

Ewa Zdunek

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

OCENA KONDYCJI EKONOMICZNO-FINANSOWEJ SPÓŁEK WCHODZĄCYCH W SKŁAD INDEKSU GIEŁDOWEGO WIG-SPOŻYWCZY

*SCORING THE ECONOMIC AND FINANCIAL STANDING
OF COMPANIES COMPRISED THE WIG-SPOŻYWCZY STOCK INDEX*

Słowa kluczowe: kondycja ekonomiczno-finansowa, spółka giełdowa, wskaźniki finansowe, model logitowy, liniowa funkcja dyskryminacyjna

Key words: economic and financial standing, stock market company, financial ratios, logit model, linear discriminant function

Synopsis. Zaprezentowano wykorzystanie modeli predykcji bankructwa do oceny kondycji spółek wchodzących w skład WIG-Spożywczy. Do analizy 18 spółek giełdowych wybrano model logitowy oraz liniową funkcję dyskryminacyjną.

Wstęp

Ocena sytuacji finansowej przedsiębiorstwa może być dokonywana za pomocą różnych metod. Większość z nich opiera się na wykorzystaniu danych zawartych w sprawozdaniach finansowych. Najpopularniejsza wśród tych metod jest analiza wskaźnikowa (*ratio analysis*), polegająca na obliczaniu i interpretacji wskaźników finansowych [Šmid 2000].

Za pomocą wskaźników finansowych można syntetycznie charakteryzować różne aspekty ekonomiczne działalności przedsiębiorstwa. W krajach o gospodarce rynkowej stosuje się zestawy wskaźników ekonomicznych, które są bardzo zbliżone pod względem treści. Dzięki ujednoczeniu treści tych wskaźników mogą one być jednoznacznie interpretowane, zarówno przez menedżerów, jak i udziałowców, czy kredytodawców firmy. Najczęściej wyodrębnia się następujące grupy wskaźników [Bednarski 1997, Sierpińska, Jachna 1997]:

- płynności finansowej,
- zadłużenia (wspomagania finansowego),
- obrotowości (sprawności działania),
- rentowności (zyskowności),
- rynku kapitałowego.

Analiza wskaźnikowa pozwala szybko i efektywnie ocenić kondycję finansową przedsiębiorstwa. Metoda ta nie powinna być jednak stosowana samodzielnie, równolegle z jej stosowaniem należy korzystać z innych metod analitycznych. Wynika to z faktu, iż analiza wskaźnikowa posiada pewne ograniczenia, m.in. opiera się wyłącznie na przeszłości firmy. Jednak wraz z analizą otoczenia metoda ta może służyć do przewidywania warunków działania przedsiębiorstwa w przyszłości.

Wzrost skali upadłości na świecie przyczynił się do poszukiwania narzędzi, wspomagających ocenę zagrożenia przedsiębiorstwa upadkiem. Rozpoczęto badania nad rozwijaniem nowych i doskonaleniem dotychczasowych metod przewidywania zbliżającego się upadku firmy. Metody te nazywane są ogólnie „systemami wczesnego ostrzegania”. Pozwalają one na ocenę bieżącej kondycji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstwa. Na tej podstawie wnioskuje się o prawdopodobieństwie jego upadku w następnym okresie sprawozdawczym. Z dotychczasowych badań wynika, iż połączenie analizy finansowej (w tym analizy wskaźnikowej) z właściwymi narzędziami ilościowymi pozwala skonstruować modele, które charakteryzują się dużą zdolnością prognozytyczną. Pierwsze próby konstrukcji modeli predykcji bankructwa podjęto już w XIX wieku. Przełomem okazały się jednak badania nad upadłością przeprowadzone w latach 60. XX w. przez Altmana. Zastosował on analizę dyskryminacyjną jako metodę przewidywania upadłości przedsiębiorstw.

Metoda ta znajduje najszerze zastosowanie w badaniach nad upadkiem przedsiębiorstw. Na potrzeby prognozowania bankructwa zaadaptowano ponadto wiele innych metod ilościowych, np. analizę logitów i probitów, sztuczne sieci neuronowe i algorytmy genetyczne, wielokryterialne metody wspierania decyzji, programowanie kwadratowe itp.

W artykule scharakteryzowano dwie metody statystyczne, które posłużyły jako narzędzia oceny sytuacji ekonomiczno-finansowej spółek w empirycznej części opracowania. Są to: analiza logitowa oraz wielowymiarowa, liniowa analiza dyskryminacyjna.

Statystyczne metody oceny kondycji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstwa

Analiza logitowa opiera się na monotonicznym przekształceniu prawdopodobieństwa P z przedziału $[0; 1]$ na przedział nieograniczony $(-\infty; +\infty)$. Oznacza to, że wzrostowi prawdopodobieństwa w przedziale $[0; 1]$ odpowiada jego wzrost w przedziale $(-\infty; +\infty)$. Model logitowy zaproponował Berkson w 1944 r. Według Berksona prawdopodobieństwo P jest logistyczną funkcją zmiennej objaśnianej Y , tzn. [Wiśniewski 1986].

$$P = \frac{e^Y}{1 + e^Y} \quad (1)$$

gdzie:

$$Y = \sum_{j=0}^k \alpha_j x_j \quad \text{lub macierzowo: } Y = X\alpha$$

W wyniku odpowiednich przekształceń otrzymujemy tzw. logit:

$$Y = \ln \frac{P}{1 - P} \quad (2)$$

Wyrażenie (2) można zatem zapisać:

$$\sum_{j=0}^k \alpha_j x_j = \ln \frac{P}{1 - P} \quad (3)$$

Niech Y będzie zmienną dychotomiczną¹, oznaczającą kondycję ekonomiczno-finansową przedsiębiorstwa. Zmienną Y można opisać następującym równaniem stochastycznym (dla obserwacji) [Gruszczyński 2001]:

$$y_i = \sum_{j=0}^k \alpha_j x_{ij} + \eta_i, \quad (4)$$

gdzie:

- x_{ij} – obserwacje na zmiennych objaśniających ($i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, k$), gdzie $x_{i0} \equiv 1$,
- α_j – parametry strukturalne modelu,
- $y_i = \begin{cases} 1, & \text{jeżeli zaistnieje zbiór warunków } W \text{ (tu: firma jest w złej kondycji w danym roku)} \\ 0, & \text{jeżeli warunki } W \text{ nie są spełnione (tu: firma dobrze funkcjonuje w danym roku),} \end{cases}$
- η_i – składnik losowy,
- i – numer obserwacji (tu: numer przedsiębiorstwa),
- j – numer zmiennej objaśniającej.

Oznaczmy przez:

- \hat{y}_i – wartość, jaką przyjmuje zmienna Y dla i -tego obiektu (tu: przedsiębiorstwa),
- \hat{P}_i – prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia $y_i = 1$, tzn. $\hat{P}_i = P(y_i = 1)$.

Na podstawie modelu z zerojedynkową zmienną zależną można ustalić następujące prognozy:

- prawdopodobieństwa P_i , tj. \hat{P}_i ,
- wartości zerojedynkowej zmiennej zależnej y_i , tj. \hat{y}_i^* .

¹ Zmienna dychotomiczna (=binarna, dwumianowa) to zmienna typu jakościowego, przyjmująca dwie wartości, np. zmienna zero-jedynkowa, która przyjmuje wartość 0 lub 1.

Prognoza (ocena) prawdopodobieństwa jest otrzymywana bezpośrednio, przy znanych składowych wektora wartości zmiennych objaśniających dla danego obiektu. Znajomość prognozy wartości P_i jest niezbędna do ustalenia prognozy wartości y_p , w oparciu o określoną regułę prognozowania.

Ocena kondycji przedsiębiorstw i tym samym prognozowanie upadku odbywa się najczęściej w oparciu o standardową zasadę prognozy. Zgodnie z tą regułą prognozę \hat{y}_i^* otrzymuje się z prognozy \hat{P}_i w sposób następujący:

- jeżeli $\hat{P}_i > 0,5$, to $\hat{y}_i^* = 1$, tj. firma jest w złej kondycji (zagrożenie bankructwem w następnym okresie sprawozdawczym),
- jeżeli $\hat{P}_i \leq 0,5$, to $\hat{y}_i^* = 0$, tj. firma jest w dobrej kondycji (brak zagrożenia upadłością w następnym okresie sprawozdawczym).

Idea analizy dyskryminacyjnej polega na przydzieleniu danego obiektu do jednej z wielu klas (grup). W przypadku badań nad zagrożeniem przedsiębiorstwa upadkiem, obiektami są firmy i najczęściej dokonuje się ich przydziału do jednej z dwu grup, tj. przedsiębiorstw „zdrowych”, o dobrym standingu, lub przedsiębiorstw „chorych” („złych”), zagrożonych upadkiem. W niektórych modelach uwzględnia się również trzecią grupę, tzw. pośrednią, do której zalicza się przypadki trudne do jednoznacznej klasyfikacji. Wielowymiarowa, liniowa funkcja dyskryminacyjna ma następującą postać:

$$Z = a_0 + a_1 X_1 + \dots + a_j X_j + \dots + a_n X_n, \quad (5)$$

gdzie:

Z – indeks Z -score²,

a_j ($j = 1, 2, \dots, n$) – współczynniki (wagi) dyskryminacyjne

a_0 – stała,

X_j – zmienne niezależne (objaśniające), najczęściej są to wskaźniki finansowe.

Kolejnym krokiem w analizie dyskryminacyjnej jest wyznaczenie tzw. wartości granicznej (*cut-off point*)³ Z^* . Jest to wartość funkcji dyskryminacyjnej, pozwalająca zaklasyfikować obiekty (przedsiębiorstwa) do jednej z dwu klas. Wartość graniczną wyznacza się na wiele sposobów. Najczęściej przyjmuje się założenie, że znajduje się ona w połowie między wartościami średnimi funkcji dyskryminacyjnych dla obu grup [Hadasik 1998].

W dalszej części analizy dokonuje się porównania wartości funkcji dyskryminacyjnej Z dla każdego obiektu (firmy) z wartością graniczną Z^* . Klasyfikacja (tu: prognozowanie przynależności do danej klasy) przedsiębiorstw jest następująca:

- jeżeli $Z > Z^*$, wówczas obiekt zalicza się do grupy przedsiębiorstw w złej kondycji,
- jeżeli $Z < Z^*$, to obiekt klasyfikuje się jako przedsiębiorstwo „zdrowe”, czyli w dobrej kondycji ekonomiczno-finansowej⁴.

Analiza sytuacji ekonomiczno-finansowej spółek z indeksu WIG-Spożywczy

W badaniu wykorzystano roczne sprawozdania finansowe (bilans i rachunek wyników) spółek sektora spożywczego za lata 2007 i 2008. W przypadku kilku firm możliwe było dołączenie sprawozdań za 2009 r. Na podstawie sprawozdań finansowych zostały obliczone wskaźniki finansowe, charakteryzujące poszczególne obszary działalności spółek (tj. płynność, rentowność, zadłużenie oraz sprawność działania). Wskaźniki te pełnią najczęściej rolę zmiennych niezależnych w modelach predykcji bankructwa.

W artykule do analizy kondycji firm wybrano dwa modele – model logitowy i model analizy dyskryminacyjnej. Poniżej zaprezentowano postać modelu logitowego [Zdunek 2009]:

$$\hat{Y} = -3,8763 + 5,4839 X_5 - 12,6552 X_9, \quad (6)$$

gdzie:

X_5 – wskaźnik ogólnego zadłużenia,

X_9 – wskaźnik rentowności sprzedaży oparty na zysku operacyjnym.

² Modele oparte na wielowymiarowej analizie dyskryminacyjnej są popularnie określane jako modele Z -score [Stasiewski 1996].

³ Nazywanej też wartością rozdzielającą bądź rozgraniczającą.

⁴ Oczywiście, można spotkać się również z odwrotną klasyfikacją obiektów, tzn. jeżeli $Z > Z^*$, to przedsiębiorstwo jest „zdrowe”, natomiast $Z < Z^*$ oznacza zagrożenie upadkiem.

Ogólna trafność klasyfikacji firm do grup wyniosła 83,72%. Lepsze rezultaty klasyfikacji uzyskano w grupie niebankrutów (błąd II rodzaju na poziomie 11,63%) niż w grupie przedsiębiorstw upadłych (błąd I rodzaju wyniósł 20,93%). Postać funkcji dyskryminacyjnej dla oryginalnych wartości zmiennych niezależnych [Zdunek 2009]:

$$Z = -1,5853 - 0,0078X_4 + 2,1352X_5 - 10,7761X_9 + 9,1775X_{11} + 1,5988X_{21} \quad (7)$$

gdzie:

X_4 – liczba dni obrotu kapitału obrotowego,

X_5 – wskaźnik ogólnego zadłużenia,

X_9 – wskaźnik rentowności sprzedaży oparty na zysku operacyjnym,

X_{11} – wskaźnik rentowności sprzedaży netto,

X_{21} – wskaźnik relacji kapitału obrotowego do aktywów ogółem.

Ogólna trafność klasyfikacji przedsiębiorstw do grup wynosi 84,88%. W grupie przedsiębiorstw „dobrych” uzyskano lepsze wyniki klasyfikacji – błąd II typu wyniósł tylko 4,65%, podczas gdy błąd I typu – aż 25,58%.

Punktem granicznym funkcji dyskryminacyjnej, rozdzielającym przedsiębiorstwa na dwie klasy jest 0. Oznacza to, że firmy, dla których wartość funkcji dyskryminacyjnej nie przekracza 0 (tj. $Z < 0$), znajdują się w dobrej kondycji ekonomiczno-finansowej. Natomiast firmy, dla których wartość funkcji dyskryminacyjnej jest większa od zera (tj. $Z > 0$), charakteryzują się złą kondycją i są zagrożone upadłością w następnym okresie sprawozdawczym.

W tabeli 1 przedstawiono teoretyczne prawdopodobieństwa upadku dla 18 spółek z indeksu WIG-Spożywczy. Prawdopodobieństwa te oszacowano na podstawie modelu logitowego (6). Wartości teoretycznego prawdopodobieństwa upadku pozwalają stwierdzić, iż w roku 2008 najlepszą sytuację ekonomiczno-finansową miały spółki: Jutrzenka, Wawel i Kernel. W najgorszej kondycji znajdowały się natomiast: Sobieski, Indykpol oraz Duda.

Tabela 2 zawiera wartości funkcji dyskryminacyjnej Z (7) dla spółek sektora spożywczego. Opierając się o wartości funkcji dyskryminacyjnej Z (7) można stwierdzić, iż w 2008 r. najlepsza

Tabela 1. Teoretyczne prawdopodobieństwo upadku spółek z indeksu WIG-Spożywczy

Spółka	Prawdopodobieństwo upadku firmy w latach:		
	2007	2008	2009
Ambra	0,0916	0,1299	0,0500
Astarta	0,0060	0,0924	-
Duda	0,1020	0,2470	0,1079
Elstaroil	0,3199	0,2394	-
Graal	0,0865	0,1751	0,1270
Indykpol	0,1696	0,3445	0,2460
Jutrzenka	0,0372	0,0099	-
Kernel	0,2078	0,0237	0,0389
Kofola	0,5029	0,1947	-
Makaronpl	0,0457	0,1424	0,1100
Mieszko	0,2794	0,1866	0,1586
Mispol	0,0372	0,0692	-
Pamapol	0,0373	0,1872	0,1403
Pepees	0,1424	0,2278	-
Seko	0,1011	0,1137	-
Sobieski	0,6822	0,8040	-
Wawel	0,0189	0,0165	0,0168
Wilbo	0,0531	0,0628	-
Średnia	0,1623	0,1815	0,1106

Źródło: opracowanie własne na podstawie Wyniki Finansowe... 2007-2009.

Tabela 2. Wartości funkcji dyskryminacyjnej dla spółek indeksu WIG-Spożywczy

Spółka	Wartość funkcji dyskryminacyjnej w latach:		
	2007	2008	2009
Ambra	-1,6535	-1,4702	-1,8590
Astarta	-2,1898	-2,3685	-
Duda	-0,8923	-1,2015	-1,3697
Elstaroil	-0,4277	-0,6964	-
Graal	-1,3672	-0,7439	-1,0933
Indykpol	-0,5792	-0,6424	-0,5299
Jutrzenka	-0,6951	-2,1329	-
Kernel	-0,8615	-1,7745	-1,1475
Kofola	0,1010	-0,5676	-
Makaronpl	-1,4128	-0,5497	-1,0122
Mieszko	-0,6270	-0,8601	-0,6553
Mispol	-0,8075	-1,4850	-
Pamapol	-0,6820	-1,5974	-0,9549
Pepees	7,2597	-1,1186	-
Seko	-0,9843	-0,9415	-
Sobieski	0,0911	0,0222	-
Wawel	-1,5508	-1,6140	-1,5959
Wilbo	-1,2960	-1,2182	-
Średnia	-0,4764	-1,1644	-1,1353

Źródło: jak w tab. 1.

kondycję miały spółki: Astarta, Jutrzenka i Kernel. W najgorszej sytuacji ekonomiczno-finansowej znalazły się natomiast: Sobieski, Makaronpl i Kofola.

Można stwierdzić, że kondycja spółek wchodzących w skład WIG-Spożywczy jest dobra. W 2008 r. sytuacja ekonomiczno-finansowa firm sektora spożywczego uległa poprawie w stosunku do 2007 roku (nastąpił spadek średniej wartości funkcji dyskryminacyjnej z: -0,4764 do -1,1644).

Na uwagę zasługuje fakt, że przedstawiony wyżej model analizy dyskryminacyjnej (7) pozwala w sposób bardziej wszechstronny scharakteryzować sytuację finansową danej firmy w porównaniu z modelem logitowym (6). Model (7) uwzględnia bowiem nie tylko ogólne zadłużenie i rentowność sprzedaży opartą na zysku operacyjnym, ale również płynność finansową oraz rentowność sprzedaży netto.

Przy wyborze jednego z zaproponowanych modeli należy się kierować możliwością ustalenia, na podstawie dostępnych sprawozdań finansowych, uwzględnionych w danym modelu wskaźników finansowych. Zbudowane modele empiryczne charakteryzują się ponadto zróżnicowaną trafnością klasyfikacji (zarówno w grupie bankrutów i niebankrutów, jak i ogólną). Dlatego też na wybór modelu powinien wpływać cel analizy.

Podsumowanie

Artykuł prezentuje wykorzystanie modeli predykcji bankructwa do oceny kondycji ekonomiczno-finansowej spółek wchodzących w skład indeksu giełdowego WIG-Spożywczy. Zastosowane modele to model logitowy oraz liniowa funkcja dyskryminacyjna.

Uzyskane wyniki (tj. teoretyczne prawdopodobieństwo upadku oraz wartości funkcji dyskryminacyjnej) pozwalają na ogólne stwierdzenie, iż w analizowanym okresie kondycja spółek spożywczych była dobra. Zarówno w 2008, jak i w 2009 r. średnie teoretyczne prawdopodobieństwo upadku było niewielkie (odpowiednio 16 i 18%). Natomiast, średnie wartości funkcji dyskryminacyjnej w 2008 i 2009 r. kształtowały się poniżej zera, odpowiednio: -0,48 i -1,16, co również świadczy o dobrej kondycji spółek sektora spożywczego.

Summary

The paper presents the use of bankruptcy prediction models to evaluate the viability of the companies comprising the WIG-Spożywczy stock index. The applied models are the logit model and linear discriminant function. The result obtained (the theoretical probability of bankruptcy and the value of the discriminant function) allow a general conclusion that in the period under review the condition of food companies was good. Both in 2008 and 2009, the average annual theoretical probability of bankruptcy was small (16 and 18%, respectively). The average values of the discriminant function in the two years remained below zero, which provides yet another evidence for the good condition of companies in this sector.

Literatura

- Bednarski L.** 1997: Analiza finansowa w przedsiębiorstwie. PWE, Warszawa, s. 71.
- Gruszczyński M.** 2001: Modele i prognozy zmiennych jakościowych w finansach i bankowości. Monografie i Opracowania 490, Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, Warszawa, s. 12, 80-82.
- Hadasik D.** 1998: Upadłość przedsiębiorstw w Polsce i metody jej prognozowania. *Zesz. Nauk. Seria II, Prace habilitacyjne*, Wyd. Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań, z. 153, s. 111.
- Sierpińska M., Jachna T.** 1997: Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych. PWN, Warszawa, s. 79.
- Stasiewski T.** 1996: Z-score – indeks przewidywanego upadku przedsiębiorstwa. *Rachunkowość*, nr 12, s. 628.
- Śmid W.** 2000: Leksykon menedżera. Wyd. Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków, s. 22.
- Wiśniewski J.W.** 1986: Ekonometryczne badanie zjawisk jakościowych. Studium metodologiczne. Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń, s. 138.
- Wyniki Finansowe Spółek Giełdowych, Notoria Serwis.
- Zdunek E.** 2009: Modele ekonometryczne w prognozowaniu upadłości przedsiębiorstw. *Wiadomości Statystyczne* Warszawa, nr 3, s. 6-7.

Adres do korespondencji:

dr Ewa Zdunek
 Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
 Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania
 Katedra Ekonometrii i Statystyki
 ul. Gagarina 13a
 87-100 Toruń
 tel. (56) 611 47 84
 e-mail: ezdunek@uni.torun.pl