

**Mirosław Wójciak**

Akademia Ekonomiczna w Katowicach

**Aleksandra Wójcicka**

Akademia Ekonomiczna w Poznaniu

## **ZDOLNOŚCI DYSKRYMINACYJNE WSKAŹNIKÓW FINANSOWYCH W OCENIE KONDYCJI FINANSOWEJ PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH**

### **1. Wstęp**

Zastosowanie nowych metod szacowania ryzyka kredytowego nie zawsze jest możliwe na rynkach rozwijających się, gdyż wiąże się z wieloma ograniczeniami. W niektórych metodach można szacować ryzyko kredytowego tylko spółek giełdowych (np. w modelu Moody's KMV<sup>1</sup> – MKMV, w modelach intensywności – DS, JLT). Dlatego na rynkach wschodzących wskaźniki finansowe nadal zdają się mieć fundamentalne znaczenie w szacowaniu ryzyka kredytowego. Celem artykułu jest znalezienie takich wskaźników finansowych, które osiągają określone poziomy w odniesieniu do prawdopodobieństwa niewypłacalności (*probability of default* – PD) na podstawie modelu MKMV. Podejście to pozwoli na wyróżnienie najlepszych predyktorów ryzyka niewypłacalności, a w konsekwencji na wyznaczenie określonych poziomów wybranych wskaźników, które będzie można wykorzystać w modelach logitowych, probitowych czy analizie dyskryminacyjnej. Ponadto podejście to pozwoli uwzględnić nie tylko sytuacje, kiedy firma jest wypłacalna lub też nie, ale także cały wachlarz poziomów ryzyka kredytowego w powiązaniu z kondycją finansową firmy.

### **2. Metody badawcze**

Badanie zostało przeprowadzone na podstawie sprawozdań finansowych oraz cen akcji spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie w latach 1997-2006 należących do dwóch branż: budownictwa i przemysłu elektroma-

---

<sup>1</sup> Skrót KMV pochodzi od pierwszych liter nazwisk twórców tego modelu Kealhofer–Merton–Vašíček.

szynowego. Wykorzystano 22 wskaźniki podzielone na 5 grup (por. tab. 1). Kwartalne dane niekiedy charakteryzują się przypadkowymi gwałtownymi zmianami, które mogą prowadzić do mylnych wniosków. Dążąc do wyeliminowania tych krótkookresowych zmian, niektóre wskaźniki policzono jako stosunek odpowiednich wartości z jednego okresu, średnią z dwóch (2) lub czterech okresów (4)<sup>2</sup>. Do opisu wartości wskaźników w poszczególnych grupach ryzyka kredytowego użyto miar pozycyjnych, gdyż stwierdzono występowanie wartości nietypowych. W związku z tym użyto percentyli 10 i 90 (P10, P90), kwartyli 1 i 3 (K1, K3) oraz mediany<sup>3</sup>.

Tabela 1. Wskaźniki finansowe użyte w badaniu

Lp.	Skrót	Pełna nazwa	Obszar	Lp.	Skrót	Pełna nazwa	Obszar
1	WBPF	Wskaźnik bieżącej płynności finansowej	Płynność finansowa	12	WS	Wskaźnik samofinansowania	Obsługa zadłużenia
2	SWPF	Szybki wskaźnik płynności finansowej	Płynność finansowa	13	SNF	Stopa nadwyżki finansowej	Obsługa zadłużenia
3	WRN	Wskaźnik rotacji należności	Płynność finansowa	14	WD	Wskaźnik zadłużenia długoterminowego	Obsługa zadłużenia
4	WOZ	Wskaźnik obrotu zapasami	Płynność finansowa	15	WRMO	Wskaźnik rotacji majątku obrotowego	Sprawność działania
5	WNDZ	Wskaźnik poziomu należności do zobowiązań	Płynność finansowa	16	WRŚP	Wskaźnik rotacji środków płynnych	Sprawność działania
6	ROB	Rentowność obrotu brutto	Rentowność	17	ZDG	Wskaźnik rentowności z działalności gospodarczej	Sprawność działania
7	RON	Rentowność obrotu netto	Rentowność	18	WRA	Wskaźnik rentowności aktywów	Sprawność działania
8	WRS	Wskaźnik rentowności ze sprzedaży	Rentowność	19	WRKW	Rentowność kapitałów własnych	Sprawność działania
9	WPK	Wskaźnik poziomu kosztów	Rentowność	20	WPPK	Wskaźnik przyrostu poziomu kosztów	Wskaźniki dodatkowe
10	WOZd	Wskaźnik ogólnego zadłużenia	Obsługa zadłużenia	21	DS.	Dynamika sprzedaży	Wskaźniki dodatkowe
11	WZKW	Wskaźnik zadłużenia kapitału własnego	Obsługa zadłużenia	22	WO	Wskaźnik operacyjności	Wskaźniki dodatkowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie [Sierpińska, Jachna 1997].

Przyjęto, że wskaźnik finansowy o charakterze stymulanty dobrze dyskryminuje przedsiębiorstwa, gdy wartości percentyla 10 (P10) dla spółek w dobrej kondycji (górną granicę wskaźnika) były wyższe od wartości percentyla 90 (P90) dla spółek w trudnej sytuacji (dolną granicę wskaźnika). W praktycznym zastosowaniu przedsiębiorstwo, dla którego wskaźnik przyjął wartość większą od P90 dla spółek w dobrej kondycji, jest określane jako podmiot o niskim ryzyku kredytowym. Kiedy

<sup>2</sup> Numer będzie dołączany do skrótu nazwy wskaźnika.

<sup>3</sup> Do granicznych wartości wskaźników dołączane będą litery: P (jeśli wartość została wyznaczona na podstawie percentyli) oraz K (na podstawie kwartyli).

wartość tego wskaźnika kształtuje się poniżej P10 dla spółek posiadających problemy finansowe, oznacza to, że podmiot charakteryzuje się wysokim ryzykiem kredytowym. W praktyce czasami udało się wyznaczyć tylko górną granicę (korzystne wartości wskaźnika) lub tylko dolną granicę (niekorzystne wartości wskaźnika). Przyjęto także, że wskaźnik dyskryminuje spółki w stopniu dostatecznym, kiedy opisana sytuacja ujawniała się w przypadku wyznaczenia odpowiednich kwantyli, choć wiarygodność wyników jest wtedy niższa. Analogicznie dla destymulant wskaźnik uważany był za dobrze dyskryminujący, jeśli wartości P90 dla spółek w dobrej kondycji były niższe od wartości P10 dla spółek w złej kondycji.

Model MKMV opiera się na zmienności wartości rynkowej aktywów<sup>4</sup>. Zakładając, że zmiany rynkowej wartości aktywów mogą zostać opisane za pomocą standardowego ruchu geometrycznego Browna, można obliczyć PD każdego dłużnika. Jednak model ten może być wykorzystany jedynie w wypadku spółek giełdowych, gdyż rynkowa wartość aktywów i jej zmienność mogą być uzyskane tylko z cen akcji. Dlatego też prowadzone są badania nad uproszczeniami i modyfikacjami zmierzające w dwóch kierunkach. Pierwszy z nich stara się znaleźć odpowiednie wskaźniki finansowe, które odzwierciedlałyby poziom ryzyka kredytowego, lub szuka zależności pomiędzy zmiennymi. Drugi trend dąży do rozluźnienia pewnych założeń lub świadomego pominięcia pewnych parametrów wymagających szacowania. W artykule tym autorzy starają się zastosować uproszczone podejście zaproponowane przez Byströma [2004, s. 5]. Podejście to wymaga pewnych założeń: 1) dryf (*drift term*)  $(r - 0,5\sigma_A^2)(T - t)$  jest niezwykle „małą wartością” w porównaniu z  $\ln(A/A_{def})$ ; 2)  $N(d_1)$  jest „bliskie” jedności<sup>5</sup>; 3) do wyznaczenia dźwigni kapitałowej wykorzystywana jest wartość księgowa długu (*book value*)  $D/A = D/(E+D)$ ; 4) czas do spłaty kredytu  $T$  wynosi 1 rok.

Biorąc pod uwagę wszystkie te założenia, prawdopodobieństwo niewypłacalności można oszacować na podstawie wzoru (1):

$$PD = \left( -\frac{\ln(A/A_{def})}{\sigma_E E/A} \right), \quad (1)$$

gdzie:  $A$  – wartość rynkowa aktywów firmy,

$A_{def}$  – krytyczna wartość aktywów, poniżej której firma nie jest zdolna do spłaty długu<sup>6</sup>,

$r$  – stopa procentowa 52-tygodniowych bonów skarbowych.

<sup>4</sup> Szczegółowy opis modelu można znaleźć w: [Saunders 2001, s. 30; Hull 2003, s. 621].

<sup>5</sup> Założenie to jest prawdziwe w przypadku niskiego ryzyka. Tylko wówczas, gdy rynkowa wartość aktywów  $A$  jest zbliżona do księgowej wartości długu  $D$  i zarazem notuje się wysoką zmienność aktywów, wartość  $N(d_1)$  różni się od jedności.

<sup>6</sup> Zgodnie z autorami modelu  $A_{def}$  jest to suma [zobowiązań krótkoterminowych + 0,5 zobowiązań długoterminowych].

Wartość rynkowa aktywów ( $A$ ) nie jest bezpośrednio obserwowalna i musi być szacowana. Do jej oszacowania można użyć następujących zależności [Hull 2003, s. 622]:

$$E = AN(d_1) - De^{-rT}N(d_2), \quad (2)$$

$$\sigma_E E = N(d_1)\sigma_A A, \quad (3)$$

gdzie:  $E$  – rynkowa wartość kapitału własnego przedsiębiorstwa,  
 $D$  – nominalna wartość długu,  
 $\sigma_E$  – zmienność wartości kapitału własnego,  
 $T$  – okres kredytowania,  
 $N(d_i)$  – wartość dystrybuanty standaryzowanego rozkładu normalnego dla argumentu  $d_i$ , gdzie  $i = 1, 2, \dots$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{A}{D}\right) + (r + 0,5\sigma_A^2)T}{\sigma_A\sqrt{T}}, \quad d_2 = \frac{\ln\left(\frac{A}{D}\right) + (r - 0,5\sigma_A^2)T}{\sigma_A\sqrt{T}}.$$

We wzorze (3) pojawia się zmienność rynkowej wartości aktywów ( $\sigma_A$ ), która nie jest bezpośrednio obserwowalna. Może ona być oszacowana wraz z rynkową wartością aktywów. Wartość stopy procentowej wolnej od ryzyka otrzymano z rentowności 52-tygodniowych bonów skarbowych. Ze względu na to, że spółki publikują swoje wyniki finansowe dopiero na koniec kwartału (w trakcie jego trwania są one niedostępne dla inwestora), dane pochodzące ze sprawozdań finansowych zostały przesunięte do przodu o jeden kwartał.

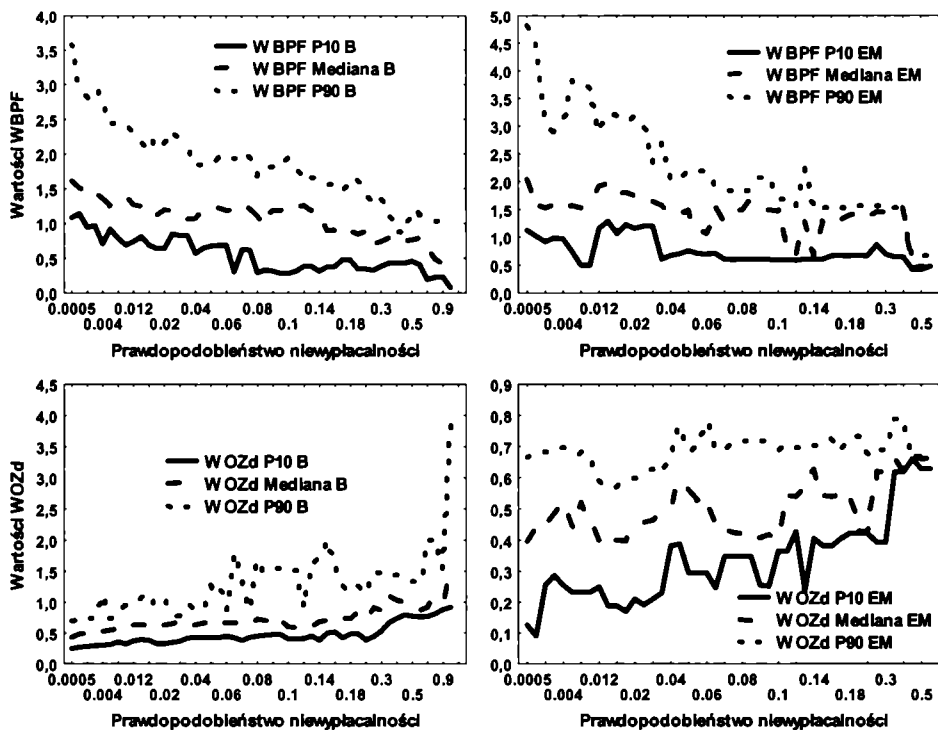
### 3. Wyniki przeprowadzonego badania

Poziomy poszczególnych wskaźników finansowych zostały przypisane do poziomów PD, które podzielono na 50 grup o różnym rozstępie. Przy niższych poziomach ryzyka przyjmowano węższe klasy, np. od 0,0% do 0,05%, od 0,05% do 0,1% itd. do poziomu 0,2%, a następnie przeskok wynosił 0,2% do poziomu ryzyka 2%<sup>7</sup>. Zmienna rozpiętość klas jest podyktowana, po pierwsze, podziałem zbiorowości na równoliczne grupy, a po drugie, dopasowaniem prawdopodobieństwa niewypłacalności do klas ratingowych spotykanych w literaturze<sup>8</sup>. Sprawdzone, że różnice między oryginalnym modelem MKMV a modyfikacją Byströma powodują niewielkie rozbieżności w poszczególnych grupach klasyfikacji ryzyka kredytowego. Przy ustalaniu poziomów wskaźników ryzyko kredytowe było podzielone na

<sup>7</sup> Kolejne klasy – do poziomu ryzyka 10% – miały rozpiętość 0,5%. Powyżej 10% zmiany odbywały się co 1% do poziomu ryzyka 20%. Do poziomu ryzyka 50% rozpiętość przedziału wynosiła 5%, a powyżej – 10%.

<sup>8</sup> Systemy ratingowe są znacznie bardziej czułe przy niskim poziomie ryzyka kredytowego, a mniej w przypadku wysokich wartości PD.

grupy bardzo niskiego ryzyka poniżej 1,4% (BNR), akceptowalne ryzyko poniżej 8% (AR) i bardzo wysokie ryzyko – powyżej 30% (BWR)<sup>9</sup>.



Rys. 1. P10, mediana i P90 dla WBPF, WOZd wśród spółek branży budowlanej i elektromaszynowej  
Źródło: opracowanie własne.

Poziom wskaźnika bieżącej płynności finansowej (WBPF) dla spółek z branży budowlanej (B) w dobrej kondycji finansowej (bardzo niskie ryzyko kredytowe) jest powyżej 2,3P (na podstawie percentyla), a dla branży elektromaszynowej (EM) również na poziomie 2,3K, ale granica ta została ustalona na podstawie kwartyli. Oznacza to, że żadna ze spółek w złej kondycji finansowej nie miała tego wskaźnika na tak wysokim poziomie. Analogicznie, aby spółka była zakwalifikowana do grupy akceptowalnego poziomu ryzyka kredytowego, powinna mieć poziom wskaźników wyższy od 1,9P w branży budowlanej i 1,6K w elektromaszynowej. Poziom WBPF dla bardzo wysokiego ryzyka w branży budowlanej został ustalony na podstawie kwartyli i wynosi 0,9K (dla branży elektromaszynowej ustalenie tego

<sup>9</sup> Poziomy te są wyższe niż na rynku amerykańskim, gdzie ryzyko kredytowe na poziomie 0,2% odpowiada ratingowi BBB, a ryzyko 2% – ratingowi B. Jednakże wcześniejsze badania autorów [Wójciak, Wójcicka 2006; Wójciak, Wójcicka 2007b] potwierdzają, że w warunkach polskiej gospodarki poziomy te są wyższe.

progę nie było możliwe), co oznacza, że jeśli WBPF spółki jest na tak niskim poziomie, to z pewnością należy ona do spółek o bardzo wysokim ryzyku kredytowym. Z rys. 1 wynika, że wraz ze wzrostem PD maleje zmienność wartości wskaźnika. Dla szybkiego wskaźnika płynności finansowej (SWPF) ustalone granice są bardzo zbliżone w obu branżach (por. tab. 2).

Tabela 2. Wartości wskaźników w odniesieniu do poziomu ryzyka kredytowego

Wskaźnik	Branża	BNR	AR	BWR	Wskaźnik	Branża	BNR	AR	BWR
WBPF	B	2,3P	1,9P	0,9K	RON(4)	B	0,14P	0,06P	-
	EM	2,3K	1,6K	-		EM	-	0,03K	-0,1K
SWPF	B	1,9P	1,5P	0,6K	WOZd	B	0,35P; 0,5K	0,43P; 0,55K	-
	EM	-	1,6P	0,5K		EM	-	0,4K	0,7K
WNDZ	B	1,4P; 1,1K	1,3P; 1,0K	0,2P; 0,3K	WRA(1)	B	0,1P	0,03P; 0,012K	-
	EM	-	1,5P	0,4P		EM	-	0,03P	-0,1K
SNF	B	2,0P	1,5P	-	ROB(4)	B	0,11P; 0,055K	0,03K	-
	EM	-	-	-		EM	-	0,03K	-0,33K
WRN(4)	B	1,4P; 1,2K	-	-	WRKW(4)	B	-	<-30;20>P <-15;10>K	-
	EM	-	-	-		EM	-	4,0K	-40K

BNR – bardzo niskie ryzyko, AR – akceptowalne ryzyko, BWR – bardzo wysokie ryzyko, P – wartość wskaźnika wyznaczona na podstawie percentyla (wyższa wiarygodność wyniku), K – wartość wskaźnika wyznaczona na podstawie kwartyli (niższa wiarygodność wyniku).

Źródło: opracowanie własne.

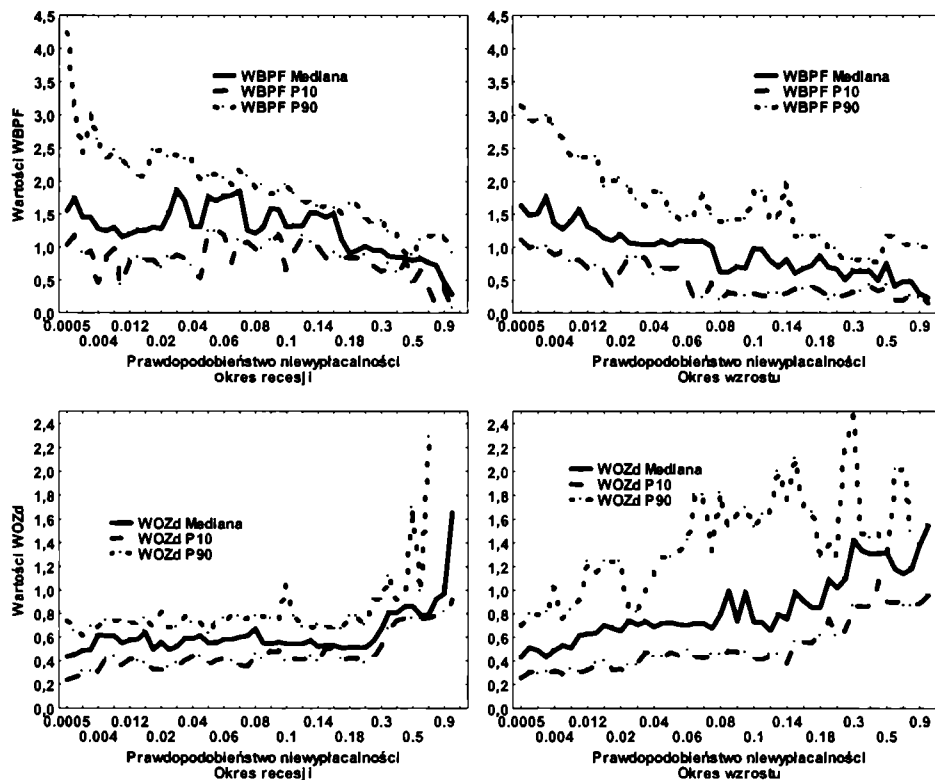
Jednym z niewielu wskaźników, dla którego możliwe było ustalenie wszystkich limitów w branży budowlanej, był wskaźnik poziomu należności do zobowiązań (WNDZ). Dodatkowo można było je ustalić na podstawie zarówno percentyli, jak i kwartyli (por. tab. 2). Różnice między bardzo niskim a akceptowalnym ryzykiem są niewielkie, a wraz ze wzrostem poziomu ryzyka różnice w zmienności są nieznaczne. W branży elektromaszynowej ustalono granice tylko dla AR i BWR odpowiednio na poziomie 1,5P i 0,4P.

Najlepszymi wskaźnikami z grupy rentowności (rentowności obrotu brutto – ROB i netto – RON) w obu branżach okazały się te oparte na średniej z czterech okresów (4) – na ich podstawie można było ustalić poziomy wskaźników dla bardzo niskiego i akceptowalnego ryzyka w branży budowlanej i akceptowalnego oraz bardzo niskiego w branży elektromaszynowej. W przypadku ROB dla branży budowlanej można dla niego ustalić graniczny poziom dla bardzo niskiego ryzyka (BNR) i akceptowalnego ryzyka (AR). Poziomy te nieznacznie różnią się od siebie – zwiększają się dopiero przy bardzo wysokim ryzyku (BWR).

Poziom wskaźnika ogólnego zadłużenia (WOZd) dla BNR został oparty na P10 w branży budowlanej i wynosi 0,35 (0,5K), co oznacza, że spółki o BNR mają poziom tego wskaźnika niższy niż 0,35. Dla WOZd w branży elektromaszynowej ustalenie poziomu dla BNR było niemożliwe, natomiast dla AR poziom ten wynosi

0,4K, a dla BWR 0,7K. Górny poziom wskaźnika (BWR) został ustalony (B) na podstawie P90 (K3).

Wskaźniki, dla których możliwe było ustalenie poziomów granicznych w różnych grupach ryzyka w branży budowlanej (B) i elektromaszynowej (EM), przedstawia tab. 2.



Rys. 2. Poziomy WBPF oraz WOZd w okresie recesji i wzrostu dla branży budowlanej  
Źródło: opracowanie własne.

Nie zawsze możliwe było ustalenie granicznych wartości danego wskaźnika w obu branżach. W tab. 2 przedstawiono te wskaźniki, dla których było to możliwe (z wyjątkiem wskaźnika rotacji należności – WRN4 i stopy nadwyżki finansowej – SNF).

Autorzy chcieli także zbadać poziomy poszczególnych wskaźników podczas okresu wzrostu gospodarczego i recesji w powiązaniu z poziomem ryzyka kredytowego. Na rys. 2 przedstawiono poziomy wskaźnika bieżącej płynności finansowej (WBPF) oraz wskaźnika ogólnego zadłużenia (WOZd) dla branży budowlanej z podziałem na recesję i wzrost.

Badając zachowanie WBPF, można zauważyć, że w czasie recesji poziomy tego wskaźnika spółek w dobrej kondycji są wyższe niż w okresie wzrostu. Jest to związane z tym, że w czasie recesji inwestorzy są mniej skłonni do inwestowania i wyprzedają posiadane akcje. Prowadzi to do spadku cen, a niższe ceny akcji oznaczają niższą rynkową wartość aktywów, podczas gdy jednocześnie zmienność rynkowej wartości aktywów wzrasta gwałtownie. Dlatego też firmy o danym poziomie wskaźnika charakteryzują się wyższym ryzykiem kredytowym.

Tabela 3. Wartości wskaźników w czasie wzrostu ekonomicznego (0) oraz recesji (1)

Wskaźnik	Branża	Sytuacja	BNR	AR	BWR	Wskaźnik	Branża	Sytuacja	BNR	AR	BWR
WBPF	B	W	2,1P	1,9P	0,8Q	WOZd	B	W	0,4P(10)	0,4P(10)	0,75P(90)
	B	R	2,4P	1,9P	-		B	R	0,4P(10)	0,5P(10)	0,80P(90)
	EM	W	-	1,6K	-		EM	W	0,3K	0,4K	-
	EM	R	-	1,7K	0,7K		EM	R	-	0,4K	0,8K
SWPF	B	W	2,0P	1,7P	-	WS	B	W	2,0P 1,5K	1,5P 1,2K	0,1P 0,15K
	B	R	1,9P	1,3P	-		B	R	2,0P 1,2K	1,3P 1,0K	<0
	EM	W	-	1,6P	-		EM	W	-	1,5K	-
	EM	R	-	-	0,4K		EM	R	-	-	0,4K
WNDZ	B	W	1,1K	1,0K	0,25K	WRA(4)	B	W	0,04P	0,033P	-0,03K
	B	R	-	1,07K	0,3K		B	R	-	-	-
	EM	W	-	1,5K	-		EM	W	-	0 P	-
	EM	R	-	1,2K	0,4K		EM	R	-	0,03P	-0,1K
ROB(4)	B	W	0,07P	0,053P	-	RON(4)	B	W	0,088P	0,082P	-
	B	R	-	0,1P	-		B	R	0,1P	0,1P	-
	EM	W	-	-	-		EM	W	-	0,03K	-
	EM	R	-	0,04P	-		EM	R	-	-	-0,1 K

Źródło: opracowanie własne.

Analogicznie dla WOZd (destymulanta) poziomy w czasie recesji są niższe dla dobrych spółek niż w czasie wzrostu (por. rys. 2). Poziomy wybranych wskaźników, dla których możliwe było ustalenie granic w czasie recesji i wzrostu, przedstawiono w tab. 3.

#### 4. Podsumowanie

Badanie wykazało, że istnieją takie wskaźniki, które dyskryminują przedsiębiorstwa w odniesieniu do poziomu ryzyka kredytowego. Jednakże tylko 8 z 22 podstawowych wskaźników powtarza się w przypadku obu badanych branż. Najlepszymi zdolnościami dyskryminacyjnymi charakteryzują się wskaźniki z grupy płynności i rentowności finansowej. W przypadku wskaźników liczonych na podstawie średnich (np. ROB, RON) najlepsze właściwości charakteryzują te, które liczone są jako średnia z 4 okresów. Wskaźniki wybrane w tym badaniu mogą zostać użyte do oceny ryzyka kredytowego w modelach klasycznych (analiza dys-



kryminacyjna, modele logitowe i probitowe) dla podmiotów gospodarczych, które nie są notowane na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie.

Stwierdzono także, że w czasie recesji wartości wskaźników są nieco wyższe dla stymulant (niższe dla destymulant) niż w czasie wzrostu. Oznacza to, że dla tego samego poziomu danego wskaźnika poziom ryzyka jest wyższy w okresie recesji.

Autorzy uważają, że badanie to powinno zostać przeprowadzone również dla innych branż, gdyż wykazuje ono, że dla każdej branży najlepiej dyskryminujące wskaźniki są różne. Możliwe także, że inne wskaźniki dyskryminują lepiej w czasie recesji, a inne w czasie wzrostu.

## Literatura

- Byström H. (2004), *A Flexible Way of Modelling Default Risk*, working paper, [http://www.business.uts.edu.au/qfrc/research/research\\_papers/rp112.pdf](http://www.business.uts.edu.au/qfrc/research/research_papers/rp112.pdf).
- Cauette J., Altman E., Narayanan P. (1998), *Managing Credit Risk – The Next Great Financial Challenge*, John Wiley & Sons, New York.
- Deventer D.R., Imai K., Mesler M. (2005), *Advanced Financial Risk Management. Tolls and Techniques for Integrated Credit Risk and Interest Rate Risk Management*, John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd.
- Friedlob G.T., Schleifer L.F. (2002), *Essentials of Financial Analysis*, John Wiley & Sons, New York.
- Hull J.C. (2003), *Options, Futures and other Derivatives*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Saunders A. (2001), *Credit Risk Measurements*, John Wiley & Sons, New York.
- Sierpińska M., Jachna T. (1997), *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, PWN, Warszawa.
- Wójciak M., Wójcicka A. (2006), *Analiza porównawcza metod oceny ryzyka kredytowego*, [w:] Taksonomia 13, red. K. Jajuga, M. Walesiak, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 1126, AE, Wrocław.
- Wójciak M., Wójcicka A. (2007a), *The Influence of Specific Information on the Credit Risk Level*, [w:] *Advances in Data Analysis*, red. R. Decker, H.-J. Lenz, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, s. 547-554.
- Wójciak M., Wójcicka A. (2007b), *Zdolności wskaźników finansowych do oceny poziomu prawdopodobieństwa niewypłacalności*, [w:] *Prace z ekonometrii finansowej*, red. D. Appenzeller, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Poznaniu nr 84, AE, Poznań, s. 228-239.

## THE DISCRIMINATIVE ABILITY OF FINANCIAL RATIOS TO ESTIMATE THE CREDIT RISK LEVEL

### Summary

The paper is an attempt to select those financial ratios which in the construction and electro-machine sector of Polish economy would be the best to predict the approaching financial problems of a company. The paper compares the classification results of quoted companies due to the level of their credit risk and the discriminative abilities of particular financial ratios. The authors tried to point out the levels and limits of ratios correlated with different levels of default risk. The appointed ratios can be used in traditional credit risk models and consequently they allow for generalising the option-pricing model to unquoted companies. An another attempt is to examine the ratio limits in the economic growth and recession time.