

WYKORZYSTANIE ANALIZY DISKRYMINACYJNEJ W OCENIE RYZYKA UPADŁOŚCI PRZEDSIĘBIORSTW PRZEMYSŁU MIĘSNEGO

Feliks Wysocki, Agnieszka Kozera
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Abstrakt. Celem artykułu jest ocena sytuacji ekonomiczno-finansowej i zagrożenia upadłością przedsiębiorstw przemysłu mięsnego z wykorzystaniem analizy dyskryminacyjnej. W artykule omówiono sytuację finansową branży mięsnej, a następnie zweryfikowano skuteczność wybranych polskich modeli dyskryminacyjnych w prognozowaniu zagrożenia upadłością przedsiębiorstw przemysłu mięsnego. Z badań wynika, że zbudowane dotychczas modele dyskryminacyjne dla przedsiębiorstw przemysłu mięsnego działających w warunkach polskiej gospodarki w sposób niezadawalający klasyfikują badane przedsiębiorstwa na grupę podmiotów działających i upadłych. Podjęto także próbę budowy modelu dyskryminacyjnego oceny ryzyka upadłości przedsiębiorstw *stricto* dla przemysłu mięsnego.

Słowa kluczowe: branża mięsna, ryzyko upadłości, modele analizy dyskryminacyjnej

WSTĘP

Upadłość jest zjawiskiem naturalnym w każdej działalności gospodarczej, dotyczy także przedsiębiorstw z sektora rolno-spożywczego. Z raportu firmy *Coaface Poland* wynika, że w warunkach kryzysu finansowego w latach 2007-2009 w branży spożywczej upadło 116 przedsiębiorstw, a sektorem, który najmocniej ucierpiał podczas pogorszenia koniunktury gospodarczej był sektor producentów i przetwórców wędlin i mięs [Raport... 2009]. Przyczyną tego stanu może być duże rozdrobnienie oraz słabo postępująca konsolidacja, w wyniku której sektor ten nie wykorzystuje w pełni swojego poten-

cjału. Działalność przedsiębiorstw w branży mięsnej jest silnie uzależniona nie tylko od czynników ekonomicznych, lecz także od warunków klimatycznych, które w sposób znaczący wpływają na wielkość i jakość plonów w produkcji roślinnej. Konsekwencją wielkości zbiorów są natomiast efekty osiągane w produkcji zwierzęcej – ilość oraz cena surowców zwierzęcych.

Biorąc pod uwagę, że sektor mięsny jest największą branżą przemysłu spożywczego w Polsce i liczba upadłości w tej branży w ostatnich latach znacząco się zwiększyła, istnieje potrzeba opracowania metod wczesnego ostrzegania właśnie dla tej branży. Dotychczas zbudowane dla polskich realiów modele wczesnego ostrzegania, oparte na analizie dyskryminacyjnej, mają charakter ogólny i zostały zbudowane głównie dla przedsiębiorstw działających w sferze pozarolniczej. Modele te nie zawsze w stopniu zadowalającym pozwalają prognozować upadek bądź rozwój przedsiębiorstw, ponieważ nie uwzględniają specyfiki poszczególnych branż [Chodakowski i Hamrol 2008, Juszczak 2010]. Dlatego też powinny być one opracowywane na podstawie badań dotyczących przedsiębiorstw działających w określonych warunkach i uwzględnić specyfikę poszczególnych branż i procesów zachodzących w ich obszarze, gdyż wtedy pozwalają prawidłowo prognozować upadek bądź dalsze trwanie przedsiębiorstwa.

Celem opracowania jest próba oceny sytuacji ekonomiczno-finansowej i zagrożenia upadłością przedsiębiorstw przemysłu mięsnego z wykorzystaniem analizy dyskryminacyjnej. Badania przeprowadzono na podstawie wybranych sprawozdań finansowych przedsiębiorstw z branży mięsnej, pochodzących z lat 2006-2009. Informację o upadłości przedsiębiorstw z tej branży uzyskano z przeglądu postanowień o ogłoszeniu upadłości publikowanych w Internetowym Monitorze Sądowym i Gospodarczym. Sprawozdania finansowe przedsiębiorstw uzyskano od firmy Info Veriti Polska.

METODYKA BADAŃ

Celem badań jest budowa modelu umożliwiającego przewidywanie upadłości przedsiębiorstw z branży mięsnej w Polsce z użyciem analizy dyskryminacyjnej. Jest ona określana również mianem wielowymiarowej analizy dyskryminacyjnej (ang. MDA – *Multiple Discriminant Analysis*), pozwala na zakwalifikowanie badanej jednostki do jednej z dwóch, albo też do jednej z większej liczby grup badawczych [Wajda 2009]. Wykorzystuje się ją, gdy zmienna zależna jest cechą niemetryczną, a zmienne zależne są cechami metrycznymi [Ryś-Jurek 2004]. Analiza dyskryminacyjna w przypadku przewidywania ryzyka upadłości przedsiębiorstw polega na rozdzieleniu badanych obiektów na dwie rozłączne klasy:

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{przedsiębiorstwo działające,} \\ 0 & \text{przedsiębiorstwo upadłe.} \end{cases}$$

Analiza dyskryminacyjna należy do grupy metod taksonomicznych, które wykorzystuje się do porządkowania i klasyfikacji różnych zjawisk ekonomicznych. Klasyfikacji tej dokonuje się na podstawie wartości funkcji, która jest kombinacją kilku wskaźników. Zmienne dyskryminacyjne w modelu wyraźnie różnicują (dyskryminują) zbioro-

wość obiektów. Wartość funkcji dyskryminacyjnej stanowi sumę iloczynów zmiennych oraz statystycznie wyznaczonych parametrów funkcji, czyli wag tych wskaźników. Ustalona na podstawie cech klasyfikowanego obiektu wartość funkcji dyskryminacyjnej, przez porównanie z wartością graniczną, mówi o tym, do której grupy należy zaklasyfikować badany obiekt [Mączyńska i Zawadzki 2006].

Role analizy dyskryminacyjnej i opartych na niej systemów wczesnego ostrzegania jest dokonanie kompleksowej oceny kondycji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstwa oraz ujawnienie elementów, które wskazują na wzrastające ryzyko jego upadłości. Wykorzystanie tych instrumentów ma znaczenie prewencyjne, bowiem pozwala na wczesne wykrycie pewnych zagrożeń, które potencjalnie mogą doprowadzić do upadłości.

W praktyce do oszacowania postaci modelu dyskryminacyjnego najczęściej wykorzystuje się funkcje liniowe, które mają postać [Stanisz 2006]:

$$Z_{kj} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k \quad (1)$$

gdzie:

- β_0 – stała funkcji dyskryminacyjnej,
- β_1, \dots, β_k – współczynniki funkcji dyskryminacyjnej,
- X_1, \dots, X_k – wektor zmiennych niezależnych.

Aby zakwalifikować przedsiębiorstwa do odpowiedniej grupy przedsiębiorstw upadłych bądź działających za pomocą funkcji dyskryminacyjnej, należy wyznaczyć jej wartość graniczną. Jeżeli funkcja dyskryminacyjna jest szacowana na podstawie próby o tej samej liczebności w grupach, wtedy wartość graniczna wynosi zero [Prusak 2005]. Zakwalifikowanie przedsiębiorstwa do jednej z dwóch grup następuje poprzez porównanie wartości funkcji wyznaczonej poprzez funkcję dyskryminacyjną z wartością graniczną. Jak podkreśla Zaleska [2002], z reguły wyodrębnia się jednocześnie tzw. „szarą strefę”, tzn. przedział wartości, w którym występują zarówno dobre, jak i złe wskazania.

SYTUACJA FINANSOWA PRZEMYSŁU MIĘSNEGO

Przemysł mięsny jest największą branżą przemysłu spożywczego, zarówno w Polsce, jak i w UE. Wartość produkcji tego sektora w Polsce wynosi blisko 12 mld euro i stanowi blisko 18% produkcji całego sektora spożywczego¹. Po wejściu do UE sektor mięsny należał do najszybciej rozwijających się działów polskiej gospodarki żywnościowej. Słabą stroną tej branży jest nadal znaczne rozdrobnienie oraz wolno postępująca konsolidacja, co stanowi główną przyczynę niewykorzystania jego potencjału. Przemysł mięsny boryka się z wieloma trudnościami, pomimo iż jest stosunkowo odporny na wahania koniunktury. Negatywnie na sektor wpływa spadające pogłowie świń oraz wysokie koszty produkcji (koszty energii, pracy). Na redukcję pogłowia trzody chlewnej w Polsce w latach 2008 i 2009 miało wpływ niewątpliwie pogorszenie opłacalności produkcji wieprzowiny w latach 2007-2008 na skutek rosnących cen zbóż i pasz przemysłowych na rynkach światowych [Rynek mięsa... 2010].

¹ Więcej na ten temat w: Urban [2011].

Podmioty przemysłu mięsnego, mimo niekorzystnych uwarunkowań, światowego kryzysu ekonomicznego i wspomnianej wyżej istotnej obniżki podaży wieprzowiny, poprawiły w 2009 roku swój stan finansowy (tab. 1). Stopa zysku z kapitału własnego (ROE) wzrosła z 8,4% w 2008 roku do 10,7% w 2009 roku, czyli do poziomu wyższego niż w innych bezpiecznych zastosowaniach kapitału. Poprawie uległa płynność finansowa z 1,04 w 2008 roku do 1,16 w 2009 roku, przy czym wartość środków własnych w obrocie wzrosła czterokrotnie. Poprawie uległa także relacja zadłużenia długoterminowego do kapitału własnego i do nadwyżki operacyjnej. Sytuacja ta była spowodowana zwiększeniem wartości kapitału własnego firm o 13% i jednoczesnej redukcji zadłużenia długoterminowego również o 13%. Przedsiębiorstwa przemysłu mięsnego w 2009 roku charakteryzowały się płynnością finansową na bezpiecznym poziomie oraz relatywnie niskim zadłużeniem długoterminowym, dlatego też te obszary funkcjonowania przedsiębiorstw nie stwarzały zagrożenia dla utrzymania zdolności prowadzenia przez nie działalności gospodarczej.

Tabela 1. Stan finansowy przemysłu mięsnego w Polsce w latach 2003-2009 (mln zł)
Table 1. Meat industry financial condition in Poland in the years 2003 to 2009 (PLN million)

Wyszczególnienie Description	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Liczba firm Number of firms	778	830	814	816	823	813	778
Zatrudnienie (w tys. osób) Employment (in thousand people)	78,5	79,2	82,0	85,1	86,1	86,1	81,2
Przychody całkowite Total revenue	19 508	23 841	25 380	27 355	29 376	31 042	34 276
Produkcja w cenach bazowych Production at basic prices	16 448	19 934	21 423	23 260	25 164	26 810	29 584
Zysk netto Net Profit	166	282	552	600	695	447	532
Kapitał własny Equity capital	3 224	3 634	4 155	4 569	5 395	5 343	6 036
Środki własne w obrocie Own resources on the market	93	-402	87	405	231	172	691
Zadłużenie długoterminowe Long-term debt	1 372	1 750	1 880	2 032	1 848	1 882	1 635
Inwestycje Investments	972	1 551	953	1 036	1 137	970	645

Źródło: Rynek mięsa.... [2010].
Source: Rynek mięsa.... [2010].

W czasie kryzysu w branży mięsnej nastąpiło znaczne zmniejszenie nakładów inwestycyjnych – o 325 mln zł w 2009 roku, czyli o ponad 30% w stosunku do roku poprzedniego. Spadek stopy inwestowania poniżej jeden w 2009 roku oznaczał, że wartość ponoszonych nakładów inwestycyjnych nie wystarczyła na odtworzenie trwałego

majątku produkcyjnego (tab. 2). Mogło to wynikać głównie z trudnej i niepewnej sytuacji na rynkach finansowych, co skutkowało zaostreniem przez banki polityki kredytowej względem wszystkich podmiotów.

Tabela 2. Wskaźniki finansowe przemysłu mięsnego w Polsce w latach 2003-2009
Table 2. Financial indicators meat industry in Poland in the years 2003 to 2009

Mierniki Indicators	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Wskaźnik rentowności w % przychodów Profitability level in % of the income							
zysk brutto gross profit	1,26	1,42	2,54	2,62	2,81	1,8	1,85
zysk netto net profit	0,85	1,17	2,15	2,17	2,34	1,42	1,53
akumulacja kapitału (a) capital accumulation (a)	3,08	3,24	4,42	4,45	4,62	3,6	3,54
nadwyżka operacyjna (b) operating surplus (b)	4,5	4,31	5,56	5,66	5,97	5,38	5,76
Koszty finansowe w % przychodów Financial costs in % of the income	1,01	0,83	0,75	0,77	0,88	1,40	1,90
Zysk netto w % kapitału własnego Net profit in % of the capital own	5,15	7,76	13,28	13,13	12,88	8,37	10,67
Zadłużenie długoterminowe w relacji do nadwyżki operacyjnej Long-term debt in relation to operating surplus	1,55	1,48	1,32	1,30	1,04	1,12	0,82
Płynność bieżąca Current liquidity	1,03	0,89	1,02	1,10	1,05	1,04	1,16
Stopa inwestowania (c) Investment rate (c)	2,22	3,09	1,64	1,65	1,68	1,41	0,92

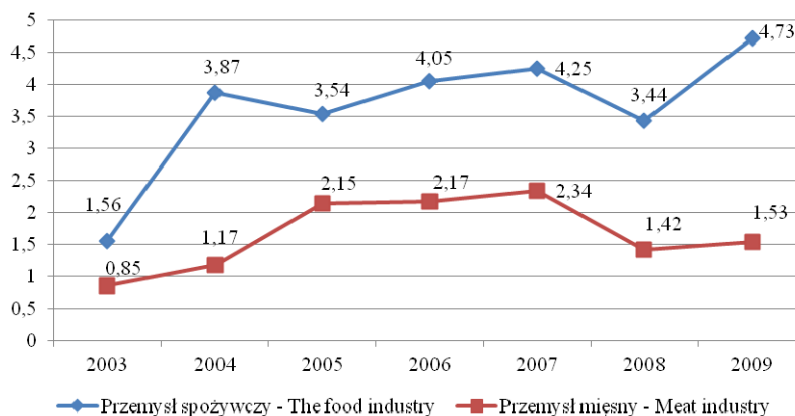
(a) – zysk netto + amortyzacja, (b) – suma zysku brutto, amortyzacji i kosztów finansowych, (c) – inwestycje w relacji do amortyzacji.

Źródło: Rynek mięsa... [2010].

(a) – net profit and depreciation, (b) – total gross margin, depreciation and financial costs, (c) – investments in relation to depreciation.

Source: Rynek mięsa... [2010].

Słabsze wyniki finansowe branży mięsnej w 2008 roku spowodowały większe trudności w spłacie różnego typu zobowiązań, w tym także kredytów. Aby spełnić unijne normy i móc eksportować na rynki UE, wiele firm tego sektora, głównie w 2004 roku, poczyniło duże nakłady inwestycyjne. Niestety, na skutek pogarszających się warunków funkcjonowania część tych firm miała w latach 2008-2009 poważne problemy ze spłatą tych kredytów [Mroczek 2010].



Rys. 1. Rentowność netto przemysłu mięsnego na tle wyników przemysłu spożywczego w Polsce w latach 2003-2009 (w % przychodów)
Źródło: Rynek mięsa... [2010].

Fig. 1. Net profitability of meat industry in the background of the food industry in Poland in the years 2003 to 2009 (in % of the income)
Source: Rynek mięsa... [2010].

Przemysł mięsny charakteryzuje się relatywnie niską rentownością w stosunku do całego przemysłu spożywczego. Sytuacja ta stopniowo się poprawiała, bowiem w 2009 roku nastąpił spadek odsetka firm nierentownych, z 21,8% do 16,7% w stosunku do roku poprzedniego, przy niewielkim zmniejszeniu ich udziału w obrotach sektora (z 14,1% do 13,2%) [Rynek mięsa... 2010].

WERYFIKACJA SKUTECZNOŚCI WYBRANYCH MODELI DYSKRYMINACYJNYCH W PROGNOZOWANIU ZAGROŻENIA UPADŁOŚCIĄ PRZEDSIĘBIORSTW PRZEMYSŁU MIĘSNego

W badaniu podjęto próbę weryfikacji przydatności wybranych modeli do przewidywania upadłości przedsiębiorstw działających w branży mięsnej. Ryzyko upadłości wybranych przedsiębiorstw zostało najpierw oszacowane za pomocą wybranych trzech polskich modeli analizy dyskryminacyjnej najczęściej używanych przez banki, jak: model Hadasik, model „poznafski” oraz model Prusaka.

Pierwszy model, autorstwa Doroty Hadasik, został oszacowany na podstawie próby przedsiębiorstw o różnej strukturze własności, z czego w większości stanowiły je przedsiębiorstwa państwowe, spółki z ograniczoną odpowiedzialnością oraz spółki akcyjne i spółdzielnie. Model ten składa się z sześciu wskaźników i przyjmuje następującą postać [Hadasik 1998]:

$$Z_{HA} = 3,36261 + 0,365425X_1 - 0,765526X_2 - 2,40435X_3 + 1,59079X_4 - 0,0127826X_6 \quad (2)$$

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.

Wartość graniczna, na podstawie której jest dokonywana ocena zagrożenia upadłością wynosiła zero.

Drugi z modeli, autorstwa Mirosława Hamrola, Bartłomieja Czajki i Macieja Piechociego, często jest nazywany modelem „poznającym” i jest uważany za bardzo skuteczny model do przewidywania upadłości przedsiębiorstw, opracowany dla warunków polskiej gospodarki. W modelu znalazły się cztery wskaźniki jako predyktory niewypłacalności przedsiębiorstw. Ma on następującą postać [Chodakowski i Hamrol 2008]:

$$FD = 3,562X_1 + 1,588X_2 + 4,288X_3 + 6,719X_4 - 2,368 \quad (3)$$

gdzie:

- X_1 – wynik finansowy netto/majątek całkowity,
- X_2 – (majątek obrotowy – zapasy)/zobowiązania krótkoterminowe,
- X_3 – kapitał stały/majątek całkowity,
- X_4 – wynik finansowy ze sprzedaży/przychody ze sprzedaży.

Wartość graniczna dla modelu wynosi zero.

Ostatni z modeli – model Prusaka – składa się z trzech wskaźników i przyjmuje następującą postać [Chodakowski i Hamrol 2008]:

$$P = 1,438X_1 + 0,188X_2 + 5,023X_3 - 1,871 \quad (4)$$

gdzie:

- X_1 – (zysk netto + amortyzacja)/zobowiązania ogółem,
- X_2 – koszty operacyjne/zobowiązania krótkoterminowe,
- X_3 – zysk ze sprzedaży/suma bilansowa.

Wartość graniczna dla modelu wynosi zero, dodatkowo autor modelu wyodrębnił „szarą strefę”, która obejmuje przedział wartości $<-0,7;0,2>$,

Na podstawie sprawozdań finansowych 14 wybranych przedsiębiorstw branży mięsnej² obliczono wskaźniki, które posłużyły do obliczenia wartości funkcji dyskryminacyjnej.

² Badanie przeprowadzono na podstawie danych finansowych przedsiębiorstw z lat 2006-2009. Łącznie analizowano 14 przedsiębiorstw z branży mięsnej w Polsce, które podzielono na dwie grupy w proporcji 1:1. Grupa I obejmuje przedsiębiorstwa, które w latach 2006-2009 ogłosiły upadłość i na trzy lata przed jej ogłoszeniem sporządzały sprawozdania finansowe, natomiast grupę II utworzyły przedsiębiorstwa, które w badanym okresie prowadziły ciągłą działalność gospodarczą w tej branży.

Grupa I (przedsiębiorstwa upadłe): 1) POLSKA WOŁOWINA sp. z o.o. w upadłości likwidacyjnej, 2) Zakłady Mięsne „KUJAWY” sp. z o.o. w upadłości likwidacyjnej, 3) Ubojnia Zwierząt Rzeźnych „WISNY” sp. z o.o. w upadłości likwidacyjnej, 4) Zakłady Mięsne MARKO WALICHOWY sp. z o.o. w upadłości likwidacyjnej, 5) Zakłady Mięsne „JANDAR” sp. z o.o. w upadłości likwidacyjnej, 6) Zakłady Mięsne „PŁOCK” sp. akcyjna w upadłości likwidacyjnej, 7) Zakłady Mięsne w Dębicy sp. akcyjna.

Grupa II (przedsiębiorstwa działające): 8) Zakłady Mięsne „JADÓW” Spółka z o.o., 9) Zakłady Mięsne mgr inż. Zbigniew Dobija, 10) Zakłady Mięsne „UNIMIĘS” Spółka z o.o., 11)

cyjnych wybranych modeli (tab. 3). W przypadku modelu Prusaka powstały luki w obliczeniach spowodowane brakiem danych. Biorąc pod uwagę wartości funkcji dyskryminacyjnych i wartości graniczne w tabeli 4 dla poszczególnych modeli, dokonano wskazań predykcyjnych. Przyjęto, że U oznacza przewidywany przez model upadek przedsiębiorstwa, D – przewidywaną ciągłość działalności przedsiębiorstwa, SzS – „szarą strefę” oraz BW – brak wskazania, wynikający z braku dostatecznych danych do obliczenia modelu.

Tabela 3. Wartości funkcji dyskryminacyjnych dla wybranych modeli wyznaczone dla grupy przedsiębiorstw upadłych i działających

Table 3. Values of the functions discriminatory for selected models designated for group of failed and operating companies

Model	Przedsiębiorstwa upadłe – Companies failed						
	1	2	3	4	5	6	7
Hadasik	-4,38	1,98	-1,70	0,85	0,34	-2,26	0,32
„Poznański”	-19,35	1,10	-3,97	1,35	0,60	-4,49	13,9
Prusak	–	-2,06	-2,58	-0,4	-0,88	–	–
Model	Przedsiębiorstwa działające – Companies operating						
	8	9	10	11	12	13	14
Hadasik	1,11	0,64	-0,43	1,37	0,95	1,42	0,77
„Poznański”	0,73	8,84	0,64	3,11	1,64	7,91	1,80
Prusak	–	10,67	-0,24	–	0,85	16,34	0,07

Źródło: opracowanie własne.
Source: own calculations.

W odniesieniu do próby przedsiębiorstw działających, powyższe modele wykazały się wysoką skutecznością, klasyfikując większość przedsiębiorstw do odpowiedniej grupy. Z tabeli 4 wynika, że żaden uwzględniony model nie przewidział prawidłowo upadku wszystkich siedmiu przedsiębiorstw. W przypadku modelu Hadasik i modelu „poznańskiego”, aż cztery przedsiębiorstwa zostały błędnie zakwalifikowane do przedsiębiorstw działających. Poprawność klasyfikacji grupy przedsiębiorstw przez te dwa modele była słaba i wyniosła poniżej 50%. W przypadku trzeciego modelu, trzy przedsiębiorstwa zostały dobrze zakwalifikowane do grupy przedsiębiorstw upadłych, natomiast jedno przedsiębiorstwo, według wskazania modelu, znalazło się w szarej strefie, co oznacza, że wymaga ono pogłębionej analizy sytuacji finansowej.

Wskazanie przez model przedsiębiorstw upadłych jako działających jest dla banku udzielającego kredytów mało przydatne, a czasami wręcz niebezpieczne. Na podstawie przeprowadzonej analizy należy uznać, że stosowane przez banki modele dyskryminacyjne

Zakłady Mięsne „ŁMEAT – ŁUKÓW” Spółka akcyjna, 12) Zakłady Mięsne „BRADO – 2” Spółka akcyjna, 13) Zakłady Mięsne „H.A.M.” Spółka Jawna, 14) Zakład Przetwórstwa Mięsnego „KONIAREK” Andrzej Koniarek.

Tabela 4. Zestawienie wskazań poszczególnych modeli dla grupy przedsiębiorstw upadłych i działających

Table 4. Summary indications specific models for failed and operating group of companies

Model	Przedsiębiorstwa upadłe – Companies failed						
	1	2	3	4	5	6	7
Hadasik	U	D	U	D	D	U	D
“Poznański”	U	D	U	D	D	U	D
Prusak	BW	U	U	SzS	U	BW	BW
Model	Przedsiębiorstwa działające – Companies operating						
	8	9	10	11	12	13	14
Hadasik	D	D	U	D	D	D	D
“Poznański”	D	D	D	D	D	D	D
Prusak	BW	D	SzS	BW	D	D	SzS

Źródło: opracowanie własne.

Source: own calculations.

w niewystarczającym stopniu przewidują upadłość przedsiębiorstw z branży mięsnej, z tego powodu jest uzasadnione podjęcie próby skonstruowania modelu dyskryminacyjnego pozwalającego na prognozowanie upadłości przedsiębiorstw tej branży w obecnych uwarunkowaniach gospodarczych.

WYNIKI BADAŃ

Budowę modelu dyskryminacyjnego dla przemysłu mięsnego przeprowadzono w następujących etapach [Prusak 2005, Zaleska 2002]:

Etap 1. Określenie celu badawczego oraz kryteriów klasyfikacji, a także wybór grupy analizowanych jednostek.

Celem badania była budowa modelu dyskryminacyjnego umożliwiającego prognozowanie zagrożenia upadłością przedsiębiorstw branży mięsnej. Badanie przeprowadzono na podstawie 14 wybranych przedsiębiorstw przemysłu mięsnego, które podzielono na dwie grupy w proporcji 1:1. Grupa I obejmuje przedsiębiorstwa, które ogłosiły swą upadłość (7 przedsiębiorstw), natomiast grupę II (7 przedsiębiorstw) utworzyły przedsiębiorstwa, które w badanym okresie prowadziły ciągłą działalność gospodarczą w tej branży.

Etap 2. Dobór zmiennych dyskryminacyjnych.

Dobór wskaźników finansowych został dokonany w sposób merytoryczny i statystyczny. Do wstępnych obliczeń wybrano 20 wskaźników jako predyktorów niewypłacalności przedsiębiorstw, których wyboru dokonano na podstawie przeglądu literatury oraz opierając się na dotychczas przeprowadzonych badaniach w obszarze prognozowania zagrożenia finansowego przedsiębiorstw (tab. 5).

Tabela 5. Wskaźniki finansowe i kategorie obliczeniowe
Table 5. The financial indicators and calculation categories

Nazwa wskaźnika The name indicator	Sposób obliczenia (a) Method of calculation (a)
Wskaźniki płynności – Liquidity indicators	
1. Bieżący – Current (W_1)	AO/ZK
2. Szybki – Quick (W_2)	(AO – Z – KRM) / ZK
3. Natychmiastowy – An immediate (W_3)	IK / ZK
Wskaźniki zadłużenia – Debt indicators	
4. Zadłużenia ogółem – Total debt (W_4)	ZiRZ / A
5. Zadłużenia kapitału własnego – Debt capital own (W_5)	ZiRZ / KW
6. Zadłużenia długoterminowego – Long-term debt (W_6)	ZD / KW
7. Pokrycia zobowiązań rzeczowymi składnikami majątku (W_7) Cover liabilities physical components assets (W_7)	RAT / ZD
Wskaźniki sprawności działania – Performance indicators	
8. Rotacja zapasów – Stock rotation (W_8)	P / ŚZ
9. Rotacja należności – Rotation duties (W_9)	P / ŚNK
10. Rotacja zobowiązań – Rotation commitments (W_{10})	P / ŚZK
11. Wskaźnik globalnego obrotu aktywami (W_{11}) Global marketing assets index (W_{11})	P / ŚA
12. Rotacja aktywów trwałych – Rotation fixed assets (W_{12})	P / ŚAT
13. Rotacja aktywów obrotowych – Rotation current assets (W_{13})	P / ŚAO
14. Rotacja kapitału własnego – Rotation of the equity (W_{14})	P / ŚKW
Wskaźniki rentowności – Profitability indicators	
15. Rentowność sprzedaży – Profitability of sales (W_{15})	ZS / P
16. Rentowność aktywów – Profitability assets (W_{16})	ZN / ŚA
17. Rentowność aktywów (zysk z działalności operacyjnej) (W_{17}) Profitability assets (profit from operating activities) (W_{17})	ZDO / ŚA
18. Rentowność kapitału własnego – Equity Return (W_{18})	ZN / KW
19. Rentowność środków trwałych – Profitability of fixed assets (W_{19})	ZN / AT
20. Rentowność zapasów – Profitability stocks (W_{20})	ZN / Z

(a) – Kategorie obliczeniowe: A – aktywa ogółem, AO – aktywa obrotowe, AT – aktywa trwałe, RAT – rzeczowe aktywa trwałe, IK – inwestycje krótkoterminowe, KRM – krótkoterminowe rozliczenia międzyokresowe, KW – kapitał własny, P – przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów, Z – zapasy, ZD – zobowiązania długoterminowe, ZK – zapasy krótkoterminowe, ZDO – zysk z działalności operacyjnej, ZiRZ – zobowiązania i rezerwy na zobowiązania, ZN – zysk netto, ZS – zysk (strata) ze sprzedaży, ŚA – średni stan aktywów ogółem, ŚAO – średni stan aktywów obrotowych, ŚAT – średni stan aktywów trwałych, ŚKW – średni stan kapitałów własnych, ŚNK – średni stan należności krótkoterminowych, ŚZ – średni stan zapasów, ŚZK – średni stan zobowiązań krótkoterminowych.

Źródło: opracowanie własne.

(a) – Computing categories: A – total assets, AO – current assets, AT – fixed assets, RAT – tangible fixed assets, IK – short-term investment, KRM – short term accruals, KW – equity capital, P – net receipts from sales of products goods and materials, Z – stocks, ZD – long term commitments, ZK – short-term stocks, ZDO – operating income, ZiRZ – commitments and provisions for liabilities, ZN – net profit, ZS – profit (loss) from the sale, ŚA – the average number total assets, ŚAO – the average number current assets, ŚAT – the average number fixed assets, ŚKW – the average number own capital, ŚNK – the average number short-term receivables, ŚZ – the average stocks, ŚZK – the average number short-term liabilities.

Source: to develop their own.

W przypadku spółek, które nieprzetrwanie prowadziły działalność gospodarczą, wskaźniki te zostały wyznaczone dla sprawozdań finansowych obejmujących dane za 2009 rok. Dla przedsiębiorstw upadłych wskaźniki zostały wyznaczone dla sprawozdań finansowych za rok poprzedzający ogłoszenie upadłości tych przedsiębiorstw. Wskaźniki te stanowiły charakterystyki czterech występujących cech kondycji przedsiębiorstw: płynności, zadłużenia, sprawności działania oraz rentowności.

Ze zbioru zmiennych niemożliwe było wyznaczenie dla niektórych przedsiębiorstw zmiennych W_6 oraz W_7 , ze względu na brak danych do ich obliczenia (w przypadku niektórych przedsiębiorstw brak było zobowiązań długoterminowych). W wyniku tego do kolejnego etapu konstrukcji modelu dyskryminacyjnego został wykorzystany zestaw 18 wskaźników.

Po etapie doboru merytorycznego zmiennych dyskryminacyjnych, przeprowadzono ich weryfikację statystyczną, której celem jest określenie zdolności dyskryminacyjnych i wybór tych, które niosą ze sobą najwięcej informacji. Przy statystycznej selekcji wskaźników uwzględniono wzajemne skorelowanie wskaźników oraz różnicę średniego poziomu wskaźników charakteryzujących przedsiębiorstwa niezagrożone i zagrożone upadłością³. Zbiór zmiennych dyskryminacyjnych powinien być tak dobrany, aby zmienne były słabo skorelowane z pozostałymi zmiennymi ze zbioru wszystkich zmiennych. Spełnienie tego postulatu powoduje, że zmienne diagnostyczne nie powielają informacji dostarczanych przez inne zmienne [Zaleska 2002]. Do dalszych obliczeń przyjęto, że z modelu zostaną wyeliminowane te zmienne, dla których współczynnik korelacji wyniósł 0,7 i więcej. W związku z tym z dalszych analiz zostały odrzucone zmienne: W_1 , W_2 , W_5 , W_{10} , W_{12} , W_{15} , W_{16} , W_{19} . Dodatkowo odrzucono zmienną W_8 ze względu na brak istotnej różnicy międzygrupowej. W rezultacie do budowy modelu wykorzystano 9 następujących zmiennych charakteryzujących się wysoką mocą dyskryminacyjną: W_3 , W_4 , W_9 , W_{11} , W_{13} , W_{14} , W_{17} , W_{18} , W_{20} .

Etap 3. Wyznaczenie postaci funkcji dyskryminacyjnej

W celu oszacowania postaci funkcji dyskryminacyjnej wybrano metodę analizy krokowej postępującej z użyciem programu STATISTICA 9.0. Aby zadbać o dużą zdolność dyskryminacyjną wprowadzanych zmiennych⁴, postanowiono przyjmując wysoką wartość statystyki F jako kryterium włączenia poszczególnych zmiennych do modelu⁵.

³ Wskaźnik umownej „odległości” to relacja różnicy średniego poziomu wskaźników między grupą I i II do średniego odchylenia standardowego dla tych wskaźników.

⁴ Zdolność dyskryminacyjna zmiennych między populacjami, tj. wysoki stopień zróżnicowania ich wartości oczekiwanych w rozważanych populacjach, tak by klasyfikacja na podstawie otrzymanej funkcji była trafna [Hadasik 1998].

⁵ Wartość statystyki F dla badanej zmiennej wskazuje jej statystyczną istotność w dyskryminacji grup, czyli informuje, jaki jest indywidualny wkład zmiennej w przewidywaniu przynależności do grupy. Najczęściej przyjmuje się wartość 4 jako akceptowalną.

Wartości statystyki F mierzą tym samym moc dyskryminacyjną zmiennych i wskazują na kolejność wprowadzania zmiennych wejściowych do modelu [Panek 2009].

W zastosowanej metodzie krokowej postępującej w pierwszym kroku do modelu została wprowadzona zmienna W_4 (wskaźnik zadłużenia ogółem), która charakteryzuje się największą mocą dyskryminacyjną ze względu na najwyższą wartość statystyki F, która wyniosła 8,61 (tab. 6). Wartość Lambda Wilksa⁶ po wprowadzeniu do modelu pierwszej zmiennej wyniosła 0,5824 i wskazuje na średnią moc dyskryminacyjną całego modelu. W kroku drugim do modelu została wprowadzona zmienna W_{11} (wskaźnik globalnego obrotu aktywami), dla której wartość statystyki F wyniosła 5,92. Wartość Lambda Wilksa po wprowadzeniu do modelu ostatniej zmiennej wyraźnie spadła, do poziomu 0,3787, co wskazuje na znaczący wzrost jego mocy dyskryminacyjnej. Krok drugi okazał się również krokiem końcowym, ponieważ pozostałe zmienne charakteryzowały się zbyt małą mocą dyskryminacyjną, ze względu na niską wartość statystyki F.

Tabela 6. Wyniki analizy funkcji dyskryminacyjnej
Table 6. Results of the analysis functions discriminatory

Krok Step	Liczba zmiennych The number variables	Ostatnia wprowadzona zmienna Last introduced the variable	Lambda Wilksa Wilks' Lambda	F
Krok 1 Step 1	1	W_4	0,5824	8,61
Krok 2 (końcowy krok) Step 2 (The final step)	2	W_{11}	0,3787	5,91

Źródło: obliczenia własne.
Source: own calculations.

W tabeli 7 przedstawiono dane charakteryzujące zmienne znajdujące się w modelu. Krytyczny poziom istotności p wskazuje na istotny ich wkład w rozróżnienie przedsiębiorstw jako grupy upadłych i działających. Częstkowa Lambda Wilksa wskazuje, że największy wkład dyskryminacyjny ma zmienna W_4 , czyli wskaźnik ogólnego zadłużenia. Obie zmienne wprowadzone do modelu wnoszą 80% informacji, które nie są powielane przez drugą zmienną.

W celu uzyskania współczynników funkcji dyskryminacyjnej wykonano analizę kanoniczną, w wyniku której otrzymano surowe oraz standaryzowane współczynniki, przy czym dla celów klasyfikacji najlepiej nadają się współczynniki surowe. Oszacowana funkcja dyskryminacyjna z surowymi współczynnikami przyjęła następującą postać:

$$Z = 0,11890 - 3,3753W_4 + 0,86735W_{11} \quad (5)$$

⁶ Lambda Wilksa określa moc dyskryminacyjną całego modelu. Z kolei wkład danej zmiennej do dyskryminacji grupy określa się z użyciem cząstkowej Lambdy Wilksa. Lambda Wilksa i cząstkowa Lambda Wilksa wynoszące 0 oznaczają doskonałą moc dyskryminacyjną, zaś wartość 1 brak mocy dyskryminacyjnej, dlatego też im mniejsza ich wartość, tym większy wkład danej zmiennej do ogólnej dyskryminacji [Stanisz 2006].

Tabela 7. Podsumowanie analizy funkcji dyskryminacyjnej
Table 7. Summary analysis of the discriminatory functions

Zmienne The variables	Częstkowa Lambda Wilksa Wilks' partial Lambda	Tolerancja Tolerance	p
W_4 – wskaźnik zadłużenia ogółem total debt	0,4678	0,8029	0,0046
W_{11} – wskaźnik globalnego obrotu aktywami global marketing assets index	0,6503	0,8029	0,0333

Źródło: obliczenia własne.
Source: own calculations.

Etap 4. Określenie wartości progowych.

Po wyznaczeniu funkcji dyskryminacyjnej kolejny etap stanowi określenie wartości granicznej pozwalającej na zakwalifikowanie określonej jednostki do danej grupy. Wartość graniczna między populacjami wynosi zero, gdyż funkcja dyskryminacyjna szacowana jest na podstawie próby o tej samej liczebności w obu populacjach [Panek 2009].

Dla badanych przedsiębiorstw wyznaczono funkcję dyskryminacyjną Z o wartościach podanych w tabeli 8.

Do zaklasyfikowania przedsiębiorstw do jednej z grup na podstawie modelu zastosowano dwa podejścia. W pierwszym podejściu zakwalifikowano przedsiębiorstwa według wartości progowej równej zero, której wyniki klasyfikacji przedstawiono w tabeli 9. Na podstawie macierzy klasyfikacji możemy przeprowadzić ocenę modelu, z której wynika, że ogólna trafność wyniosła blisko 79%. Trafność klasyfikacji do grupy przedsiębiorstw upadłych była wyższa niż dla przedsiębiorstw działających i wyniosła blisko 86%.

Tabela 8. Wartości funkcji Z dla badanych przedsiębiorstw
Table 8. Values of function Z for the investigated companies

Przedsiębiorstwo Company	Wartość funkcji Z Value of function	Przedsiębiorstwo Company	Wartość funkcji Z Value of function
Przedsiębiorstwa upadłe Companies failed		Przedsiębiorstwa działające Companies operating	
1	-0,55460	8	1,80695
2	-1,37889	9	1,19891
3	-1,52843	10	1,97983
4	-2,57756	11	1,62307
5	-2,07721	12	-0,32477
6	0,08440	13	2,17221
7	-0,26870	14	-0,15520

Źródło: obliczenia własne.
Source: own calculations.

Tabela 9. Trafność klasyfikacji na podstawie oszacowanej funkcji dyskryminacyjnej w branży mięsnej ($Z_{\text{graniczne}} = 0$)

Table 9. Accuracy of classification based on estimated discriminatory function in the meat industry

Rzeczywista przynależność przedsiębiorstw Actual affiliation enterprises	Poprawność klasyfikacji Accuracy of the classifications (%)	Zakwalifikowane przedsiębiorstwa na podstawie modelu Classification based on the model enterprises	
		klasa 1 class 1	klasa 2 class 2
Klasa 1 – przedsiębiorstwa upadłe Class 1 – companies failed	85,71	6	1
Klasa 2 – przedsiębiorstwa działające Class 2 – companies operating	71,43	2	5
Ogółem – Total	78,57	8	6

Źródło: obliczenia własne.
Source: own calculations.

W drugim podejściu ustalono wartości graniczne, dzięki którym przedsiębiorstwa można zaszerzować do jednej z trzech grup (tab. 10):

- grupa I ($Z < -0,2$) – przedsiębiorstwa o wysokim ryzyku upadłości,
- grupa II ($-0,1 \leq Z \leq 0,2$) – „szara strefa”⁷ (przedsiębiorstw wymagające pogłębionej analizy),
- grupa III ($Z > 0,2$) – przedsiębiorstwa zdrowe (małe ryzyko upadłości).

Tabela 10. Trafność klasyfikacji na podstawie oszacowanej funkcji dyskryminacyjnej w branży mięsnej (klasa 1: $Z < -0,2$; klasa 2: $Z > 0,2$; „szara strefa”: $-0,2 \leq Z \leq 0,2$)Table 10. Accuracy of classification based on estimated discriminatory function in the meat industry (class 1: $Z < -0.2$; class 2: $Z > 0.2$; “Grey zone”: $-0.2 \leq Z \leq 0.2$)

Rzeczywista przynależność przedsiębiorstw Actual affiliation enterprises	Poprawność klasyfikacji Accuracy of the classifications (%)	Zakwalifikowane przedsiębiorstwa na podstawie modelu Certified companies based on the model		
		klasa 1 class 1	klasa 2 class 2	szara strefa grey zone
Klasa 1 – przedsiębiorstwa upadłe Class 1 – companies failed	100	6	0	1
Klasa 2 – przedsiębiorstwa działające Class 2 – companies operating	85,71	1	5	1
Ogółem – Total	92,86	7	5	2

Źródło: obliczenia własne.
Source: own calculations.

⁷ Jeżeli wartość funkcji Z badanego przedsiębiorstwa znajdzie się w „szarej strefie”, wówczas na podstawie zbudowanego modelu nie można zaliczyć go ani do przedsiębiorstw zagrożonych upadłością, ani do zdrowych.

Przy tak ustalonych punktach granicznych można stwierdzić, że model charakteryzuje się wysokim poziomem skuteczności prognostycznej na poziomie 92,86%. W przypadku spółki 6 i 14 wartość funkcji Z znajduje się w „szarej strefie”. Zgodnie z modelem nie można tych jednostek jednoznacznie przypisać do grupy przedsiębiorstw działających lub upadłych. Należy natomiast przeprowadzić pogłębioną analizę sytuacji ekonomiczno-finansowej tych przedsiębiorstw.

WNIOSKI

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że dotychczas zbudowane modele dyskryminacyjne dla przedsiębiorstw działających w warunkach polskiej gospodarki w sposób niezadawalający klasyfikują badane przedsiębiorstwa przemysłu mięsnego na grupę przedsiębiorstw działających i upadłych. Opracowano model dyskryminacyjny na podstawie wybranych przedsiębiorstw branży mięsnej, który zawiera dwa wskaźniki ekonomiczno-finansowe (wskaźnik zadłużenia ogółem i wskaźnik globalnego obrotu aktywami) oraz przypisane im współczynniki wyznaczone za pomocą metody krokowej postępującej. Skuteczność wyznaczonej funkcji dyskryminacyjnej jest wysoka i wynosi ponad 90%. Analiza wartości funkcji dyskryminacyjnej w czasie może stanowić istotną wskazówkę do dokonywania oceny zmian, jakie zachodzą w obrębie danego przedsiębiorstwa z branży mięsnej, uzyskane wyniki nie mogą stanowić jednak podstawy do uogólnień dotyczących całej populacji przedsiębiorstw z branży mięsnej w Polsce.

LITERATURA

- Chodakowski J., Hamrol M., 2008. Prognozowanie zagrożenia finansowego przedsiębiorstwa. Wartość predykcyjna polskich modeli analizy dyskryminacyjnej. *Bad. Oper. Decyz.* 3, 17-32.
- Hadasik D., 1998. Upadłość przedsiębiorstw w Polsce i metody jej prognozowania. *Zesz. Nauk. AE Pozn. Ser. 2, Pr. Hab.* 153, 130-138.
- Juszczyk S., 2010. Prognozowanie upadłości przedsiębiorstw. *Ekonomista* 5, 701-727.
- Mączyńska E., Zawadzki M., 2006. Dyskryminacyjne modele predykcji upadłości przedsiębiorstw. *Ekonomista* 2, 10-45, 205-228.
- Mroczek R., 2010. Wyzwania i bariery produkcji mięsa w Polsce. *Przem. Spoż.* 3, 2-8.
- Panek T., 2009. Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej. SGH, Warszawa.
- Prusak B., 2005. Nowoczesne metody prognozowania zagrożenia finansowego przedsiębiorstw. Difin, Warszawa.
- Raport Coaface nt. upadłości firm w Polsce w 2009 roku, 2010. Coaface Poland, Warszawa. www.coaface.pl [dostęp: 3.03.2011].
- Rynek mięsa. Stan i perspektywy. 2010. *Anal. Rynk.* 38, 1-56.
- Ryś-Jurek R., 2004. Zastosowanie analizy dyskryminacyjnej do oceny ekonomicznej sytuacji indywidualnych gospodarstw rolnych. *Rocz. Nauk. SERiA* 6, 5, 32-34.
- Stanisz A., 2006. Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA.PL na przykładzie z medycyny. Wyd. StatSoft Polska, Kraków, 51-108.
- Urban R., 2011. Polski przemysł mleczarski, mięsny i drobiarski w Unii. *Przem. Spoż.* 3, 6-16.
- Wajda P., 2009. Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej w ocenie ryzyka upadłości przedsiębiorstw. *Przeł. Corp. Gov.* 1 (17), 29-34.

Zaleska M., 2002. Identyfikacja ryzyka upadłości przedsiębiorstwa i banku. Systemy wczesnego ostrzegania. Difin, Warszawa.

USE OF DISCRIMINANT ANALYSIS IN ESTIMATING THE RISK OF BANKRUPTCY OF MEAT INDUSTRY ENTERPRISES

Summary. The article presents the financial situation and risk of bankruptcy enterprises in the meat industry. To assess the risk of bankruptcy meat industry companies discriminatory models analysis was applied. Studies have shown that not all of the selected Polish discriminatory models effectively indicate companies bankruptcy in meat industry. Therefore a model was built to assess the risk of bankruptcy for those companies.

Key words: meat sector, risk of bankruptcy, models discriminatory analysis

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 11.06.2012

Do cytowania – For citation: Wysocki F., Kozera A., 2012. Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej w ocenie ryzyka upadłości przedsiębiorstw przemysłu mięsnego. J. Agribus. Rural Dev. 4(26), 167-182.