzegania o zagrożeniach umożliwiającym podjęcie działań naprawczych (restrukturyzacji)³. Analiza dyskryminacyjna umożliwia przeprowadzenie syntetycznej oceny kondycji finansowej przedsiębiorstwa określając zagrożenie upadłością lub jego

¹ Podwaliny dla dzisiejszej analizy dyskryminacyjnej stworzył E. Altman publikując w 1968 r. swój autorski model. Vide: E. Altman, *Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy*, „The Journal of Finance” 1968, nr 4, s. 589-609.

² W okresie transformacji ustrojowej w Polsce pojawiły się również inne modele dyskryminacyjne niż opisywane w niniejszym opracowaniu. Vide: M. Hamrol, J. Chodakowski, *Prognozowanie zagrożenia finansowego przedsiębiorstwa. Wartość predykcyjna polskich modeli analizy dyskryminacyjnej*, „Badania Operacyjne i Decyzje” 2008, nr 3, s. 17-32; J. Sułowska, *Systemy wczesnego ostrzegania jako instrumenty oceny przedsiębiorstwa zagrożonego bankructwem*, [w:] M. Jerzemowska (red.), *Analiza ekonomiczna w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2013, s. 389-390.

³ E. Mączyńska, M. Zawadzki, *Dyskryminacyjne modele predykcji upadłości przedsiębiorstw*, „Ekonomista” 2006, nr 2, s. 207-208.

brak. Do kręgu podmiotów zainteresowanych oceną zagrożenia kontynuowania działalności zalicza się: inwestorów giełdowych, banki, biegłych rewidentów, organy państwowe i same przedsiębiorstwa⁴. Modele dyskryminacyjne tworzone są w czterech etapach. Najpierw dobiera się grupę przedsiębiorstw upadłych i nieupadłych, następnie określa wskaźniki przydatne w modelu, dalej wyznacza wartości krytyczne (umożliwiające podział wyników) oraz finalnie weryfikuje model na podstawie grupy przedsiębiorstw spoza zbioru estymacyjnego⁵. Modele dyskryminacyjne nie są wolne od wad i ograniczeń, do których należą m.in.: ograniczenia czasowe w stosowaniu danej formuły, brak uniwersalności (przystosowanie do określonych warunków gospodarczych) i ryzyko błędu prognozy⁶. W literaturze przedmiotu wskazuje się, że główną i bezpośrednią przyczyną bankructwa przedsiębiorstw jest utrata płynności finansowej (zdolności do terminowej spłaty zobowiązań)⁷. W ocenie kondycji finansowej przedsiębiorstw pod uwagę branych jest wiele wskaźników finansowych (płynności, rentowności, aktywności, zadłużenia). Ich całościowa interpretacja bywa trudna, bowiem część z nich może sugerować dobrą, a część złą sytuację finansową badanego podmiotu⁸.

Metodologia badania

W niniejszym opracowaniu dokonano analizy dyskryminacyjnej celem określenia, czy zachodzi ryzyko upadłości spółki giełdowej WAWEL S.A. Podstawowym przedmiotem działalności jednostki jest produkcja czekolady, wyrobów cukierniczych oraz kakao⁹. Badania przeprowadzono przy wykorzystaniu narzędzi analizy dyskryminacyjnej, dopasowanych do badanej spółki; tzn. mogą one być stosowane w realiach polskich oraz odpowiadają specyfice badanego przedsiębiorstwa. Są to modele: Mączyńskiej i Zawadzkiego G (INE PAN G), D. Hadasik

⁴ G. Gołębiowski, *Analiza rozszerzona*, [w:] G. Gołębiowski (red.), *Analiza finansowa przedsiębiorstwa*, Difin, Warszawa 2016, s. 231-234.

⁵ B. Kotowska, A. Uziębło, O. Wyszowska-Kaniewska, *Analiza finansowa w przedsiębiorstwie. Przykłady, zadania i rozwiązania*, CeDeWu, Warszawa 2018, s. 150.

⁶ E. Siemińska, *Metody pomiaru i oceny kondycji finansowej przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Dom Organizatora, Toruń 2002, s. 2 19.

⁷ M. Zuba, *Wielowymiarowa analiza dyskryminacyjna jako skuteczna metoda przewidywania kryzysu finansowego przedsiębiorstw na przykładzie spółdzielni mleczarskich w Polsce*, „Problemy zarządzania” 2011, vol. 9, nr 1 (31), s. 74. Przez płynność finansową należy rozumieć również „(...) szybkość, z jaką aktywa mogą być zmienione na środki pieniężne bez poniesienia przez przedsiębiorstwo straty.” (H. Mayo, *Inwestycje*, PWN, Warszawa 2014, s. 290).

⁸ M. Zuba, *Wielowymiarowa analiza dyskryminacyjna jako skuteczna metoda przewidywania kryzysu finansowego przedsiębiorstw na przykładzie spółdzielni mleczarskich w Polsce*, „Problemy zarządzania” 2011, vol. 9, nr 1 (31), passim.

⁹ *Sprawozdanie finansowe WAWEL SA za rok 2018*, s. 8, https://www.gpw.pl/komunikat?geru_id=325285 (data dostępu: 13.05.2019).

i model „poznński”. Objaśnienia zmiennych prezentowanych formuł przedstawiono w tabeli 1, a skuteczność i wartości krytyczne w tabeli 2. W artykule dokonano także analizy wskaźnikowej WAWEL SA w celu porównania otrzymanych wyników z analizą dyskryminacyjną. Wyniki przeprowadzonych badań przedstawiono za pomocą metody opisowej i tabelarycznej.

W badaniach nad modelami dyskryminacyjnymi w realiach polskich, prowadzonych w INE PAN pod kierunkiem E. Mączyńskiej, wykorzystano do stworzenia modeli dane 80 spółek notowanych na GPW (głównie przedsiębiorstwa o profilu produkcyjnym, ale również handlowe i usługowe), które podzielono na grupy A (40 przedsiębiorstw niezagrażonych upadłością) oraz B (40 przedsiębiorstw zagrożonych bankructwem). Ocena spółek dokonana została w okresie 5-letnim¹⁰. Autorzy stworzyli siedem modeli, lecz w niniejszym opracowaniu przedstawiono model nazywany w literaturze przedmiotu modelem Mączyńskiej i Zawadzkiego G. Cechuje się on wysoką uniwersalnością i można stosować go do przedsiębiorstw z różnych branż (np. produkcyjnych i handlowych). Model określony jest wzorem: $Z = 9,498X_1 + 3,566X_2 + 2,903X_3 + 0,452X_4 - 1,498$ ¹¹.

Kolejny wybrany model, D. Hadasik, wykorzystuje dane przedsiębiorstw z różnych branż i o różnej strukturze własności. Próba badawcza obejmowała 78 przedsiębiorstw, w tym zakwalifikowanych jako: upadłe – 22, zdrowe – 39. Model przedstawiony jest wzorem:

$$D(W) = 0,365425X_1 - 0,765526X_2 - 2,40435X_3 + 1,59079X_4 + 0,0230258X_5 - 0,0127826X_6 + 2,36261$$
¹².

Model dyskryminacyjny nazywany „poznńskim” opracowano na podstawie danych finansowych 100 spółek prawa handlowego, które zostały dopasowane w pary (upadłe – nieupadłe). Nadmienić należy, iż w estymowanej próbie dominowały przedsiębiorstwa, których wartość aktywów była niższa od 10 mln zł. Występowały też takie przedsiębiorstwa, których majątek przekraczał 50 mln zł. Średnia wartość aktywów w badanej grupie wyniosła nieco ponad 29 mln zł. Model przedstawiany jest za pomocą wzoru:

$$Z = 3,562X_1 + 1,588X_2 - 4,288X_3 + 6,719X_4 - 2,368$$
¹³.

¹⁰ E. Mączyńska, M. Zawadzki, *Dyskryminacyjne modele predykcji upadłości przedsiębiorstw*, „Ekonomista” 2006, nr 2, s. 213.

¹¹ E. Mączyńska, *Systemy wczesnego ostrzegania*, „Nowe Życie Gospodarcze” 2004, nr 12/373, s. 9.

¹² D. Hadasik, *Upadłość przedsiębiorstw w Polsce i metody jej prognozowania*, „Zeszyty Naukowe AE w Poznaniu. Prace habilitacyjne”, seria II 1998, nr 153, s. 133-137.

¹³ M. Hamrol, B. Czajka, M. Piechocki, *Upadłość przedsiębiorstwa – model analizy dyskryminacyjnej*, „Przegląd Organizacji”, nr 6, 2004, s. 35-38.

Tabela 1. Objasnienia zmiennych modeli dyskryminacyjnych

Model	Zmienne
Mączyńskiej i Zawadzkiego G	X ₁ wynik operacyjny / aktywa ogółem X ₂ kapitał własny / aktywa X ₃ (wynik netto + amortyzacja) / zobowiązania ogółem X ₄ aktywa obrotowe / zobowiązania krótkoterminowe
D. Hadasik	X ₁ aktywa bieżące / zobowiązania bieżące X ₂ (aktywa bieżące - zapasy) / zobowiązania bieżące X ₃ zobowiązania ogółem / pasywa ogółem X ₄ kapitał obrotowy netto / pasywa ogółem X ₅ należności x 365 dni / przychody ze sprzedaży netto X ₆ zapasy x 365 dni / przychody ze sprzedaży netto
„poznaniński” M. Hamrol, B. Czajka, M. Piechocki	X ₁ wynik finansowy netto / aktywa, X ₂ (aktywa bieżące - zapasy) / zobowiązania bieżące, X ₃ kapitał stały / aktywa, X ₄ wynik finansowy na sprzedaży / przychody ze sprzedaży

Źródło: opracowanie własne na podstawie: E. Mączyńska, *Systemy wczesnego ostrzegania*, „Nowe Życie Gospodarcze”, nr 12/373, 2004, s. 9; D. Hadasik, *Upadłość przedsiębiorstw w Polsce i metody jej prognozowania*, „Zeszyty Naukowe AE w Poznaniu. Prace habilitacyjne”, seria II, nr 153, 1998, s. 152-157; B. Kotowska, A. Uziębło, O. Wyszowska-Kaniewska, *Analiza finansowa w przedsiębiorstwie. Przykłady, zadania i rozwiązania*, CeDeWu, Warszawa 2018, s. 153; M. Hamrol, B. Czajka, M. Piechocki, *Upadłość przedsiębiorstwa – model analizy dyskryminacyjnej*, „Przegląd Organizacji”, nr 6, 2004, s. 37-38.

Tabela 2. Skuteczność i wartości graniczne modeli dyskryminacyjnych

Model	Wartość graniczna	Trafność		
		Ogółem	Podmioty zdrowe	Podmioty upadłe
Mączyńskiej i Zawadzkiego G	powyżej 0 – niezagrożone; poniżej 0 – zagrożone	88,4%	95,5%	81,3%
D. Hadasik		95,08%	97,44%	90,91%
„poznaniński”		96%	100%	92%

Źródło: opracowanie własne na podstawie: D. Hadasik, *Upadłość przedsiębiorstw w Polsce i metody jej prognozowania*, „Zeszyty Naukowe AE w Poznaniu. Prace habilitacyjne”, seria II 1998, nr 153, s. 157-158; M. Hamrol, B. Czajka, M. Piechocki, *Upadłość przedsiębiorstwa – model analizy dyskryminacyjnej*, „Przegląd Organizacji” 2004, nr 6, s. 38; E. Mączyńska, M. Zawadzki, *Dyskryminacyjne modele predykcji upadłości przedsiębiorstw*, „Ekonomista” 2006, nr 2, s. 227.

Wyniki i wnioski z badań

Przeprowadzono ocenę zagrożenia upadłością przedsiębiorstwa WAWEL SA na podstawie danych ze sprawozdania finansowego za 2018 r. w oparciu

o scharakteryzowane modele dyskryminacyjne: Mączyńskiej i Zawadzkiego G, D. Hadasik oraz model „poznański”. Wyniki zaprezentowano w tabeli 3.

Tabela 3. Wynik analizy predykcji upadłości dla przedsiębiorstwa Wawel SA

Model dyskryminacyjny	Wartość parametru diagnostycznego	Zagrożenie bankructwem
Mączyńskiej i Zawadzkiego G	7,525001687	Nie
D. Hadasik	1,279469177	Nie
„poznański”	2,049458185	Nie

Źródło: opracowanie własne na podstawie: sprawozdania finansowego WAWEL SA za rok 2018.

Otrzymane w badaniu wartości parametru diagnostycznego wykorzystanych modeli predykcji upadłości przedsiębiorstw wskazują, że spółka Wawel S.A. nie jest zagrożona bankructwem. Wartość ta była najwyższa w modelu Mączyńskiej i Zawadzkiego G (znacznie wyższa od wyników uzyskanych w modelu D. Hadasik i modelu „poznańskim”).

Dokonano także analizy wskaźnikowej WAWEL S.A., otrzymując wyniki przedstawione w tabeli 4.

Tabela 4. Wyniki analizy wskaźnikowej dla przedsiębiorstwa Wawel SA

Wskaźnik						
Płynności finansowej		Rentowności netto			Ogólnego zadłużenia	Produktywności aktywów ogółem
Bieżącej	Szybkiej	Sprzedaży	Aktywów	Kapitału własnego		
3,99	3,16	13,82%	9,99%	11,53%	13,37%	0,723

Źródło: opracowanie własne na podstawie: sprawozdania finansowego WAWEL SA za rok 2018.

Przeprowadzone badania wskazują, że Wawel S.A. zachowało płynność finansową. Aktywa obrotowe prawie 4-krotnie pokrywały zobowiązania krótkoterminowe, a aktywa obrotowe o dużym stopniu płynności pokrywały zobowiązania krótkoterminowe 3,16 razy. O wysokiej efektywności działalności spółki świadczą zadowalające wartości wskaźników rentowności (zyskowności), które monitorują ponadto realizację podstawowego celu przedsiębiorstwa – zysku¹⁴. Niska wartość wskaźnika ogólnego zadłużenia wskazuje na znaczą niezależność

¹⁴ W teorii mikroekonomii za podstawowy cel działalności przedsiębiorstwa podaje się maksymalizację zysku. Vide: A. Krajewska, *Produkcja i koszty w przedsiębiorstwie*, [w:] R. Milewski, E. Kwiatkowski (red.), *Podstawy ekonomii*, PWN, Warszawa 2016, s. 112; D. Begg, S. Fischer, R. Dornbush, *Mikroekonomia*, PWE, Warszawa 2007, s.175-176.

finansową spółki. Wysoką wartość wskaźnika produktywności aktywów ogółem należy oceniać pozytywnie, bowiem informuje ona o zdolności majątku spółki do generowania przychodów ze sprzedaży. Na podstawie dokonanej analizy wskaźnikowej kondycję przedsiębiorstwa należy ocenić jako dobrą oraz stwierdzić, że brak jest symptomów sugerujących zagrożenie upadłością. Należy zauważyć, że wyniki analizy dyskryminacyjnej sugerujące dobrą sytuację finansową spółki znajdują swoje odzwierciedlenie w przeprowadzonej analizie wskaźnikowej.

Podsumowanie

Mnogość istniejących wskaźników finansowych oraz występujące trudności w ich interpretacji sprawiają, że ekonomiści i menedżerowie poszukują metod umożliwiających całościową ocenę sytuacji finansowej przedsiębiorstwa. Analiza dyskryminacyjna ułatwia kompleksową i obiektywną ocenę sytuacji finansowej przedsiębiorstw. Konkludując należy stwierdzić, że:

- modele dyskryminacyjne (przy prawidłowym ich zastosowaniu) są skutecznym narzędziem umożliwiającym wczesne ostrzeżenie przed upadłością przedsiębiorstw;
- analiza dyskryminacyjna jest przydatna dla kadry zarządzającej i innych podmiotów zainteresowanych kondycją przedsiębiorstwa, bowiem z wyprzedzeniem ostrzega o ryzyku bankructwa. Umożliwia ona zatem podjęcie odpowiednich działań naprawczych;
- Istnieje wiele modeli dyskryminacyjnych, które mogą być wykorzystywane do predykcji bankructwa przedsiębiorstw. Powinny być one jednak odpowiednio dobrane do specyfiki danego podmiotu.

Literatura

- Altman E., *Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy*, „The Journal of Finance” 1968, nr 4.
- Begg D., Fischer S., Dornbush R., *Mikroekonomia*, PWE, Warszawa 2007.
- Gołębiowski G. (red.), *Analiza finansowa przedsiębiorstwa*, Difin, Warszawa 2016.
- Hadasik D., *Upadłość przedsiębiorstw w Polsce i metody jej prognozowania*, „Zeszyty Naukowe AE w Poznaniu. Prace habilitacyjne”, seria II 1998, nr 153.
- Hamrol M., Chodakowski J., *Prognozowanie zagrożenia finansowego przedsiębiorstwa. Wartość predykcyjna polskich modeli analizy dyskryminacyjnej*, „Badania Operacyjne i Decyzje” 2008, nr 3.
- Hamrol M., Czajka B., Piechocki M., *Upadłość przedsiębiorstwa – model analizy dyskryminacyjnej*, „Przegląd Organizacji” 2004, nr 6.
- Jerzemowska M. (red.), *Analiza ekonomiczna w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2013.
- Kotowska B., Uziębło A., Wyszowska-Kaniewska O., *Analiza finansowa w przedsiębiorstwie. Przykłady, zadania i rozwiązania*, CeDeWu, Warszawa 2018.

- Mączyńska E., *Systemy wczesnego ostrzegania*, „Nowe Życie Gospodarcze”, nr 12/373, 2004.
- Mączyńska E., Zawadzki M., *Dyskryminacyjne modele predykcji upadłości przedsiębiorstw*, „Ekonomista”, nr 2, 2006.
- Mayo H., *Inwestycje*, PWN, Warszawa 2014.
- Milewski R., Kwiatkowski E. (red.), *Podstawy ekonomii*, PWN, Warszawa 2016.
- Siemińska E., *Metody pomiaru i oceny kondycji finansowej przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Dom Organizatora, Toruń 2002.
- Sprawozdania finansowe WAWEL SA za rok 2018*, https://www.gpw.pl/komunikat?geru_id=325285 (data dostępu: 13.05.2019).
- Zuba M., *Wielowymiarowa analiza dyskryminacyjna jako skuteczna metoda przewidywania kryzysu finansowego przedsiębiorstw na przykładzie spółdzielni mleczarskich w Polsce*, „Problemy zarządzania” 2011, vol. 9, nr 1 (31).

Application of discriminant analysis in the prediction of bankruptcy of enterprises by the example of Wawel SA

Summary: The study presents the application of discriminant analysis in the prediction of bankruptcy of enterprises. Three models used in Polish conditions are shown: Mączyńska and Zawadzki G, Hadasik and the "poznański" model. Empirical studies were conducted for Wawel SA, which demonstrated that the company is not in danger of bankruptcy.

Keywords: bankruptcy, discriminant function analysis