

**Sławomir Juszczyk, Rafał Balina**

Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

## **Prognozowanie upadłości przedsiębiorstw spedycyjnych jako bankowe narzędzie decyzyjne**

### **Wstęp**

Wiedza banku na temat kondycji finansowej przedsiębiorstwa i przewidywań w tym zakresie jest kluczowym czynnikiem dla procesu kredytowego. Istotne jest zatem, aby otrzymane informacje na temat standingu przedsiębiorstwa były jak najbardziej aktualne. W szczególności w przypadku, gdy dotyczy to informacji o zjawiskach negatywnych lub mogących pociągnąć za sobą niekorzystne skutki finansowe w relacjach bank – przedsiębiorstwo.

Aby spłacać na bieżąco kapitał kredytu wraz z odsetkami i prowizją, przedsiębiorstwo musi, zwłaszcza w przypadku kredytu inwestycyjnego, przede wszystkim przetrwać na rynku. Pomocne w predykcji zagrożeń w sferze ekonomicznej są modele matematyczne, które pozwalają na syntetyczną i zobiektywizowaną ocenę kondycji przedsiębiorstwa.

Wykorzystując zestaw standardowych sprawozdań finansowych, można wyznaczyć dużą liczbę wskaźników finansowo-ekonomicznych, które obrazują kondycję przedsiębiorstwa [Bień 2008, s. 98–99]. Istnieje jednak ryzyko wprowadzenia chaosu informacyjnego, który zamiast pomóc bankowi w ocenie sytuacji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstwa może utrudnić dokonywanie analiz. Pomocna w tym względzie jest analiza dyskryminacyjna, która staje się coraz bardziej popularnym narzędziem syntetyzującym ocenę kondycji finansowej przedsiębiorstwa na podstawie dostępnych sprawozdań finansowych [Hamrol, Czajka, Piechocki 2004, s. 35]. Jej użycie nie tylko pozwala na jednoczesne i spójne wykorzystanie co najmniej kilku informacji ekonomiczno-finansowych, lecz również uwzględnia zdolności predykcyjne. Istota metody polega na zastosowaniu liniowej funkcji dyskryminacyjnej, często zwanej modelem dyskryminacyjnym. Obliczona wartość funkcji umożliwia sumaryczną ocenę kondycji podmiotu przez zakwalifikowanie go do jednej z dwóch grup – przedsiębiorstw funkcjonujących bez widocznych problemów lub przedsiębiorstw zagrożonych

upadłością [Klimeczak 2007, s. 13]. W Polsce zainteresowanie możliwością wykorzystania funkcji dyskryminacyjnych w celu prognozy zagrożenia upadłości pojawiło się stosunkowo niedawno [Stasiewski 1996, s. 628–631]. Początkowo bankowcy próbowali przenieść modele zbudowane dla gospodarek zagranicznych na grunt polskich realiów gospodarczych [Gasza 1997, s. 59–62]. Jednak w większości dochodzili do wniosku, że modeli tych nie powinno się bezpośrednio stosować dla polskich warunków [Hadasik 1998, s. 93–94]. Wielu autorów wyszło z założenia, że modele te powinny być opracowywane na podstawie badań dotyczących przedsiębiorstw działających w określonych warunkach i dopiero wykorzystywane do prognozowania kondycji ekonomiczno-finansowej jednostek działających w tych samych lub podobnych warunkach [Hołda 2001, s. 307].

Z raportu opublikowanego przez firmę Coface Poland [<http://www.coface.pl> – z 08.09.2009] wynika, że z końcem 2008 roku nastąpił koniec tendencji spadkowej w liczbie przedsiębiorstw, które ogłosiły postępowanie upadłościowe. Tymczasem w pierwszym kwartale 2009 roku sądy wydały 126 postanowień o upadłości polskich przedsiębiorstw, co w porównaniu do pierwszego kwartału 2008 roku wskazuje na wzrost liczby ogłoszonych upadłości o 25%. Biorąc pod uwagę dane kwartalne na uwagę zasługuje zdecydowany wzrost upadłości wśród przedsiębiorstw z branży usług transportowo-logistycznych. W pierwszym kwartale 2009 roku upadłość formalnie ogłosiło 13 przedsiębiorstw, to prawie tyle samo, co w całym 2008 roku, w którym upadło 15 przedsiębiorstw tej branży. Biorąc pod uwagę, że w branży usług transportowo-spedycyjnych wystąpił znaczący wzrost upadłości, istnieje potrzeba weryfikacji dotychczasowych metod wczesnego ostrzegania dla tej branży oraz konieczność dostarczenia bankom lub wypracowania przez nie nowego narzędzia, pozwalającego w szybki sposób ocenić, czy przedsiębiorstwo jest zagrożone upadkiem czy nie, co dla prawidłowości określenia ryzyka kredytowego ma fundamentalne znaczenie.

## **Cel i metody badań**

Celem badań było zbudowanie modelu umożliwiającego przewidywanie upadłości przedsiębiorstw z branży usług spedycyjnych w Polsce. Ustalono, że dotychczasowe modele wczesnego ostrzegania przed upadłością przedsiębiorstw w sposób niezadowalający pozwalają przewidzieć upadek bądź przetrwanie przedsiębiorstw z tej branży. Badania prowadzono na podstawie danych z lat 2003–2007, które pochodziły ze sprawozdań finansowych. Dotyczyło to przedsiębiorstw, które w latach 2003–2007 ogłosiły upadłość i na trzy lata przed jej ogłoszeniem sporządzały sprawozdania finansowe oraz składały lub publikowa-

ły je w Monitorze Polskim B. Grupie I przedsiębiorstw<sup>1</sup>, które ogłosiły upadłość, przeciwstawiono grupę II – tzn. przedsiębiorstwa, które w latach 2003–2007 prowadziły ciągłą działalność gospodarczą w tej branży<sup>2</sup>. Łącznie analizowano 16 przedsiębiorstw spedycyjnych w Polsce.

W trakcie badań posłużono się analizą porównawczą, którą wykorzystano do zweryfikowania przydatności polskich i zagranicznych modeli wczesnego ostrzegania przed upadłością. Do budowy modelu wykorzystano między innymi sekwencyjny dobór zmiennych objaśniających metodą regresji krokowej wstecz.

## Wyniki badań

### Ocena przydatności dotychczasowych modeli do prognozowania upadłości przedsiębiorstw spedycyjnych w Polsce

W badaniach podjęto próbę weryfikacji przydatności stosowanych modeli do przewidywania upadłości przedsiębiorstw działających w branży usług spedycyjnych [Czekaj, Dreser 2006, s. 170]. Wybrano modele o powszechnym i najszerszym zastosowaniu przez banki, tzn. modele: Altmana III, Springatea, Hamrola, Mączyńskiej, Hadasik II i Hołdy.

Na podstawie sprawozdań finansowych wyselekcjonowanych spółek zostały obliczone wskaźniki, które posłużyły do obliczenia wartości funkcji dyskryminacyjnych wybranych modeli. W tabelach 1 i 2 przedstawiono wartości tych funkcji dla badanych przedsiębiorstw. W przypadku modelu Hamrola, Mączyńskiej, Hadasik II pojawiły się braki w obliczeniach.

---

<sup>1</sup>Grupa I – przedsiębiorstwa, które ogłosiły upadłość to: Spółka nr 1 – KARL BERMES SPEDYCJA I TRANSPORT Sp. z o.o. w likwidacji; spółka nr 2 – TMSL TRANSPORT MORSKI SPEDYCJA LOGISTYKA Sp. z o.o. w likwidacji; 3 – FIRMA TRANSPORTOWO-USŁUGOWA TRANSCHEMIA Sp. z o.o. w upadłości; 4 – PRZEDSIĘBIORSTWO SPEDYCJI CEMENTU JASTROWIE Sp. z o.o. w likwidacji; 5 – BALTAVIA PRZEDSIĘBIORSTWO SPEDYCYJNE Sp. z o.o. w likwidacji; 6 – TWD SUD Sp. z o.o. w likwidacji; 7 – MERKURY LOGISTYKA Sp. z o.o. w likwidacji; spółka nr 8 – INTERCŁO-ENERGOMONTAŻ PÓŁNOC Sp. z o.o. w likwidacji.

<sup>2</sup>Grupa II – przedsiębiorstwa, które ciągle prowadzą działalność to: spółka nr 9 – C. HARTWIG SZCZECIN Spedytorzy Międzynarodowi Sp. z o.o.; 10 – DELTA TRANS TRANSPORTE Sp. z o.o.; 11 – SPEDIMEX Sp. z o.o.; 12 – SCHRADER INTERNATIONALE LOGISTIC Sp. z o.o.; 13 – SPEDYCJA RENTRANS Sp. z o.o.; 14 – SPEDYCJA POLSKA – SPEDCONT Sp. z o.o.; 15 – MULLER-DIE LILIA LOGISTIK POLSKA Sp. z o.o.; spółka nr 16 – SPEDYCJA MIĘDZYNARODOWA AGROLAND Sp. z o.o.

**Tabela 1**

Wartości funkcji dyskryminacyjnych dla wybranych modeli wyznaczone dla grupy przedsiębiorstw spedycyjnych – upadłych

Model	Spółka 1	Spółka 2	Spółka 3	Spółka 4	Spółka 5	Spółka 6	Spółka 7	Spółka 8
Altmana III	-7,21	-60,31	-9,55	117,34	61,40	-1,09	-1,57	6,14
Springatea	-2,62	-9,24	-1,59	0,70	11,72	1,12	-0,98	1,73
Hamrola	1,90	-	1,39	151,21	32,79	1,09	-2,50	8,39
Mączyńskiej	-0,42	-	-14,58	8,24	1,48	1,70	-5,81	2,20
Hadasik II	-10,2	-	15,88	-	-	0,33	-1,62	-
Hołdy	2,01	0,50	0,87	116,40	2,81	2,06	2,50	4,25

Źródło: Badania własne.

**Tabela 2**

Wartości funkcji dyskryminacyjnych dla wybranych modeli wyznaczone dla grupy przedsiębiorstw spedycyjnych działających nieprzerwanie

Model	Spółka 9	Spółka 10	Spółka 11	Spółka 12	Spółka 13	Spółka 14	Spółka 15	Spółka 16
Altmana III	2,00	1,90	4,01	0,17	0,31	2,32	5,60	-1,55
Springatea	2,11	2,00	4,02	1,18	0,42	1,77	3,42	-0,07
Hamrola	1,33	10,17	4,05	3,21	0,87	0,40	5,93	1,13
Mączyńskiej	2,55	1,42	9,54	3,64	0,50	1,92	6,32	-0,44
Hadasik II	1,93	-0,96	3,02	-	1,04	0,96	4,87	-20,28
Hołdy	2,48	16,82	3,00	7,73	2,78	2,40	5,00	2,16

Źródło: Badania własne.

Wartości funkcji dyskryminacyjnych z tabeli 1 muszą być odniesione do konkretnych wskazań predykcyjnych. Wskazania te zestawiono w tabeli 3. Modele w swojej konstrukcji w mianowniku jednego ze wskaźników wykorzystywały stan zapasów, które w przedsiębiorstwach spedycyjnych są niskie lub w ogóle nie występują. Wynika to z charakteru branży, którą uznać można za typowo usługową i bezzapasową.

Biorąc pod uwagę wyznaczone wartości funkcji dyskryminacyjnych i wartości graniczne dla poszczególnych modeli, przedstawiono zestawienie wartości predykcyjnych: w tabeli 3 – dla spółek upadłych oraz w tabeli 4 – dla spółek nieprzerwanie prowadzących działalność gospodarczą<sup>3</sup>.

<sup>3</sup>Przyjęto, że U – oznacza przewidywany przez model upadek przedsiębiorstwa, D – przewidywanie, działanie i ciągłość prowadzenia działalności gospodarczej, BW – brak wskazania wynikającego z braku dostatecznych danych do obliczenia modelu.

**Tabela 3**

Zestawienie wskazań poszczególnych modeli dla grupy przedsiębiorstw spedycyjnych – upadłych

Model	Spółka 1	Spółka 2	Spółka 3	Spółka 4	Spółka 5	Spółka 6	Spółka 7	Spółka 8
Altmana III	U	U	U	D	D	U	U	D
Springatea	U	U	U	D	D	D	U	D
Hamrola	D	BW	D	D	D	D	U	D
Mączyńskiej	U	BW	U	D	D	D	U	BW
Hadasik II	U	BW	D	BW	BW	D	U	BW
Hołdy	D	D	D	D	D	D	D	D

Źródło: Badania własne.

**Tabela 4**

Zestawienie wskazań poszczególnych modeli dla grupy przedsiębiorstw spedycyjnych – działających nieprzerwanie

Model	Spółka 9	Spółka 10	Spółka 11	Spółka 12	Spółka 13	Spółka 14	Spółka 15	Spółka 16
Altmana III	D	D	D	U	U	D	D	U
Springatea	D	D	D	D	D	D	D	U
Hamrola	D	D	D	D	D	D	D	D
Mączyńskiej	D	D	D	D	D	D	D	U
Hadasik II	D	U	D	BW	D	D	D	U
Hołdy	D	D	D	D	D	D	D	D

Źródło: Badania własne.

Z tabeli 3 wynika, że żaden uwzględniony model nie przewidział prawidłowo w całości upadku wszystkich ośmiu spółek. A zatem można stwierdzić, że dotychczasowe modele w niezadowalający sposób pozwalają przewidzieć upadek oraz kontynuację działalności przez przedsiębiorstwo spedycyjne. Dowodem tego są modele Hadasik II, Hołdy oraz Hamrola, które niezależnie od tego, czy przedsiębiorstwo upadło czy prowadziło ciągle działalność, wskazywały na brak zagrożenia bankructwem. Pozostałe modele wykazywały umiarkowaną skuteczność. Uwzględnione modele dobrze natomiast przewidywały kontynuację działalności przez przedsiębiorstwa, które w rzeczywistości prowadziły działalność nieprzerwanie – z wyjątkiem modelu Altmana III, który wskazał 3 upadki w grupie przedsiębiorstw nieupadłych.

W przypadku przedsiębiorstw upadłych wskazania modeli nie były jednoznaczne, ponieważ dla części badanych spółek wskazywały upadek, co było zgodne z rzeczywistością, a dla pozostałych wskazywały błędnie, że przedsiębiorstwo przetrwa. Takie wskazania są szczególnie niekorzystne dla banku w przypadku, gdy komitet kredytowy uwzględniający kondycję przedsiębiorstwa bierze pod uwagę wskazania dotychczasowych modeli dyskryminacyjnych. W przydatku przedsiębiorstw spedycyjnych wskazania uzyskane na podstawie dotychczasowych modeli mogą wprowadzić w błąd i skłonić bank do podjęcia błędnej decyzji kredytowej.

**Tabela 5**

Udział błędnych prognoz poszczególnych modeli dla grupy przedsiębiorstw objętych badaniem [%]

Model	Udział źle zakwalifikowanych spółek upadłych [%]	Udział źle zakwalifikowanych spółek działających [%]	Średni błąd prognozy [%]
Altmana III	38	38	38
Springatea	50	13	32
Hamrola	86	0	43
Mączyńskiej	50	13	32
Hadasik II	50	29	40
Hołdy	100	0	50

Źródło: Badania własne.

Dotychczasowe modele dyskryminacyjne miały małą skuteczność predykcji. Średni błąd prognozy dla poszczególnych modeli kształtował się od 32% dla modelu Springatea i Mączyńskiej do 50% dla modelu Hołdy. Szczegółowe wartości błędów prognozy zawiera tabela 5.

Bezbłędne wskazania miał model Hołdy, ale tylko w odniesieniu do spółek upadłych, w odniesieniu natomiast do spółek nieprzerwanie działających model ten miał zerową trafność prognozy. Na podstawie przeprowadzonej analizy należy uznać, że stosowane przez banki modele dyskryminacyjne w niewystarczającym stopniu prognozują upadłość lub przetrwanie przedsiębiorstw spedycyjnych w Polsce, gdyż średni błąd prognozy wynosi ponad 39%. Z tego powodu podjęto próbę skonstruowania modelu dyskryminacyjnego, pozwalającego na prognozowanie upadłości przedsiębiorstw spedycyjnych w naszym kraju w obecnych uwarunkowaniach gospodarczych.

## Budowa modelu dyskryminacyjnego do prognozy upadłości przedsiębiorstw spedycyjnych

Do wstępnych obliczeń wytypowano odpowiednie wskaźniki finansowo-ekonomiczne [Maciejewska 2000, s. 263–265]<sup>4</sup>. W przypadku spółek, które ogłosiły upadłość, wskaźniki zostały wyznaczone na podstawie sprawozdań finansowych dla ostatniego pełnego roku obrotowego, tj. przed ogłoszeniem upadłości. W przypadku spółek, które nieprzerwanie prowadziły działalność gospodarczą wskaźniki te zostały wyznaczone dla sprawozdań finansowych obejmujących dane finansowe za 2007 rok, jednak ze względu na specyfikę branży spedycyjnej niemożliwe było wyznaczenie dla wszystkich badanych spółek wskaźników  $X_4$  – rotacji zapasów oraz  $X_{10}$  – pokrycia zobowiązań długoterminowych rzeczowymi składnikami majątku, ze względu na brak danych do ich obliczenia. Wynikało to w części ze specyfiki branży, która opiera się głównie na świadczeniu usług. Wpływa to na niski lub zerowy poziom zapasów oraz brak w większości zobowiązań długoterminowych. W wyniku tego do konstrukcji modelu dyskryminacyjnego zostanie wykorzystany zestaw 18 wskaźników, z pominięciem  $X_4$  i  $X_{10}$ .

---

<sup>4</sup> $X_1$  = wskaźnik bieżącej płynności;  $X_2$  = wskaźnik szybki płynności finansowej = (aktywa obrotowe – zapasy – krótkoterminowe rozliczenia okresowe)/zobowiązania krótkoterminowe;  $X_3$  = wskaźnik płynności natychmiastowej = inwestycje krótkoterminowe/zobowiązania krótkoterminowe;  $X_4$  = wskaźnik rotacji zapasów = przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów/średni stan zapasów;  $X_5$  = wskaźnik rotacji należności = przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów/średni stan należności krótkoterminowych;  $X_6$  = wskaźnik rotacji zobowiązań = przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów/średni stan zobowiązań krótkoterminowych;  $X_7$  = wskaźnik ogólnego zadłużenia = zobowiązania i rezerwy na zobowiązania/aktywa ogółem;  $X_8$  = wskaźnik zadłużenia kapitału własnego = zobowiązania i rezerwy na zobowiązania/kapitał własny;  $X_9$  = wskaźnik zadłużenia długoterminowego = zobowiązania długoterminowe/kapitał własny;  $X_{10}$  = wskaźnik pokrycia zobowiązań długoterminowych rzeczowymi składnikami majątku = rzeczowe aktywa trwałe/zobowiązania długoterminowe;  $X_{11}$  = wskaźnik globalnego obrotu aktywami = przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów/średni stan aktywów ogółem;  $X_{12}$  = wskaźnik rotacji aktywów trwałych = przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów/średni stan aktywów trwałych;  $X_{13}$  = wskaźnik rotacji aktywów obrotowych = przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów/średni stan aktywów obrotowych;  $X_{14}$  = wskaźnik rotacji kapitałów własnych = przychody ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów/średni stan kapitałów własnych;  $X_{15}$  = rentowność sprzedaży = zysk (strata) ze sprzedaży/przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów;  $X_{16}$  = wskaźnik rentowności sprzedaży netto = zysk (strata) netto/(przychody ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów + pozostałe przychody finansowe);  $X_{17}$  = wskaźnik rentowności aktywów (zysk netto) = zysk netto/średni stan aktywów ogółem;  $X_{18}$  = wskaźnik rentowności aktywów (zysk z działalności operacyjnej) = zysk z działalności operacyjnej/średni stan aktywów ogółem;  $X_{19}$  = wskaźnik rentowności aktywów (zdolność do samofinansowania) = (zysk netto + amortyzacja)/średni stan aktywów ogółem;  $X_{20}$  = wskaźnik rentowności kapitałów własnych = zysk netto/kapitał własny.

Dla dalszych obliczeń przyjęto, że spółkom, które ogłosiły upadłość zostanie przyporządkowana wartość funkcji 0, a przedsiębiorstwom, które nieprzerwanie prowadziły działalność spedycyjną wartość 1. Takie przyporządkowanie pozwoliło na zbudowanie modelu regresji metodą krokową wstecz, gdyż zmienna objaśniania, czyli upadek bądź przetrwanie przedsiębiorstwa, została zamieniona na zmienną jakościową. Przy tak przyjętych założeniach została wyznaczona macierz korelacji między poszczególnymi wskaźnikami. Do dalszych obliczeń przyjęto, że z modelu zostaną wyeliminowane te wskaźniki, dla których współczynnik korelacji wyniósł 0,7 lub więcej. W związku z tym z dalszych analiz zostały odrzucone wskaźniki:  $X_1$ ,  $X_3$ ,  $X_5$ ,  $X_8$ ,  $X_{11}$ ,  $X_{15}$ ,  $X_{17}$ ,  $X_{19}$ , a do dalszych badań wykorzystano:  $X_2$ ,  $X_6$ ,  $X_7$ ,  $X_9$ ,  $X_{12}$ ,  $X_{13}$ ,  $X_{14}$ ,  $X_{16}$ ,  $X_{18}$ ,  $X_{20}$ .

Wykorzystując metodę najmniejszych kwadratów oraz wcześniejsze założenia, oszacowano współczynniki funkcji dyskryminacyjnej oraz wartość bezwzględną statystyki t-Studenta dla poszczególnych zmiennych objaśniających. Wyniki badań przedstawiono w tabeli 6.

**Tabela 6**

Wyznaczone współczynniki determinacji oraz wartości statystyki t-Studenta dla kroku pierwszego

Zmienna	Współczynnik regresji	Wartość statystyki t-Studenta
$X_2$	-0,00345	-0,64015
$X_6$	-0,01977	-0,37416
$X_7$	-0,01504	-0,26244
$X_9$	0,001046	0,012373
$X_{12}$	-0,0067	-1,43812
$X_{13}$	0,103686	1,021779
$X_{14}$	0,046563	0,934178
$X_{16}$	0,105201	0,421365
$X_{18}$	0,3545	0,482813
$X_{20}$	0,239346	0,880418

Uwaga:  $t^* = 2,5706$  – wartość krytyczna testu t-Studenta dla  $\alpha = 0,05$ .

Źródło: Opracowanie własne.

Minimalna wartość bezwzględna obliczonej statystyki t-Studenta wyniosła 0,012373 i jest ona niższa od wartości krytycznej odczytanej z tablic statystycznych, która wynosi 2,5706 dla  $\alpha = 0,05$ . W związku z tym odrzucono z dalszych rozważań zmienną  $X_9$ .

Współczynnik dopasowania modelu w kroku pierwszym wyniósł 0,9632, czyli model zawierający powyższy zestaw zmiennych w 96,32% wyjaśnia prognozowaną upadłość lub przetrwanie przedsiębiorstwa. Analogicznie w regresji krokowej wstecz w kroku:



- drugim odrzucono zmienną  $X_7$ , ponieważ obliczona wartość statystyki t-Studenta dla tej zmiennej objaśniającej była niższa od wartości krytycznej odczytanej z tablic statystycznych. Współczynnik dopasowania dla modelu w drugim kroku wyniósł 95,46%;
- trzecim w analogiczny sposób odrzucono zmienną  $X_{16}$ ; współczynnik dopasowania wyniósł 93,24%;
- czwartym wyłączone z dalszych badań zmienną  $X_2$ ; współczynnik determinacji wyniósł 92,97%;
- piątym z analogicznego względu odrzucono zmienną  $X_6$ ; dla modelu wyznaczonego w kroku piątym współczynnik dopasowania wyniósł 92,26%;
- szóstym wyeliminowano wskaźnik  $X_{18}$ , dla którego wartość bezwzględna statystyki t-Studenta była niższa od wartości odczytanej z tablic statystycznych.

Po wyeliminowaniu zmiennej  $X_{18}$  uzyskano ostateczny model analizy dyskryminacyjnej, ponieważ minimalna wartość statystyki t-Studenta wyznaczona dla zmiennych objaśniających wyniosła 2,925952 i była wyższa niż wartość krytyczna tej statystyki odczytanej z tablic statystycznych, która wyniosła 2,2010. Należy jednak odrzucić z modelu wartość stałej, gdyż jej wartość statystyki t-Studenta jest mniejsza od wartości krytycznej, w związku z tym jest ona nieistotna dla dalszych rozważań. Współczynnik determinacji dla modelu z czterema zmiennymi wyniósł 90,32%, co można uznać za satysfakcjonujący stopień wyjaśnienia zmienności upadku lub przetrwania przez skonstruowany model.

W wyniku przeprowadzonej analizy wyznaczono ostateczną postać funkcji dyskryminacyjnej dla przedsiębiorstw spedycyjnych działających w obecnych warunkach gospodarczych na terenie Polski. W związku z tym postać funkcji dyskryminacyjnej (FD) jest następująca:

$$FD = 0,361616X_{20} + 0,111172X_{13} + 0,065546X_{14} - 0,00777X_{12}$$

**Tabela 7**

Współczynniki regresji oraz wartości statystyki t-Studenta

Zmienna	Współczynnik regresji	Wartość statystyki t-Studenta
$X_0$	0,080397	0,607175
$X_{12}$	-0,00777	-3,20038
$X_{13}$	0,111172	3,105953
$X_{14}$	0,065546	3,38701
$X_{20}$	0,361616	2,925052

Uwaga:  $t^* = 2,2010$  – wartość krytyczna testu t-Studenta dla  $\alpha = 0,05$ .

Źródło: Badania własne.

gdzie:

- $X_{12}$  = wskaźnik rotacji aktywów trwałych = przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów/średni stan aktywów trwałych,
- $X_{13}$  = wskaźnik rotacji aktywów obrotowych = przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów/średni stan aktywów obrotowych,
- $X_{14}$  = wskaźnik rotacji kapitałów własnych = przychody ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów/średni stan kapitałów własnych,
- $X_{20}$  = wskaźnik rentowności kapitałów własnych = zysk netto/kapitał własny.

### Określenie wartości granicznych modelu

W dalszym etapie rozważań nad budową modelu analizy dyskryminacyjnej dla branży usług spedycyjnych należało oszacować wartość graniczną, jaką powinna przyjmować wartość oszacowanej funkcji FD, tak aby można było rozgraniczyć przedsiębiorstwa na te, które upadły (które mogą być zagrożone upadkiem), i te nieprzerwanie prowadzące działalność gospodarczą (które mogą prawdopodobnie przetrwać). Dla badanych przedsiębiorstw wyznaczono funkcję dyskryminacyjną FD (tab. 8).

Biorąc pod uwagę wyznaczone wartości funkcji dyskryminacyjnej dla przedsiębiorstw spedycyjnych działających w warunkach polskiej gospodarki, wyznaczono wartości graniczne, pozwalające zaseregować przedsiębiorstwo do jednej z trzech grup, tzn.:

- grupa I – przedsiębiorstwa o wysokim ryzyku upadku,
- grupa II – przedsiębiorstwa wymagające pogłębionej analizy i szybkiej sanacji,
- grupa III – przedsiębiorstwa raczej niezagrożone upadłością.

Za wartość graniczną funkcji dyskryminacyjnej pozwalającej prognozować kondycję przedsiębiorstwa przyjęto wielkość 0,5. Jednak w związku z założeniem, że przedsiębiorstwu upadłemu przyporządkowano wartość 0, a przedsiębiorstwu nieupadłemu 1, postanowiono wyszczególnić trzy przedziały, które zawiera tabela 9.

Stwierdzono, że funkcja FD charakteryzuje się wysokim poziomem skuteczności, gdyż wskazania modelu są zgodne z rzeczywistością. W przypadku spółki nr 6 funkcja FD wynosi 0,464106. Zgodnie z modelem wskazuje to na upadek spółki, i tak też się stało. Jednak uzyskana wartość, bliska granicznej, mogła sugerować możliwość jej przetrwania. Podobnie było w przypadku spółki nr 9, dla której funkcja FD przyjęła wartość 0,549809 i mimo że spółka działa nieprzerwanie, powinno się ją poddać pogłębionej analizie z uwagi na zagrożenie jej funkcjonowania.

**Tabela 8**

Wartości funkcji FD dla badanych przedsiębiorstw

Spółki	Wartość funkcji FD
Upadłe	
Spółka 1	-0,02024
Spółka 2	0,004424
Spółka 3	0,029339
Spółka 4	0,085638
Spółka 5	0,11129
Spółka 6	0,464106
Spółka 7	-0,04919
Spółka 8	-0,42601
Stale funkcjonujące	
Spółka 9	0,549809
Spółka 10	0,859028
Spółka 11	0,800573
Spółka 12	0,837233
Spółka 13	0,757161
Spółka 14	0,837637
Spółka 15	1,078816
Spółka 16	0,794045

Źródło: Badania własne.

**Tabela 9**

Wartości graniczne dla oszacowanej funkcji FD

Wartość funkcji FD	Klasyfikacja przedsiębiorstwa
mniej niż 0,39	Grupa I
0,40–0,60	Grupa II
0,61 i więcej	Grupa III

Źródło: Opracowanie własne.

## Wnioski

Przeprowadzone badania dotyczą grupy przedsiębiorstw spedycyjnych, działających w obecnych warunkach gospodarczych Polski. Spełniły one określone warunki dotyczące publikacji sprawozdań finansowych. Jednak uzyskane wyniki badań nie mogą stanowić uogólnień dla całej populacji przedsiębiorstw spedycyjnych działających w Polsce. Mogą natomiast stanowić narzędzie pomocnicze

do wstępnej oceny tych przedsiębiorstw i podejmowania decyzji zarządczych wewnątrz spółek, jak i przez banki w kontekście procedur kredytowych.

W wyniku przeprowadzonego przeglądu literatury oraz badań można było sformułować następujące wnioski:

1. Dotychczas skonstruowane modele analizy dyskryminacyjnej, niezależnie od tego, czy zostały zbudowane dla warunków polskich czy zagranicznych, w niezadowalającym stopniu pozwalają prognozować upadek bądź dalsze trwanie i rozwój przedsiębiorstwa spedycyjnego w Polsce. Badania wykazały, że średnia skuteczność wybranych modeli dla badanych przedsiębiorstw z branży usług spedycyjnych wahała się w granicach od 50% dla modelu Hołdy do 68% dla modelu Mączyńskiej i Springatea. Dodatkową ich cechą jest to, że zostały skonstruowane dla szerokiego zakresu przedsiębiorstw należących do wielu branż. Można przypuszczać, że branże o wyraźniej specyfice technicznej czy ekonomiczno-organizacyjnej wymagają modelu dopasowanego do tej specyfiki – między innymi w kontekście posiadania bądź nieposiadania zapasów.
2. Opracowany model może być wykorzystywany do analizy stanu i perspektyw zarówno przez przedsiębiorstwa spedycyjne, jak również i banki, w kontekście szacowania ryzyka kredytowego.
3. Skonstruowano model pozwalający na predykcję upadłości przedsiębiorstw dla branży usług spedycyjnych działających obecnie w Polsce. Model ten zawiera cztery wskaźniki ekonomiczno-finansowe oraz przypisane im współczynniki wyznaczone przy użyciu regresji krokowej wstecz. Skuteczność wyznaczonej funkcji dyskryminacyjnej jest wysoka, ponieważ na 16 badanych przedsiębiorstwach wszystkie zostały zakwalifikowane zgodnie z rzeczywistością. Uzyskane w trakcie badań wartości i wskazania modelu można uznać za satysfakcjonujące, gdyż odniesione i zweryfikowane do stanu ex post w zakresie trwania lub upadku lepiej obrazują rzeczywistość gospodarczą przedsiębiorstwa niż modele dotychczasowe. Współczynnik determinacji opracowanego modelu wynosi 90,32%, a zatem w takim zakresie zmienność dotycząca trwania lub upadku przedsiębiorstwa spedycyjnego jest objaśniona przez zmienne modelu wraz z przypisanymi współczynnikami regresji.

## Literatura

- ALTMAN E.I.: *Corporate financial distress. A complete guide to predicting, avoiding and dealing with bankruptcy*, John Wiley & Sina, New York 1983.
- BIEŃ W.: *Zarządzanie finansami przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo DIFIN, Warszawa 2008.

- CZEKAJ J., DRESER Z.: *Zarządzanie finansami przedsiębiorstw. Podstawy teorii*. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2006.
- 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.
- HADASIK D.: *Upadłość przedsiębiorstw w Polsce i metody jej prognozowania*, Akademia Ekonomiczna, Poznań 1998.
- HAMROL M., CZAJKA B., PIECHOCKI M.: *Upadłość przedsiębiorstwa – model analizy dyskryminacyjnej*. *Przegląd Organizacji*, nr 6, 2004.
- HOLDA A.: *Prognozowanie bankructwa jednostki w warunkach gospodarki polskiej z wykorzystaniem funkcji dyskryminacyjnej* *Zh. Rachunkowość*, nr 5, 2001.
- KLIMCZAK K.: *Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej do oceny sytuacji ekonomicznej przedsiębiorstwa w Polsce*. *Forum Rachunkowości*, nr 4, 2007.
- MACIEJEWSKA J.: *Rachunkowość finansowa*. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2000.
- MAĆZYŃSKA E. (red.): *Bankructwa przedsiębiorstw. Wybrane aspekty instytucjonalne*. SGH, Warszawa 2008.
- Ustawa Prawo upadłościowe z 24.10.1934, DzU 91.118.512.
- STASIEWSKI T.: *Z-Score – indeks przewidywanego upadku przedsiębiorstwa*. *Rachunkowość*, nr 12, 1996.
- WASILEWSKI M.: *Efektywność przedsiębiorstw rolniczych a poziom kapitału obrotowego*. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnictwa*, nr 1, 2007.
- <http://www.sands-trust.com> Legault J.: CA-Score. A warning system for small business failures.
- <http://www.sands-trust.com> Fulmer J., Moon J., Gavin J., Erwin T.: A Bankruptcy classification model for small firms.
- <http://www.sands-trust.com> Sands E., Gordon E.: Business failure prediction and the efficient market hypothesis.
- <http://law.bepress.com/alea/14th/art32>, Schwartz A.: 2004: A Normative Theory of Business Bankruptcy, Paper 32. Yale University.
- [http://www.coface.pl/CofacePortal/ShowBinary/BEA%20Repository/PL/pl\\_PL/documents/Inf\\_Pras\\_upadlosci\\_I\\_kwartal\\_2009\\_Coface](http://www.coface.pl/CofacePortal/ShowBinary/BEA%20Repository/PL/pl_PL/documents/Inf_Pras_upadlosci_I_kwartal_2009_Coface) – z dnia 08.09.2009.

## Prediction of insolvency the shipping enterprises as a banking decision tool

### Abstract

In the paper were verified usability present bankruptcy predictor models for banking prediction shipping enterprises insolvency in present economical conditions. Authors proves that present enterprises insolvency prediction models have decreased their forecast propriety. Therefore authors built discriminate analysis

model for shipping enterprises which are acting in Polish present economy conditions. This model properly characterized the research group of enterprises. This model also could be useful tool for a bank in a credit procedures for shipping enterprises.