Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 12/09/2026 01:45:18

A N N A L E S
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA
VOL. XLVII, 3 SECTIO H 2013

Politechnika Rzeszowska, Katedra Metod Ilościowych

GRZEGORZ MENTEL

Analiza dyskryminacyjna ryzyka upadłości

Discriminant analysis of the bankruptcy risk

Słowa kluczowe: ryzyko bankructwa, analiza statystyczna, diagnoza

Key words: bankruptcy risk, statistical analysis, diagnosis

Wstęp

W warunkach gospodarki rynkowej ryzyko jest istotnym elementem każdego podmiotu gospodarczego, systemu zarządzania, strategii opracowanej przez tego typu podmiot, która zależy niemal wyłącznie od zdolności i możliwości przewidywania i wykorzystywania możliwości, przy uwzględnieniu tak zwanego ryzyka niepowodzenia w biznesie.

Tym samym ryzyko stanowi elementem nieodłączny, występujący od momentu rozpoczęcia działalności gospodarczej lub inwestycji. Jego obecność jest odczuwana w momencie wyznaczania celów i warunków rozwoju przedsiębiorstwa, a następnie na etapie pozyskiwania źródeł finansowania czy wdrożenia systemu zarządzania, pozyskiwania rynków, ustalania cen/taryf, itp.

Tak więc źle określone cele, błędnie podjęte decyzje lub brak korelacji produkcji z popytem na rynku prowadzą do ryzyka, które przekłada się na straty dla firmy. Dlatego problem wykrywania i unikania sytuacji, które mogą generować ryzyko, jest priorytetem dla każdego przedsiębiorstwa.

W literaturze istnieje wiele definicji ryzyka, których autorzy próbowali znaleźć nowe sensy i znaczenie ich wpływu na działalność gospodarczą. Ryzyko można bowiem próbować określić jako „prawdopodobieństwo niepowodzenia, porażki, straty.

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 12/09/2026 01:45:18

Działanie, którego efekt jest niepewny, dyskusyjny", czyli takie, które jest obarczone niepewnością, czy spodziewany zysk zostanie osiągnięty [Mentel, 2013, s. 8].

„Ryzyko – w języku naturalnym oznacza miarę/ocenę zagrożenia czy niebezpieczeństwa wynikającego albo z prawdopodobnych zdarzeń od nas niezależnych, albo z możliwych konsekwencji podjęcia decyzji". Często jednak mówi się, że ryzyko oznacza możliwość zrealizowania dochodu różniącego się od spodziewanego [Jajuga i inni, 1998, s. 226].

Druga grupa definicji zwraca uwagę na informacyjny charakter przyczyn powstawania ryzyka: „[…] ryzyko oznacza, że wskutek niepełnej informacji podejmowane są decyzje, które nie są optymalne z punktu widzenia przyjętego celu" [Lusztyn, 2000, s. 3].

W tym przypadku przez ryzyko należy rozumieć również „niepewność w działaniu, możliwą do przewidzenia za pomocą rachunku prawdopodobieństwa (metoda matematyczna) lub prawdopodobieństwa zdarzeń określonych szacunkowo na podstawie posiadanych informacji, aktualnego stanu wiedzy, do świadczenia i intuicji" [Nietyksza, 1967, s. 206].

W sensie syntetycznym ryzyko, na poziomie czynników ekonomicznych, jest oceniane jako zmienność na skutek czynności wykonywanych pod presją otoczenia. Rentowność działalności gospodarczej zależy bezpośrednio od ponoszonego ryzyka: może być oceniana wyłącznie w zależności od ryzyka, jakie podmiot gospodarczy ponosi.

Różne podmioty gospodarcze zakładają ryzyko oparte jedynie na przewidywaniu rentowności. W tym kontekście konieczne wydaje się wprowadzenie pojęcia „zarządzanie ryzykiem". W sensie ogólnym proces ten wymaga minimalizacji strat oraz dodatkowych wydatków w przypadku zagrożenia. Zarządzanie ryzykiem skupia się na dwóch elementach: ocenie ryzyka oraz podejmowaniu środków ostrożności, aby ich uniknąć.

1. Analiza ryzyka upadłości

Każdy podmiot gospodarczy jest zagrożony bankructwem. Może to mieć negatywne konsekwencje dla całej działalności tegoż podmiotu, jak również dla innych mających kontakt z daną firmą.

Ryzyko bankructwa (upadłości) ma miejsce wówczas, kiedy firma nie może zaspokoić wymagalnych zobowiązań wynikających zarówno z bieżącej działalności operacyjnej, jak i uiścić tzw. obowiązkowych opłat. Wskazana niewypłacalność może być wynikiem nagromadzenia wielu niekorzystnych zdarzeń.

Ryzyko upadłości może być analizowane w kilku aspektach:

- *statyczna analiza ryzyka bankructwa (upadku)*, poprzez bilans. Podejście to opiera się na nierówności: aktywa obrotowe < krótkoterminowe wierzytelności,

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 12/09/2026 01:45:18

która wskazuje, że aktywa obrotowe jako potencjalne pieniądze nie są skorelowane z krótkoterminowymi długami jako potencjalnymi zobowiązaniami;

- *analiza funkcjonalna ryzyka bankructwa*, poprzez równowagę funkcjonalną. Podejście to opiera się na założeniu: kapitał obrotowy < zapotrzebowanie na kapitał obrotowy; firma jest wówczas finansowo zagrożona;
- *analiza ryzyka upadłości dzięki metodzie scoringowej*. Metoda ta pozwala na ocenę ryzyka w trzech aspektach:
  – syntetyczna ocena sytuacji finansowej w kontekście prognozowania na podstawie zdarzeń i wyników spółki z poprzednich okresów;
  – obiektywna ocena sytuacji finansowej poprzez analizę zestawu wskaźników;
  – opracowanie listy determinantów ryzyka upadłości ustalonych na podstawie testów porównawczych, przez dłuższy okres, na próbie przedsiębiorstw „zdrowych", jak i tych z problemami finansowymi.

W ostatnich latach dużego znaczenia nabrały metody przewidywania upadłości oparte na wielowymiarowej analizie statystycznej. Zarówno tzw. drzewa klasyfikacyjne, regresja logitowa, jak i analiza dyskryminacyjna pozwalają na budowę modeli dla zmiennych jakościowych, tym samym możliwe jest ich wykorzystanie w prognozowaniu ewentualnego bankructwa. W takim ujęciu wartości zmiennej objaśnianej oznaczają niemierzalne kategorie „bankrut" i „niebankrut".

Konieczność tworzenia tego typu modeli wynika głównie z samego zjawiska upadłości przedsiębiorstw, jego skali oraz wszelkich społecznych i gospodarczych skutków. Skłania to bowiem do wnikliwej analizy przyczyn takiego stanu oraz do podejmowania, z odpowiednim wyprzedzeniem, działań prewencyjnych. Kolejnym determinantem jest fakt pracochłonności jeśli chodzi o pełną analizę kondycji finansowej podmiotów. Stąd właśnie wynika popularność metod, które umożliwiają dokonanie oceny, opartych na możliwie najmniejszej liczbie parametrów.

Celem artykułu jest ocena sprawności ww. modeli dyskryminacyjnych opracowanych zarówno w warunkach polskich, jak i tych stosowanych powszechnie na rynkach zagranicznych. W celu dokonania oceny wzięto pod uwagę zbilansowaną grupę przedsiębiorstw sektora budowlanego. Oznacza to zatem, iż do badań włączono firmy „zdrowe" i „chore" w proporcji 1 : 1. Jako zmienne diagnostyczne przyjęto wskaźniki finansowe rozpatrywanych przedsiębiorstw za rok 2010.

2. Modele dyskryminacyjne

W teorii ekonomii opracowano szereg modeli, które bazują na wspomnianej analizie scoringowej. Wszystkie stanowią narzędzie systemów wczesnego ostrzegania i opierają się na funkcjach dyskryminacyjnych. Szacowane są na różnych grupach przedsiębiorstw i z różną zdolnością predykcji (poziomem trafności klasyfikacji), określając tym samym punktowe zdolności tzw. przetrwania przedsiębiorstwa na rynku.

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 12/09/2026 01:45:18

Jednym z przykładów jest model Conana–Holdera, który ocenia ryzyko upadłości, a jego formuła opiera się na następującym wzorze:

$$Z = 0{,}24 \cdot X_1 + 0{,}2 \cdot X_2 + 0{,}16 \cdot X_3 - 0{,}87 \cdot X_4 - 0{,}1 \cdot X_5$$

w którym to zmienne $X_1,\ldots,X_5$ są wskaźnikami ekonomiczno-finansowymi, a stałe stanowią swego rodzaju odsetek zmiennych w ocenie ryzyka upadłości.

Tabela 1. Zmienne diagnostyczne w modelu Conana–Holdera

X_1	Zysk operacyjny brutto / zadłużenie całkowite
X_2	Kapitał stały / aktywa ogółem
X_3	Aktywa obrotowe – zapasy / aktywa ogółem
X_4	Koszty finansowe / obroty
X_5	Wynagrodzenia / obroty

Źródło: [AIKED'10 Proceedings of the 9th WSEAS international conference on Artificial intelligence, knowledge engineering and data bases, p. 83–87 World Scientific and Engineering Academy and Society (WSEAS) Stevens Point, Wisconsin, USA ©2010].

W modelu tym interpretacja ryzyka upadłości jest następująca: $Z \geq 0{,}16$ – bardzo dobra sytuacja przedsiębiorstwa (prawdopodobieństwo ryzyka bankructwa poniżej 10%), $0{,}1 < Z \leq 0{,}16$ – dobra sytuacja firmy (prawdopodobieństwo ryzyka bankructwa pomiędzy 10% a 30%), $0{,}04 < Z \leq 0{,}1$ – sytuacja przedsiębiorstwa poniżej oczekiwań (prawdopodobieństwo ryzyka bankructwa 30–65%), $Z \leq 0{,}04$ – tzw. niebezpieczeństwo (prawdopodobieństwo ryzyka bankructwa 65–90%).

Kolejny wariant może stanowić model E.I. Altmana. Wyłączając z pierwotnej wersji wskaźnik sprzedaż netto / suma bilansowa, zminimalizował on wpływ specyfiki branży na skuteczność modelu i jednocześnie poprawił jego sprawność do 91,45%. Formuła przedstawia się następująco:

$$Z = 6{,}56 \cdot X_1 + 3{,}26 \cdot X_2 + 6{,}72 \cdot X_3 + 1{,}05 \cdot X_4.$$

Tabela 2. Zmienne diagnostyczne w modelu Altmana

X_1	Kapitał pracujący / suma bilansowa
X_2	Skumulowany zysk / suma bilansowa
X_3	Zysk przed spłatą odsetek i opodatkowaniem / suma bilansowa
X_4	Rynkowa własność kapitału własnego / kapitał obcy

Źródło: [Mandru i inni].

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 12/09/2026 01:45:18

Wartości brzegowe dla tego modelu oraz przedziały interpretacji są tym razem nieco odmienne: $Z \leq 1{,}10$ – strefa przedsiębiorstw niewypłacalnych, $1{,}10 < Z \leq 2{,}60$ – szara strefa, $Z > 2{,}60$ – strefa przedsiębiorstw wypłacalnych.

Modelem o czterech zmiennych diagnostycznych jest algorytm Tafflera, którego formuła przedstawia się następująco:

$$Z = 0{,}53 \cdot X_1 + 0{,}13 \cdot X_2 + 0{,}18 \cdot X_3 + 0{,}16 \cdot X_4.$$

Tabela 3. Zmienne diagnostyczne w modelu Taflera

X_1	Zysk brutto / zobowiązania bieżące
X_2	Aktywa trwałe / całkowite zadłużenie
X_3	Zobowiązania bieżące / aktywa ogółem
X_4	Przychody ze sprzedaży / aktywa ogółem

Źródło: [Mandru i inni].

Wartości funkcji są interpretowane następująco: $Z \leq 0{,}2$ – wysokie prawdopodobieństwo bankructwa, $Z \geq 0{,}3$ – niskie prawdopodobieństwo bankructwa.

Z kolei jeśli chodzi o rodzime koncepcje oceny ryzyka upadłości, to największą obecnie grupę stanowią modele opracowane pod kierunkiem E. Mączyńskiej w Instytucie Nauk Ekonomicznych Polskiej Akademii Nauk. Przy ich tworzeniu brali udział ponadto M. Zawadzki, M. Żuchowski oraz J. Janek. Prowadząc badania na grupie spółek „zdrowych" oraz odpowiedniej grupie tzw. „chorych" podmiotów, wyselekcjonowali oni wstępnie szereg wskaźników charakteryzujących zarówno dynamikę wzrostu, rentowność, zadłużenie, jak i płynność i sprawność operacyjną. Efektem końcowym było opracowanie siedmiu modeli bazujących na zróżnicowanej liczbie użytych wskaźników. Wśród wszystkich oszacowań dwa modele – $Z6_{\text{INE PAN}}$ oraz $Z7_{\text{INE PAN}}$ – charakteryzują się najwyższą sprawnością ogólną. Mają one odpowiednio postacie:

$$Z6_{INE_PAN} = -2{,}478 + 9{,}478X_1 + 3{,}613X_2 + 3{,}246X_3 + 0{,}455X_4 + 0{,}802X_5,$$

$$Z7_{INE_PAN} = -1{,}498 + 9{,}498X_1 + 3{,}566X_2 + 2{,}903X_3 + 0{,}452X_4.$$

Wyżej wymienione modele charakteryzuje sprawność ogólna wynosząca odpowiednio 94,20% i 94,82% – w polskich warunkach jest to bardzo wysoka wartość. Oznaczenia wskaźników w omawianych modelach przedstawia tabela 4.

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 12/09/2026 01:45:18

Tabela 4. Zmienne diagnostyczne w modelu $Z6_{INE\ PAN}$ i $Z7_{INE\ PAN}$

X_1	Wynik operacyjny / wartość aktywów
X_2	Wartość kapitału własnego / wartość aktywów
X_3	Wynik finansowy netto + amortyzacja / suma zobowiązań
X_4	Aktywa obrotowe / zobowiązania krótkoterminowe
X_5	Przychody ze sprzedaży / wartość aktywów

Źródło: [Antonowicz, 2007].

Interpretacja ryzyka upadłości w modelu $Z6_{INE\ PAN}$ i $Z7_{INE\ PAN}$ przebiega w dwóch wariantach. Dla $Z \leq 0$ przedsiębiorstwo jest zagrożone upadłością w perspektywie 1 roku, a dla $Z \geq 0$ przedsiębiorstwo nie jest zagrożone upadłością.

Dobry przykład modelu bankructwa stanowi koncepcja samej E. Mączyńskiej oparta na adaptacji funkcji O. Jacobsa. W funkcji tej wykorzystuje się analizę wiarygodności kredytowej podmiotów, jaką przeprowadzają zagraniczne instytucje finansowe oraz banki. Model ten charakteryzuje sprawność ogólna wynosząca 94,11%, a zatem, mimo iż funkcja została opracowana już jakiś czas temu, jej wartości prognostyczne są wysokie.

$$Z_M = -1{,}5X_1 + 0{,}08X_2 + 10{,}0X_3 + 5{,}0X_4 + 0{,}30X_5 + 0{,}01X_6.$$

Tabela 5. Zmienne diagnostyczne w modelu Z_M

X_1	Wynik brutto + amortyzacja / zobowiązania ogółem
X_2	Suma bilansowa / zobowiązania ogółem
X_3	Wynik brutto / suma bilansowa
X_4	Wynik brutto / przychody ze sprzedaży
X_5	Zapasy / przychody ze sprzedaży
X_6	Przychody ze sprzedaży / suma bilansowa

Źródło: [Mączyńska, 1994].

Wartości brzegowe dla modelu Mączyńskiej oraz przedziały interpretacyjne są następujące: $Z_M \leq 0$ – przedsiębiorstwo zagrożone upadłością w okresie 1 roku, $0 < Z_M < 1$ – przedsiębiorstwo słabe, ale niezagrożone upadłością, $1 \leq Z_M \leq 2$ – przedsiębiorstwo dobre, oraz $Z_M \geq 2$ – firma bardzo dobra.

Znaczne zasługi w opracowaniu koncepcji modelowania kondycji finansowej przedsiębiorstw ma tzw. grupa poznańska: M. Hamrol, B. Czajka oraz M. Piechocki. Badając sprawozdania finansowe spółek prawa handlowego w okresie lat 1999–2002,

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 12/09/2026 01:45:18

opracowali oni model Z_{HCP}, oparty na wielkości stałej oraz czterech wskaźnikach wynikających bezpośrednio z bilansu bądź też z rachunku zysków i strat. Poziom predykcji modelu został ustalony w badaniach P. Antonowicza na poziomie 93,78% średniej sprawdzalności prognozy.

$$Z_{HCP} = -2{,}368 + 3{,}562X_1 + 1{,}588X_2 + 4{,}288X_3 + 6{,}719X_4.$$

Tabela 6. Zmienne diagnostyczne w modelu Z_{HCP}

X_1	Wynik finansowy netto / majątek całkowity
X_2	Majątek obrotowy / zobowiązania krótkoterminowe
X_3	Kapitał stały / majątek całkowity
X_4	Wynik ze sprzedaży

Źródło: [Hamrol i inni, 2004].

Interpretacja ryzyka przebiega w tym przypadku analogicznie do modeli $Z6_{INE\ PAN}$ i $Z7_{INE\ PAN}$, bowiem w modelu Z_{HCP} dla $Z \leq 0$ przedsiębiorstwo jest zagrożone upadłością w perspektywie w roku, a w przypadku gdy $Z \geq 0$, mamy do czynienia z przedsiębiorstwem niezagrożonym bankructwem.

W tym samym okresie co ww. grupa podobne prace prowadził B. Prusak. W wyniku badań autor oszacował dwa typy modeli, których konstrukcja pozwala przewidywać upadłość z rocznym wyprzedzeniem czasowym Z_{BP1} oraz z dwuletnim wyprzedzeniem Z_{BP2}. Biorąc pod uwagę, iż wcześniej wymienione koncepcje dokonują predykcji na rok do przodu, dalszej dyskusji poddajemy tylko pierwszy z wymienionych, dla którego postać funkcji dyskryminacyjnej przedstawia się następująco:

$$Z_{BP1} = -1{,}5685 + 6{,}5245X_1 + 0{,}1480X_2 + 0{,}406X_3 + 2{,}1754X_4.$$

Tabela 7. Zmienne diagnostyczne w modelu Z_{BP1}

X_1	Wynik z działalności operacyjnej / wartość średnia z sumy bilansowej
X_2	Koszty operacyjne (bez pozostałych kosztów operacyjnych) / wartość średnia zobowiązań krótkoterminowych (bez funduszy specjalnych oraz krótkoterminowych zobowiązań finansowych)
X_3	Aktywa obrotowe / zobowiązania krótkoterminowe
X_4	Wynik z działalności operacyjnej

Źródło: [Prusak, 2005].

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 12/09/2026 01:45:18

Interpretacja ryzyka upadłości dla modelu Z_{BP1} jest następująca: $Z_{BP1} < -0{,}13$ – grupa przedsiębiorstw zagrożonych upadłością w perspektywie 1 roku, dla $-0{,}13 \leq Z_{BP1} \leq 0{,}65$ – szara strefa, a w przypadku gdy $Z_{BP1} > 0{,}65$ – przedsiębiorstwa są „zdrowe".

3. Wyniki analiz

Dokonując przeglądu ww. modeli, warto zastanowić się nad samym faktem oceny ich skuteczności w kontekście przewidywań ewentualnych kłopotów finansowych, które w dłuższym horyzoncie czasowym są bezpośrednią przyczyną bankructwa. Tym samym, biorąc pod uwagę gamę ośmiu modeli, można stwierdzić, iż wskazania, jakie otrzymujemy przy ich wykorzystaniu, są ogólnie miarodajne.

Poniższe oszacowania (tabela 8) zostały wyznaczone zarówno dla grupy przedsiębiorstw „zdrowych" – niezagrożonych upadłością, jak i dla przedsiębiorstw „chorych", których upadłość ogłoszono w roku 2011. Ponieważ poruszone w artykule modele przewidują upadłość z jednorocznym wyprzedzeniem, wszelkie dane finansowe niezbędne do ich oszacowania zostały zaczerpnięte z bilansów tychże firm za rok 2010.

Jak łatwo zauważyć, błędy w sygnałach co do przyszłych zachowań danego podmiotu zdarzały się nad wyraz rzadko. Wynikały głównie z faktu zakwalifikowania przedsiębiorstwa do szarej strefy, w której ciężko ocenić, czy dana firma jest w dobrej kondycji fundamentalnej, czy też zmierza do bankructwa. Wydaje się, iż w takiej sytuacji bez względu na to, czy kierujący danym podmiotem mają do czynienia z pozytywnymi, czy też negatywnymi sygnałami z analizy struktury bilansu, warto zastanowić się nad środkami zaradczymi, aby w przyszłości ustrzec się ewentualnych negatywnych skutków. To, czy dane środki zapobiegawcze zostaną przedsięwzięte, zależy już jednak od skuteczności systemu zarządzania ryzykiem w danym podmiocie gospodarczym.

Tabela 8. Analiza rozpatrywanych modeli w przekroju przedsiębiorstw o dobrej kondycji finansowej oraz w stanie likwidacji (sytuacja bilansu na rok 2010)

	Model							
	Conan i Holder	E.I. Altman	Taffler	$Z6_{INE\ PAN}$	$Z7_{INE\ PAN}$	Z_{M}	Z_{HCP}	Z_{BP1}
	Przedsiębiorstwa „chore"							
ABM Solid SA	0,03	0,53	0,07	–2,14	–2,05	–0,66	–2,22	–0,92
Art Byg Sp. z o.o.	**0,07**	1,05	**0,26**	–0,53	–0,48	–0,36	**0,03**	–0,15
Budostal 2 SA	0,03	0,56	0,11	–2,57	–2,35	–0,57	–2,29	–0,52
Budus SA	0,02	0,78	0,18	–0,48	–0,49	0,06	–0,74	–0,24

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 12/09/2026 01:45:18

Comtech Sp. z o.o.	0,04	0,52	0,02	–1,59	–1,13	–0,42	–1,69	–1,45
Ekom Sp. z o.o.	**0,09**	1,01	**0,29**	–0,25	–0,34	**0,09**	–0,11	**–0,12**
Elprotech Sp. z o.o.	0,03	0,92	0,05	–0,65	–0,53	–0,18	–0,65	–0,36
Fortex Sp. z o.o.	0,01	0,72	0,13	–2,14	–2,07	–0,64	–2,63	–0,88
Sobet SA	0,03	0,88	**0,21**	–0,46	–0,43	–0,08	–0,61	–0,19
Waprol Sp. z o.o.	**0,05**	1,02	**0,26**	–0,13	–0,17	–0,02	**0,05**	–0,15
	Przedsiębiorstwa „zdrowe”							
Inżynieria Rzeszów SA	0,13	2,70	0,32	2,62	2,54	2,40	2,45	0,70
Torpol SA	0,24	3,05	0,37	5,12	5,26	2,98	4,52	1,53
Polbau Sp. z o.o.	0,12	2,58	0,33	1,95	2,06	2,36	0,85	0,65
PUT Intercor Sp. z o.o.	0,19	2,76	0,37	4,52	4,56	2,70	3,21	1,45
Unidex	0,13	2,49	0,25	2,40	2,88	2,05	1,15	0,91
Budrex Kobi Sp. z o.o.	**0,07**	1,90	0,24	0,99	1,12	1,56	0,56	**–0,24**
Condite Sp. z o.o.	0,17	2,93	0,31	3,05	3,20	2,56	2,85	0,12
Mostmar	0,22	3,13	0,41	4,21	4,78	3,15	3,45	1,26
Spec Bruk	0,16	2,30	0,22	3,33	3,24	2,67	2,17	**–0,15**
Termatex Sp. z o.o.	0,13	2,04	0,29	2,45	2,60	2,12	2,06	0,94

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z serwisu Verdict.

Zakończenie

Sprawa analizy ryzyka negatywnych sygnałów, jakie mogą się pojawić w obrębie danego przedsiębiorstwa, jest niezwykle ważna i wydaje się naczelnym zadaniem każdej grupy zarządzającej danym podmiotem. Poza identyfikacją problemów proces pomiaru skali zagrożeń stanowi kluczowy etap skutecznego systemu zarządzania ryzykiem. Zatem wszelkie prace zmierzające do opracowania koncepcji modelowania sygnałów upadłościowych są bardzo istotne.

Decydująca jednak, poza samym opracowaniem modelu, jest sprawa skuteczności wskazań danych zapisów matematycznych. Problem nie polega na stworzeniu modelu, ale na dobraniu zmiennych diagnostycznych tak, aby jego późniejsze wskazania wskazywały na faktyczną sytuację firmy, a nie dawały błędne sygnały. Może się to bowiem przełożyć bądź na zwiększoną swobodę w działaniach zarządzających, bądź też na nadmierną awersję do ewentualnych działań.

Tym samym łatwo spostrzec, iż dokonana próba adaptacji modeli spoza Polski do oceny upadłości rodzimych przedsiębiorstw nie do końca się udała. Można to zauważyć głównie na przykładzie modelu Tafflera czy też Conana–Holdera. To

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 12/09/2026 01:45:18

właśnie te dwa modele często dawały błędne oszacowania. Być może zmodyfikowany model Altmana również przy zwiększonej próbie badawczej mylnie prognozowałby ewentualne bankructwo. Przyczyn takiego stanu należy upatrywać głównie w tym, iż parametry tych modeli nie do końca dotyczą warunków polskich.

Analizując z kolei krajowe modele, za najlepsze należy uznać modele $Z_{6\ INE\ PAN}$ i $Z_{7\ INE\ PAN}$, opracowane w Instytucie Nauk Ekonomicznych Polskiej Akademii Nauk. Wykazują one bowiem największą sprawność ogólną, gdyż są bliżej związane ze specyfiką krajowego rynku.

Dokonując oceny, należy również zauważyć, iż pomyłki we wskazaniach dotyczyły głównie grupy tzw. przedsiębiorstw chorych, w przypadku których w roku kolejnym ogłoszono postępowanie upadłościowe. W kwestii sygnałów i prognoz dla drugiej grupy firm ewentualnych błędów było niewiele. Wyjątek stanowić może tutaj model Z_{BP1}, który prezentuje się najgorzej spośród modeli opracowanych w polskich warunkach.

Może się przy tym wydawać, iż modele stworzone przez polskich naukowców są na tyle adekwatne do panującej rzeczywistości, że ich skuteczność została potwierdzona w poruszonych w artykule badaniach. Owszem, można by zarzucić, iż próba przeanalizowanych przedsiębiorstw była stosunkowo mało liczna, jednak mimo wszystko ogólne wskazania są prawidłowe.

Poza modelami należy również pamiętać o samym fakcie bankructwa, które może prędzej czy później może dotyczyć nawet najlepiej prosperującego obecnie przedsiębiorstwa. W tym wypadku rękę na pulsie powinna trzymać kadra zarządzająca, której zadaniem jest unikać głównych przyczyn upadłości, a mianowicie nadmiernego zadłużenia, przeinwestowania, rozrzutnej polityki finansowej czy niegospodarności.

Należy mieć także na uwadze determinanty upadłości. Dokonując analizy bezpośrednich przyczyn bankructwa polskich firm, jako czynniki determinujące należy przede wszystkim wymienić załamanie popytu, a co za tym idzie spadek liczby zamówień. Obecnie duże znaczenie ma utrata płynności klientów oraz niedostateczne środki własne przedsiębiorstw, a w związku z tym brak kapitału. Problemy pojawiają się również w aspekcie braku wiedzy i umiejętności kadry zarządzającej. Polscy przedsiębiorcy bowiem w wielu przypadkach nie przeprowadzają badań rynku oraz nie sporządzają planów finansowych. Zatem pojęcie strategii i wizji jest często wirtualne.

Jako czynniki *stricte* zewnętrzne należy w tym wypadku wymienić kłopoty ze spłatą kredytów i pożyczek wynikające z wysokich stóp procentowych oraz znacznej konkurencji na rynku.

Bibliografia

1. AIKED'10 Proceedings of the 9th WSEAS international conference on Artificial intelligence, knowledge engineering and data bases, p. 83–87 World Scientific and Engineering Academy and Society (WSEAS) Stevens Point, Wisconsin, USA ©2010.

Pobrane z czasopisma Annales H - Oeconomia **http://oeconomia.annales.umcs.pl**
Data: 12/09/2026 01:45:18

2. Antonowicz P., *Metody oceny i prognozowania kondycji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstwa*, ODDK, Gdańsk 2007.
3. Hamrol M., Czajka B., Piechocki M., *Upadłość przedsiębiorstwa – model analizy dyskryminacyjnej*, „Przegląd Organizacji" 2004, nr 6.
4. Jajuga K., Kuziak K., Markowski P., *Rynek kapitałowy. Inwestycje finansowe*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu im. Oskara Langego, Wrocław 1998.
5. Lusztyn M.G., *Value at Risk – zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie*, Warszawski Instytut Bankowości, Warszawa 2000.
6. Mandru L., Khashman A., Carstea C., David N., Patrascu L., *The Diagnosis of Bankruptcy Risk Using Score Function*, Recent Advances in Artificial Intelligence, Knowledge Engineering and Data Bases.
7. Mączyńska E., *Ocena kondycji przedsiębiorstwa (uproszczone metody)*, „Życie Gospodarcze" 1994, nr 38.
8. Mentel G., *Ryzyko rynku akcji*, CeDeWu.pl, Warszawa 2013.
9. Nietyksza B., *Eksperyment – ryzyko – odpowiedzialność karna*, Warszawa 1967.
10. Pogodzińska M., Sojak S., *Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej w przewidywaniu bankructwa przedsiębiorstw*, AUNC, Ekonomia XXV, Zeszyt 299, Toruń 1995.
11. Prusak B., *Nowoczesne metody prognozowania zagrożenia finansowego przedsiębiorstw*, Difin, Warszawa 2005.
12. Raport Coface nt. upadłości firm w Polsce w 2011 roku, Warszawa 2012.
13. Wędzki D., *Logitowy model upadłości dla gospodarki polskiej – wnioski z badań*, [w:] *Czas na pieniądz. Zarządzanie finansami. Finansowanie przedsiębiorstw w UE*, t. 1, D. Zarzecki D. (red), Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.

Discriminant analysis of the bankruptcy risk

In the article there were presented the traditional discriminant methods that are commonly used in the world in the context of a risk analysis of business bankruptcy. There was done the characteristics of the world concept in this field, as well as those developed in the domestic market. A survey and an assessment of the models effectiveness was conducted exemplified by entities operating in the Polish conditions.