

*prof. dr hab. Jerzy Kitowski*¹ 

Katedra Finansów i Rachunkowości
Uniwersytet Rzeszowski

Modele dyskryminacyjne jako instrument oceny zagrożenia upadłością przedsiębiorstw

WPROWADZENIE

W Polsce zainteresowanie modelami dyskryminacyjnymi datuje się dopiero od 1994 r. (a zatem po upływie 26 lat od opublikowania założeń modelu E. Altmana). Celem badań była próba syntetycznej oceny, w aspekcie metodycznym, zjawiska stosowania modeli dyskryminacyjnych w procedurze badania kondycji finansowej przedsiębiorstw. W artykule podjęto także próbę oceny stanu badań w krajowej literaturze przedmiotu nad metodami dyskryminacyjnymi w ocenie kondycji finansowej oraz ryzyka upadłości przedsiębiorstw. W literaturze nadal dostrzegane jest przypisywanie metodom dyskryminacyjnym, w sposób nieuprawniony z metodycznego punktu widzenia, waloru ponadczasowej oraz sektorowej uniwersalności². Podjęto próbę zweryfikowania dwóch tez badawczych: częstotliwość wykorzystywania poszczególnych modeli dyskryminacyjnych w krajowej literaturze przedmiotu nie jest równoznaczna z hierarchią ich wiarygodności diagnostycznej oraz modele dyskryminacyjne nie posiadają waloru uniwersalności sektorowej. Krytycznie odniesiono się do licznych przypadków uproszczeń i błędów metodycznych występujących w krajowej literaturze przedmiotu. Badaniami objęto 132 polskie modele dyskryminacyjne, których założenia metodyczne opublikowano w latach 1994–2020. Wykazano liczne błędy i uproszczenia metodyczne w próbach zastosowania tych modeli, które obniżają wiarygodność diagnostyczną otrzymywanych wyników, a w skrajnych przypadkach nawet je dys-

¹ Adres korespondencyjny: Uniwersytet Rzeszowski, ul. Ćwiklińskiej 2, 35-601 Rzeszów; e-mail: jkitowski@ur.edu.pl. ORCID: 0000-0001-9881-1271.

² Termin ten oznacza „stosowanie tzw. modeli branżowych na próbie podmiotów z innych branż, niż ta, dla której model był tworzony”. Por. np. (Iwanowicz, 2018, s. 63; Szeszo-Skorek, 2020).

kwalifikują. Wskazano także na paradoks, jak wykazały liczne badania, polskie przedsiębiorstwa nie stosują nowoczesnych metod prognozowania upadłości lub czynią to sporadycznie.

PRZEGLĄD LITERATURY

W literaturze przedmiotu, niemalże w każdej kwestii dotyczącej zastosowania modeli dyskryminacyjnych do oceny kondycji finansowej przedsiębiorstwa, występuje dwugłos odnośnie do poszczególnych stanowisk badawczych, dotyczących na przykład wpływu liczby czynników modelu na wiarygodność diagnozy, okresu zachowywania przez dany model wiarygodności diagnostycznej, ich uniwersalności sektorowej, wiarygodności modeli zagranicznych w warunkach polskiej gospodarki, itp. Ta różnorodność poglądów wynika głównie z niewielkich populacji badanych przedsiębiorstw i dowolnego kształtowania struktury sektorowej tej grupy. Na przykład model G INE PAN wskazał na zagrożenie upadłością przedsiębiorstwa zbyt późno, bo w roku, w którym ogłoszono upadłość (Zielińska-Sitkiewicz, 2014, s. 271), natomiast według innych badań przeprowadzonych przez tę autorkę na przykładzie populacji spółek produkcyjnych sektora spożywczego, ten sam model „wykazał się dużą wrażliwością na wykrywanie zagrożeń upadłością i z pewnym wyprzedzeniem alarmował o potencjalnych i rzeczywistych kłopotach spółek” (Zielińska-Sitkiewicz, 2016, s. 127). Niektóre badania odmiennie wskazują, wobec dominującego w literaturze przedmiotu poglądu, że wiarygodność diagnostyczna modeli dyskryminacyjnych nie maleje wraz z upływem czasu od ich oszacowania (Lichota, 2020, s. 34; Pitera, 2018, s. 347). Zakwestionowano również słuszność tezy, że modele wykorzystujące dane ze sprawozdania z przepływów pieniężnych są bardziej wiarygodne, od modeli wykorzystujących jedynie dane z bilansu oraz rachunku zysków i strat (Pitera, 2018, s. 347). Niektóre wyniki badań, mimo sceptycznego stanowiska zarysowanego w literaturze przedmiotu, potwierdzają uniwersalność modeli dyskryminacyjnych, bowiem modele przeznaczone dla przedsiębiorstw poprawnie oceniły sytuację finansową szpitali (Kopiński, Porębski, 2015, s. 468).

W krajowej literaturze przedmiotu nie można wykorzystać wyników wielu badań, bowiem zostały przeprowadzone na mało licznych populacjach podmiotów. W badanym okresie opublikowano 28 artykułów, zawierających wyniki badań tylko na przykładzie jednej spółki. Ponadto, w wielu publikacjach znajdują się błędy i uproszczenia metodyczne, które wypaczają, a w skrajnych przypadkach dyskwalifikują otrzymane wyniki. Ze względu na ograniczoną objętość artykułu zostaną przytoczone tylko trzy (z lat 2015–2020) przykłady:

- a) w modelu 5 J. Gajdki i D. Stosa pomijany jest wyraz wolny $(-0,3342)$ w równaniu dyskryminacyjnym (Grzywnowicz, 2018, s. 128; Iwanowicz, 2017, s. 15; Iwanowicz, 2018, s. 70),

- b) w modelu A. Hołdy koszty sprzedanych towarów i materiałów są niefortunnie zmienione na „koszty działalności operacyjnej – pozostałe koszty operacyjne” (Ćwiąkała-Małys, Łagowski, 2017, s. 277; Ćwiąkała-Małys, Łagowski, 2018, s. 197; Janik, 2018, s. 240),
- c) w modelu E. Mączyńskiej zysk brutto jest zamieniany na „zysk operacyjny” (Antczak, 2015, s. 281; Bajon, 2018, s. 14; Ćwiąkała-Małys, Łagowski, 2017, s. 286; Ćwiąkała-Małys, Łagowski, 2018, s. 195). Na przykładzie omawianego modelu można także wykazać efekty bezkrytycznego naśladownictwa założeń metodycznych. Zamiast relacji zysk brutto/aktywa wymienia się „zysk operacyjny/aktywa”; zamiast zysk brutto/przychody ze sprzedaży – „zysk operacyjny/przychody ze sprzedaży”, a zamiast aktywa/zobowiązania – odpowiednio „aktywa/przychody ze sprzedaży” (Jagiello, 2013, s. 33; Antczak, 2015, s. 281).

Polskie przedsiębiorstwa nie stosują nowoczesnych metod prognozowania upadłości (Grzegorzewska, 2016, s. 265; Kopczyński, 2017, s. 103 i 109). Również biegli rewidenci nie wykorzystują w pełni narzędzi współczesnej analizy finansowej (Górka, 2010, s. 257–258; Kumor, 2016, s. 454; Piątek, Konat-Staniek, 2017, s. 380).

Jak wynika z przytoczonych danych (tabela 1) najwięcej modeli dyskryminacyjnych powstało w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku, po czym nastąpił gwałtowny spadek zainteresowania tymi modelami, bowiem w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych pojawiły się modele logitowe, a w latach dziewięćdziesiątych obserwujemy wyraźny wzrost liczby zastosowań sieci neuronowych.

Tabela 1. Liczba zagranicznych modeli wczesnego ostrzegania opracowanych w latach 1965–2006

Lata	Modele dyskryminacyjne	Modele logitowe	Modele probitowe	Sieci neuronowe	Inne modele
sześćdziesiąte	2	0	0	0	1
siedemdziesiąte	22	1	1	0	4
osiemdziesiąte	28	16	3	1	7
dziewięćdziesiąte	9	16	3	35	11
dwutysięczne	2	3	0	4	3
Ogółem	63	36	7	40	26

Źródło: (Bellovary i in., 2007, s. 6).

W Polsce, pomimo że modele logitowe i drzewa klasyfikacyjne dają trafniejsze diagnozy (tabela 2), nadal dominują modele dyskryminacyjne, a ich liczba blisko czterokrotnie przewyższa liczbę opublikowanych modeli logitowych. Drzewa decyzyjne i sieci neuronowe są sporadycznie wykorzystywane w badaniach nad zagrożeniami utraty korzystnej kondycji finansowej.

Tabela 2. Wiarygodność modeli wczesnego ostrzegania

Miara	Drzewa klasyfikacyjne	Analiza dyskryminacyjna	Regresja logistyczna
Procent bankrutów prawidłowo zaklasyfikowanych	97,09	85,29	87,71
Procent przedsiębiorstw niezagrożonych upadkiem, poprawnie sklasyfikowanych	97,09	85,29	87,88
Procent wszystkich przedsiębiorstw prawidłowo sklasyfikowanych	97,06	85,29	86,76

Źródło: (Dębowska, 2012, s. 228).

WYNIKI BADAŃ

W Polsce opublikowano założenia ponad 150 modeli dyskryminacyjnych. Do badań wybrano 132 modele. Pominięto te, które są przeznaczone do oceny kondycji finansowej banków, szpitali (specyfika danych finansowych), a ponadto te, które miały nieprecyzyjnie sformułowane założenia, praktycznie wykluczające możliwości ich zastosowania. Jak wynika z danych zamieszczonych w tabeli 3, 17 z nich wykorzystano co najmniej 10 razy w pracach opublikowanych w latach 1995–2020, w tym model M. Hamrola i model A. Hołdy pojawił się w ponad 50 badaniach.

Tabela 3. Częstotliwość wykorzystania modeli dyskryminacyjnych w przeprowadzonych badaniach nad ich wiarygodnością diagnostyczną w latach 1995–2020

Model	Liczba badań
M. Hamrola	59
A. Hołdy	51
INE PAN G	44
E. Mączyńskiej	37
J. Gajdki, D. Stosa 4	36
D. Wierzby	33
D. Hadasik 4	32
B. Prusaka 1	26
J. Gajdki, D. Stosa 5	21
B. Prusaka 2	21
INE PAN F	19
D. Appenzeller i K. Szarzec 2	19
D. Appenzeller i K. Szarzec 1	14
M. Pogodzińskiej, S. Sojaka	14
D. Hadasik 1	13
D. Hadasik 2	12

Źródło: opracowanie własne.

O jakości diagnostycznej modelu dyskryminacyjnego w dużej mierze przesądza liczebność populacji uczącej badanych spółek. Aż dla 102 modeli populacja ta wynosiła nie więcej niż 100 przedsiębiorstw (w 29 modelach było 40 par badanych spółek), w tym dla 33 liczba ta była mniejsza od 50 (w tym dla trzech modeli mniejsza od 20: M. Pogodzińskiej i S. Sojaka 10, F. Wysockiego i A. Kozery 14 oraz S. Juszczyka 16). Tylko dwa modele oszacowano na populacji spółek liczącej ponad 1000 (M. Kasjaniuk – sektor handel województwa lubelskiego – 2022 oraz sektor handel województwa podkarpackiego – 1892 spółki).

Większość badanych modeli dyskryminacyjnych była szacowana na podstawie populacji spółek dobieranych parami (bankrut i „niebankrut”), podczas gdy, jak wskazują liczne badania, lepsze wyniki zapewnia losowanie niezależne. Na istotny mankament metodyczny modeli dyskryminacyjnych wskazuje M. Gruszczyński, wymieniając dwa rodzaje obciążeń próby występujące w większości badań. Są to błąd próby dobieranej (do próby zalicza się wszystkie jednostki upadłe, a następnie dobiera się pozostałe za pomocą dowolnego schematu dopasowania) oraz błąd doboru próby (do próby zalicza się tylko wybrane jednostki, np. te, dla których uzyskano dane). Oba typy błędów mają wpływ na ocenę prawdopodobieństwa upadłości konkretnej spółki (Gruszczyński, 2017, s. 24).

W literaturze przedmiotu występują różne kryteria doboru przedsiębiorstw: pary przedsiębiorstw (równa liczba podmiotów o dobrej i złej kondycji finansowej), duży udział bankrutów w łącznej liczbie badanych przedsiębiorstw, wyłącznie „bankruci”, różne kategorie kondycji finansowej (spółki o dobrej kondycji finansowej, „chylące się ku upadkowi” oraz spółki, które ogłosiły upadłość) (Kittowski, 2017, s. 180).

Tabela 4. Modele dyskryminacyjne według liczebności populacji uczącej

Populacja ucząca przedsiębiorstw	Liczba modeli
2001 i więcej	1
1501–2000	1
1001–1500	0
751–1000	2
501–750	0
251–500	7
201–250	3
151–200	6
101–150	9
51–100	69
50 i mniej	33
Brak danych	1
Razem	132

Źródło: opracowanie własne.

W Polsce założenia pierwszego modelu dyskryminacyjnego (będącego adaptacją modelu O. Jacobsa) opublikowano w 1994 r. Do końca lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku opublikowano założenia 18 modeli (tabela 5), w tym 9 modeli D. Hadasik oraz 4 modeli J. Gajdki i D. Stosa. Najwięcej modeli opublikowano w latach 2006–2010 (45). W kolejnych badanych latach liczba skonstruowanych modeli dyskryminacyjnych wyraźnie maleje – do 20 w latach 2016–2020.

Tabela 5. Liczba modeli dyskryminacyjnych według okresów ich oszacowania

Lata	Liczba modeli
1991–1995	2
1996–2000	16
2001–2005	15
2006–2010	45
2010–2015	34
2016–2020	20
Razem	132

Źródło: opracowanie własne.

W badanej populacji modeli wczesnego ostrzegania dominują modele o liczbie zmiennych od 2 do 4 (68), w tym 31 modeli ma cztery zmienne (tabela 6). Tylko 9 modeli ma 10 i więcej zmiennych. W literaturze przeważa pogląd, że liczba zmiennych w modelu dyskryminacyjnym nie jest czynnikiem decydującym o jakości jego diagnozy (Mączyńska, Zawadzki, 2006, s. 228). Stanowisko to zostało poparte wynikami przeprowadzonych badań (Gołębiowski, Płasek, 2018, s. 20). Również T. Korol odrzucił hipotezę, że „wykorzystanie większej liczby wskaźników finansowych zwiększa skuteczność modelu prognozowania upadłości” (Korol, 2010, s. 158). Podobne wnioski znajdujemy w literaturze zagranicznej. Niektóre modele z dwoma czynnikami są tak samo zdolne do trafnego przewidywania, jak modele z 21 czynnikami (Bellovary i in., 2007, s. 3). Jak wynika z badań przeprowadzonych przez S. Tomczaka i E. Radosińskiego, najbardziej efektywne modele liczą od trzech do pięciu wskaźników, a najmniej wiarygodne modele składają się z pięciu do ośmiu zmiennych (Tomczak, Radosiński, 2017, s. 92).

Tabela 6. Modele dyskryminacyjne według liczby zmiennych

Liczba zmiennych	Liczba modeli dyskryminacyjnych
<i>I</i>	2
21	1
14	3
12	1
11	2

<i>1</i>	<i>2</i>
10	2
9	2
8	4
7	10
6	19
5	20
4	31
3	19
2	18
Razem	132

Źródło: opracowanie własne.

Modele uwzględniające kryterium przynależności sektorowej wykazują wyższe zdolności predykcyjne (Juszczak, Balina, 2014, s. 67–95). T. Iwanowicz (Iwanowicz, 2018, s. 63) odrzucił tezę o uniwersalności sektorowej modeli. Wykazał, że sprawność modeli różni się w przypadku spółek produkcyjnych, handlowych i usługowych. Często jest formułowany postulat o celowości budowy modeli sektorowych, dostrzega się jednak, że barierą w tym zakresie może okazać się zbyt mało liczna próba dobranych przedsiębiorstw, aby oszacować wiarygodny model dyskryminacyjny.

W literaturze nie ma zgodności co do rankingu poziomu wiarygodności polskich modeli dyskryminacyjnych. Przeprowadzono wprawdzie liczne badania, ale dotyczyły one z reguły mało licznych populacji, co prowadzi oczywiście do zróżnicowanych wyników. Skala popularności stosowania poszczególnych modeli dyskryminacyjnych (tabela 7) jest odmienna od skali ich wiarygodności diagnostycznej.

Z przeprowadzonych przez S. Tomczaka i E. Radosińskiego badań wynika, że tylko 5 z 33 modeli charakteryzowało się wystarczającą zdolnością predykcyjną w okresie pięciu lat poprzedzających upadłość przedsiębiorstwa (Tomczak, Radosiński, 2017, s. 91). Na podstawie próby 424 spółek okazało się, że najwyższą sprawnością ogólną charakteryzują się modele: B. Prusaka P4 (75,7%), J. Gajdki i D. Stosa 2 (75,5%) oraz B. Prusaka P3 (73,9%). Pozostałe dwa miejsca zajęły modele zagraniczne Legaulta Score i G. Springatea (Tomczak, Radosiński, 2017, s. 86). Z kolei według badań przeprowadzonych przez J. Kisielińską i A. Waszkowskiego, pierwsze pięć miejsc w klasyfikacji sprawności ogólnej zajmują modele: G INE PAN (87,7%), J. Gajdki i D. Stosa (84%), poznański (84%), A. Waszkowskiego (83%) oraz model D INE PAN (również 83%) (Kisielińska, Waszkowski, 2015, s. 679–692). Jeszcze inna jest klasyfikacja wiarygodności modeli dokonana przez J. Kisielińską, która wykorzystała 11 modeli i 55 par spółek. Pierwsze pięć miejsc zajęły modele: G INE PAN oraz poznański (po 82,7%),

A. Hołdy (80%), model 2 J. Pocięchy i zespołu (79,1) oraz D. Hadasik (71,8%) (Kisielińska, 2016, s. 16). Warto zaznaczyć, że poszczególne modele z różną skutecznością oceniają spółki o dobrej i złej kondycji finansowej. Na przykład model M. Pogodzińskiej i S. Sojaka (jako jedyny w badaniach J. Kisielińskiej) miał stuprocentową skuteczność w ocenie spółek o niezagrożonej kondycji, natomiast według drugiego kryterium, poprawnie ocenił zaledwie co piątego bankruta, podczas gdy model 2 J. Gajdki i D. Stosa nie rozpoznał żadnego bankruta, w zbiorowości 55 upadłych spółek (Kisielińska, 2016, s. 16).

Dostrzegamy zatem, że model A. Hołdy, który według kryterium częstotliwości wykorzystywania zajmował drugie miejsce, w klasyfikacji J. Kisielińskiej i A. Waszkowskiego zajął miejsce 11. (73,6%), w rankingu PwC (wykorzystano 12 modeli na populacji 700 spółek niezagrożonych i 250 o zagrożonej kondycji finansowej) miejsce 8. (69,3%), a w klasyfikacji J. Kisielińskiej – odpowiednio – 3. (80%). Z kolei model D. Wierzby (6. miejsce w rankingu częstotliwości) w klasyfikacji PwC zajął miejsce 3. (76%), natomiast w pozostałych klasyfikacjach znalazł się dopiero na miejscu 13. (70,7%) w klasyfikacji J. Kisielińskiej i A. Waszkowskiego.

Tabela 7. Klasyfikacja modeli dyskryminacyjnych według kryterium ich zdolności predykcyjnej

Lp.	Model	Sprawność ogólna w %
1	Poznański	82,8
2	E. Mączyńskiej	77,4
3	D. Wierzby	76,0
4	D. Hadasik 4	75,3
5	D. Appenzeller i K. Szarzec 2	74,9
6	D. Hadasik 7	72,6
7	J. Gajdki i D. Stosa 4	71,1
8	A. Hołdy	69,3
9	B. Prusaka 1	65,9
10	B. Prusaka 2	62,2
11	S. Sojaka i J. Stawickiego	57,0
12	M. Pogodzińskiej i S. Sojaka	52,0

Źródło: (*Upadłości i restrukturyzacje...*, 2017, s. 17).

W badanej populacji, w 54 modelach dyskryminacyjnych nie wykorzystano wskaźników aktywności, w 45 – płynności finansowej, w 32 – zadłużenia oraz w 16 modelach pominięto wskaźniki rentowności. W grupie wskaźników rentowności, najczęściej wykorzystywana jest stopa zwrotu inwestycji (ROI – 34 razy), stopa zwrotu aktywów (ROA) oraz wskaźnik rentowności aktywów, mierzonej zyskiem ze sprzedaży – po 16 razy (tabela 8). W 23 modelach nie sprecyzowano

konstrukcji wskaźników rentowności, co praktycznie wyklucza wiarygodne ich zastosowanie, bowiem na przykład zdefiniowanie wskaźnika jako „rentowność majątku”, nasuwa wątpliwości metodyczne, czy w liczniku takiego wskaźnika znajduje się zysk netto, zysk operacyjny (EBIT), czy też inny wynik finansowy.

W grupie wskaźników płynności finansowej dominuje wskaźnik bieżącej płynności, występujący w konstrukcji 50 modeli, wskaźnik sfinansowania aktywów kapitałem obrotowym znajdujemy w 21 modelach. Nieoczekiwanie, potencjalnie wysoko diagnostyczny wskaźnik wysokiej płynności występuje tylko w 14 modelach. Nasuwa się w tym miejscu ważna uwaga metodyczna. W wymienionych modelach wykorzystano uproszczoną wersję wskaźnika wysokiej płynności, bowiem w jego liczniku od aktywów obrotowych odejmowane są tylko zapasy, a pomijana jest wartość krótkoterminowych rozliczeń międzyokresowych, a zatem wielkość omawianego wskaźnika jest zawyżona o tę kategorię (w relacji do zobowiązań krótkoterminowych). W niektórych branżach (na przykład działalność remontowa i modernizacyjna), co jest ich specyficzną cechą, krótkoterminowe rozliczenia międzyokresowe są nawet kilkadziesiąt razy większe od zapasów (Kitowski, 2015, s. 36). W założeniach 14 modeli nie podano konstrukcji wskaźników płynności finansowej. Sformułowania „obciążenie zobowiązaniami bieżącymi”, czy też „wskaźnik płynności I stopnia” praktycznie nie pozwalają na wiarygodne zastosowanie tych modeli. W literaturze przedmiotu występują trzy, znacznie się różniące, klasyfikacje omawianych wskaźników według kryterium poziomu płynności finansowej. Dostrzegamy zatem paradoks terminologiczny, wskaźnik bieżącej płynności w literaturze jest nazywany wskaźnikiem zarówno I, II, jak i III stopnia (Kitowski, 2015, s. 31).

Kryterium zadłużenia w badanych modelach najczęściej reprezentuje wskaźnik ogólnego zadłużenia (31 modeli). Podobną pojemność ekonomiczną³ ma wskaźnik sfinansowania aktywów kapitałem własnym (suma obu wskaźników jest równa 1,0), który występuje w 18 modelach. Nieco częściej (20 modeli) występuje wskaźnik sfinansowania zobowiązań nadwyżką finansową. W 10 modelach nie podano konstrukcji wskaźników zadłużenia. Sformułowanie „wskaźnik ogólnego zadłużenia” nie musi wcale odnosić się do tradycyjnego ujęcia, a zatem do relacji zobowiązań i rezerw na zobowiązania do aktywów ogółem. W literaturze znajdujemy również definicję „wskaźnika zadłużenia ogólnego” jako stosunek aktywów do zobowiązań (Zygmunt, Szewczyk, 2013, s. 119).

W konstrukcji omawianych modeli, w grupie wskaźników aktywności (sprawności gospodarowania) nieoczekiwanie najczęściej występuje wskaźnik rotacji aktywów (23), bowiem niekiedy przy wartości tego wskaźnika wyższej

³ Termin „pojemność ekonomiczna” wskaźnika wprowadził prof. Jerzy Więckowski (1980). Jest to termin powszechnie stosowany w literaturze przedmiotu, podobnie jak termin „pojemność informacyjna” wskaźnika (np. Jonas, Pilch, 2020).

od jedności (przychody netto ze sprzedaży > aktywów), spółka może generować duże straty (koszty uzyskania przychodów > przychodów netto ze sprzedaży). Wskaźniki cyklu realizacji należności oraz rotacji zapasów (w dniach – o konstrukcji wymienionej w tabeli) występują w odpowiednio 13 i 9 modelach (z reguły są to modele D. Hadasik). W 16 modelach nie sprecyzowano konstrukcji wskaźników aktywności. Sformułowania „rotacja należności”, czy też „rotacja zapasów” wykluczają wiarygodne zastosowanie tych modeli, bowiem występują liczne formuły obliczania tych wskaźników. W literaturze można spotkać 30 formuł obliczania wskaźnika rotacji zapasów w dniach oraz 23 formuły obliczania cyklu realizacji należności (Kitowski, 2011, s. 43 i 45).

W badanej populacji 132 modeli dyskryminacyjnych najczęściej występuje wskaźnik bieżącej płynności (50 modeli), stopa zwrotu inwestycji (34), wskaźnik ogólnego zadłużenia (31), wskaźnik rotacji aktywów (29), wskaźnik sfinansowania aktywów kapitałem obrotowym (21) oraz wskaźnik sfinansowania zobowiązań nadwyżką finansową (20).

Tabela 8. Najczęściej wykorzystywane wskaźniki analizy finansowej w badanych 132 modelach dyskryminacyjnych

Wskaźniki	Konstrukcja wskaźnika		Liczba modeli dyskryminacyjnych
	Licznik	mianownik	
Rentowności	zysk netto	aktywa	34
	EBIT	aktywa	16
	zysk ze sprzedaży	aktywa	16
Płynności finansowej	aktywa obrotowe	zobowiązania krótkoterminowe	50
	kapitał obrotowy	aktywa	21
	aktywa obrotowe – zapasy	zobowiązania krótkoterminowe	14
Zadłużenia	zobowiązania i rezerwy na zobowiązania	aktywa	31
	zysk netto + amortyzacja	zobowiązania i rezerwy na zobowiązania	20
	kapitał własny	aktywa	18
Aktywności	przychody ze sprzedaży	aktywa	29
	należności krótkoterminowe $\times 365$	przychody ze sprzedaży	13
	zapasy $\times 365$	przychody ze sprzedaży	9

Źródło: opracowanie własne.

WNIOSKI Z BADAŃ

Obserwowanej w literaturze fascynacji modelami dyskryminacyjnymi towarzyszy niekiedy zjawisko technikocentryzmu, polegające na stosowaniu tych metod z punktu widzenia ich statystycznej finezyjności, z pominięciem oceny stopnia wiarygodności otrzymanych wyników empirycznych. Nadal nie jest znana pełna klasyfikacja wiarygodności modeli dyskryminacyjnych. W artykule wykazano, na podstawie wyników dotychczasowych badań, że częstotliwość wykorzystywania poszczególnych modeli nie jest, z reguły, równoznaczna z hierarchią ich wiarygodności diagnostycznej. Częściowo udało się udowodnić tezę, że modele dyskryminacyjne nie posiadają waloru uniwersalności sektorowej. Wykazano także, że błędy i uproszczenia metodyczne dokonywane w procedurze zastosowań modeli dyskryminacyjnych osłabiają, a w skrajnych przypadkach dyskwalifikują, wiarygodność otrzymanych diagnoz.

Występuje duża dowolność w podstawianiu do zmiennych modeli dyskryminacyjnych nieprecyzyjnie zdefiniowanych kategorii zawartych w sprawozdaniach finansowych. Z reguły nie dokonuje się rzetelnej konwersji bilansu (w rozumieniu załącznika do ustawy o rachunkowości) w bilans do celów analitycznych. Najczęściej popełniane uproszczenia metodyczne, odnoszące się do kategorii bilansowych, a wynikające z pominięcia procedury konwersji, dotyczą: aktywów trwałych (w tym należności długoterminowych), aktywów obrotowych (w tym należności krótkoterminowych), zobowiązań długoterminowych oraz zobowiązań krótkoterminowych. Należności długoterminowe po konwersji stanowią sumę należności długoterminowych (pozycja A. III aktywów) oraz należności z tytułu dostaw i usług powyżej 12 miesięcy, natomiast należności krótkoterminowe po konwersji otrzymamy odejmując od należności krótkoterminowych (pozycja B. II aktywów) należności z tytułu dostaw i usług powyżej 12 miesięcy. Zobowiązania długoterminowe po konwersji stanowią sumę: zobowiązań długoterminowych (pozycja B. II pasywów bilansu), rezerwy z tytułu odroczonego podatku dochodowego, rezerwy na świadczenia emerytalne i podobne – długoterminowej, pozostałych rezerw – długoterminowych, zobowiązań z tytułu dostaw i usług o okresie wymagalności powyżej 12 miesięcy, ujemnej wartości firmy, innych rozliczeń międzyokresowych – długoterminowych. Natomiast do zobowiązań krótkoterminowych po konwersji należy zaliczyć sumę: zobowiązań krótkoterminowych (pozycja B. III pasywów) pomniejszonych o zobowiązania z tytułu dostaw i usług o okresie wymagalności powyżej 12 miesięcy, rezerwy na świadczenia emerytalne i podobne – krótkoterminowej, pozostałych rezerw – krótkoterminowych, innych rozliczeń międzyokresowych – krótkoterminowych.

PODSUMOWANIE

Zaproponowany kierunek badań ma, jak się wydaje, dużą użyteczność praktyczną, odnosi się bowiem krytycznie do sformalizowanego stosowania metod dyskryminacyjnych w procedurze oceny kondycji finansowej przedsiębiorstw. Trudno porównywać wyniki poszczególnych badań, bowiem, jak zauważono, brano pod uwagę zróżnicowane liczebnie populacje badanych spółek, o różnej strukturze sektorowej i wielkości, stosowano różne kryteria doboru badanych podmiotów (z reguły popełniano błędy próby dobieranej i doboru próby), różne kryteria selekcji „bankrutów”, ponadto dane pochodzą z okresów o różnej koniunkturze gospodarczej. Z kolei przy wyborze modeli dyskryminacyjnych nadzbyt dużą wagę przywiązywano do deklarowanego przez twórców tych modeli poziomu trafnych diagnoz. Należy także pamiętać, że poszczególne modele zachowują różną skuteczność w ocenie zagrożenia kontynuacji działalności spółek o dobrej i złej kondycji finansowej. Ponadto trudno uogólniać wnioski wypływające z badań przeprowadzonych przy użyciu niewielkiej populacji zarówno modeli, jak i badanych spółek.

W literaturze sporadycznie poruszane są, w ujęciu krytycznym, wątki jakości zastosowanych modeli dyskryminacyjnych przez biegłych rewidentów oraz biegłych sądowych, z reguły w sprawach o niezgłoszenie przez członków zarządu spółek wniosku o ogłoszenie upadłości spółki. Również analiza wyroków sądowych zawierających ocenę wiarygodności modeli dyskryminacyjnych prowadzi do zaskakujących i wykluczających się wniosków (Kitowski, 2018, s. 208–210).

W literaturze przedmiotu wyraźnie jest dostrzegane zjawisko sporadycznego stosowania bardziej wyrafinowanych metodycznie modeli dyskryminacyjnych oraz modeli logitowych, probitowych, drzew decyzyjnych i sztucznych sieci neuronowych.

BIBLIOGRAFIA

- Antczak, J. (2015). Wykorzystanie modeli dyskryminacyjnych w prognozie upadłości przedsiębiorstwa. *Nowoczesne Systemy Zarządzania*, 1, 275–290.
- Bajon, S. (2018). Sprawozdawczość finansowa jako źródło wiedzy o zagrożeniu niewypłacalnością przedsiębiorstwa w kontekście ustawy prawo restrukturyzacyjne. *Quarterly Journal*, 4, 7–17.
- Bellovary, J. L., Giacomino, D., Akers, M. (2007). A Review of Bankruptcy Prediction Studies: 1930 to Present, *Journal of Financial Education*, 1, 3–41.
- Ćwiakała-Małyś, A., Łagowski P. (2017). Zastosowanie polskich modeli ostrożnościowych do oceny kondycji finansowej publicznego szkolnictwa wyższego w Polsce. *Przedsiębiorczość i Zarządzanie*, 11/III, 283–296.

- Ćwiąkała-Małys, A., Łagowski P. (2018). Zastosowanie modeli dyskryminacyjnych efektywności finansowej w przewidywaniu wypłacalności podmiotów leczniczych województwa dolnośląskiego. *Przedsiębiorczość i Zarządzanie*, 12/I, 189–210.
- Dębowska, K. (2012). Modelowanie upadłości przedsiębiorstw przy wykorzystaniu metod dyskryminacji i regresji. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 242, 222–230.
- Gołębiowski, G., Płasek, A. (2018). Skuteczność wybranych modeli dyskryminacyjnych na przykładzie branży turystycznej. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów*, 164, 9–24.
- Górka, Ł. (2010). *Wykorzystanie planów finansowych w badaniu sprawozdań finansowych*. Kraków: Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Wydział Finansów.
- Gruszczyński, M. (2017). Błędy doboru próby w badaniach bankructw przedsiębiorstw. *Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie*, 3, 22–29.
- Grzegorzewska, E. (2016). Predictive bankruptcy models as a tool in evaluating the economic situation of furniture market in Poland. *Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Forestry and Wood Technology*, 94, 261–267.
- Grzywnowicz, S. (2018). Rating przedsiębiorstw na bazie modeli wczesnego ostrzegania. *Prakseologia i Zarządzanie*, 1, 121–142.
- Iwanowicz, T. (2017). Ocena założenia o kontynuacji działalności przedsiębiorstwa z punktu widzenia biegłych rewidentów. *Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości*, 95, 9–29.
- Iwanowicz, T. (2018). Empiryczna weryfikacja hipotezy o przenośności modelu Altmana na warunki polskiej gospodarki oraz uniwersalności sektorowej modeli. *Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości*, 96, 63–80.
- Jagiello, R. (2013). *Analiza dyskryminacyjna i regresja logistyczna w procesie oceny zdolności kredytowej przedsiębiorstw*. Warszawa: NBP.
- Janik, K. (2018). Bankructwo czy stabilność rynkowa – analiza wybranych polskich modeli dyskryminacyjnych na przykładzie spółki Alma Market SA. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie*, 29, 235–248.
- Jonas, K., Pilch, B. (2020). Analiza finansowa w ocenie kondycji finansowej klubów piłkarskich na przykładzie wybranych klubów Ekstraklasy. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie*, 2, 61–79.
- Juszczyk, S., Balina, R. (2014). Prognozowanie zagrożenia bankructwem przedsiębiorstw w wybranych branżach. *Ekonomista*, 1, 67–95.
- Kisielińska, J. (2016). Skuteczność modeli upadłości przedsiębiorstw. *Economic and Regional Studies*, 9, 5–17.
- Kisielińska, J., Waszkowski, A. (2015). Zagregowana ocena kondycji finansowej przedsiębiorstw z wykorzystaniem polskich modeli upadłości. *Ekonomista*, 5, 679–692.
- Kitowski, J. (2011). Metodyczne aspekty pomiaru cyklu konwersji gotówki w przedsiębiorstwie. *Zeszyty Naukowe SGGW. Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, 88, 41–57.
- Kitowski, J. (2015). *Metody dyskryminacyjne jako instrument oceny zagrożenia upadłością przedsiębiorstwa*, Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.

- Kitowski, J. (2017). Stan badań nad wiarygodnością diagnostyczną modeli dyskryminacyjnych. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, LI/5*, 179–188. DOI: 10.17951/h.2017.51.5.179.
- Kitowski, J. (2018). Krytyczna analiza stosowania metody Edwarda Altmana w badaniu sprawozdań finansowych. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 513*, 205–212.
- Kopczyński, P. (2017). Metody prognozowania upadłości wykorzystywane w praktyce przez polskie przedsiębiorstwa – wyniki badań ankietowych. *Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości, 89*, 95–132.
- Kopiński, A., Porębski, D. (2015). Próba wykorzystania modeli dyskryminacyjnych w analizie finansowej SPZOZ. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia, 74/2*, 459–469.
- Korol, T. (2010). *Systemy ostrzegania przedsiębiorstw przed ryzykiem upadłości*. Warszawa: Oficyna Wolters Kluwer.
- Kumor, I. (2016). Identyfikacja i klasyfikacja zjawisk zagrażających kontynuacji działalności i ich ujęcie sprawozdawcze. *Finanse. Rynki Finansowe. Ubezpieczenia, 2/2*, 449–456.
- Lichota, W. (2020). The comparative analysis of the prediction effectiveness of selected discriminant analysis models. *Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie, 4*, 27–36.
- Mączyńska, E., Zawadzki, M. (2006). Dyskryminacyjne modele predykcji upadłości przedsiębiorstw. *Ekonomista, 2*, 205–235.
- Piątek, E., Konat-Staniek, M. (2017). Metody identyfikacji niewypłacalności i ocena zagrożenia bankructwem. *Finanse. Rynki Finansowe. Ubezpieczenia, 4/1*, 375–382.
- Pitera, R. (2018). Ocena wiarygodności wybranych modeli wczesnego ostrzegania w badaniu kondycji finansowej przedsiębiorstwa. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 514*, 342–354.
- Szeszo-Skorek, M. (2020). Ocena skuteczności modeli dyskryminacyjnych w prognozowaniu upadłości polskich sieci marketów i delikatesów. W: *Destruktry i kreatory wartości na poziomie sektora, przedsiębiorstwa, produktu i usługi* (s. 133–146). Rzeszów–London–Szczecin: Wyd. IVG. ISBN PL (IVG) 978-83-62062-91-1 eBook.
- Tomczak, S., Radosiński, E. (2017). The effectiveness of discriminant models based on the example of the manufacturing sector. *Operations Research and Decisions, 3*, 81–97. DOI: 10.5277/ord170306.
- Upadłości i restrukturyzacje w Polsce*. (2017). Warszawa: PwC.
- Więckowski, J. (1980). *Analiza ekonomiczna w przedsiębiorstwie przemysłowym*. Warszawa: PWE.
- Zielińska-Sitkiewicz, M. (2014). Application of Multivariate Discriminant Analysis for Prediction of Bankruptcy of Selected Construction and Development Companies. *Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych, 2*, 261–272.
- Zielińska-Sitkiewicz, M. (2016). Zastosowanie metod wielowymiarowej analizy dyskryminacyjnej do prognozowania upadłości wybranych spółek sektora spożywczego. *Zeszyty Naukowe SGGW. Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej, 113*, 117–129.
- Zygmunt, A., Szewczyk, M. (2013). Zastosowanie modeli dyskryminacyjnych jako narzędzia umożliwiającego wspomaganie procesu dywersyfikacji ryzyka inwestycyjnego w akcje. *Nauki o Finansach, 1*, 115–127.

Streszczenie

W Polsce zainteresowanie modelami dyskryminacyjnymi datuje się dopiero od 1994 roku (a zatem po upływie 26 lat od opublikowania założeń modelu E. Altmana). Celem przeprowadzonych badań była próba krytycznej oceny, w aspekcie metodycznym, zjawiska stosowania modeli dyskryminacyjnych w procedurze badania kondycji finansowej przedsiębiorstw. W artykule podjęto także próbę oceny stanu badań w krajowej literaturze przedmiotu nad metodami dyskryminacyjnymi w ocenie kondycji finansowej oraz ryzyka upadłości przedsiębiorstw. W literaturze nadal dostrzegane jest przypisywanie metodom dyskryminacyjnym, w sposób nieuprawniony z metodycznego punktu widzenia, waloru ponadczasowej oraz sektorowej uniwersalności. Podjęto próbę zweryfikowania dwóch tez badawczych: częstotliwość wykorzystywania poszczególnych modeli dyskryminacyjnych w krajowej literaturze nie jest równoznaczna z hierarchią ich wiarygodności diagnostycznej oraz modele dyskryminacyjne nie posiadają waloru uniwersalności sektorowej. Krytycznie odniesiono się do licznych przypadków uproszczeń i błędów metodycznych występujących w krajowej literaturze przedmiotu. Badaniami objęto 132 polskie modele dyskryminacyjne, których założenia metodyczne opublikowano w latach 1994–2020, jednakże dla 102 modeli populacja ucząca nie przekracza 100 podmiotów. Tylko w trzech badaniach liczba przedsiębiorstw była wyższa od tysiąca (i wahała się od 1353 do 11 000). Wykazano liczne błędy i uproszczenia metodyczne w próbach zastosowania tej metody, które obniżają wiarygodność diagnostyczną otrzymywanych wyników, a w skrajnych przypadkach nawet je dyskwalifikują. Wskazano także na paradoks, jak wykazały liczne badania, polskie przedsiębiorstwa nie stosują nowoczesnych metod prognozowania upadłości, lub czynią to sporadycznie. W badanej populacji 132 modeli dyskryminacyjnych najczęściej występuje wskaźnik bieżącej płynności (50 modeli), stopa zwrotu inwestycji (34), wskaźnik ogólnego zadłużenia (31), wskaźnik rotacji aktywów (29), wskaźnik sfinansowania aktywów kapitałem obrotowym (21) oraz wskaźnik sfinansowania zobowiązań nadwyżką finansową (20).

Słowa kluczowe: sprawozdawczość finansowa; kondycja finansowa; analiza dyskryminacyjna.

Discriminatory models as an instrument of enterprise bankruptcy risk assessment

Summary

In Poland, the interest in discriminatory models dates back to 1994 (26 years after the publication of the assumptions of the E. Altman model). The aim of the research was an attempt to critically evaluate, in terms of methodology, the phenomenon of using discriminatory models in the procedure of examining the financial condition of enterprises. The article also attempts to evaluate the state of research in the national literature concerning the subject of discriminatory methods in assessing the financial condition and risk of bankruptcy of enterprises. In the literature, it is still noted that discriminatory methods, from a methodological point of view are unjustifiably described as having a timeless value and sectoral universality. An attempt was made to verify two research theses: the frequency of using particular discriminatory models in the national literature on the subject is not equivalent to a hierarchy of their diagnostic reliability and the discriminatory models do not have the value of sectoral universality. Critical reference was made to numerous cases of simplifications and methodological errors occurring in the national literature on the subject. The research included 132 Polish discriminatory models, the methodological assumptions of which were published in the years 1994–2020, however, for 102 models, the teaching population does not exceed 100 entities. Only in three studies were the number of enterprises higher than 1,000 (they ranged from 1,353 to

11,000). Numerous errors and methodological simplifications have been shown in attempts to apply this method, which reduces the diagnostic credibility of the obtained results, and in extreme cases even disqualifies them. This paradox was also pointed out, as numerous studies have shown that Polish enterprises do not use modern methods of bankruptcy forecasting, or they only apply them sporadically. In the surveyed population of 132 discriminatory models, the most common are the current liquidity ratio (50 models), the rate of return on investment (34), the total debt ratio (31), the asset turnover ratio (29), the ratio of financing assets with working capital (21) and the ratio of financing liabilities with a financial surplus (20).

Keywords: financial reporting, financial condition, discrimination analysis.

JEL: G17, G32, G33.