

ZDOLNOŚCI PROGNOSTYCZNE POLSKICH MODELI DYSKRYMINACYJNYCH W BADANIU KONDYCJI FINANSOWEJ PRZEDSIĘBIORSTW ROLNICZYCH

*Emilia Grzegorzewska**, *Henryk Runowski***

*Kolegium Zarządzania i Finansów Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie
Dziekan Kolegium: prof. dr hab. Janusz Ostaszewski

**Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw Szkoły Głównej Gospodarstwa
Wiejskiego w Warszawie
Kierownik: prof. dr hab. Wojciech Ziętara

Słowa kluczowe: spółki hodowlane, upadłość przedsiębiorstw, analiza dyskryminacyjna, skuteczność prognostyczna

Key words: breeding companies, companies bankruptcies, discrimination analyze prediction level

S y n o p s i s. W opracowaniu zaprezentowano wybrane polskie modele prognozowania upadłości przedsiębiorstw oraz możliwości ich wykorzystania do badań nad upadłością przedsiębiorstw z sektora rolniczego. Wskazano modele charakteryzujące się najwyższą i najniższą zdolnością prognostyczną. Stwierdzono, że przeanalizowane modele, w szczególności przy kwalifikowaniu badanych przedsiębiorstw do grupy zagrożonych upadłością, cechują się niską zdolnością prognostyczną.

WSTĘP

W obliczu kryzysu finansowego, przed którym stoi obecnie gospodarka nie tylko światowa, ale i polska, wzrasta znaczenie problematyki upadłości przedsiębiorstw i metod jej prognozowania. Według badań przeprowadzonych przez Prusaka [2007] zasadniczy wpływ na ekonomiczne niepowodzenia przedsiębiorstw mają czynniki wewnętrzne w sferze operacyjnej (22%) oraz czynniki wewnętrzne w sferze finansowej (20%). Niektórzy utożsamiają upadłość przedsiębiorstwa z utratą płynności, jednak warto zaznaczyć, że nie jest to jedyny warunek wystarczający, jaki powinien być spełniony, aby mówić o upadłości. Bardzo rzadko bowiem zdarza się, że utrata zdolności płatniczej została spowodowana wyłącznie jedną przyczyną. Zazwyczaj jest to splot zdarzeń, ciąg, w którym jedno zdarzenie stymuluje następne, inne warunkują zajście kolejnych [Olszewski 1992]. Oznacza to, że nawet na kilka lat przed faktycznym momentem upadłości pojawiają się pierwsze możliwe do wychwycenia symptomy. Im gorsza sytuacja finansowa firmy, tym te sygnały są wyraźniejsze. Warto również zaznaczyć, że najwyższą skutecznością (75-80%) charakteryzują się działania naprawcze wdrożone w terminie 6 miesięcy od momentu zidentyfikowania kryzysu. Jeżeli okres ten przekroczy 2 lata, wówczas skuteczność podjętych decyzji może spaść nawet do poziomu 12% [Skowroński 2005]. Niezwykle istotne jest zatem

stałe monitorowanie kondycji finansowej przedsiębiorstw pozwalające na identyfikację pierwszych objawów kryzysu, który może doprowadzić nawet do jego upadłości.

Obok tradycyjnej analizy wskaźnikowej istnieją również inne metody służące do badania kondycji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstw. Jedną z nich jest wielowymiarowa analiza dyskryminacyjna stwarzająca możliwość konstrukcji formuły matematycznej, która jest liniową kombinacją kilku zmiennych, pozwalającą na możliwie najlepsze rozróżnienie obiektów i przyporządkowanie ich do jednej z grup. Do predykcji upadłości przedsiębiorstw przy wykorzystaniu analizy dyskryminacyjnej stosuje się funkcję o postaci ogólnej [Prusak 2005]:

$$Z = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n$$

gdzie:

Z – zmienna zależna, której wartości decydują o przynależności jednostki do grupy „bankrutów” bądź „niebankrutów”,

$a_1 \dots a_n$ – współczynniki dyskryminacyjne,

$X_1 \dots X_n$ – zmienne niezależne,

a_0 – stała.

Wskaźnik Z może przyjmować wartości od $-\infty$ do $+\infty$. W większości analiz niski poziom ogólnego wskaźnika dyskryminacyjnego wskazuje na słabą kondycję finansową [Balcaen, Ooghe 2004]. Oszacowaną w oparciu o funkcję dyskryminacyjną wartość wskaźnika porównuje się z wartością graniczną i zalicza się badany obiekt do jednej z dwóch grup – „bankrutów” lub „niebankrutów”.

CEL I METODY BADAŃ

Od początku lat 90-tych XX wieku powstają w Polsce modele służące do diagnozy kondycji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstw. Pozwalają one, w odróżnieniu od analizy wskaźnikowej, z reguły jednoznacznie określić sytuację finansową podmiotów. Stąd celem opracowania jest ocena możliwości zastosowania wybranych polskich modeli dyskryminacyjnych do weryfikacji sytuacji finansowej przedsiębiorstw rolniczych.

Badaniami objęto 51 spółek hodowlanych Agencji Nieruchomości Rolnych (ANR), które w latach 1996-2007 prowadziły hodowlę twórczą i zachowawczą roślin i zwierząt. Jest to okres umożliwiający długookresową ocenę zagrożenia finansowego badanych przedsiębiorstw. Materiał źródłowy do badań stanowiły dane finansowe uzyskane ze sprawozdań finansowych oraz sprawozdań zarządów. W pierwszym etapie badań dla każdego roku oddzielnie dokonano rankingu spółek hodowli roślin i zwierząt ANR pod względem trzech wskaźników finansowych: wyniku finansowego netto, wskaźnika płynności podwyższonej (będącego ilorzem aktywów obrotowych z wyłączeniem zapasów i zobowiązań krótkoterminowych) i wskaźnika zadłużenia ogółem (będącego relacją zobowiązań ogółem i pasywów). W ten sposób wyodrębniono dla każdego roku spółki o „najlepszej” i „najgorszej” sytuacji finansowej. Spośród 51 przedsiębiorstw hodowli roślin i zwierząt wyznaczono dla każdego roku 12 przedsiębiorstw „najgorszych”, o potencjalnym zagrożeniu finansowym oraz 12 przedsiębiorstw „najlepszych” charakteryzujących się stabilną kondycją ekonomiczną. W drugim etapie badań dla tych dwóch grup spółek określono skuteczność modeli dyskryminacyjnych i obliczono ich przeciętną zdolność prognostyczną.

CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH POLSKICH MODELI DYSKRYMINACYJNYCH

W opracowaniu dokonano weryfikacji modeli dyskryminacyjnych ze względu na prawidłowość oceny kondycji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstw rolniczych. Wybrano modele dostosowane do realiów polskiej gospodarki, a więc te, które zostały opracowane przez polskich badaczy. W przypadku, gdy autor opracował większą liczbę modeli, w opracowaniu uwzględniono ten, który wykazywał najwyższe zdolności progностyczne dla badanej grupy przedsiębiorstw. W analizie uwzględniono dziesięć modeli dyskryminacyjnych autorstwa następujących badaczy tego problemu:

1. D. Hadasik – model „HA”,
2. A. Hołdy – model „HO”,
3. E. Mączyńskiej – model „M”,
4. M. Pogodzińskiej i S. Sojaka – model „P-S”,
5. J. Gajdki i T. Stosa – model „G-S”,
6. grupy badaczy z Instytutu Nauk Ekonomicznych PAN - model „PAN-E”,
7. M. Hamrola, D. Czajki, M. Piechockiego - model „POZ”,
8. A. Pogorzelskiego - model „POG”,
9. J. Janka i M. Żuchowskiego - model „J-Ż”,
10. D. Appenzeller i K. Szarzec - model „A-S”.

Cechą wspólną zaprezentowanych modeli jest ich budowa na podstawie metody analizy dyskryminacyjnej. Ponadto, zmienne objaśniające, które zostały użyte, mają charakter mierzalny (ilościowy) i mogą być obliczone na podstawie danych pochodzących ze sprawozdań finansowych przedsiębiorstw. Modele te zawierają od dwóch do siedmiu zmiennych objaśniających, którym przypisane są różne wagi (tab. 1). W prezentowanych modelach zagrożenia finansowego pojawiały się wskaźniki związane z płynnością przedsiębiorstwa oraz jego rentownością i ogólnym zadłużeniem, odzwierciedlające następujące relacje:

- aktywa obrotowe/zobowiązania krótkoterminowe,
- (aktywa obrotowe – zapasy)/zobowiązania krótkoterminowe,
- wynik finansowy brutto/przychody ze sprzedaży,
- zobowiązania ogółem/pasywa ogółem.

Wynika z tego, że większość modeli służących do oceny zagrożenia finansowego przedsiębiorstw oparta jest na poszczególnych obszarach analizy finansowej (analizy wskaźnikowej bilansu i rachunku zysków i strat). Tym samym czynności związane z ich obliczaniem z reguły nie nastęrczają wiele trudności.

Prezentowane modele dyskryminacyjne różnią się również liczebnością próby uczącej, na podstawie której zostały opracowane. Podczas gdy model „P-S” został opracowany w oparciu o dane finansowe 10 przedsiębiorstw, to w przypadku funkcji „A-S” badanie dotyczyło 68 podmiotów. Warto również zaznaczyć, że wszystkie modele wykazały relatywnie wysoką zdolność dyskryminacyjną – od 80% w funkcji „P-S” do 96% w równaniu „POZ”.

Tabela 1. Zmienne objaśniające i ich wagi w wybranych polskich modelach dyskryminacyjnych

Wskaźnik	HA	HO	M	P-S	G-S	PAN-E	POZ	POG	J-Ż	AS
Stala	2,3656	0,6050			0,7732	-1,9620	-2,3680	0,2711		-0,6610
Kapitał obrotowy/Aktywa ogółem	1,5908									
Przychody ze sprzedaży/Aktywa ogółem			0,1000			0,7940				
Wynik finansowy netto/Aktywa ogółem							3,5620			
Aktywa obrotowe/Zobowiązania krótkoterminowe	0,3654	0,6810				0,5000				1,2860
(Aktywa obrotowe – Zapasy)/Zobowiązania krótkoterminowe	-0,7655			0,6447			1,5880			
(Aktywa obrotowe – Zapasy – Należności krótkoterminowe)/Zobowiązania krótkoterminowe					-0,5947				-0,0975	-1,3050
Zobowiązania ogółem/Pasywa ogółem	-2,4044									
Należności krótkoterminowe x 365/Przychody ze sprzedaży	0,0023									
Zapasy x 365/Przychody ze sprzedaży	-0,0128									
Zobowiązania ogółem/Pasywa ogółem x 100		-0,0196								
Wynik finansowy netto/Aktywa ogółem x 100		0,0097								
Zobowiązania krótkoterminowe/Koszty sprzedanych produktów, towarów		0,0007								
Przychody ogółem/Przeciętne aktywa		0,1570								
Wynik operacyjny/Aktywa ogółem					9,0040			0,8930		3,2470
Kapitał własny/Aktywa ogółem					1,1770					
(Kapitał własny – Kapitał zakładowy)/Aktywa ogółem					1,8890					
(Wynik finansowy netto + Amortyzacja)/Zobowiązania ogółem					3,1340					
Kapitał obrotowy/Aktywa trwałe					0,1600					
(Kapitał własny + Zobowiązania długoterminowe)/Aktywa ogółem							4,2880			
Wynik ze sprzedaży/Przychody ze sprzedaży							6,7190			
(Wynik finansowy brutto + Amortyzacja)/Zobowiązania ogółem			1,5000							
Suma bilansowa/Zobowiązania ogółem			0,0800							

c.d. tabeli 1. Zmienne objaśniające i ich wagi w wybranych polskich modelach dyskryminacyjnych

Wskaźnik	HA	HO	M	P-S	G-S	PAN-E	POZ	POG	J-Ż	AS
Wynik finansowy brutto/Aktywa ogółem			10,0000							
Wynik finansowy brutto/Przychody ze sprzedaży			5,0000	0,9123	0,6536					-0,2260
Zapasy/Przychody ze sprzedaży			0,3000							-2,7780
Przychody ze sprzedaży/Przeciętne aktywa ogółem					-0,0856					
Zobowiązania krótkoterminowe \times 365/Koszty wytworzenia produkcji sprzedanej					0,0008					
Wynik finansowy netto/Srednia wartość aktywów					0,9221					3,0150
(Zobowiązania ogółem – Środki pieniężne)/Przychody								-0,8412	-1,8340	
Przychody z okresu bieżącego – Przychody z poprzedniego okresu									2,1410	
(Zapasy przeciętne/Przychody ze sprzedaży) \times 365										-0,0050
(Zobowiązania ogółem + Rezerwy)/[(Wynik operacyjny + Amortyzacja) \times (12/okres obrachunkowy)]										-0,0090
(Wynik operacyjny + Amortyzacja)/Zobowiązania krótkoterminowe										-0,8974

Źródło: opracowanie własne na podstawie Apenzeller, Szarzec 2004, Gajdka, Stos 1996, Hadasik 1998, Hołda 2001, Maczyńska 1994, 2004, Hamrol i in. 2004, Prusak 2005.

WYNIKI BADAŃ

Z przeprowadzonych badań wynika, że siedem z dziesięciu modeli dyskryminacyjnych charakteryzuje się 100% skutecznością w przypadku klasyfikacji przedsiębiorstw o dobrej kondycji finansowej (tab. 2). Oznacza to, że wszystkie obserwacje dotyczące spółek niezagrożonych upadłością w latach 1996-2007 zostały poprawnie przyporządkowane przez te modele do grupy „niebankrutów”. Również wysoką skuteczność odnotowano w przypadku modeli „G-S” oraz „A-S”. Natomiast funkcja dyskryminacyjna opracowana przez Pogorzelskiego wykazywała brak zdolności w prognozowaniu sytuacji finansowej „niebankrutów” w odniesieniu do badanej grupy przedsiębiorstw.

Zdecydowanie niższą skutecznością charakteryzowały się wybrane modele dyskryminacyjne w przypadku klasyfikacji przedsiębiorstw rolniczych znajdujących się w bardzo trudnej sytuacji finansowej. Model Hołdy oraz Pogodzińskiej i Sojaka trafnie przyporządkował jedynie 3% obserwacji (obiektów). Mniejszą zdolność progностyczną modelu można tłumaczyć faktem, że zawiera on tylko dwie zmienne objaśniające – wskaźnik płynności podwyższonej oraz marżę zysku brutto. Poza tym model ten został opracowany na małej liczności próby testowej – 10 przedsiębior-

stwach, z czego 6 jednostek upadło, a 4 znajdowały się w dobrej kondycji finansowej. Natomiast model przewidywania bankructwa autorstwa Hołdy został zbudowany na bazie danych finansowych pochodzących z 80 przedsiębiorstw (40 „dobrych” i 40 „upadłych”). Zmienne objaśniające zastosowane w tym modelu nie pozwoliły na prawidłowe

Tabela 2. Zdolność prognostyczna polskich modeli dyskryminacyjnych dla przedsiębiorstw rolniczych [%]

Modele	Skuteczność dla "niebankrutów"	Skuteczność dla "bankrutów"	Skuteczność ogółem
HA	100,0	40,0	70,0
HO	100,0	3,0	51,5
M	100,0	42,0	71,0
P-S	100,0	3,0	51,5
G-S	92,0	13,0	52,5
PAN-E	100,0	39,0	69,5
POZ	100,0	17,0	58,5
POG	0,0	100,0	50,0
J-Ż	100,0	28,0	64,0
A-S	92,0	67,0	79,5

Źródło: opracowanie własne.

we przyporządkowanie przedsiębiorstw do grupy zagrożonych upadłością. Natomiast równanie opracowane przez Pogorzelskiego zakwalifikowało wszystkie spółki – te zagrożone upadłością oraz charakteryzujące się dobrą kondycją finansową – do grupy „bankrutów”. Oznacza to, że model „POG” ma wyjątkowo surowe kryteria i z tego względu, nawet przedsiębiorstwa o bardzo dobrej sytuacji finansowej traktuje jako zagrożone upadłością. Najbardziej wiarygodną trafnością (67%) klasyfikacji potencjalnych bankrutów charakteryzuje się model opracowany przez Appenzeller i Szarzec, który opiera się na wybranych wskaźnikach z zakresu płynności, rentowności sprzedaży i aktywów oraz sprawności działania. Model ten nie uwzględnia relacji finansowych dotyczących obszaru zadłużenia przedsiębiorstw. Nie jest to jednak wadą tego równania, ponieważ analizowane spółki hodowli roślin i zwierząt, zarówno te o dobrej, jak i złej kondycji finansowej, mają niski poziom zadłużenia, ponieważ ich działalność jest w głównej mierze finansowana przez kapitał własny. Model „A-S” został opracowany na względnie dużej liczbie próby uczącej (68 przedsiębiorstw). Sprawność pozostałych modeli dyskryminacyjnych w kwalifikowaniu potencjalnych „bankrutów” nie jest zbyt wysoka i zawiera się w przedziale 13-42%. Najwyższą skuteczność ogólną, która w latach 1996-2007 wyniosła prawie 80%, wykazał model opracowany przez Appenzeller i Szarzec. Na kolejnych miejscach uplasowały się funkcje dyskryminacyjne autorstwa Hadasik i Mańczyńskiej oraz grupy badaczy z Instytutu Nauk Ekonomicznych Polskiej Akademii Nauk i oscylowały wokół poziomu 70%. O ile skuteczność prognozy sytuacji niebankrutów wyniosła 100%, to sprawność klasyfikacji przedsiębiorstw zagrożonych bankructwem kształtowała się na poziomie 40%. Natomiast najniższą zdolność prognostyczną wykazały modele opracowane przez Pogorzelskiego, Pogodzińską i Sojaka oraz Gajdkę i Stosa. Wszystkie te modele charakteryzowały się względnie wysoką sprawnością ogólną (od 80 do 95%), jednak zastosowanie tych funkcji dyskryminacyjnych dla przedsiębiorstw rolniczych spowodowało spadek zdolności prognostycznych do 50%. Oznacza to, że jedynie połowa analizowanych obserwacji została pozytywnie zaklasyfikowana.

WNIOSKI

Modele dyskryminacyjne są jedną z metod służących do badania kondycji finansowej przedsiębiorstw. Opracowywane są na podstawie danych finansowych konkretnych podmiotów gospodarczych i w związku z tym mają ograniczone możliwości w przypadku prognozowania sytuacji finansowej przedsiębiorstw z innych sektorów gospodarki.

Większość z analizowanych modeli charakteryzuje się wysoką zdolnością prognozytyczną w przypadku klasyfikacji przedsiębiorstw o dobrej kondycji ekonomicznej. Równocześnie zdecydowanie niższą skuteczność przeanalizowanych modeli uzyskano przy zaliczaniu badanych przedsiębiorstw do grupy potencjalnych „bankrutów”.

Najniższą sprawność ogólną (50%) w ocenie zagrożenia upadłością badanych przedsiębiorstw wykazał model autorstwa Pogorzelskiego. Został on opracowany na podstawie danych finansowych 10 przedsiębiorstw i uwzględnił tylko dwie zmienne objaśniające. Natomiast najwyższą zdolnością prognozytyczną (79%) charakteryzowała się funkcja dyskryminacyjna opracowana przez Appenzeller i Szarzec.

Oznacza to, że zaprezentowane modele dyskryminacyjne mogą być w sposób ograniczony stosowane do przewidywania sytuacji finansowej przedsiębiorstw rolniczych. Należy zatem poszukiwać takich metod, które w możliwie najwyższym stopniu pozwolą prawidłowo ocenić zagrożenie finansowe przedsiębiorstw tego sektora, który ma swoją specyfikę wynikającą z biologicznego charakteru produkcji i uzależnienia jej od warunków przyrodniczych.

LITERATURA

- Appenzeller D., Szarzec K. 2004: Prognozowanie zagrożenia upadłością polskich spółek publicznych. *Rynek Terminowy*, nr 1.
- Balcaen S., Ooghe H. 2004: 35 years of studies on business failure: an overview of the classical statistical methodologies and their related problems. Working Papers of Faculty of Economics and Business Administration, Ghent University.
- Gajdka J., Stos D. 1996: Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej w ocenie kondycji finansowej przedsiębiorstw. [W:] Restrukturyzacja w procesie przekształceń i rozwoju przedsiębiorstw, R. Borowiecki (red.). Wyd. AE w Krakowie.
- Hadasik D. 1998: Upadłość przedsiębiorstw w Polsce i metody jej prognozowania. Wyd. AE w Krakowie.
- Hamrol M., Czajka B., Piechocki M., 2004: Upadłość przedsiębiorstwa – model analizy dyskryminacyjnej. *Przegląd Organizacji*, nr 6.
- Hołda A. 2001: Prognozowanie bankructwa jednostki w warunkach gospodarki polskiej z wykorzystaniem funkcji dyskryminacyjnej Z_H . *Rachunkowość*, nr 5.
- Mączyńska E., 1994: Ocena kondycji przedsiębiorstwa. Uproszczone metody. *Życie Gospodarcze*, nr 38.
- Mączyńska E. 2004: Systemy wczesnego ostrzegania. *Nowe Życie Gospodarcze*, nr 12.
- Olszewski D., 1992: Zdolność płatnicza przedsiębiorstwa – koncepcje i metody oceny. *Bank i Kredyt*, nr 6.
- Prusak B. 2005: Nowoczesne metody prognozowania zagrożenia finansowego przedsiębiorstw. Wyd. DIFIN, Warszawa.
- Prusak B. (red.) 2007: Ekonomiczne i prawne aspekty upadłości przedsiębiorstw. Wyd. DIFIN, Warszawa.
- Skowroński R. 2005: Im wcześniej, tym lepiej. *Harvard Business Review Polska* z dnia 01.10.2005.

Emilia Grzegorzewska, Henryk Runowski

THE PREDICTION ABILITIES OF POLISH DISCRIMINATION MODELS IN THE
ANALYSIS OF FINANCIAL CONDITION OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Summary

The paper aims to present the selected discrimination models developed by Polish scientists used to predict the bankruptcy of a company. Moreover, it aims to assess their abilities in researches of insolvencies and bankruptcies of enterprises from the agricultural sector. In the paper, there were pointed out models that are characterized by the highest and the lowest prediction level. The paper argues that the described models, especially when including analyzed companies into the group of endangered by the bankruptcy, are characterized by low prediction level.

Adres do korespondencji:
mgr Emilia Grzegorzewska
Kolegium Zarządzania i Finansów
Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
ul. Pileckiego 107/81
02-281 Warszawa
e-mail: e.grzegorzewska@onet.eu