Mirosław Wójciak, Aleksandra Wójcicka

ZDOLNOŚĆ WSKAŹNIKÓW FINANSOWYCH DO OCENY POZIOMU PRAWDOPODOBIEŃSTWA NIEWYPŁACALNOŚCI

Wstęp

Już od początku XX wieku starano się znaleźć wskaźniki, które mogą zostać uznane za wiarygodne wczesne oznaki pogarszającej się sytuacji przedsiębiorstwa, które w konsekwencji prowadzą do bankructwa. Prawidłowa ocena stopnia zagrożenia upadłością redukuje ryzyko nie tylko dla samego przedsiębiorstwa, ale także dla wszystkich podmiotów z nimi powiązanych. W prowadzonych na całym świecie badaniach poszukuje się więc takiego modelu, który w najlepszy sposób oddaje stopień zagrożenia bankructwem. Począwszy od pracy A. Altmana opublikowanej w 1968 roku, w prognozowaniu bankructwa zaczęto stosować techniki wielowymiarowe. Do tej grupy można zaliczyć: analizę dyskryminacyjna, modele logitowe i probitowe, wielowymiarową analizę porównawczą, analizę skupień i inne. Począwszy od lat 90. ubiegłego wieku zaczęły powstawać tzw. nowe metody oceny ryzyka kredytowego. Modele te nie tyle umożliwiają prognozowanie bankructwa przedsiębiorstwa, co określenie prawdopodobieństwa niedotrzymania warunków przez drugą stronę kontraktu (tzw. default models) lub opisują wysokość straty poniesionej przez instytucję finansową w przypadku niewypłacalności kontrahenta (marking to market models).

Zastosowanie nowych metod oceny ryzyka kredytowego wiąże się z pewnymi ograniczeniami. W niektórych metodach można np. mierzyć poziom ryzyka tylko spółek giełdowych[1] (np. model MKMV, modele intensywności DS, JLT) lub trzeba dysponować macierzą prawdopodobieństw zmian klasyfikacji pożyczkobiorcy (np. CredtiMetrics), a w modelu struktury ratingowej ryzyka podmiot musi posiadać rating. Na wysoko rozwiniętych rynkach kapitałowych wymagania te nie są przeszkodą, lecz na rynkach rozwijających się ich zastosowanie może być utrudnione. Dlatego w warunkach polskiej gospodarki do prognozowania ban-

[1] Ze względu na dostępność do odpowiednich danych. W tym przypadku chodzi o ceny kursów akcji potrzebnych do oszacowania rynkowej wartości kapitału własnego oraz jego zmienności.

kructwa nadal powszechnie stosuje się wskaźniki finansowe. W związku z tym w artykule autorzy poszukują takich zmiennych (wskaźników finansowych), które przyjmują określone przedziały wartości w zależności od prawdopodobieństwa niewypłacalności oszacowanego na podstawie modelu MKMV. Podejście to pozwoli określić dla poszczególnych wskaźników odpowiednie wartości graniczne, które można wykorzystać np. w systemie punktowym oceny kredytobiorcy. Podejście to uwzględnia różne poziomy ryzyka związanego z sytuacją spółki, a nie tylko ocenę, czy przedsiębiorstwo jest wypłacalne, czy też nie.

Metodologia badań

W artykule podjęto próbę wyselekcjonowania tych wskaźników finansowych, które w najlepszy sposób, w warunkach polskiej gospodarki, pozwalają przewidywać zbliżające się problemy finansowe przedsiębiorstwa. Głównym celem badania było odniesienie poziomów wybranych wskaźników finansowych do poziomu prawdopodobieństwa niewypłacalności (PD – probability of default) oszacowanego z modelu Moody's KMV (MKMV).

Do analizy przedsiębiorstwo-okresów wykorzystano dane z publikowanych sprawozdań finansowych spółek giełdowych oraz ich notowań. Obejmują one 24 kwartalne okresy począwszy od pierwszego kwartału 2000 roku do czwartego kwartału 2005 roku. Próba obejmowała 26 przedsiębiorstw branży budowlanej, które były obecne na GPW w Warszawie w roku 2000[2]. W sumie dało to 572 obserwacji kwartalnych (wartości wskaźników finansowych) oraz 36 014 obserwacji dziennych (poziom ryzyka kredytowego).

W początkowym etapie badań rozpatrywano 22 wskaźniki w podziale na 5 grup: rentowności, sprawności zarządzania, płynności finansowej, zadłużenia i grupy wskaźników dodatkowych. Wskaźniki z podziałem na poszczególne grupy przedstawia tabela 1. Kwartalne dane niekiedy charakteryzują się przypadkowymi gwałtownymi zmianami, które mogą prowadzić do mylnych wniosków. Dążąc do wyeliminowania tych przypadkowych krótkookresowych zmian, wskaźniki WRN, WOZ, ROB, RON, WRS, WRA, WRKW zostały policzone w następujący sposób: jako stosunek odpowiednich wartości z jednego okresu (1), średnia z dwóch okresów (2) oraz jako średnia z czterech okresów (4)[3]. Taki sposób liczenia spotykany jest w literaturze i praktyce gospodarczej. Innym

[2] W pracy uwzględniono spółki, które w okresie badań ogłosiły bankructwo, ale nie brano pod uwagę tych, które pojawiły się na GPW po 2000 ze względu na zbyt krótki okres notowań. Dotyczy to spółek: Elkop (pierwsze notowanie 7.03.2001), GTC (06.05.2004), PBG (02.08.2004).

[3] Numer będzie dołączany do skrótu nazwy wskaźnika.

rozwiązaniem byłoby wykorzystanie danych rocznych, które są znacznie bardziej ujednolicone. Ich główną wadą jest jednak zbyt szybka dezaktualizacja oraz znacznie okrojony zbiór danych.

Tabela 1. Wskaźniki finansowe użyte w badaniu

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

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Sierpińska M., Jachna T. (1997); Bień W. (1999); M. Tyran (2001).

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 medianę. W poszczególnych grupach ryzyka kredytowego wartości wskaźników scharakteryzowano za pomocą współczynnika zmienności.

Przyjęto, że wskaźnik finansowy o charakterze stymulanty dobrze dyskryminuje przedsiębiorstwa w dobrej i złej kondycji ekonomiczno-finansowej, gdy wartości percentyla 10 dla spółek w dobrej kondycji (górna granica wskaźnika) były wyższe od wartości P90 dla spółek w trudnej sytuacji (dolna granica wskaźnika). W praktycznym zastosowaniu przedsiębiorstwo, dla którego wskaź-

nik przyjął wartość większą od P10 dla spółek w dobrej kondycji, jest określane jako podmiot o niskim ryzyku kredytowym. Jeśli jednak wartość tego wskaźnika kształtuje się poniżej P90 dla spółek posiadających problemy finansowe, to oznacza to, że podmiot charakteryzuje się wysokim ryzykiem kredytowym. W praktyce czasami udało się wyznaczyć tylko górną granicę (korzystne wartości wskaźnika), a w niektórych przypadkach tylko dolną granicę (niekorzystne wartości wskaźnika). Przyjęto także, że wskaźnik dyskryminuje dobre i złe spółki w stopniu dostatecznym, kiedy opisana sytuacja ujawniała się w przypadku wyznaczenia odpowiednich kwantyli. Analogicznie dla destymulant wskaźnik uważany był za dobrze dyskryminujący, jeśli wartości percentyla 90 (P90) dla spółek w dobrej kondycji były niższe od wartości P10 dla spółek w złej.

W modelu Moody's KMV ocena ryzyka kredytowego oparta jest na zmienności wartości aktywów. Zarówno Merton (1974), jak i Black-Scholes (1973) zaproponowali model, który ukazuje sposób powiązania ryzyka kredytowego ze strukturą kapitału firmy. W modelu tym podmiot finansowany jest z kapitału własnego (który nie generuje żadnych dywidend) i z zero-kuponowej obligacji, o momencie zapadalności T. Na podstawie rynkowej wartości firmy, zmienności tej wartości oraz struktury zobowiązań firmy wskazania modelu pozwalały uznać za niewypłacalną, jeśli wartość jej aktywów w momencie t (A_t) jest niższa od wartości długu (D). W takim przypadku spółka powinna ogłosić swoje bankructwo.

Za pomocą modelu Blacka-Scholesa-Mertona można wyznaczyć rynkową wartość kapitału własnego przedsiębiorstwa.

$$E = AN(d_1) - De^{-rT}N(d_2), \tag{1}$$

gdzie:

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

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

E – rynkowa wartość kapitału własnego przedsiębiorstwa,
A – wartość aktywów przedsiębiorstwa,
D – nominalna wartość zadłużenia,
T – okres spłaty kredytu,
r – stopa oprocentowania wolna od ryzyka,
σ_A – zmienność wartości aktywów przedsiębiorstwa wyrażona procentowo,
$N(d_i)$ – wartość dystrybuanty standaryzowanego rozkładu normalnego.

We wzorze (1) bezpośrednio obserwowalne są zmienne E, D, T, r. Wartość rynkowa aktywów firmy (A) oraz jej zmienność (σ_A) nie są bezpośrednio obserwowalne. W celu oszacowania wartości rynkowej aktywów i jej zmienności dodatkowo wykorzystuje się zależność ([5], s. 622):

$$\sigma_E E = N(d_1)\sigma_A A, \tag{2}$$

gdzie:
σ_E – zmienność wartości kapitału własnego.

Na podstawie równań (1) i (2) w kolejnych iteracjach można obliczyć wartość aktywów firmy (A) i jej zmienność (σ_A). Za punkt niewypłacalności (A_{def}) według modelu KMV przyjmuje się wartość wszystkich zobowiązań krótkoterminowych (nieprzekraczających jednego roku) powiększoną o połowę wartości księgowej długu długoterminowego pozostałego do obsługi ([6], s. 35).

Znając zmienne A, σ_A, A_{def} oraz T, można wyliczyć teoretyczne prawdopodobieństwo niewypłacalności (PD) dowolnego pożyczkobiorcy, czyli prawdopodobieństwo, że wartość aktywów firmy w perspektywie okresu T[4] spadnie poniżej wartości krytycznej (A_{def}). W praktyce często stosuje się podejście do oszacowania PD, opierające się na założeniu, że zmiany wartości aktywów są opisane standardowym ruchem geometrycznym Browna ([3], s. 17). W tym przypadku prawdopodobieństwo niewypłacalności szacuje się na podstawie formuły:

$$PD = P\left[\varepsilon \le -\frac{\ln\left(\frac{A_0}{A_{def}}\right) + \left(\mu - \frac{\sigma_A^2}{2}\right)T}{\sigma_A\sqrt{T}}\right], \tag{3}$$

gdzie:
A_0 – wartość aktywów przedsiębiorstwa w okresie 0 (początkowym),
μ – średnia stopa zwrotu z aktywów przedsiębiorstwa,
σ_A^2 – wariancja stopy zwrotu z aktywów przedsiębiorstwa,
PD – prawdopodobieństwo utraty zdolności płatniczej
ε – zmienna losowa o rozkładzie $N(0,1)$.

Ponieważ zmienna losowa ε ma rozkład normalny, prawdopodobieństwo niewypłacalności można wyrazić formułą:

$$PD = N(-DD), \tag{4}$$

gdzie:
DD – jest to tzw. odległość od niewypłacalności (*distance to default*) wyrażona wzorem:

[4] Najczęściej określa się EDF w perspektywie rocznej ([6], s. 37).

$$DD = \frac{\ln\left(\frac{A_0}{A_{def}}\right) + \left(\mu - \frac{\sigma_A^2}{2}\right)T}{\sigma_A\sqrt{T}}. \quad (5)$$

Formuła (5) wyraża odległość pomiędzy logarytmem oczekiwanej rynkowej wartości spółki w momencie wymagalności długu a logarytmem wartości długu, podzielonej przez odchylenie standardowe wartości aktywów. Miara ta wyraża liczbę odchyleń standardowych od punktu niewypłacalności (A_{def}) i umożliwia porównywanie poziomu ryzyka kredytowego pomiędzy różnymi spółkami ([3], [5], [10]).

Jako wartość stopy wolnej od ryzyka przyjęto średnią rentowność 52-tygodniowych bonów skarbowych. Przy analizowaniu danych finansowych zastosowano zasadę przesunięcia wyników o jeden kwartał w przód. Takie podejście wydaje się być bliższe realiom rynkowym, w których firmy publikują swoje wyniki dopiero na koniec okresu rozrachunkowego, co oznacza, że w momencie trwania danego kwartału są one dla przeciętnego inwestora niedostępne. Nie brano pod uwagę opóźnień w publikacji sprawozdań finansowych.

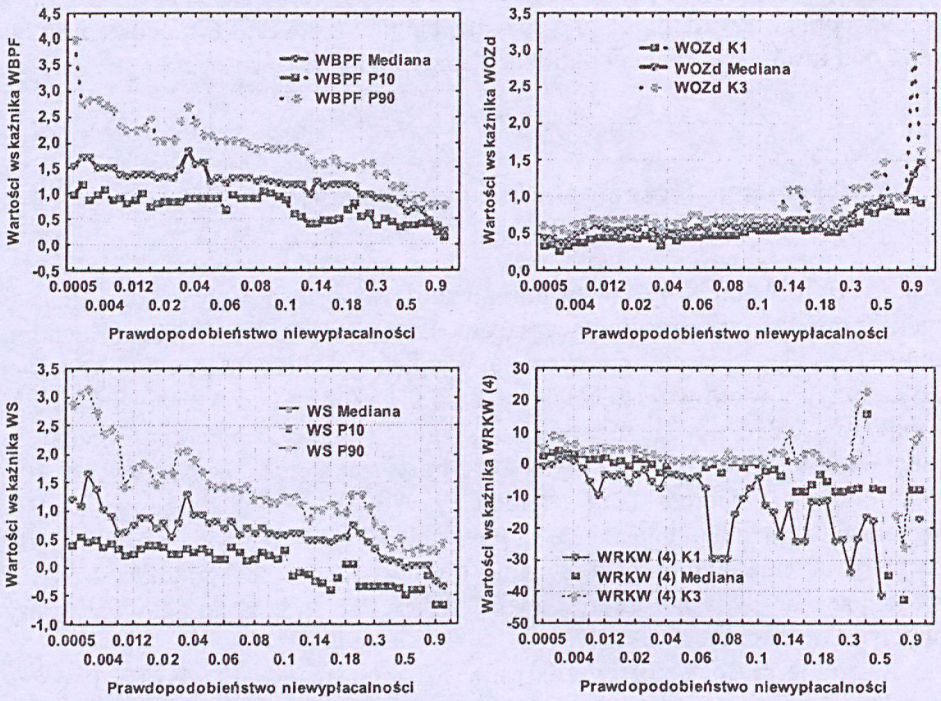
Własności prognostyczne wskaźników finansowych

W pierwszym etapie dopasowywania poziomów wartości wskaźników finansowych i prawdopodobieństw niewypłacalności wyodrębniono 50 klas prawdopodobieństwa niewypłacalności o różnej rozpiętości. 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%. 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 – o 10%. Zmienna rozpiętość klas jest podyktowana dwoma przyczynami. Po pierwsze podziałem zbiorowości na równoliczne grupy, a po drugie dopasowaniem PD do klas ratingowych spotykanych w literaturze[5].

W grupie przedsiębiorstwo-okresów o bardzo niskim ryzyku kredytowym do 1,4% wskaźnik bieżący płynności finansowej (WBPF) przyjmował wartość do 3,10, ale 10% wszystkich przedsiębiorstwo-obiektów miało ten wskaźnik nie niższy niż 1,0, a 90% niż 2,3. W przedziale wartości ryzyka do 20% rozpiętość

[5] Systemy ratingowe są znacznie bardziej czułe przy niskim poziomie ryzyka kredytowego, a mniej w przypadku wysokich wartości PD.

WBPF (P10, średnia i P90) była znacznie większa niż w przypadku ryzyka wyższego od 20% kiedy to wartości WBPF oscylują w przedziale od 0,55 dla P10 i 1,58 dla P90. Oprócz zawężenia rozpiętości można zaobserwować, że wraz ze wzrostem ryzyka kredytowego wartości wskaźnika maleją. W szczególności dotyczy to P90 ryzyka kredytowego. Dla poziomu ryzyka bankructwa powyżej 40% wartości tego wskaźnika nie przekraczają jedności. W przypadku szybkiego wskaźnika płynności finansowej (SWPF) tendencja taka jest jeszcze bardziej wyraźna. W grupie obiektów o niskim ryzyku kredytowym (ryzyko 1,4%) P10 przyjmował wartości 0,7 a P90 2,0. Dużą rozpiętość można obserwować w przypadku ryzyka nie wyższego niż 16%. Powyżej 16% ryzyka rozpiętość ta, podobnie jak w przypadku WBPF, zmniejsza się wraz z tendencją spadkową tego wskaźnika. Powyżej 40% poziomu bankructwa wartości P10 i P90 wynoszą odpowiednio od 0,37 do 1,09. Wskaźnik rotacji należności (WRN) wskazuje znacznie mniejsze zróżnicowanie swojej wartości i rozpiętości dla spółek w dobrej, jak i złej kondycji finansowej.



Rysunek 1. Wartości kwantyli wskaźników: WBPF, WOZd, WS, WRKW(4) w poszczególnych przedziałach prawdopodobieństw niewypłacalności

WBPF – wskaźnik bieżącej płynności finansowej, WOZd – wskaźnik ogólnego zadłużenia
WS – wskaźnik samofinansowania, WRKW – rentowność kapitałów własnych

Źródło: Opracowanie własne

Dla spółek o niskim ryzyku kredytowym ciężko wyznaczyć dolną granicę. Natomiast P90 jest wyższe niż 1,2. Należy jednak pamiętać, że jest to wskaźnik liczony dla danych kwartalnych. Jeśli chcielibyśmy go przeliczyć na roczny, należałoby przemnożyć otrzymaną wartość przez 4 (WRN ok. 4,8). Rozpiętość ulega niewielkim zmianom do poziomu ryzyka 18%. Rozpiętość zaczyna się nieznacznie zmniejszać dla poziomu ryzyka powyżej 18%, a powyżej 30% następuje także wyraźny spadek wartości WRN. Jeśli wskaźnik rotacji należności jest liczony jako średnia z 4 okresów (WRN4), to zmiany w rozpiętości można podzielić na 3 etapy: największa rozpiętość w przedziale ryzyka do 5%, następnie zmniejszona rozpiętość w przedziale ryzyka do 16% i najmniejsza powyżej 16%. Od tego momentu też wyraźna jest tendencja spadkowa tego wskaźnika.

Najgorsze własności prognostyczne, tzn. brak widocznej tendencji i prawidłowości w zachowaniu danej zmiennej, uzyskano dla: WOZ, ROB1, RON1, WRS, WPK, ROB2, RON2, WRS2, SNF, WD, WRMO, WRŚP, WRA, WO, DS, DS2, co oznacza, że nie powinny być one traktowane jako predyktory bankructwa. Lepsze rezultaty zostały osiągnięte dla niektórych wskaźników rentowności liczonych jako średnia z 4 okresów (ROB4, RON4). Wartości tych wskaźników dla poziomu ryzyka do 3% charakteryzują się niewielką rozpiętością i są do siebie bardzo zbliżone, zawierając się w przedziale od P10 –0,2 do P90 0,53 dla ROB4 i od P10 –0,3 do P90 0,08 dla RON4. Przy ryzyku wyższym następuje gwałtowny spadek średniej i najniższej wartości (P10) tych wskaźników. Różnica w rozpiętości znacznie się powiększa wraz ze wzrostem ryzyka bankructwa. Oznacza to, że do obliczeń wskaźników rentowności należy korzystać przynajmniej z danych rocznych, a jeśli częstość danych jest większa, to należy je odpowiednio zagregować.

Podobnie zachowuje się wskaźnik rentowności sprzedaży (WRS2 i WRS4), wskaźnik rentowności działalności gospodarczej (ZDG) oraz wskaźnik przyrostu poziomu kosztów (WPPK). Wskaźniki te utrzymują się na względnie stałym poziomie, przy niewielkiej rozpiętości, gdy ryzyko kredytowe przyjmuje wartości do 30%. Powyżej tego poziomu najniższa i średnia wartość wszystkich wskaźników gwałtownie spada, a wartości najwyższe spadają nieznacznie. Jedynie najwyższe wartości WRS2 nieznacznie rosną przy poziomie ryzyka większym niż 50%. Przeciwnie zachowuje się wskaźnik ogólnego zadłużenia (WOZd). Do poziomu ryzyka nie większego niż 7,5% wskaźnik charakteryzuje się niewielką rozpiętością (od P10 0,4 do P90 0,88) i utrzymuje się na względnie stałym poziomie. Wraz ze wzrostem ryzyka także wykazuje tendencję wzrostową, przy czym najgwałtowniej wzrasta P90, nawet do 3,13. Niestety, dolna wartość tego wskaźnika (P10) wzrasta w niewielkim stopniu, a więc na podstawie jej niskich wartości można wyciągnąć błędne wnioski (dopiero wartości niższe niż 0,4 stanowią akceptowalną granicę klasyfikującą dobre przedsiębiorstwa).

Rozpiętość wskaźnika zadłużenia kapitału własnego (WZKW) zwiększa się znacznie dla poziomu ryzyka powyżej 10%. Wynika to głównie z niskiego poziomu kapitału własnego przedsiębiorstwa. Wskaźnik samofinansowania (WS) wraz ze wzrostem poziomu ryzyka wykazuje mocną tendencję spadkową. Dla spółek o najniższym ryzyku kredytowym (0,05%) przyjmuje wartości 0,4 (P10) oraz 3,0 (P90), gdy w przypadku poziomu ryzyka 10% wskaźnik ten wynosi odpowiednio 0,2 i 1,4. Widać także, że wraz ze wzrostem ryzyka kredytowego i spadkiem wartości WS jego rozstęp jest coraz mniejszy.

Wskaźnik rentowności kapitałów własnych (WRKW) zachowuje się podobnie, niezależnie czy był liczony na podstawie danych z jednego, dwóch lub czterech okresów (WRKW1, WRKW2, WRKW4). Przy poziomie ryzyka wyższym niż 30% P90 WRKW gwałtownie wzrasta przy jednoczesnym spadku P10. Z wariantów wskaźnika rentowności aktywów (WRA) najlepsze wyniki osiąga WRA4 z wyraźną tendencją spadkową wraz ze wzrostem ryzyka kredytowego przy zachowaniu cały czas prawie takiej samej rozpiętości.

Tabela 2. Własności prognostyczne wskaźników finansowych

L.p.	Wskaźnik	BNR	AR	BWR	L.p.	Wskaźnik	BNR	AR	WR
1	WBPF	2,3P	1,9P	0,9K	19	WOZd	0,4K; 0,3P	0,5K; 0,4P	0,8K; 1,0P
2	SWPF	1,9P	1,5K; 1,7P	0,7K	20	WZKW	⟨0,7; 3,0⟩ K		
3	WRN	brak	1,2K	brak	21	WS	1,8P	1,2P	poniżej 0,0P
4	WOZ	brak	brak	brak	22	WD	brak	brak	brak
5	WRN4	brak	1,2P	brak	23	WRMO	brak	brak	brak
6	WOZ4	brak	brak	brak	24	WRŚP	brak	brak	brak
7	WNDZ	1,2K; 1,4P	1,0K; 1,3P	0,5K; 0,4P	25	ZDG	brak	5%K	brak
8	ROB1	brak	brak	brak	26	WRA	brak	brak	brak
9	RON1	brak	brak	brak	27	WRKW	⟨–15,0%; 4,0%⟩ K		
10	WRS	brak	brak	brak	28	WRA2	brak	0,01K; 0,03P	–0,1kK
11	WPK	brak	brak	brak	29	WRKW2	⟨–10,0%; 10,0%⟩ K		
12	ROB2	brak	brak	brak	30	WRA4	2,0%K	brak	–10%K
13	RON2	brak	brak	brak	31	WRKW4	⟨–10,0%; 10,0%⟩ K		
14	WRS2	brak	brak	brak	32	WO	brak	brak	brak
15	ROB4	0,04K	0,03K	–0,15K	33	WPPK	brak	brak	brak
16	RON4	brak	powyżej 0	–0,15K	34	DS.	brak	brak	brak
17	WRS4	brak	8%K	poniżej 0	35	DS2	brak	brak	brak
18	SNF	brak	brak	brak					

P – granica wyznaczona na podstawie percentyli
K – granica wyznaczona na podstawie kwartyli

Źródło: Obliczenia własne.

W tabeli 2 zaprezentowano przybliżone wartości graniczne poszczególnych wskaźników dla 3 wyodrębnionych klas ryzyka. Poziom ryzyka podzielono na trzy grupy: bardzo niskie ryzyko (BNR) poniżej 1,4%, akceptowalne (AR) do 8% i bardzo wysokie (BWR) powyżej 30%. Obszar pomiędzy 8% a 30% pominięto, gdyż zróżnicowanie wartości wskaźników w tym przedziale pomiędzy poszczególnymi miarami było niezauważalne. Wydzielając granice, posłużono się dwiema miarami. W przypadku niskich granic używano P90 oraz K3. Przy niskim ryzyku posłużono się P10 oraz K1. Jeśli granica została wyznaczona na podstawie percentyla, to przyjęto, że jej wiarygodność jest wysoka; a jeśli na podstawie kwartyla, to że jest umiarkowana Powyższe oznaczenia odnoszą się do wskaźników, które są stymulantami. W przypadku destymulant (dotyczy to głównie wskaźników zadłużenia) należy pamiętać, że P10 i K1 będą wyznaczały niski poziom ryzyka, a P90 i K3 będą wyznaczały wysokie ryzyko.

Przykładowo granica 2,3 dla wskaźnika bieżącej płynności finansowej oznacza, że spółka, która będzie miała wartość tego wskaźnika powyżej 2,3 może być zaliczana do grupy podmiotów o bardzo niskim ryzyku. Te spółki, których wartość WBPF będzie się mieścić w przedziale od 1,9 do 2,3, mogą być klasyfikowane jako spółki o stosunkowo niskim (akceptowalnym) ryzyku. Natomiast te podmioty, dla których wartość WBPF znajduje się poniżej 0,9, powinny być zaliczane do grupy, w której ryzyko bankructwa jest bardzo wysokie. W przypadku wskaźnika rentowności obrotu brutto (ROB4) spółki mogą być uznane za podmioty o bardzo niskim poziomie ryzyka bankructwa w momencie, gdy ich ROB4 jest wyższy od 0,04. W przedziale od 0,03 do 0,04 spółki charakteryzują się akceptowalnym ryzykiem kredytowym. Spółki o bardzo wysokim ryzyku mają ROB4 na poziomie niższym niż –0,15. Dla wskaźnika zadłużenia kapitału własnego został wyznaczony przedział od 0,7 do 3,0, który oznacza, że spółkę, której WZKW znajduje się w tym przedziale, można uznać za dobrą. Jednak spółka, która ma WZKW poza tym przedziałem, powinna być pod kontrolą. Im bardziej wartości odstają od zalecanego przedziału, tym świadczy to o gorszej sytuacji finansowej. Jest to związane z niską wartością kapitału własnego, a wręcz z jego ujemnymi wartościami.

Zakończenie

Najlepszymi własnościami prognostycznymi wśród zaproponowanych wskaźników charakteryzują się wskaźniki płynności finansowej: bieżący i szybki oraz wskaźnik poziomu należności do poziomu zobowiązań, a także wskaźniki zadłużenia: ogólnego zadłużenia oraz samofinansowania. Wskaźniki rentowności

w większości nie są dobrymi predyktorami bankructwa ze względu na gwałtowne, skokowe wahania ich wartości (jakiekolwiek granice można wyznaczyć tylko i wyłącznie dla wskaźników czterookresowych). Wskaźniki z obszaru sprawności działania oraz wskaźniki dodatkowe nie wykazały jakichkolwiek własności dyskryminujących badanych spółek. Wyznaczone w pracy wskaźniki mogą być użyte w tradycyjnych modelach oceny ryzyka kredytowego, a także przy ocenie spółek, które nie są notowane na Giełdzie Papierów Wartościowych.

Badania należy traktować jako wstępne, gdyż odnoszą się one tylko i wyłącznie do branży budowlanej. Dodatkowo należy zadać sobie pytanie, czy spółki notowane na giełdzie są dobrymi reprezentantami całego sektora?

Literatura

[1] Bień W., *Zarządzanie finansami przedsiębiorstwa*, Difin, Warszawa 1999
[2] Cauette J., Altman E., Narayanan P., *Managing Credit Risk – The Next Great Financial Challenge*, John Wiley & Sons, New York 1998
[3] Crosbie P., Bohn J., *Modeling Default Risk – Modeling Methodology*, Moody's KMV Company, 18 December 2003, http://www.defaultrisk.com/ps_models.htm
[4] Hadasik D., *Upadłość przedsiębiorstw w Polsce i metody jej prognozowania*, Prace Habilitacyjne nr 153, Wyd. AE w Poznaniu, Poznań, 1998
[5] Hull J. C., *Options, futures and other derivatives*, wyd. 5, Prentice Hall, upper Saddle River, New Jersey 2003
[6] Saunders A., *Metody pomiaru ryzyka kredytowego*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2001
[7] Sierpińska M., Jachna T., *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, PWN, Warszawa. 1997
[8] Strahl D., Walesiak M., *Normalizacja zmiennych w skali przedziałowej i ilorazowej w referencyjnym systemie granicznym*, „Przegląd Statystyczny" 1997
[9] Tyran M., *Wskaźniki finansowe*, Dom Wydawniczy ABC-Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2001
[10] Wójciak M., *Nowe metody zarządzania ryzykiem kredytowym*, w: *Upadłość przedsiębiorstw w Polsce w latach 1990–2003 – Teoria i praktyka*, red. D. Appenzeller, Zeszyty Naukowe nr 49, Wyd. AE w Poznaniu, Poznań 2004, s. 127–136
[11] Wójciak M., *Próba zastosowania metody KMV pomiaru ryzyka kredytowego w warunkach polskiej gospodarki*, w: *Postępy ekonometrii*, red. A. Barczak, Prace Naukowe AE Katowice, Wyd. AE w Katowicach, Katowice 2004, s. 363–376
[12] Wójciak M., Wójcicka A., *Analiza porównawcza dynamiki zmian oceny ryzyka kredytowego*, w: *Dynamiczne modele ekonometryczne*, materiały zgłoszone na IX Ogólnopolskie Seminarium Naukowe, Wydawnictwo UMK, Toruń 2005, s. 209–216

Mirosław Wójciak, Aleksandra Wójcicka

THE ABILITY OF FINANCIAL RATIOS TO EVALUATE PROBABILITY OF DEFAULT LEVEL

Summary

The paper is an attempt to select those financial ratios which in the construction sector of Polish economy would be the best to predict enclosing financial problems of a company. Main aim is to transfer ratios from different fields (e.g. profitability, liquidity, debt etc.) to probabilities of default to Moody's KMV (MKMV) model. The research shows that among 22 ratios the best predictors of bankruptcy appear to be liquidity ratios. Authors tried to point out the levels and limits of ratios which are correlated with low default risks.