

Zastosowanie modeli dyskryminacyjnych w ocenie prawdopodobieństwa upadłości w przedsiębiorstwach z branży TSL

Dorota Tomczak

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: tomczak_dorota@o2.pl

Streszczenie

Niniejszy artykuł zawiera analizę skuteczności modeli dyskryminacyjnych prognozujących prawdopodobieństwo upadłości przedsiębiorstw z branży transport-spedycja-logistyka (TSL). Badaniu poddano dziewięć polskich modeli. Skuteczność zastosowania modeli zweryfikowano na przykładzie 16 spółek, z których osiem zbankrutowało w latach 2017-2018, kolejne osiem to przedsiębiorstwa prowadzące nieprzerwaną działalność do dziś. Badanie wykazało, że wykorzystane modele nie prognozują upadłości spółek w stopniu zadowalającym. Nie sklasyfikowano poprawnie w całości żadnego przedsiębiorstwa, które upadło przez wyselekcjonowane modele. W przypadku firm o dobrej kondycji finansowej skuteczność była relatywnie wyższa. Przeprowadzone badanie miało ukazać niską efektywność dotychczasowych modeli dyskryminacyjnych w prognozowaniu upadłości przedsiębiorstw usługowych.

Słowa kluczowe

upadłość, modele dyskryminacyjne, prognozowanie upadłości

Wstęp

W dobie globalizacji gospodarczej przedsiębiorstwa funkcjonujące na polskim rynku narażone są na ryzyko upadłości. W otoczeniu firm występują czynniki wpływające na sytuację ekonomiczno-finansową przyczyniając się do pogorszenia bądź polepszenia kondycji. Reagowanie na występujące zagrożenia jest swoistym sposobem niwelowania skutków. Znaczącą rolę odgrywają osoby na stanowiskach decyzyjnych podejmując działania stanowiące reagowanie na zaistniałą sytuację.

Menedżerowie firm, aby podjąć odpowiednie kroki muszą posiadać informacje na podstawie, których oprą swoją decyzję. Wykorzystują do tego dane finansowe

uzyskiwane z przeprowadzonych analiz i badań finansowych. Tego rodzaju informacje opierają się na wyliczeniach wskaźników finansowych, które zobrazują kondycję przedsiębiorstwa. Jednakże pozyskane w ten sposób dane mogą powodować chaos informacyjny i utrudniać pogląd na rzeczywistą sytuację firmy. Aby tego uniknąć niezbędne jest wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej, która stanowi narzędzie do uogólnienia oceny stanu przedsiębiorstwa na podstawie sprawozdań finansowych [Hamrol 2004, s. 35]. Zastosowanie tej analizy pozwala na wykorzystanie do oceny co najmniej kilku informacji ekonomiczno-finansowych w sposób spójny i jednoczesny.

Ideą metody jest posłużenie się liniową funkcją dyskryminacyjną, inaczej zwaną modelem dyskryminacyjnym. Uzyskane wartości obliczone za pomocą funkcji dają sposobność sumarycznej ocenie kondycji przedsiębiorstwa oraz kategoryzacji podmiotów do dwóch grup, dobrze funkcjonujących na rynku i przedsiębiorstw zagrożonych upadłością [Klimczak 2007, s. 13]. W Polsce w latach 90-tych zauważono możliwość wykorzystania modeli dyskryminacyjnych do prognozowania upadłości przedsiębiorstw [Stasiewski 1996, s. 628-632]. Pierwotnie wzorowano się na zagranicznych metodach i próbowano zaadoptować je do krajowych warunków gospodarczych [Gasza 1997, s. 59-62]. Jednakże różnice wynikające z norm, uwarunkowań gospodarczych i politycznych między Polską a innymi krajami uniemożliwiły w pełni stosowanie zagranicznych metod dyskryminacyjnych. Twórcy polskich modeli przy tworzeniu opierali się na badaniach przedsiębiorstw, które funkcjonowały na rynku w określonych warunkach, a następnie wykorzystywali je do prognozowania upadłości podmiotów działających w tych samych lub podobnych warunkach [Hołda 2001, s. 307].

Celem artykułu było przeprowadzenie badań skuteczności dostępnych modeli dyskryminacyjnych w prognozowaniu prawdopodobieństwa upadłości przedsiębiorstw z branży transport-spedycja-logistyka (TSL) w Polsce. Analiza kondycji dotyczyła przedsiębiorstw, które ogłosiły upadłość w latach 2017-2018 i prezentowała sprawozdania z lat wcześniejszych w Monitorze Sądowym i Gospodarczym, Krajowym Rejestrze Sądowym oraz Monitorze Polskim B. W badaniu wykorzystano analizę porównawczą, która posłużyła weryfikacji i ocenie skuteczności polskich modeli dyskryminacyjnych. W badaniach oparto się na sprawozdaniach z lat 2014-2016.

1. Wybrane modele dyskryminacyjne prognozujące zagrożenie upadłości przedsiębiorstw

Wzrost zainteresowania wykorzystania funkcji dyskryminacyjnej do prognozowania upadłości datuje się na lata 90-te. Wówczas powstały pierwsze polskie modele dyskryminacyjne, a po 2000 roku opracowano już kilkanaście takich modeli. Modele te w większości oparte zostały na liniowej analizie dyskryminacyjnej, którą można wyrazić za pomocą poniższego wzoru [Kisielewska 2010, s. 18]:

$$\text{LFD} = \lambda_0 + \lambda^T * x^1,$$

gdzie: x określa wektor cech, a λ_0 i λ^T opisuje współczynniki funkcji dyskryminacyjnej. Struktura danego modelu polega na oszacowaniu wartości współczynników λ_0 i λ^T w taki sposób, aby wartość LFD pozwalała określić do jakiej klasy należy badany obiekt. W upadłości wyróżnia się dwie klasy firmy o dobrej kondycji finansowej oraz firmy zagrożone upadłością. Wektorem cech są zazwyczaj grupy wskaźników finansowych, a w literaturze możemy znaleźć formuły, które pozwalają na oszacowanie współczynników LFD. Takie formuły znajdziemy m.in. w *Limited-dependent and qualitative variables in econometrics* autorstwa G. S. Madalla [Madalla 2004, s. 257-272]. W przypadku wyliczeń stosuje się gotowe systemy informatyczne posiadające pakiety statystyczne tj. Gretl, Stata, Statistica [Kisielewska 2010, s. 18-19].

Do prognozowania bankructwa oprócz modeli liniowych wykorzystuje się także modele logitowe. W tego typu modelu do kombinacji liniowej cech dołączony jest wolny wyraz i przekształcony zostaje przez funkcję logistyczną [Kisielewska 2010, s. 19]. Model wówczas przyjmując następującą postać:

$$\text{LG} = \frac{1}{1 + e^{-z}} = \frac{e^z}{e^z + 1},$$

gdzie: z definiowane jest jako $a_0 + a^T * x$.

Model logitowy wyróżnia się od liniowej funkcji dyskryminacyjnej zaletą jaką jest przedział zmian obejmujący od 0 do 1. W przypadku LFD zakres zmian może przyjmować wartości w przedziale od $-\infty$ do $+\infty$. W modelach prognozujących upadłość oczekuje się, aby zastosowane zmienne zależne były zmiennymi dychotomicznymi przez co interpretacja wartości modelu logitowego będzie łatwiejsza.

W dalszej części artykułu przedstawiono wybrane polskie modele dyskryminacyjne, które wykorzystano do prognozowania upadłości przedsiębiorstw z branży TSL. Wybrane modele do analizy sytuacji danych firm będą w postaci liniowej funkcji dyskryminacyjnej.

A) Model D. Appenzeller i K. Szarzec

$$D(w) = 0,819 * Wp2 + 2,567 * Wr2 - 0,005 * Ws2 + 0,0006 * Ws3 - 0,0095 * Wz2 - 0,556,$$

gdzie:

Wp2 - majątek obrotowy/ zobowiązania krótkoterminowe;

Wr2 - zysk operacyjny/ przychody ze sprzedaży netto;

Ws2 - (średnia wartość zapasów/ przychody netto ze sprzedaży) * liczba dni

Ws3 - rotacja należności + rotacja zapasów;

Wz2 - zobowiązania i rezerwy na zobowiązania / (wynik operacyjny + amortyzacja) * (12/ okres obrotowy)

Wartością graniczną w modelu jest zero [Appenzeller 2007, s. 125-126].

B) Model J. Gajdki i T. Stosa

$$Z = -0,0005 * X1 + 2,0552 * X2 + 1,7260 * X3 + 0,1155 * X4,$$

gdzie:

X1 - zobowiązania krótkoterminowe / koszt wytworzenia produkcji sprzedanej;

X2 - wynik netto / suma bilansowa;

X3 - wynik brutto / przychody netto ze sprzedaży;

X4 - suma bilansowa / zobowiązania ogółem.

Wartość graniczna ustalona dla modelu wynosi zero. Przy czym $Z < 0$ określa przedsiębiorstwa zagrożone upadłością, a $Z > 0$ jednostki o dobrej kondycji finansowej [Gajdka 2003, s. 156-157].

C) Model D. Hadasik

$$Z_{HA} = 2,36261 + 0,365425 X_1 - 0,765526 X_2 - 2,40435 X_3 + 1,59079 X_4 + 0,00230258 X_5 - 0,0127826 X_6,$$

gdzie:

X_1 - aktywa bieżące/ zobowiązania bieżące,

X_2 - (aktywa bieżące - zapasy)/ zobowiązania bieżące,

X_3 - zobowiązania ogółem/aktywa ogółem,

X_4 - (aktywa bieżące - zobowiązania krótkoterminowe)/ pasywa ogółem,

X_5 - należności/ przychody ze sprzedaży,

X_6 - zapasy/ przychody ze sprzedaży.

Wartością graniczną ustaloną dla modelu jest zero [Hadasik 1998, s. 133-168].

D) Model A. Hołdy

$$Z_H = 0,605 + 0,681 * PWP - 0,0196 * SZ + 0,00969 * ZM + 0,000672 * WOZ + 0,157 * RM,$$

gdzie:

PWP (podstawowy wskaźnik płynności) = aktywa obrotowe/zobowiązania krótkoterminowe,

SZ (stopa zadłużenia) = zobowiązania ogółem/suma bilansowa,

ZM (zyskowność majątku) = wynik finansowy netto/średnioroczny majątek ogółem,

WOZ (wskaźnik obrotu zobowiązań) = przeciętny stan zobowiązań krótkoterminowych / (koszty działalności operacyjnej – pozostałe koszty operacyjne),

RM (rotacja majątku) = przychody ogółem/średnioroczny majątek ogółem.

Wartość graniczna modelu wynosi zero. W przypadku otrzymania wartości ujemnej firmę uznawano za zagrożoną upadłością [Hołda 2001, s. 306-310].

E) Model E. Mączyńskiej

$$Z_M = 1,5 * X_1 + 0,08 * X_2 + 10 * X_3 + 5 * X_4 + 0,3 * X_5 + 0,1 * X_6 ,$$

gdzie:

X_1 = (zysk brutto+ amortyzacja)/ zobowiązania ogółem;

X_2 = suma bilansowa/ zobowiązania ogółem;

X_3 = wynik finansowy brutto/ suma bilansowa;

X_4 = wynik finansowy brutto/ przychody ze sprzedaży;

X_5 = zapasy/ przychody ze sprzedaży;

X_6 = przychody ze sprzedaży/ suma bilansowa.

Wartości otrzymane po zastosowaniu modelu definiowane były w trzech kategoriach. Wyniki zaliczane do $Z_M \leq 0$ oznaczały przedsiębiorstwa zagrożone upadłością, $0 < Z_M < 1$ to jednostki o słabej kondycji finansowej, natomiast $1 \leq Z_M \leq 2$ to przedsiębiorstwa należące do grupy o dobrej kondycji [Mączyńska 2006, s. 205-235].

F) Model M. Pogodzińskiej i S. Sojaka

Tab. 1. Model M. Pogodzińskiej i S. Sojaka

Zmienne	Charakterystyka	Waga
X_1	(aktywa obrotowe – zapasy)/ zobowiązania krótkoterminowe	+0,644741
X_2	Wynik brutto/ przychody ze sprzedaży	+ 0,912304
Wartość graniczna = 0		

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Pogodzińska 1995, s. 57).

G) Model „poznański”

$$W = -2,368 + 3,562 * X_1 + 1,588 * X_2 + 4,288 * X_3 + 6,719 * X_4,$$

gdzie:

X_1 = wynik finansowy netto/ majątek całkowity;

X_2 = (majątek obrotowy – zapasy)/ zobowiązania krótkoterminowe;

X_3 = kapitał stały/ aktywa;

X_4 = wynik finansowy ze sprzedaży/ przychody ze sprzedaży.

Wartością graniczną dla modelu „poznańskiego” jest zero. Wyniki ujemne świadczą o zagrożeniu upadłością przedsiębiorstw [Hamrol 2004, s. 35-39].

H) Model B. Prusaka

$$P = 1,438X_1 + 0,188X_2 + 5,023X_3 - 1,871$$

gdzie:

X_1 – (zysk netto + amortyzacja)/ zobowiązania ogółem;

X_2 – koszty operacyjne/ zobowiązania krótkoterminowe;

X_3 – zysk ze sprzedaży/ suma bilansowa.

Przedział „szarej strefy” ustalono od -0,7 do 0,2 [Korol 2005, s. 105-106].

I) Model D. Wierzby

$$Z = 3,25 * X_1 + 2,16 * X_2 + 0,69 * X_3 + 0,30 * X_4,$$

gdzie:

X_1 = (zysk z działalności operacyjnej – amortyzacja)/ aktywa ogółem,

X_2 = (zysk z działalności operacyjnej – amortyzacja)/ sprzedaż produktów,

X_3 = aktywa obrotowe/ zobowiązania całkowite,

X_4 = kapitał obrotowy/ aktywa ogółem.

Wartością graniczną w modelu Wierzby jest zero [Wierzba 2000, s. 93-95].

2. Ocena skuteczności zastosowanych modeli w prognozowaniu upadłości analizowanych przedsiębiorstw - wyniki badań

Badaniu poddano polskie modele dyskryminacyjne i oceniono ich przydatność w przewidywaniu upadłości u przedsiębiorstw z branży TSL. Wybór poszczególnych modeli oparto na możliwości obliczenia poszczególnych wskaźników bez konieczności użycia specjalistycznych programów statystycznych. Do analizy wykorzystano sprawozdania finansowe dwóch grupy spółek z branży TSL. W pierwszej

grupie znajdują się przedsiębiorstwa upadłe², natomiast druga zawiera firmy w dobrej kondycji³, które nadal prowadzą działalność. Obliczono poszczególne wskaźniki dla tych grup, które posłużyły do wyliczenia funkcji dyskryminacyjnej wyselekcjonowanych modeli. Otrzymane wyniki przedstawiono w tab. 2 i 3.

Tab. 2. Wartości funkcji dyskryminacyjnych poszczególnych modeli dla przedsiębiorstw upadłych z branży TSL

Model	Spółka 1	Spółka 2	Spółka 3	Spółka 4	Spółka 5	Spółka 6	Spółka 7	Spółka 8
Appenzeller i Szarzec	-0,286	-1,969	-0,070	0,504	0,224	31,195	2,885	0,121
Gajdki i Stosa	0,164	-4,667	-0,764	-0,969	0,292	3,932	0,054	-0,792
Hadasik	0,591	-2,871	-1,511	-6,628	0,711	-9,868	-0,778	-0,796
Hołdy	1,359	1,045	1,044	0,838	1,583	23,855	2,187	1,077
Mączyńskiej	0,567	-18,296	-3,706	-4,404	0,824	-34,479	0,440	-3,779
Pogodzińskiej i Sojaka	0,346	-0,759	0,023	-0,160	0,859	22,737	0,546	0,085
„poznański”	1,169	44,300	-3,506	-10,192	2,861	63,540	-1,579	-2,775
Prusaka	-0,599	50,977	-3,028	-3,130	-1,229	-38,588	-1,805	-3,108
Wierzby	-0,167	-3,725	-1,190	-1,828	0,450	19,701	0,270	-0,733

Źródło: opracowanie własne.

Wartości otrzymane w tab. 2 nie ukazują w jasny sposób prawidłowości działania modeli dyskryminacyjnych. Przy zastosowaniu metody zerojedynkowej przedstawiono w Tabeli 4 zestawienie wartości dla przedsiębiorstw upadłych oraz w Tabeli 5 przedsiębiorstw prowadzących działalność nieprzerwanie. Cyfrą 0 oznaczono przewidywaną upadłość wyliczoną przez model, natomiast 1 oznaczono przewidywaną dalszą działalność przedsiębiorstw.

² Pierwsza grupa - przedsiębiorstwa, które ogłosiły upadłość: Spółka nr 1 – PKS Sp. z o.o. w upadłości, Spółka nr 2 – Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej w Puławach Sp. z o.o. w upadłości, Spółka nr 3 – Przedsiębiorstwo Komunikacyjne Transkom Sp. z o.o. w upadłości, Spółka nr 4 – Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej w Turku S.A. w upadłości, Spółka nr 5 – Tirtrans Sp. z o.o. w upadłości, Spółka nr 6 – Guettler Logistics Sp. z o.o. w likwidacji w upadłości, Spółka nr 7 – Nordstern Logistic Group Sp. z o.o. w upadłości, Spółka nr 8 - Nox-pol Sp. z o.o. w upadłości.

³ Druga grupa- przedsiębiorstwa w dobrej kondycji finansowej prowadzące działalność: Spółka nr 1 – Bama Logistics Sp. z o.o., Spółka nr 2 – Dta Sp. z o.o., Spółka nr 3 – Jas-fbg S.A., Spółka nr 4 – Magtrans Sp. z o.o., Spółka nr 5 – Mkw Suchecki Sp. z o.o., Spółka nr 6 – Rohling Suus Logistics S.A., Spółka nr 7 – Schenker Sp. z o.o., Spółka nr 8 – Krotrans Logistics Sp. z o.o.

Tab. 3. Wartości funkcji dyskryminacyjnych poszczególnych modeli dla przedsiębiorstw prowadzących działalność z branży TSL

Model	Spółka 1	Spółka 2	Spółka 3	Spółka 4	Spółka 5	Spółka 6	Spółka 7	Spółka 8
Appenzeller i Szarzec	-0,165	-0,392	0,729	-0,192	-0,183	0,230	4,008	0,016
Gajdki i Stosa	0,209	0,270	0,963	0,165	0,303	0,331	0,476	0,337
Hadasik	-0,310	0,618	0,573	-0,094	0,320	1,106	1,164	0,066
Hołdy	1,466	1,919	1,757	1,625	1,706	2,327	2,177	1,771
Mączyńskiej	0,840	1,021	3,218	-0,669	1,194	1,347	1,856	1,639
Pogodzińskiej i Sojaka	0,579	0,948	1,057	0,770	0,797	1,134	1,148	0,814
„poznański”	1,354	1,476	4,548	2,709	2,341	1,740	3,188	2,001
Prusaka	-0,911	-0,895	-0,124	-0,510	-0,759	0,131	-0,014	-0,275
Wierzby	0,191	1,098	0,765	-0,015	0,628	1,183	1,463	0,635

Źródło: opracowanie własne.

Tab. 4. Prognozowanie upadku przedsiębiorstw upadłych

Model	Spółka 1	Spółka 2	Spółka 3	Spółka 4	Spółka 5	Spółka 6	Spółka 7	Spółka 8
Appenzeller i Szarzec	0	0	0	1	1	1	1	1
Gajdki i Stosa	1	0	0	0	1	1	0	0
Hadasik	1	0	0	0	1	0	0	0
Hołdy	1	1	1	1	1	1	1	1
Mączyńskiej	1	0	0	0	1	0	1	0
Pogodzińskiej i Sojaka	1	0	1	0	1	1	1	1
„poznański”	1	1	0	0	1	1	0	0
Prusaka	0	1	0	0	0	0	0	0
Wierzby	0	0	0	0	1	1	1	0

Źródło: opracowanie własne.

Tab. 5. Prognozowanie upadłości u przedsiębiorstwach prowadzących działalność nieprzerwanie

Model	Spółka 1	Spółka 2	Spółka 3	Spółka 4	Spółka 5	Spółka 6	Spółka 7	Spółka 8
Appenzeller i Szarzec	0	0	1	0	0	1	1	1
Gajdki i Stosa	1	1	1	1	1	1	1	1
Hadasik	0	1	1	0	1	1	1	1
Hołdy	1	1	1	1	1	1	1	1
Mączyńskiej	1	1	1	0	1	1	1	1
Pogodzińskiej i Sojaka	1	1	1	1	1	1	1	1
„poznański”	1	1	1	1	1	1	1	1
Prusaka	0	0	0	0	0	1	0	0
Wierzby	1	1	1	0	1	1	1	1

Źródło: opracowanie własne.

Z przedstawionych danych (tab. 4) wynika, że żaden z wykorzystanych modeli nie rozpoznał prawidłowo upadłości w całości spośród badanych spółek. Na tej podstawie można stwierdzić, że dotychczasowo dostępne modele niejednoznacznie potrafią przewidzieć upadek przedsiębiorstw. Dowodem tego jest model Hołdy, który niezależnie od tego czy dane przedsiębiorstwo upadło, czy dalej prowadzi działalność ukazywał brak zagrożenia w obu aspektach. Sytuacja jest podobna w przypadku prognozowania dla przedsiębiorstw prowadzących działalność nieprzerwalnie (tab. 5). Tylko cztery modele prawidłowo oceniły kondycję wskazując na niskie lub brak prawdopodobieństwa upadłości. Pozostałe modele wykazywały średnią skuteczność w prognozowaniu. Wyjątkiem jest model Prusaka, który tylko jedną na osiem spółek prowadzących działalność nieprzerwalnie wskazał jako niezagrażoną upadłością.

W przypadku spółek upadłych zastosowanie modeli jest nieklarowne. Część badanych podmiotów klasyfikowanych było jako zagrożonych upadłością co jest zgodne ze stanem rzeczywistym, natomiast pozostałe przedsiębiorstwa zaliczono błędnie do jednostek, które przetrwają na rynku. Takie mylne wskazania mogą niewłaściwie wpływać na podejmowane decyzje finansowe, powodując rzeczywiste zagrożenia dla kondycji przedsiębiorstw. Wielu inwestorów zainteresowanych współpracą z podmiotem na podstawie błędnej prognozy mogą ponosić duże ryzyko inwestując w niepewną firmę. Banki również są narażone na podejmowanie złej decyzji odnośnie udzielania kredytów opierając je na wyliczeniach modeli dyskryminacyjnych.

Skuteczność modeli do prognozowania upadłości przedsiębiorstw usługowych przedstawiono w tab. 6. Otrzymane wyniki oraz niezadowalające rezultaty z zastosowania modeli wynikają z ich budowy. W konstrukcji jednego z wskaźników wykorzystuje się pozycję zapasów, która umiejscowiona jest w mianowniku. Z racji tego, że badane były przedsiębiorstwa usługowe z branży TSL udział stanu zapasów w bilansie jest niski bądź zerowy. Zastosowanie modeli wykorzystujących wskaźnik bazujący na wartości zapasów jest nieadekwatny do specyfiki tych przedsiębiorstw. Dane dostarczone po wyliczeniach z udziałem wspomnianej pozycji będą niemiarodajne i mogą nie ukazywać rzeczywistej kondycji finansowej podmiotów.

Tab. 6. Skuteczność modeli dyskryminacyjnych prognozujących upadłość przedsiębiorstw z branży TSL

Model	Błędna klasyfikacja spółek upadłych (%)	Błędna klasyfikacja spółek prowadzących działalność (%)	Średnia błędu (%)
Appenzeller i Szarzec	63	50	57
Gajdki i Stosa	38	0	19
Hadasik	25	25	25
Hołdy	100	0	50
Mączyńskiej	38	13	26
Pogodzińskiej i Sojaka	75	0	38
„poznański”	50	0	25
Prusaka	13	88	51
Wierzby	38	13	26

Źródło: opracowanie własne.

Dostępne modele dyskryminacyjne posiadają małą skuteczność w przewidywaniu. Średnia błędu wykorzystanych modeli kształtuje się od 19 % dla modelu Gajdki i Stosa do 57% dla modelu Appenzeller i Szarzec. W tab. 6 zawarto szczegółowy rozkład wartości błędów poszczególnych metod.

Analizując wartości zamieszczone powyżej (tab. 6) można dostrzec niewystarczającą skuteczność modeli do prognozowania upadłości przedsiębiorstw z branży TSL, ponieważ średni błąd przewidywania wynosi ponad 35%. Należy zastanowić się nad przekształceniem dotychczasowych modeli i dopasować ich konstrukcję w taki sposób, aby możliwe było prognozowanie upadłości dla przedsiębiorstw o charakterze usługowym.

Podsumowanie

Przeprowadzona analiza dotyczyła przedsiębiorstw z branży TSL działających w warunkach polskiej gospodarki. Do badań wykorzystano publikowane sprawozdania finansowe przez dane jednostki. Uzyskane wyniki nie powinny stanowić podstawy do oceny całej branży, jednakże mogą zostać wykorzystane pomocniczo w kontrolowaniu kondycji przedsiębiorstw oraz w podejmowaniu decyzji finansowych.

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz przeglądu literatury można sformułować następujące wnioski:

1. Dotychczas opracowane polskie modele analizy dyskryminacyjnej nie są skuteczne w prognozowaniu upadłości przedsiębiorstw usługowych. Przeprowadzone badania wykazały, że modele posiadają średnią skuteczność w przewidywaniu upadku podmiotów z branży TSL w granicach od 44% dla modelu Appenzeller i Szarzec do 80% dla modelu Gajdki i Stosa.

2. Stan zapasów u przedsiębiorstw usługowych jest niski bądź zerowy, w związku z tym wskaźniki opierające się na pozycji zapasów nie pozwalają na miarodajne prognozowanie upadłości.

3. Modele dyskryminacyjne wykorzystane w badaniu zostały opracowane na podstawie licznych grup przedsiębiorstw z wielu branż. Można przypuszczać, że branże różnicujące się na podstawie specyfiki ekonomiczno-organizacyjnej bądź uwarunkowań technicznych wymagają skonstruowania modelu dopasowanego pod indywidualne kryteria danej branży. Przy opracowywaniu modelu pod przedsiębiorstwa usługowe, należy skupić się na zasadach działania tego rodzaju podmiotów, czynników zewnętrznych oraz wewnętrznych, które wpływają bezpośrednio na kondycję ekonomiczno-finansową. W tym celu należy zaczerpnąć inspiracji od zagranicznych autorów modeli dyskryminacyjnych, którzy w swoich metodach uwzględniają różnicę pomiędzy przedsiębiorstwami produkcyjno-handlowymi a innymi.

Literatura

1. Appenzeller D., Szarzec K., *Prognozowanie zagrożenia upadłością polskich spółek publicznych*, Rynek Terminowy, nr 1, 2007, s. 120-128
2. Gajdka J., Stos D., *Ocena kondycji finansowej polskich spółek publicznych w okresie 1998-2001*, [w:] Czas na pieniądź. Zarządzanie finansami. Mierzenie wyników i wycena przedsiębiorstw, T. 1, red. D. Zarzecki, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2003, s. 149-162

3. Gasza R., *Związek między wynikami analizy typu Altmana a kształtowaniem się kursów akcji wybranych spółek giełdowych w Polsce, Rezultaty badań najstarszych spółek giełdowych w latach 1991–1995*, Bank i Kredyt, nr 3, 1997, s. 59-62
4. Hadasik D., *Upadłość przedsiębiorstw w Polsce i metody jej prognozowania*, Zeszyty Naukowe. Seria 2, Prace Habilitacyjne / Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 1998, s. 198
5. Hamrol M., Czajka B., Piechocki M., *Upadłość przedsiębiorstw - metoda analizy dyskryminacyjnej*, Przegląd Organizacji nr 6/2004, s. 35-39
6. Hołda A., *Prognozowanie bankructwa jednostki w warunkach gospodarki polskiej wykorzystaniem funkcji dyskryminacyjnej ZH*, Rachunkowość, nr 5/2001, Warszawa 2001, s. 306-310
7. Kisielińska J., Waszkowski A., *Polskie modele do prognozowania bankructwa przedsiębiorstw i ich weryfikacja*, Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej, nr 82, Warszawa 2010, s. 17-31
8. Klimczak K., *Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej do oceny sytuacji ekonomicznej przedsiębiorstwa w Polsce*, Forum Rachunkowości, nr 4, 2007, s. 13
9. Korol T., Prusak B., *Upadłość przedsiębiorstw a wykorzystanie sztucznej inteligencji*, CeDeWu.pl, Warszawa 2005
10. Madalla G. S., *Limited- dependent and qualitative variables in econometrics*. Cambridge University Press, Cambridge 2004, s. 257-291
11. Mączyńska E., Zawadzki M., *Dyskryminacyjne modele predykcji bankructwa przedsiębiorstw*, Ekonomista 2/2006, s. 205-235
12. Pogodzińska M., Sojak S., *Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej w przewidywaniu bankructwa przedsiębiorstw* [w:] AUNC, Ekonomia XXV, Z. 299, Toruń 1995, s. 54-62
13. Stasiewski T., *Z-Score – indeks przewidywanego upadku przedsiębiorstwa*, Rachunkowość, nr 12, 1996, s. 628-631
14. Wierzbą D., *Wczesne wykrywanie przedsiębiorstw zagrożonych upadłością na podstawie analizy wskaźników finansowych – teoria i badania empiryczne*, ZN nr 9, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomiczno-Informatycznej w Warszawie, Warszawa 2000, s. 79-105

The application of discriminatory models in assessing the probability of bankruptcy in enterprises from the TSL industry

Abstract

This article analyzes the effectiveness of discriminatory models predicting the likelihood of bankruptcy of transport-forwarding-logistics (TSL) companies. Nine Polish models were tested. The effectiveness of the use of models was verified on the example of 16 companies, eight companies went bankrupt in 2017-2018, the next eight are companies that have been operating continuously to this day. The study showed that the models used do not predict the bankruptcy of companies to a satisfactory degree. No enterprise that went bankrupt by selected models was correctly classified in its entirety. In the case of companies with good financial condition, effectiveness was relatively higher. The study was to show the low effectiveness of existing discrimination models in forecasting the bankruptcy of service enterprises.

Keywords

bankruptcy, discriminatory models, bankruptcy forecasting