

RAFAŁ BALINA

SKUTECZNOŚĆ WYBRANYCH MODELI DYSKRYMINACYJNYCH NA PRZYKŁADZIE BRANŻY ROBÓT BUDOWLANYCH

Wprowadzenie

Bankructwa przedsiębiorstw są nieodzownym elementem gospodarki rynkowej, gdyż powodują jej oczyszczenie z przedsiębiorstw nieefektywnych ekonomicznie¹. Ponadto bankructwo jest jednym z czynników, dzięki któremu możliwa jest prawdziwa konkurencja². Dodatkowo, zgodnie z teorią twórczej destrukcji, bankructwo sprzyja wzrostowi innowacyjności, znoszeniu barier w rozwoju przedsiębiorstw oraz efektywnemu wykorzystaniu ograniczonych zasobów, z korzyścią dla ich właścicieli i gospodarek, w ramach których funkcjonują³. Z drugiej strony stanowią one znaczący problem w prawidłowym funkcjonowaniu gospodarek narodowych, gdyż w czasach wszechobecnej globalizacji, koncentracji rynków kapitałowych i powstawaniu transnarodowych podmiotów, bankructwo jednego przedsiębiorstwa może stać się problemem globalnym⁴. Stosunkowo często problemy finansowe jednego przedsiębiorstwa przekładają się na problemy jego kontrahentów. Proces ten jest tym silniejszy im silniejsze są wzajemne powiązania „zainfekowanych” podmiotów. Zbyt silne wzajemne relacje między podmiotami mogą doprowadzić do tak zwanego efektu domina – bankructwo jednego przedsiębiorstwa może doprowadzić do bankructwa kolejnego. W związku z tym, problem bankructwa przedsiębiorstwa, jego definiowanie oraz prognozowanie staje się ważnym z ekonomicznego punktu widzenia zagadnieniem.

Od kilkudziesięciu lat zarówno naukowcy, jak i praktycy finansów, prowadzący swoje badania na całym świecie, podejmują próby skonstruowania takich narzędzi, które w miarę precyzyjnie określą, czy przedsiębiorstwo jest zagrożone bankructwem, czy nie. Potrzeba budowy tego typu narzędzi pojawiła się w czasach panującego na świecie wielkiego kryzysu na przełomie lat 20. i 30. XX wieku. W toku prowadzonych badań i analiz wypracowano

¹ E. Mączyńska, M. Zawadzki: *Dyskryminacyjne modele predykcji upadłości przedsiębiorstw*, „Ekonomista” 2006, nr 2, s. 205.

² G. Wojtkowiak: *Pozytywny wymiar upadłości*, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Zeszyt 48, 2004, s. 170–181.

³ J.A. Schumpeter: *Capitalism, Socialism and Democracy*, Wydawnictwo Harper, New York 1975, s. 99.

⁴ E. Mączyńska, *Ekonomiczne aspekty upadłości przedsiębiorstw w Polsce*, Wydawnictwo SGH, Warszawa 2005, s. 7–16.

nowe metody, które pozwalają na względnie szybką i skuteczną ocenę kondycji przedsiębiorstwa na podstawie danych ekonomiczno-finansowych⁵. Przy czym należy podkreślić, że stworzone rozwiązania wykorzystują zewnętrzne informacje pochodzące z publikowanych sprawozdań finansowych – bilansu i rachunku zysków i strat.

Należy podkreślić, że polskie modele dyskryminacyjne były konstruowane na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat. W tym czasie zaszły znaczące zmiany w sposobach zarządzania przedsiębiorstwem, zmieniło się otoczenie przedsiębiorstw, gospodarka polska uległa pewnym przeobrażeniom. Spowodowało to potrzebę weryfikacji przydatności modeli prognozowania zagrożenia bankructwem na przestrzeni lat⁶. Ocenę skuteczności modeli dyskryminacyjnych, skonstruowanych dla warunków polskich przeprowadzili między innymi: Kisielińska⁷, Waszkowski⁸, Czapiewski⁹, Stefańska i Sabuhoro¹⁰, Juszczyk¹¹, Grzegorzewska i Runowski¹². Uzyskane przez nich wyniki wskazywały na obniżenie się skuteczności rozpoznawania bankrutów i niebankrutów polskich modeli dyskryminacyjnych w porównaniu do ich pierwotnych wskazań. Weryfikacja skuteczności była przeprowadzana na bazie przedsiębiorstw niejednorodnych pod względem przedmiotu prowadzenia działalności. Należy nadmienić, że rzadko można spotkać opracowania dotyczące wykorzystania polskich modeli dyskryminacyjnych, służących do oceny zagrożenia bankructwem, w ramach konkretnej branży. W związku z tym, autor podjął próbę weryfikacji skuteczności wybranych modeli dyskryminacyjnych do oceny zagrożenia bankructwem przedsiębiorstw z branży robót budowlanych związanych ze wznoszeniem budynków.

⁵ J. Franc-Dąbrowska, M. Zbrowska: *Prognozowanie finansowe dla spółki X – spółka logistyczna*, Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie, Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2008, s. 251.

⁶ J. Grice, M. Dugan: *The Limitations of Bankruptcy Prediction Models: Some Cautions for the Research*, Review of Quantitative Finance and Accounting, September 2001; S. Sojak, J. Stawicki: *Wykorzystanie metod taksonomicznych do oceny kondycji ekonomicznej przedsiębiorstw*, Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości 2001, nr 3 (59), s. 45–52.

⁷ A. Kisielińska, A. Waszkowski: *Polские моделе до прогнозования банкротства предприятий и их верификация*, Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie, Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2010, nr 82, s. 17–31.

⁸ A. Waszkowski: *Methods of classification models for enterprises insolvency prediction*, Acta Scientiarum Polonorum. Oeconomia, nr 10(2), Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2011, s. 96–106.

⁹ L. Czapiewski: *Efektywność wybranych modeli dyskryminacyjnych w przewidywaniu trudności finansowych polskich spółek giełdowych. Zarządzanie finansami firm – teoria i praktyka*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 47, Wrocław 2009, s. 118–128.

¹⁰ A. Stefański, A. Sabuhoro: *Modele prognozowania zagrożenia finansowego na tle oceny ryzyka przez banki*, [w:] *Wartość przedsiębiorstwa – z teorii i praktyki zarządzania*, red. J. Duraj, Wydawnictwo Naukowe Novum, Płock–Łódź 2006, s. 225–246.

¹¹ S. Juszczyk: *Nowe podejście do upadłości lub trwania przedsiębiorstw spedycyjnych w Polsce*, [w:] *Kierunki zmian w finansach przedsiębiorstw*, red. J. Sobiech, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2010, s. 572–584.

¹² E. Grzegorzewska, H. Runowski: *Zdolności prognostyczne polskich modeli dyskryminacyjnych w badaniu kondycji finansowej przedsiębiorstw rolniczych*, Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G, Tom 95, Zeszyt 3/4, 2008, s. 83–90.

Cel, metody i zakres badań

Celem opracowania jest dokonanie oceny przydatności wybranych modeli dyskryminacyjnych, skonstruowanych w warunkach gospodarki polskiej, do prognozowania zagrożeniem bankructwa przedsiębiorstw z wybranej branży.

Do oceny trafności klasyfikacji przedsiębiorstw wykorzystano wzory na¹³:

- sprawność I stopnia (SP_1), która określa jaki odsetek bankrutów został zakwalifikowany prawidłowo przez model. Obliczany jest zgodnie z następującą formułą:

$$SP_1 = [P_1 / (P_1 + NP_1)] \cdot 100\%,$$

- sprawność II stopnia (SP_2), która określa jaki procent przedsiębiorstw niezagrożonych bankructwem został sklasyfikowany poprawnie. Wyznaczany jest zgodnie z poniższą formułą:

$$SP_2 = [P_2 / (P_2 + NP_2)] \cdot 100\%,$$

- sprawność ogólna (SP_o), która określa jaki procent wszystkich analizowanych przedsiębiorstw został sklasyfikowany prawidłowo przez model. Wzór pozwalający wyznaczyć sprawność ogólną modelu przedstawia poniższe równanie:

$$SP_o = [P_1 + P_2 / (P_1 + NP_1 + P_2 + NP_2)] \cdot 100\%,$$

gdzie:

- P_1 – prognozowana liczba bankrutów zaklasyfikowana jako przedsiębiorstwa zagrożone bankructwem,
- P_2 – prognozowana liczba niebankrutów zaklasyfikowana jako przedsiębiorstwa niezagrożone bankructwem,
- NP_1 – liczba niebankrutów zaklasyfikowana do grupy przedsiębiorstw zagrożonych bankructwem,
- NP_2 – liczba bankrutów zaklasyfikowanych do grupy przedsiębiorstw niezagrożonych bankructwem.

Do weryfikacji skuteczności rozpoznania przez model przedsiębiorstw zagrożonych i niezagrożonych bankructwem wykorzystano sprawozdania finansowe 60 przedsiębiorstw, których przedmiot działalności został określony jako roboty budowlane związane ze wzniesieniem budynków (PKD 41.10z oraz 41.20z). Wśród wybranych przedsiębiorstw znalazło się 30 przedsiębiorstw, które w 2009 roku zostały uznane za bankrutów, tj. przedsiębiorstwa, które wystąpiły do sądu z wnioskiem o ogłoszenie upadłości oraz charakteryzowały się stratami finansowymi i ujemnym kapitałem własnym. Ponadto, wykorzystano sprawozdania finansowe przedsiębiorstw, które nie wykazywały symptomów zagrożenia bankru-

¹³ B. Prusak: *Metody wykorzystywane w analizie porównawczej modeli oceny zagrożenia przedsiębiorstwa upadłością*, artykuł prezentowany na I Międzynarodowej konferencji naukowej ENTIME, Gdańsk 2004.

ctwem. Wszystkie przedsiębiorstwa prowadziły działalność w formie spółek z ograniczoną odpowiedzialnością. Ze względu na wykorzystanie w badaniach danych finansowych spółek z ograniczoną odpowiedzialnością, z rozważań wykluczono modele, które zostały skonstruowane na potrzeby spółek akcyjnych lub innych form prawnych oraz przy wykorzystaniu innych sprawozdań finansowych niż bilans i rachunek zysków i strat. Do badań wybrano następujące funkcje dyskryminacyjne:

- model Pogodzińskiej i Sojak,
- model Gajdki i Stosa I,
- model Gajdki i Stosa II,
- model Hadasik I,
- model Hadasik II,
- model Hadasik III,
- model Hadasik IV,
- model Wierzby,
- model Stępnia i Strąka I,
- model Stępnia i Strąka II,
- model Stępnia i Strąka III,
- model Stępnia i Strąka IV,
- model Hołdy,
- model INE PAN I,
- model INE PAN II,
- model INE PAN III,
- model INE PAN IV,
- model INE PAN V,
- model INE PAN VI,
- model INE PAN VII,
- model Appenzeller i Szarzec I,
- model Appenzeller i Szarzec II,
- model Poznański,
- model Prusaka I,
- model Prusaka II,
- model Prusaka IV,
- model Juszczyka.

Należy nadmienić, że przy ocenie sprawności poszczególnych modeli przyjęto założenie, że w przypadku gdy analizowany model wskazywał na występowanie szarej strefy, czyli nie określał jednoznacznie, czy przedsiębiorstwo jest zagrożone bankrutem czy nie, uznawano takie wskazanie jako poprawne. Model nie wskazywał błędnie przynależności przedsiębiorstwa do bankrutów lub przedsiębiorstw zdrowych, lecz sugerował pogłębienie analizy, która pozwoliłaby na dokładne poznanie sytuacji przedsiębiorstwa, a tym samym zaklasyfikowanie go zgodnie z rzeczywistością.

Wyniki badań

W tabeli 1 przedstawiono wyniki przeprowadzonych badań nad skutecznością wybranych modeli dyskryminacyjnych. Jak wynika z przeprowadzonych obliczeń, tylko trzy modele osiągnęły sprawność ogólną powyżej poziomu 75%, który w literaturze uznawany jest za zadowalający. Modelami tymi są model Stępnia i Strąka II (SP_o na poziomie 80%), model INE PAN VII (SP_o na poziomie 77,5%) oraz model Stępnia i Strąka IV (SP_o równe 75%). W przypadku pozostałych 24 modeli, ich skuteczność oscylowała między 70% a 50%.

Tabela 1

Sprawność modeli polskich do prognozowania zagrożenia bankrutwem dla przedsiębiorstw z badanej branży (%)

| Model | Sprawność modelu | | |
|--------------------------|------------------|--------|--------|
| | SP_1 | SP_2 | SP_o |
| Pogodzińskiej i Sojaka | 90,0 | 25,0 | 57,5 |
| Gajdki i Stosa I | 45,0 | 65,0 | 55,0 |
| Gajdki i Stosa II | 65,0 | 70,0 | 67,5 |
| Hadasik I | 70,0 | 60,0 | 65,0 |
| Hadasik II | 55,0 | 55,0 | 55,0 |
| Hadasik III | 55,0 | 60,0 | 57,5 |
| Hadasik IV | 50,0 | 65,0 | 57,5 |
| Wierzby | 60,0 | 50,0 | 55,0 |
| Stępnia i Strąka I | 50,0 | 65,0 | 57,5 |
| Stępnia i Strąka II | 70,0 | 90,0 | 80,0 |
| Stępnia i Strąka III | 95,0 | 10,0 | 52,5 |
| Stępnia i Strąka IV | 50,0 | 100,0 | 75,0 |
| Hołdy | 100,0 | 0,0 | 50,0 |
| INE PAN I | 80,0 | 20,0 | 50,0 |
| INE PAN II | 80,0 | 40,0 | 60,0 |
| INE PAN III | 80,0 | 40,0 | 60,0 |
| INE PAN IV | 90,0 | 35,0 | 62,5 |
| INE PAN V | 90,0 | 20,0 | 55,0 |
| INE PAN VI | 70,0 | 70,0 | 70,0 |
| INE PAN VII | 80,0 | 75,0 | 77,5 |
| Appenzeller i Szarzec I | 60,0 | 45,0 | 52,5 |
| Appenzeller i Szarzec II | 60,0 | 45,0 | 52,5 |
| Poznański | 70,0 | 65,0 | 67,5 |
| Prusaka I | 50,0 | 90,0 | 70,0 |
| Prusaka III | 45,0 | 95,0 | 70,0 |
| Prusaka IV | 60,0 | 40,0 | 50,0 |
| Juszczyka | 30,0 | 80,0 | 55,0 |

Źródło: opracowanie własne.

Dokonując oceny przydatności poszczególnych modeli, należy zwrócić uwagę na sprawność modelu do rozpoznawania bankrutów i niebankrutów, ponieważ dobry model powinien w zbliżonym stopniu rozpoznawać poprawnie obie kategorie przedsiębiorstw. Modelami, które charakteryzowały się najwyższym poziomem skuteczności ogólnej oraz jednocześnie charakteryzowały się wysoką skutecznością na poziomie sprawności pierwszego i drugiego stopnia był model Stępnia i Strąka II oraz model INE PAN VII. W modelach tych sprawność rozpoznawania bankrutów i niebankrutów kształtowała się powyżej 70,0%. W przypadku modelu Stępnia i Strąka IV występowały znaczące różnice między rozpoznawaniem przedsiębiorstw z pierwszej i drugiej grupy, które działały w ramach jednorodnej pod względem przedmiotu działalności i formy prawnej branży robót budowlanych związanych ze wznoszeniem budynków. W związku z tym model ten miał ograniczone zastosowanie, gdyż współczynnik poprawnego rozpoznania bankrutów wyniósł 100,0%, a w przypadku przedsiębiorstw o dobrej kondycji finansowej skuteczność ich rozpoznawania wyniosła 50,0%, czyli co drugie przedsiębiorstwo, które w badanym okresie zostało uznane za bankruta zostało błędnie zaklasyfikowane. Podobne zależności, jak w przypadku modelu Stępnia i Strąka IV, miały miejsce w przypadku jeszcze 19 modeli, gdzie występowały znaczące różnice w sprawności rozpoznawania bankrutów i niebankrutów.

Podsumowanie

Przeprowadzone badania nad skutecznością stosowania dotychczas skonstruowanych modeli do prognozowania bankructwa przedsiębiorstw, w odniesieniu do podmiotów działających w branży robót budowlanych związanych ze wznoszeniem budynków, wskazała na ograniczone możliwości ich stosowania, gdyż skuteczność ogólna wybranych modeli była zróżnicowana i wynosiła od 50,0% dla modelu Prusaka IV do 80,0% dla modelu Stępnia i Strąka II. Mimo tak dużych rozbieżności badania wskazały na istnienie modeli dyskryminacyjnych, które z powodzeniem mogą być stosowane do prognozowania zagrożenia bankructwem przedsiębiorstw z badanej branży.

Literatura

- Czaplewski L.: *Efektywność wybranych modeli dyskryminacyjnych w przewidywaniu trudności finansowych polskich spółek giełdowych. Zarządzanie finansami firm – teoria i praktyka*. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 47, Wrocław 2009.
- Franc-Dąbrowska J., Zbrowska M.: *Prognozowanie finansowe dla spółki X – spółka logistyczna*, Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie, Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2008.
- Grice J., Dugan M.: *The Limitations of Bankruptcy Prediction Models: Some Cautions for the Research*, Review of Quantitative Finance and Accounting, September 2001.

- Sojak S., Stawicki J.: *Wykorzystanie metod taksonomicznych do oceny kondycji ekonomicznej przedsiębiorstw*, Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości 2001, nr 3 (59).
- Grzegorzewska E., Runowski H.: *Zdolności prognostyczne polskich modeli dyskryminacyjnych w badaniu kondycji finansowej przedsiębiorstw rolniczych*, Roczniki Nauk Rolniczych, Seria G, Tom 95, Zeszyt 3/4, 2008.
- Juszczyk S.: *Nowe podejście do upadłości lub trwania przedsiębiorstw spedycyjnych w Polsce*, [w:] *Kierunki zmian w finansach przedsiębiorstw*, red. J. Sobiech, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań 2010.
- Kisielińska A., Waszkowski A.: *Polskie modele do prognozowania bankructwa przedsiębiorstw i ich weryfikacja*, Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie, Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej, Wydawnictwo SGGW, nr 82, Warszawa 2010.
- Mączyńska E.: *Ekonomiczne aspekty upadłości przedsiębiorstw w Polsce*, Wydawnictwo SGH, Warszawa 2005.
- Mączyńska E., Zawadzki M.: *Dyskryminacyjne modele predykcji upadłości przedsiębiorstw*, „Ekonomista” 2006, nr 2.
- Prusak B.: *Metody wykorzystywane w analizie porównawczej modeli oceny zagrożenia przedsiębiorstwa upadłością*, artykuł prezentowany na I Międzynarodowej konferencji naukowej ENTIME, Gdańsk 2004.
- Schumpeter J.A.: *Capitalism, Socialism and Democracy*, Wydawnictwo Harper, New York 1975.
- Stefański A., Sabuhoro A.: *Modele prognozowania zagrożenia finansowego na tle oceny ryzyka przez banki*, [w:] *Wartość przedsiębiorstwa – z teorii i praktyki zarządzania*, red. J. Duraj, Wydawnictwo Naukowe Novum, Płock–Łódź 2006.
- Wojtkowiak G.: *pozytywny wymiar upadłości*, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Zeszyt 48, 2004.
- Waszkowski A.: *Methods of classification models for enterprises insolvency prediction*, Acta Scientiarum Polonorum. Oeconomia, nr 10(2), Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2011.

mgr Rafał Balina

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw

Zakład Rachunkowości, Finansów Przedsiębiorstw i Bankowości

Streszczenie

Artykuł prezentuje wyniki badań nad skutecznością wybranych polskich modeli dyskryminacyjnych do oceny zagrożenia bankructwem przedsiębiorstw z branży robót budowlanych, związanych ze wznoszeniem budynków. Wyniki badań wskazały na istnienie modeli, które z powodzeniem mogą być stosowane do oceny kondycji finansowej przedsiębiorstw

**EFFECTIVENESS OF SELECTED BANKRUPTCY PREDICTING MODELS
ON THE EXAMPLE OF THE CONSTRUCTION SECTOR**

Summary

The paper presents results of research on the effectiveness of selected Polish discriminant models to evaluate the risk of bankruptcy construction sector companies. The results identified the models that can successfully be used to assess the financial health of the company.