

ZESZYTY NAUKOWE
POLITECHNIKI RZESZOWSKIEJ

FOLIA SCIENTIARUM
UNIVERSITATIS TECHNICAЕ RESOVIENSIS

NR 272

ZARZĄDZANIE I MARKETING

Kwartalnik

z. 17

nr 1/2010



Wydano za zgodą Rektora

Redaktor naczelny
Wydawnictw Politechniki Rzeszowskiej
prof. dr hab. inż. Feliks STACHOWICZ

Wszystkie artykuły są recenzowane przez członków

Rady Naukowej
dr hab. inż. Lucia BEDNÁROVÁ, prof. PRz
prof. dr hab. inż. Leszek WOŹNIAK

Skład Rady Naukowej
ZESZYTÓW NAUKOWYCH WZiM PRz

dr hab. Grzegorz OSTASZ, prof. PRz – przewodniczący
prof. dr hab. inż. Jan ADAMCZYK – zastępca przewodniczącego
dr Agata GIERCZAK – sekretarz
członkowie:

prof. dr hab. Olena AREFYEVA
prof. dr Gerhard BANSE
dr hab. inż. Lucia BEDNÁROVÁ, prof. PRz
prof. dr hab. Aleksander GUGNIN
prof. dr hab. Andrzej KALETA
prof. dr hab. Jerzy KISIELNICKI
dr hab. Arkadiusz LETKIEWICZ, prof. PRz
ks. prof. dr hab. Józef MANDZIUK
prof. dr hab. Krystyna MOSZKOWICZ
prof. dr hab. Kazimierz RAJCHEL
prof. dr hab. Aleksandr RAZIN
prof. dr hab. inż. Maria RUDA
ks. prof. dr hab. Henryk SKOROWSKI
prof. dr hab. Anatolij TKACZ
prof. dr hab. inż. Leszek WOŹNIAK

Redaktor naukowy
Grzegorz OSTASZ

Redaktor serii
Władysław FILAR

Tłumaczenie na język angielski
Magdalena REJMAN-ZIENTEK

Korekta
Wiktor OSTASZ

p-ISSN 1234-3706

Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej
ul. W. Pola 2, 35-959 Rzeszów

Nakład 200 + 50 egz. Ark. wyd. 40,27. Ark. druk. 32,5. Papier offset. kl. III 70g B1.
Oddano do druku w marcu 2010 r. Wydrukowano w kwietniu 2010 r.
Drukarnia Oficyny Wydawniczej, ul. W. Pola 2, 35-959 Rzeszów
Zam. nr 33/10

SPIS TREŚCI

Od Komitetu Redakcyjnego	11
Jan Adamczyk: Polska gospodarka wobec globalnego kryzysu	13
Paweł Antonowicz: Zastosowanie macierzy klasyfikacji przedsiębiorstw do oceny zdolności predykcyjnych 52 modeli <i>z-score</i>	19
Robert Arzumanow, Sergij Lebediew: Determinanty pokonania kryzysu gospodarczego w Ukrainie (Детермінанти подолання економічної кризи в Україні)	29
Łukasz Bartkowiak: Fundusze europejskie w rozwoju polskich przedsiębiorstw.....	37
Jerzy Baruk: Skłonność obywateli unii europejskiej do zamiany wyrobów dotychczas używanych na innowacyjne.....	47
Magdalena Byczkowska: Bezpośrednie inwestycje zagraniczne a wzrost gospodarczy kraju.....	57
Jacek Chotkowski: Kierunki doskonalenia instytucji wspomagających rozwój gospodarczy w Polsce	67
Tomasz Cicirko: Możliwości ograniczania zatorów płatniczych poprzez system podatkowy.....	73
Gérard Kokou A. Dokou: L'accompagnement au developpement strategique de la jeune petite entreprise	85
Wojciech Drewek: Problematyka zaopatrzenia polskiej gospodarki w gaz ziemny drogą morską – szanse, problemy i zagrożenia	107
Marcin Gębarowski: Sponsoring tytułarny jako sposób finansowania obiektów sportowych.....	119
Tomasz Goszczyński: Działalność innowacyjna małych i średnich przedsiębiorstw a problem ochrony środowiska	127
Urszula Grzega: Globalizacja konsumpcji a zaspokojenie potrzeb konsumpcyjnych Polaków	133
Aleksandr Gugin, Tatiana Guginina: Polityczny rynek europejskich państw „młodej” demokracji	141
Jan Hermaniuk: Perspektywy województwa podkarpackiego w kontekście zmian strategii rozwoju kraju	151
Paweł Hydzik: Zastosowanie indeksu presji rynkowej (<i>exchange market pressure index</i>) do badania zagrożenia Polski kryzysem walutowym w okresie 1999–2009.....	159
Marcin Jamroży: Specjalne strefy ekonomiczne jako instrument podatkowy.....	169
Krzysztof Jonas: Mechanizmy zabezpieczające świadczenia emerytalne w otwartych funduszach emerytalnych w Polsce – stan obecny i perspektywy zmian.....	175
Agata Kielesińska: Wybrane aspekty pozycji rynkowej przedsiębiorstw owocowo-warzywnych w regionie częstochowskim.....	185
Janusz Kołodziejski: Perspektywy rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw w opinii pracowników.....	193
Marta Komuda, Ewa Glińska: Miejsce polskich uczelni w wybranych rankingach światowych – uwarunkowania i perspektywy	203
Jan Kowalik: Wielowymiarowa analiza porównawcza zewnętrznych uwarunkowań innowacyjności przedsiębiorstw w krajach Unii Europejskiej	211
Beata Kowalska: Wpływ procesów globalizacji na rozwój polskiego rynku fuzji i przejęć.....	223
Krzysztof Krukowski: Absorpcja funduszy Unii Europejskiej przez przedsiębiorstwa branży turystycznej w regionie Warmii i Mazur.....	233
Iwona Kulas: Wpływ zmian ekonomiczno-społecznych na kształtowanie się roli człowieka w organizacji.....	241

Katarzyna Łukasik: Wpływ globalizacji na współczesny rynek pracy	247
Jolanta Mirek: Społeczno-ekonomiczne uwarunkowania funkcjonowania lecznictwa uzdrowiskowego w Polsce	257
Marian Morawski: Branża recyklingu statków jako szansa funkcjonowania przedsiębiorstw stoczniowych na polskim rynku.....	267
Marek Mróz: Rola bezpośrednich inwestycji zagranicznych w podnoszeniu konkurencyjności i innowacyjności przedsiębiorstw na przykładzie specjalnej strefy ekonomicznej euro-park Mielec.....	277
Marian Oliński: Perspektywy rozwojowe małych i średnich przedsiębiorstw na rynku europejskim.....	285
Paweł Piątkowski: Wpływ długu publicznego na stabilność finansową Polski	295
Edyta Pieniacka: Analiza przypadku przewagi konkurencyjnej na przykładzie spółkigieldowej handlu detalicznego z branży obuwniczej NG2 SA.....	305
Alona Plyaskina: Rola edukacji w budowaniu społeczeństwa informacyjnego	317
Arkadiusz Przybyłka: Górnictwo węgla kamiennego gwarantem bezpieczeństwa energetycznego Polski.....	327
Krystyna Serafin: Polska w UE – bilans szans i zagrożeń dla sektora małej przedsiębiorczości.....	335
Marek Siemiński: Elastyczność i bezpieczeństwo pracy – możliwości i ograniczenia wdrożenia idei <i>flexicurity</i>	347
Barbara Siuta-Tokarska: Kierunki i zakres zmian wybranych uwarunkowań makroekonomicznych w polskiej gospodarce w latach 1990–2008	357
Olga Sorocean: National economy of Moldova under pressure of external and internal threats.....	367
Bożena Sowa: Opodatkowanie podatkiem od towarów i usług (vat) działalności transportowej w unii europejskiej. wybrane aspekty	375
Marek Szajt: Miejsce Polski w europejskim systemie innowacyjnym	389
Piotr Szczypa: Aspekty ochrony środowiska a funkcjonowanie przedsiębiorstw produkcyjnych – wyniki badań	399
Stanisław M. Szukalski: Bilans strukturalnych przemian polskiej gospodarki po 1989 r. i perspektywy jej rozwoju.....	409
Anna Szymaniak: Skutki polityki energetyczno-klimatycznej unii europejskiej dla polskiej gospodarki i polskich przedsiębiorstw.....	419
Anatolij Tkach: Instytucjonalne modele rozwoju ekonomicznego (Институциональные модели экономического развития)	427
Tamara Tkach: Psychologiczny projekt kształcenia przez całe życie, w całokształcie sytuacji życiowych (Психологічний проект «освіти протягом життя» і «освіти шириною в життя»).....	435
Marzena Wanagos: Turystyka motywacyjna i jej znaczenie w biznesie	447
Monika Wodnicka: Polityka kreowania atrakcyjności regionów i miast dla lokalizacji projektów BPO	457
Anna Wójcik-Karpacz: Negatywne następstwa finansowe współpracy z niesolidnymi odbiorcami	467
Maciej Zastempowski: Instrumenty finansowe wspierające innowacyjność przedsiębiorstw w świetle badań empirycznych	477
Marcin Zawada: Problematyka bezpieczeństwa energetycznego Polski	487
Piotr Zawada: Postawy pracowników restrukturyzowanego przedsiębiorstwa w świetle badań – studium socjologiczne	497
Katarzyna Żukrowska: Miejsce Polski w gospodarce światowej w 2010 roku	507

Paweł ANTONOWICZ¹

ZASTOSOWANIE MACIERZY KLASYFIKACJI PRZEDSIĘBIORSTW DO OCENY ZDOLNOŚCI PREDYKCYJNYCH 52 MODELI Z-SCORE

W artykule przedstawione zostały wyniki autorskich badań nad weryfikacją wybranych 52 modeli prognozowania upadłości przedsiębiorstw. Badania przeprowadzone zostały na próbie 89 podmiotów postawionych w stan upadłości oraz 119 jednostek o bardzo dobrej kondycji ekonomiczno-finansowej.

1. WPROWADZENIE

Zdolność przetrwania przedsiębiorstwa na rynku zdeterminowana jest nie tylko sprawnością funkcjonowania jego autonomicznej organizacji, lecz przede wszystkim umiejętnym zarządzaniem relacjami z jego interesariuszami. W tej materii istotną rolę odgrywa między innymi efektywność metod i narzędzi zarządzania ryzykiem. W niniejszym artykule przedstawiona została metodologia konstrukcji macierzy klasyfikacji przedsiębiorstw, służącej ocenie stosowanych w praktyce gospodarczej modeli prognozowania upadłości podmiotów gospodarczych. Modele te wyrażone są w postaci funkcji składających się z wybranych ważonych wskaźników finansowych. W literaturze przedmiotu opisywanych jest wiele tego rodzaju modeli, lecz skuteczność ich zastosowania zależy w głównej mierze od sprawności klasyfikacyjnej modelu, która jest określana na reprezentatywnej próbie jednostek gospodarczych nie wchodzących w skład próby testowej. Badania opisane w niniejszym artykule zostały przeprowadzone na próbie przedsiębiorstw funkcjonujących w formie spółek kapitałowych, mających siedzibę na terenie województwa pomorskiego, które zostały w latach 2003–2004 postawione w stan upadłości przez sąd I instancji². Do składu tej próby zostało zaklasyfikowanych 89 podmiotów. Badania zostały uzupełnione analizą podmiotów o „dobrej” kondycji ekonomiczno-finansowej, funkcjonujących na terenie województwa pomorskiego, które zidentyfikowane zostały na podstawie rankingu przedsiębiorstw „Gazeta Biznesu – Edycja 2004”³. W tej próbie badawczej znalazło się 119 przedsiębiorstw posiadających formę organizacyjno-prawną tożsamą z jednostkami-„bankrutami” (w postaci spółek z o.o. oraz spółek akcyjnych).

¹ Dr Paweł Antonowicz, Katedra Ekonomiki Przedsiębiorstw, Wydział Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego.

² Badaniem objęte zostały wszystkie przedsiębiorstwa, które terytorialnie przynależały do Wydziału XII Gospodarczego – KRS Sądu Rejonowego w Gdańsku, oraz Wydziału XVI Gospodarczego Sądu Rejonowego – KRS w Gdańsku, względem których ogłoszona została w analizowanym okresie upadłość.

³ W skład tej próby weszły podmioty, które charakteryzowały się najwyższą dynamiką przychodów w latach 2001–2003 oraz spełniły następujące warunki: rozpoczęły działalność przed 2001 r. i prowadziły ją nieprzerwanie do 31 XII 2003 r., w roku 2001 wykazały sprzedaż na poziomie nie niższym niż 3 mln zł i nie wyższym niż 300 mln zł, w okresie 2001–2003 wykazywały dodatni wynik finansowy oraz w okresie 2001–2003 z roku na rok wykazywały wzrost sprzedaży.

2. MACIERZ KLASYFIKACJI PRZEDSIĘBIORSTW

Jako miarę porównawczą efektywności (zdolności predykcyjnych) modeli przyjęto konstrukcję macierzy klasyfikacji przedsiębiorstw. Wybór tej metody porównania sprawności modeli podyktowany został powszechnie stosowanym przez autorów opisem jakości konstruowanych modeli, w których jako miary jakości modelu podawana jest sprawność I stopnia (SPI) i błąd pierwszego stopnia (BI), charakteryzujące poprawność klasyfikacji przedsiębiorstw uznanych *a priori* za „bankrutów”, oraz sprawność II stopnia (SPII) i błąd II stopnia (BII), które charakteryzują częściową sprawność modelu w odniesieniu do klasyfikacji przedsiębiorstw uznanych za „wypłacalne”. Szczegółową charakterystykę miar służących porównaniu poddanych badaniu modeli przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Metodologia konstrukcji macierzy klasyfikacji przedsiębiorstw w podziale na podmioty produkcyjne, handlowe i usługowe

Wyszczególnienie	Rzeczywista przynależność przedsiębiorstw do grupy „bankrutów”			Rzeczywista przynależność przeds. do grupy podmiotów niezagrożonych upadłością		
	PROD.	HANDL.	USŁUG.	PROD.	HANDL.	USŁUG.
Prognozowana liczba bankrutów (dla t-1)	P1P	P1H	P1U	NP2P	NP2H	NP2U
Prognozowana liczba przeds. niezagrożonych upadłością (dla t-1)	NP1P	NP1H	NP1U	P2P	P2H	P2U
SPRAWNOŚĆ MODELU:	Przedsiębiorstwa produkcyjne		Przedsiębiorstwa handlowe	Przedsiębiorstwa usługowe		
- SPRAWNOŚĆ I STOPNIA	SPIP		SPIH	SPIU		
- BŁĄD I STOPNIA	BIP		BIH	BIU		
- SPRAWNOŚĆ II STOPNIA	SPIIP		SPIIH	SPIIU		
- BŁĄD II STOPNIA	BIIIP		BIIH	BIIU		
-SPRAWNOŚĆ OGÓLNA Z PRÓBY	SPP		SPH	SPU		
-BŁĄD OGÓLNY Z PRÓBY	BP		BH	BU		
-ŚREDNIA SPRAWNOŚĆ OGÓLNA	ŚSPP		ŚSPH	ŚSPU		
-ŚREDNI BŁĄD OGÓLNY	ŚBP		ŚBH	ŚBU		

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawione w tabeli 1 wzory częściowych sprawności oraz błędów modeli oparte są o następujące zagregowane wielkości: (P1) – liczba „bankrutów” zaklasyfikowana do grupy przedsiębiorstw upadłych; (NP1) – liczba „bankrutów” zaklasyfikowana do grupy przedsiębiorstw niezagrożonych upadłością; (P2) – liczba przedsiębiorstw „zdrowych” zaklasyfikowana do grupy przedsiębiorstw niezagrożonych upadłością; (NP2) – liczba przedsiębiorstw „zdrowych” zaklasyfikowana do grupy przedsiębiorstw upadłych. Z uwagi na to, iż wyniki badań oparte są na różnej liczbie poddanych badaniu przedsiębiorstw, dla każdego z analizowanych modeli wprowadzono dodatkową miarę porównawczą w postaci średniej sprawności ogólnej (ŚSP) oraz średniego błędu ogólnego (ŚB), stanowiących średnie arytmetyczne sprawności i średnie arytmetyczne błędów częściowych. Tym samym kryterium oceny porównawczej poddanych badaniu modeli jest miara $\max \text{ŚSP}$, a nie sprawność ogólna z próby (SP). Zabieg ten jest istotny dla subiektywności dokonanej oceny, gdyż: $P1 + NP1 \neq P2 + NP2$. Ponadto wprowadzono do badań ogólnych uszczegółowienie w postaci odrębnej analizy każdego z modeli w odniesieniu do przedsiębiorstw produkcyjnych, handlowych oraz usługowych. Analiza ta możliwa była do przeprowadzenia na podstawie odrębnego badania obu grup przedsiębiorstw

(„bankrutów” i przedsiębiorstw „zdrowych”) w oparciu o dane uzyskane z Urzędu Statystycznego w Gdańsku, na podstawie których dokonano grupowania jednostek (na przedsiębiorstwa produkcyjne, handlowe oraz usługowe) w oparciu o uzyskane numery PKD-2004 kolejnych jednostek. Przyjęte oznaczenia poszczególnych miar jakości modelu zawierają dodatkową literę P, H bądź U, zgodnie z charakterem działalności analizowanych grup podmiotów.

3. OCENA ZDOLNOŚCI PREDYKCYJNYCH MODELI POLSKICH

W tabeli 2 przedstawione zostały syntetyczne (dla ogółu przedsiębiorstw) wyniki badań przeprowadzonych na 36 wybranych modelach prognozowania upadłości przedsiębiorstw. Chronologia prezentowanych modeli uwarunkowana została miarą ŚSP (średniej sprawności ogólnej).

Tabela 2. Synteza wyników z macierzy klasyfikacji przedsiębiorstw dla 36 polskich modeli prognozowania upadłości według kryterium max. ŚSP

L.P.	Model (nazwa oraz autor)	Metry sprawności i błędów prognozy						Przedsiębiorstwa ogółem poddane badaniu		
		SPI	BI	SPII	BII	ŚSP	ŚB	U	D	SUMA
		1	Model Z7-INE PAN	93,85%	6,15%	95,60%	4,20%	94,82%	5,18%	65
2	Model Z6-INE PAN	89,23%	10,77%	99,16%	0,84%	94,20%	5,80%	65	119	184
3	Model ZHCP-"Poznański"-M. Hamrol, B. Czajka, M. Piechocki	94,29%	5,71%	93,28%	6,72%	93,78%	6,22%	70	119	189
4	Model ZBP1 - B. Prusaka	94,29%	5,71%	90,76%	9,24%	92,52%	7,48%	70	119	189
5	Model ZBP2 - B. Prusaka	95,38%	4,62%	88,24%	11,76%	91,81%	8,19%	65	119	184
6	Model ZDW - D. Wierzbę	85,94%	14,06%	97,48%	2,52%	91,71%	8,29%	64	119	183
7	Model ZAS1 - D. Appenzeller i K. Szarzec	81,25%	18,75%	96,64%	3,36%	88,94%	11,06%	64	119	183
8	Model ZBP3 - B. Prusaka	92,56%	7,04%	84,87%	15,13%	88,92%	11,08%	71	119	190
9	Model ZAS2 - D. Appenzeller i K. Szarzec	78,13%	21,88%	98,32%	1,68%	88,22%	11,78%	64	119	183
10	Model ZSS - P. Stępnia i T. Strąka	98,59%	1,41%	77,31%	22,69%	87,95%	12,05%	71	119	190
11	Model Z5-INE PAN	76,92%	23,08%	98,32%	1,68%	87,62%	12,38%	65	119	184
12	Model ZDW-A - D. Wędrzkiego	76,06%	23,94%	99,16%	0,84%	87,61%	12,39%	71	119	190
13	Model ZSSM1 - P. Stępnia i T. Strąka	94,37%	5,63%	80,67%	19,33%	87,52%	12,48%	71	119	190
14	Model ZSSM2 - P. Stępnia i T. Strąka	97,18%	2,82%	77,31%	22,69%	87,25%	12,75%	71	119	190
15	Model ZDW-E - D. Wędrzkiego	91,55%	8,45%	80,67%	19,33%	86,11%	13,89%	71	119	190
16	Model ZDH3 - D. Hadasik	74,29%	25,71%	97,48%	2,52%	85,88%	14,12%	70	119	189
17	MODEL ZH A. HOŁDY	78,87%	21,13%	92,44%	7,56%	85,66%	14,34%	71	119	190
18	Model ZDH4 - D. Hadasik	69,23%	30,77%	98,20%	1,80%	83,71%	16,29%	65	111	176
19	Model ZDH1 - D. Hadasik	70,77%	29,23%	96,40%	3,60%	83,58%	16,42%	65	111	176
20	Model ZSSM3 - P. Stępnia i T. Strąka	97,18%	2,82%	68,91%	31,09%	83,05%	16,95%	71	119	190
21	Model ZDH2 - D. Hadasik	67,69%	32,31%	98,20%	1,80%	82,95%	17,05%	65	111	176
22	Model ZGS5 GWP - J. Gajdki i D. Stosa	65,71%	34,29%	100,00%	0,00%	82,86%	17,14%	70	119	189
23	Model ZBP4 - B. Prusaka	98,59%	1,41%	66,39%	33,61%	82,49%	17,51%	71	119	190
24	Model ZDH5 - D. Hadasik	64,62%	35,38%	99,10%	0,90%	81,86%	18,14%	65	111	176
25	Model Z3-INE PAN	58,06%	41,94%	100,00%	0,00%	79,03%	20,97%	62	118	180
26	Model ZGS3 - J. Gajdki i D. Stosa	94,29%	5,71%	62,18%	37,82%	78,24%	21,76%	70	119	189
27	Model ZDW-B - D. Wędrzkiego	60,55%	39,44%	95,80%	4,20%	78,18%	21,82%	71	119	190
28	Model ZGS4 - J. Gajdki i D. Stosa	97,14%	2,86%	53,78%	46,22%	75,46%	24,54%	70	119	189
29	Model ZDW-D - D. Wędrzkiego	74,29%	25,71%	67,23%	32,77%	70,76%	29,24%	70	119	189
30	Model Z4-INE PAN	37,10%	62,90%	100,00%	0,00%	68,55%	31,45%	62	118	180

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 2. (cd.). Synteza wyników z macierzy klasyfikacji przedsiębiorstw dla 36 polskich modeli prognozowania upadłości według kryterium max. ŚSP

L.P.	Model (nazwa oraz autor)	Miary sprawności i błędów prognozy						Przedsiębiorstwa ogółem poddane badaniu		
		SPI	BI	SPII	BII	ŚSP	ŚB	U	D	SUMA
31	Model ZGS2 - J. Gajdki i D. Stosa	98,57%	1,43%	26,89%	73,11%	62,73%	37,27%	70	119	189
32	Model ZPS M. Pogodzińskiej i S. Sojaka	22,86%	77,14%	100,00%	0,00%	61,43%	38,57%	70	119	189
33	Model ZGS1 - J. Gajdki i D. Stosa	95,31%	4,69%	24,37%	75,63%	59,84%	40,16%	64	119	183
34	Model ZDW-C - D. Wędrzkiego	14,08%	85,92%	100,00%	0,00%	57,04%	42,96%	71	119	190
35	Model Z2-INE PAN	57,78%	42,22%	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	45	0	45
36	Model Z1-INE PAN	46,67%	53,33%	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	45	0	45
Średnia dla badanych modeli:		77,32%	22,68%	85,45%	14,55%	82,13%	17,87%	67	111	178
Odchylenie standardowe średniej dla badanych modeli:		21,32%	21,32%	19,57%	19,57%	9,99%	9,99%	6	27	33

Źródło: obliczenia własne.

Badania nad weryfikacją modeli przedstawionych w tabeli 2 zostały pogłębione poprzez analizę ich zdolności predykcyjnych – oddzielnie dla podmiotów produkcyjnych, handlowych oraz usługowych. Szczegółowe wyniki tych badań zostały przedstawione w tabelach 3–5.

Tabela 3. Synteza wyników z macierzy klasyfikacji przedsiębiorstw produkcyjnych dla 36 polskich modeli prognozowania upadłości według kryterium max. ŚSP

L.P.	Model (nazwa oraz autor)	PRZEDSIĘBIORSTWA PRODUKCYJNE						Przedsiębiorstwa produkcyjne poddane badaniu		
		SPIP	BIP	SPIIP	BIIP	ŚSPP	ŚBP	U	D	SUMA
1	Model Z7-INE PAN	87,50%	12,50%	96,83%	3,17%	92,16%	7,84%	24	63	87
2	Model Z6-INE PAN	83,33%	16,67%	98,41%	1,59%	90,87%	9,13%	24	63	87
3	Model ZHCP- "Poznański"-M. Hamrol, B. Czajka, M. Piechocki	92,31%	7,69%	93,65%	6,35%	92,98%	7,02%	26	63	89
4	Model ZBP1 - B. Prusaka	88,46%	11,54%	87,30%	12,70%	87,88%	12,12%	26	63	89
5	Model ZBP2 - B. Prusaka	95,83%	4,17%	88,89%	11,11%	92,36%	7,64%	24	63	87
6	Model ZDW - D. Wierzyby	83,33%	16,67%	96,83%	3,17%	90,08%	9,92%	24	63	87
7	Model ZAS1 - D. Appenzeller i K. Szarzec	83,33%	16,67%	93,65%	6,35%	88,49%	11,51%	24	63	87
8	Model ZBP3 - B. Prusaka	92,31%	7,69%	84,13%	15,87%	88,22%	11,78%	26	63	89
9	Model ZAS2 - D. Appenzeller i K. Szarzec	79,17%	20,83%	96,83%	3,17%	88,00%	12,00%	24	63	87
10	Model ZSS - P. Stępnia i T. Strąka	100,00%	0,00%	76,19%	23,81%	88,10%	11,90%	26	63	89
11	Model Z5-INE PAN	70,83%	29,17%	96,83%	3,17%	83,83%	16,17%	24	63	87
12	Model ZDW-A - D. Wędrzkiego	65,38%	34,62%	100,00%	0,00%	82,69%	17,31%	26	63	89
13	Model ZSSM1 - P. Stępnia i T. Strąka	96,15%	3,85%	82,54%	17,46%	89,35%	10,65%	26	63	89
14	Model ZSSM2 - P. Stępnia i T. Strąka	100,00%	0,00%	80,95%	19,05%	90,48%	9,52%	26	63	89
15	Model ZDW-E - D. Wędrzkiego	88,46%	11,54%	80,95%	19,05%	84,71%	15,29%	26	63	89
16	Model ZDH3 - D. Hadaś	73,08%	26,92%	95,24%	4,76%	84,16%	15,84%	26	63	89
17	MODEL ZH A. HOŁDY	84,62%	15,38%	92,06%	7,94%	88,34%	11,66%	26	63	89
18	Model ZDH4 - D. Hadaś	65,38%	34,62%	98,36%	1,64%	81,87%	18,13%	26	61	87
19	Model ZDH1 - D. Hadaś	65,38%	34,62%	96,72%	3,28%	81,05%	18,95%	26	61	87
20	Model ZSSM3 - P. Stępnia i T. Strąka	100,00%	0,00%	73,02%	26,98%	85,51%	13,49%	26	63	89
21	Model ZDH2 - D. Hadaś	65,38%	34,62%	98,36%	1,64%	81,87%	18,13%	26	61	87
22	Model ZGS5 GWP - J. Gajdki i D. Stosa	57,69%	42,31%	100,00%	0,00%	78,85%	21,15%	26	63	89
23	Model ZBP4 - B. Prusaka	100,00%	0,00%	65,08%	34,92%	82,54%	17,46%	26	63	89
24	Model ZDH5 - D. Hadaś	57,69%	42,31%	98,36%	1,64%	78,03%	21,97%	26	61	87
25	Model Z3-INE PAN	54,17%	45,83%	100,00%	0,00%	77,08%	22,92%	24	62	86
26	Model ZGS3 - J. Gajdki i D. Stosa	96,15%	3,85%	50,79%	49,21%	73,47%	26,53%	26	63	89
27	Model ZDW-B - D. Wędrzkiego	57,69%	42,31%	93,65%	6,35%	75,67%	24,33%	26	63	89
28	Model ZGS4 - J. Gajdki i D. Stosa	96,15%	3,85%	65,08%	34,92%	80,62%	19,38%	26	63	89
29	Model ZDW-D - D. Wędrzkiego	84,62%	15,38%	71,43%	28,57%	78,02%	21,98%	26	63	89
30	Model Z4-INE PAN	37,50%	62,50%	100,00%	0,00%	68,75%	31,25%	24	62	86

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 3 (cd.). Synteza wyników z macierzy klasyfikacji przedsiębiorstw produkcyjnych dla 36 polskich modeli prognozowania upadłości według kryterium max. ŚSP

L.P.	Model (nazwa oraz autor)	PRZEDSIĘBIORSTWA PRODUKCYJNE						Przedsiębiorstwa poddane badaniu		
		SPIP	BIP	SPIIP	BITP	ŚSPP	ŚBP	U	D	SUMA
31	Model ZGS2 - J. Gajdki i D. Stosa	100,00%	0,00%	28,57%	71,43%	64,29%	35,71%	26	63	89
32	Model ZPS M. Pogodzińskiej i S. Sojaka	15,38%	84,62%	100,00%	0,00%	57,69%	42,31%	26	63	89
33	Model ZGS1 - J. Gajdki i D. Stosa	95,83%	4,17%	23,81%	76,19%	59,82%	40,18%	24	63	87
34	Model ZDW-C - D. Wędkiego	11,54%	88,46%	100,00%	0,00%	55,77%	44,23%	26	63	89
35	Model Z2-INE PAN	55,56%	44,44%	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	18	0	18
36	Model Z1-INE PAN	44,44%	55,56%	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	18	0	18
Średnia dla badanych modeli:		75,69%	24,31%	85,43%	14,57%	81,31%	18,69%	25	59	84
Odchylenie standardowe średniej dla badanych modeli:		22,89%	22,89%	19,17%	19,17%	9,84%	9,84%	2	14	16

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 4. Synteza wyników z macierzy klasyfikacji przedsiębiorstw handlowych dla 36 polskich modeli prognozowania upadłości według kryterium max. ŚSP

L.P.	Model (nazwa oraz autor)	PRZEDSIĘBIORSTWA HANDLOWE						Przedsiębiorstwa handlowe poddane badaniu		
		SPIH	BIH	SPIIH	BITH	ŚSPH	ŚBH	U	D	SUMA
1	Model Z7-INE PAN	100,00%	0,00%	91,43%	8,57%	95,71%	4,29%	17	35	52
2	Model Z6-INE PAN	88,24%	11,76%	100,00%	0,00%	94,12%	5,88%	17	35	52
3	Model ZHCP- "Poznański"-M. Hamrol, B. Czajka, M. Piechocki	100,00%	0,00%	88,57%	11,43%	94,29%	5,71%	18	35	53
4	Model ZBP1 - B. Prusaka	100,00%	0,00%	91,43%	8,57%	95,71%	4,29%	18	35	53
5	Model ZBP2 - B. Prusaka	94,12%	5,88%	85,71%	14,29%	89,92%	10,08%	17	35	52
6	Model ZDW - D. Wierzyby	82,35%	17,65%	100,00%	0,00%	91,18%	8,82%	17	35	52
7	Model ZAS1 - D. Appenzeller i K. Szarzec	82,35%	17,65%	100,00%	0,00%	91,18%	8,82%	17	35	52
8	Model ZBP3 - B. Prusaka	88,89%	11,11%	88,57%	11,43%	88,73%	11,27%	18	35	53
9	Model ZAS2 - D. Appenzeller i K. Szarzec	82,35%	17,65%	100,00%	0,00%	91,18%	8,82%	17	35	52
10	Model ZSS - P. Stepnia i T. Strąka	100,00%	0,00%	71,43%	28,57%	85,71%	14,29%	18	35	53
11	Model Z5-INE PAN	64,71%	35,29%	100,00%	0,00%	82,35%	17,65%	17	35	52
12	Model ZDW-A - D. Wędkiego	77,78%	22,22%	97,14%	2,86%	87,46%	12,54%	18	35	53
13	Model ZSSM1 - P. Stepnia i T. Strąka	100,00%	0,00%	71,43%	28,57%	85,71%	14,29%	18	35	53
14	Model ZSSM2 - P. Stepnia i T. Strąka	100,00%	0,00%	62,86%	37,14%	81,43%	18,57%	18	35	53
15	Model ZDW-E - D. Wędkiego	94,44%	5,56%	77,14%	22,86%	85,79%	14,21%	18	35	53
16	Model ZDFB - D. Hadasik	83,33%	16,67%	100,00%	0,00%	91,67%	8,33%	18	35	53
17	MODEL ZH A. HOLDY	77,78%	22,22%	91,43%	8,57%	84,60%	15,40%	18	35	53
18	Model ZDH4 - D. Hadasik	66,67%	33,33%	96,97%	3,03%	81,82%	18,18%	18	33	51
19	Model ZDH1 - D. Hadasik	72,22%	27,78%	93,94%	6,06%	83,08%	16,92%	18	33	51
20	Model ZSSM3 - P. Stepnia i T. Strąka	100,00%	0,00%	48,57%	51,43%	74,29%	25,71%	18	35	53
21	Model ZDH2 - D. Hadasik	66,67%	33,33%	100,00%	0,00%	83,33%	16,67%	18	33	51
22	Model ZGS5 GWP - J. Gajdki i D. Stosa	66,67%	33,33%	100,00%	0,00%	83,33%	16,67%	18	33	51
23	Model ZBP4 - B. Prusaka	100,00%	0,00%	62,86%	37,14%	81,43%	18,57%	18	35	53
24	Model ZDH5 - D. Hadasik	66,67%	33,33%	100,00%	0,00%	83,33%	16,67%	18	33	51
25	Model Z3-INE PAN	52,94%	47,06%	100,00%	0,00%	76,47%	23,53%	17	35	52
26	Model ZGS3 - J. Gajdki i D. Stosa	94,44%	5,56%	74,29%	25,71%	84,37%	15,63%	18	35	53
27	Model ZDW-B - D. Wędkiego	55,56%	44,44%	97,14%	2,86%	76,35%	23,65%	18	35	53
28	Model ZGS4 - J. Gajdki i D. Stosa	100,00%	0,00%	28,57%	71,43%	64,29%	35,71%	18	35	53
29	Model ZDW-D - D. Wędkiego	55,56%	44,44%	54,29%	45,71%	54,92%	45,08%	18	35	53
30	Model Z4-INE PAN	23,53%	76,47%	100,00%	0,00%	61,76%	38,24%	17	35	52
31	Model ZGS2 - J. Gajdki i D. Stosa	100,00%	0,00%	17,14%	82,86%	58,57%	41,43%	18	35	53
32	Model ZPS M. Pogodzińskiej i S. Sojaka	27,78%	72,22%	100,00%	0,00%	63,89%	36,11%	18	35	53
33	Model ZGS1 - J. Gajdki i D. Stosa	100,00%	0,00%	14,29%	85,71%	57,14%	42,86%	17	35	52
34	Model ZDW-C - D. Wędkiego	11,11%	88,89%	100,00%	0,00%	55,56%	44,44%	18	35	53
35	Model Z2-INE PAN	58,33%	41,67%	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	12	0	12
36	Model Z1-INE PAN	58,33%	41,67%	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	12	0	12
Średnia dla badanych modeli:		77,58%	22,42%	82,51%	17,49%	80,61%	19,39%	17	33	50
Odchylenie standardowe średniej dla badanych modeli:		23,29%	23,29%	24,23%	24,23%	12,04%	12,04%	1	8	9

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 5. Synteza wyników z macierzy klasyfikacji przedsiębiorstw usługowych dla 36 polskich modeli prognozowania upadłości według kryterium max. ŚSP

L.P.	Model (nazwa oraz autor)	PRZEDSIĘBIORSTWA USŁUGOWE						Przedsiębiorstwa usługowe poddane badaniu		
		SPIU	BIU	SPIIU	BIIU	ŚSPU	ŚBU	U	D	SUMA
1	Model Z7-INE PAN	95,83%	4,17%	100,00%	0,00%	97,92%	2,08%	24	21	45
2	Model Z6-INE PAN	95,83%	4,17%	100,00%	0,00%	97,92%	2,08%	24	21	45
3	Model ZHCP- "Poznański"-M. Hamrol, B. Czajka, M. Piechocki	92,31%	7,69%	100,00%	0,00%	96,15%	3,85%	26	21	47
4	Model ZBP1 - B. Prusaka	96,15%	3,85%	100,00%	0,00%	98,08%	1,92%	26	21	47
5	Model ZBP2 - B. Prusaka	95,83%	4,17%	90,48%	9,52%	93,15%	6,85%	24	21	45
6	Model ZDW - D. Wierzbę	91,30%	8,70%	95,24%	4,76%	93,27%	6,73%	23	21	44
7	Model ZAS1 - D. Appenzeller i K. Szarzec	78,26%	21,74%	100,00%	0,00%	89,13%	10,87%	23	21	44
8	Model ZBP3 - B. Prusaka	96,30%	3,70%	80,95%	19,05%	88,62%	11,38%	27	21	48
9	Model ZAS2 - D. Appenzeller i K. Szarzec	73,91%	26,09%	100,00%	0,00%	86,96%	13,04%	23	21	44
10	Model ZSS - P. Stępnia i T. Strąka	96,30%	3,70%	90,48%	9,52%	93,39%	6,61%	27	21	48
11	Model Z5-INE PAN	91,67%	8,33%	100,00%	0,00%	95,83%	4,17%	24	21	45
12	Model ZDW-A - D. Wędzkiego	85,19%	14,81%	100,00%	0,00%	92,59%	7,41%	27	21	48
13	Model ZSSM1 - P. Stępnia i T. Strąka	88,89%	11,11%	90,48%	9,52%	89,68%	10,32%	27	21	48
14	Model ZSSM2 - P. Stępnia i T. Strąka	92,59%	7,41%	90,48%	9,52%	91,53%	8,47%	27	21	48
15	Model ZDW-E - D. Wędzkiego	92,59%	7,41%	85,71%	14,29%	89,15%	10,85%	27	21	48
16	Model ZDH3 - D. Hadask	69,23%	30,77%	100,00%	0,00%	84,62%	15,38%	26	21	47
17	MODEL ZHA.HOLDY	74,07%	25,93%	95,24%	4,76%	84,66%	15,34%	27	21	48
18	Model ZDH4 - D. Hadask	76,19%	23,81%	100,00%	0,00%	89,10%	11,90%	21	17	38
19	Model ZDH1 - D. Hadask	76,19%	23,81%	100,00%	0,00%	88,10%	11,90%	21	17	38
20	Model ZSSM3 - P. Stępnia i T. Strąka	92,59%	7,41%	90,48%	9,52%	91,53%	8,47%	27	21	48
21	Model ZDH2 - D. Hadask	71,43%	28,57%	94,12%	5,88%	82,77%	17,23%	21	17	38
22	Model ZGS5 GWP - J. Gajdki i D. Stosa	73,08%	26,92%	100,00%	0,00%	86,54%	13,46%	26	21	47
23	Model ZBP4 - B. Prusaka	96,30%	3,70%	76,19%	23,81%	86,24%	13,76%	27	21	48
24	Model ZDH5 - D. Hadask	71,43%	28,57%	100,00%	0,00%	85,71%	14,29%	21	17	38
25	Model Z3-INE PAN	66,67%	33,33%	100,00%	0,00%	83,33%	16,67%	21	21	42
26	Model ZGS3 - J. Gajdki i D. Stosa	92,31%	7,69%	76,19%	23,81%	84,25%	15,75%	26	21	47
27	Model ZDW-B - D. Wędzkiego	66,67%	33,33%	100,00%	0,00%	83,33%	16,67%	27	21	48
28	Model ZGS4 - J. Gajdki i D. Stosa	96,15%	3,85%	61,90%	38,10%	79,03%	20,97%	26	21	47
29	Model ZDW-D - D. Wędzkiego	76,92%	23,08%	76,19%	23,81%	76,56%	23,44%	26	21	47
30	Model Z4-INE PAN	47,62%	52,38%	100,00%	0,00%	73,81%	26,19%	21	21	42
31	Model ZGS2 - J. Gajdki i D. Stosa	96,15%	3,85%	38,10%	61,90%	67,12%	32,88%	26	21	47
32	Model ZPS M. Pogodzińskiej i S. Sojaka	26,92%	73,08%	100,00%	0,00%	63,46%	36,54%	26	21	47
33	Model ZGS1 - J. Gajdki i D. Stosa	91,30%	8,70%	42,86%	57,14%	67,08%	32,92%	23	21	44
34	Model ZDW-C - D. Wędzkiego	18,52%	81,48%	100,00%	0,00%	59,26%	40,74%	27	21	48
35	Model Z2-INE PAN	60,00%	40,00%	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	15	0	15
36	Model Z1-INE PAN	40,00%	60,00%	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	15	0	15
Średnia dla badanych modeli:		78,96%	21,04%	90,44%	9,56%	85,56%	14,44%	24	19	44
Odchylenie standardowe średniej dla badanych modeli:		19,72%	19,72%	15,57%	15,57%	9,69%	9,69%	3	5	8

Źródło: obliczenia własne.

Przedstawione w powyższych tabelach wyniki badań nad efektywnością modeli prognozowania upadłości przedsiębiorstw stanowią dorobek polskich jednostek naukowo-badawczych. Funkcje te estymowane były na próbie polskich przedsiębiorstw w stosunkowo niedalekim horyzoncie czasu⁴. Jednak w polskiej praktyce gospodarczej stosowane są również modele zagraniczne (szczególnie wykorzystywanym modelem jest Indeks *Z-Score* E.I. Altmana). W dalszej części artykułu przedstawione zostały wyniki testów weryfikacyjnych wybranych 16 zagranicznych modeli *Z-Score*, które przeprowadzone zostały na tej samej próbie badawczej.

⁴ Pierwsze próby opracowania skutecznych modeli prognozowania upadłości przedsiębiorstw (dostosowanych do realiów polskiej gospodarki wolnorynkowej) były podejmowane od momentu jej praktycznego funkcjonowania, czyli dopiero w pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych. W porównaniu do modeli zagranicznych stanowią one zbiór relatywnie „młodych” metod analizy kondycji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstw. W Stanach Zjednoczonych modele takie tworzone były bowiem już w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku.

4. OCENA ZDOLNOŚCI PREDYKCYJNYCH MODELI ZAGRANICZNYCH

W celu porównania zdolności klasyfikacyjnych polskich oraz zagranicznych modeli prognozowania upadłości przedsiębiorstw do badania wybrano zbiór 16 najczęściej opisywanych w literaturze przedmiotu modeli, opracowanych przez zagraniczne jednostki naukowo-badawcze. Wybór tych modeli podyktowany został przejrzystością metodologiczną ich opisu oraz praktycznymi możliwościami aplikacyjnymi dla polskich przedsiębiorstw (możliwością ich zastosowania na podstawie dostępnych informacji sprawozdawczych polskich przedsiębiorstw). W tabelach 6–9 przedstawione zostały syntetyczne wyniki badań oddzielnie dla ogółu oraz produkcyjnych, handlowych i usługowych podmiotów.

Tabela 6. Synteza wyników z macierzy klasyfikacji przedsiębiorstw dla 16 zagranicznych modeli prognozowania upadłości według kryterium max. SSP

L.P.	Model (nazwa oraz autor)	Miary sprawności i błędów prognozy						Przedsiębiorstwa ogółem poddane badaniu		
		SPI	BI	SPII	BII	ŚSP	ŚB	U	D	SUMA
1	Model ZM E. Mączyńskiej MAD - (Funkcja Jacobsa)	89,06%	10,94%	99,16%	0,84%	94,11%	5,89%	64	119	183
2	Model ZA3 - E.I.Altman'a	97,18%	2,82%	85,71%	14,29%	91,45%	8,55%	71	119	190
3	Model ZA1 - E.I.Altman'a (1968 r.)	84,51%	15,49%	94,96%	5,04%	89,73%	10,27%	71	119	190
4	Model ZA2 - E.I.Altman'a (1984 r.)	80,28%	19,72%	98,32%	1,68%	89,30%	10,70%	71	119	190
5	Model ZGG2 - G.Gebhardt'a	87,14%	12,86%	90,76%	9,24%	88,95%	11,05%	70	119	189
6	Model ZAL - E.I.Altman'a i M.Lavallee'a	95,77%	4,23%	80,67%	19,33%	88,22%	11,78%	71	119	190
7	Model ZGLVS - G.L.V.Springate'a	73,24%	26,76%	93,28%	6,72%	83,26%	16,74%	71	119	190
8	Model ZKB1 - K.Beermann'a (prognoza 1 rok)	86,67%	13,33%	78,15%	21,85%	82,41%	17,59%	60	119	179
9	Model ZKB2 - K.Beermann'a (prognoza 2 lata)	76,67%	23,33%	57,98%	42,02%	67,32%	32,68%	60	119	179
10	Model Punktowej Oceny - G.Weinrich'a	35,00%	65,00%	98,18%	1,82%	66,59%	33,41%	60	110	170
11	Model ZKB3 - K.Beermann'a (prognoza 3 lata)	71,67%	28,33%	61,34%	38,66%	66,51%	33,49%	60	119	179
12	Model ZGG3 - G.Gebhardt'a	25,00%	75,00%	100,00%	0,00%	62,50%	37,50%	64	119	183
13	Model ZKB4 - K.Beermann'a (prognoza 4 lata)	86,67%	13,33%	37,62%	62,18%	62,24%	37,76%	60	119	179
14	Model ZW5 - G.Weinrich'a	4,84%	95,16%	98,94%	1,06%	51,69%	48,11%	62	94	156
15	Model ZGG1 - G.Gebhardt'a	98,59%	1,41%	0,00%	100,00%	49,30%	50,70%	71	119	190
16	Model ZL - J.Legault'a	91,67%	8,33%	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	36	0	36

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 7. Synteza wyników z macierzy klasyfikacji przedsiębiorstw produkcyjnych dla 16 zagranicznych modeli prognozowania upadłości według kryterium max. SSP

L.P.	Model (nazwa oraz autor)	PRZEDSIĘBIORSTWA PRODUKCYJNE						Przedsiębiorstwa produkcyjne poddane badaniu		
		SPIP	BIP	SPIIP	BIP	ŚSPP	ŚBP	U	D	SUMA
1	Model ZM E. Mączyńskiej MAD - (Funkcja Jacobsa)	83,33%	16,67%	98,41%	1,59%	90,87%	9,13%	24	63	87
2	Model ZA3 - E.I.Altman'a	100,00%	0,00%	84,13%	15,87%	92,06%	7,94%	26	63	89
3	Model ZA1 - E.I.Altman'a (1968 r.)	84,62%	15,38%	92,06%	7,94%	88,34%	11,66%	26	63	89
4	Model ZA2 - E.I.Altman'a (1984 r.)	80,77%	19,23%	96,83%	3,17%	88,80%	11,20%	26	63	89
5	Model ZGG2 - G.Gebhardt'a	84,62%	15,38%	85,71%	14,29%	85,16%	14,84%	26	63	89
6	Model ZAL - E.I.Altman'a i M.Lavallee'a	96,15%	3,85%	76,19%	23,81%	86,17%	13,83%	26	63	89
7	Model ZGLVS - G.L.V.Springate'a	69,23%	30,77%	87,30%	12,70%	78,27%	21,73%	26	63	89
8	Model ZKB1 - K.Beermann'a (prognoza 1 rok)	82,61%	17,39%	84,13%	15,87%	83,37%	16,63%	23	63	86
9	Model ZKB2 - K.Beermann'a (prognoza 2 lata)	69,57%	30,43%	49,21%	50,79%	59,39%	40,61%	23	63	86
10	Model Punktowej Oceny - G.Weinrich'a	33,33%	66,67%	96,67%	3,33%	65,00%	35,00%	24	60	84
11	Model ZKB3 - K.Beermann'a (prognoza 3 lata)	73,91%	26,09%	55,56%	44,44%	64,73%	35,27%	23	63	86
12	Model ZGG3 - G.Gebhardt'a	25,00%	75,00%	100,00%	0,00%	62,50%	37,50%	24	63	87
13	Model ZKB4 - K.Beermann'a (prognoza 4 lata)	95,65%	4,35%	38,10%	61,90%	66,87%	33,13%	23	63	86
14	Model ZW5 - G.Weinrich'a	4,35%	95,65%	100,00%	0,00%	52,17%	47,83%	23	45	68
15	Model ZGG1 - G.Gebhardt'a	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%	50,00%	50,00%	26	63	89
16	Model ZL - J.Legault'a	100,00%	0,00%	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	15	0	15

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 8. Synteza wyników z macierzy klasyfikacji przedsiębiorstw handlowych dla 16 zagranicznych modeli prognozowania upadłości według kryterium max. ŚSP

L.P.	Model (nazwa oraz autor)	PRZEDSIĘBIORSTWA HANDLOWE						Przedsiębiorstwa handlowe poddane badaniu		
		SPIH	BIH	SPIH	BIH	ŚSPH	ŚBH	U	D	SUMA
1	Model ZM E. Mączyńskiego / MAD - (Funkcja Jacobsa)	88,24%	11,76%	100,00%	0,00%	94,12%	5,88%	17	35	52
2	Model ZA3 - E.I. Altman'a	100,00%	0,00%	88,57%	11,43%	94,29%	5,71%	18	35	53
3	Model ZA1 - E.I. Altman'a (1966 r.)	72,22%	27,78%	100,00%	0,00%	86,11%	13,89%	18	35	53
4	Model ZA2 - E.I. Altman'a (1984 r.)	72,22%	27,78%	100,00%	0,00%	86,11%	13,89%	18	35	53
5	Model ZGG2 - G. Gebhardt'a	83,33%	16,67%	94,29%	5,71%	88,81%	11,19%	18	35	53
6	Model ZAL - E.I. Altman'a i M. Lavalée'a	100,00%	0,00%	82,86%	17,14%	91,43%	8,57%	18	35	53
7	Model ZGLVS - G.L.V. Springate'a	72,22%	27,78%	100,00%	0,00%	86,11%	13,89%	18	35	53
8	Model ZKB1 - K. Beermann'a (prognoza 1 rok)	93,75%	6,25%	65,71%	34,29%	79,73%	20,27%	16	35	51
9	Model ZKB2 - K. Beermann'a (prognoza 2 lata)	87,50%	12,50%	62,86%	37,14%	75,18%	24,82%	16	35	51
10	Model Punktowej Oceny - G. Weinrich'a	29,41%	70,59%	100,00%	0,00%	64,71%	35,29%	17	33	50
11	Model ZKB3 - K. Beermann'a (prognoza 3 lata)	75,00%	25,00%	57,14%	42,86%	66,07%	33,93%	16	35	51
12	Model ZGG3 - G. Gebhardt'a	23,53%	76,47%	100,00%	0,00%	61,76%	38,24%	17	35	52
13	Model ZKB4 - K. Beermann'a (prognoza 4 lata)	81,25%	18,75%	25,71%	74,29%	53,48%	46,52%	16	35	51
14	Model ZW5 - G. Weinrich'a	6,25%	93,75%	96,77%	3,23%	51,51%	48,49%	16	31	47
15	Model ZGG1 - G. Gebhardt'a	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%	50,00%	50,00%	18	35	53
16	Model ZL - J. Legault'a	85,71%	14,29%	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	7	0	7

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 9. Synteza wyników z macierzy klasyfikacji przedsiębiorstw usługowych dla 16 zagranicznych modeli prognozowania upadłości według kryterium max. ŚSP

L.P.	Model (nazwa oraz autor)	PRZEDSIĘBIORSTWA USŁUGOWE						Przedsiębiorstwa usługowe poddane badaniu		
		SPIU	BIU	SPIU	BIU	ŚSPU	ŚBU	U	D	SUMA
1	Model ZM E. Mączyńskiego / MAD - (Funkcja Jacobsa)	95,55%	4,35%	100,00%	0,00%	97,83%	2,17%	23	21	44
2	Model ZA3 - E.I. Altman'a	92,59%	7,41%	85,71%	14,29%	89,15%	10,85%	27	21	48
3	Model ZA1 - E.I. Altman'a (1968 r.)	92,59%	7,41%	95,24%	4,76%	93,92%	6,08%	27	21	48
4	Model ZA2 - E.I. Altman'a (1984 r.)	85,19%	14,81%	100,00%	0,00%	92,59%	7,41%	27	21	48
5	Model ZGG2 - G. Gebhardt'a	92,31%	7,69%	100,00%	0,00%	96,15%	3,85%	26	21	47
6	Model ZAL - E.I. Altman'a i M. Lavalée'a	92,59%	7,41%	90,48%	9,52%	91,53%	8,47%	27	21	48
7	Model ZGLVS - G.L.V. Springate'a	77,78%	22,22%	100,00%	0,00%	88,89%	11,11%	27	21	48
8	Model ZKB1 - K. Beermann'a (prognoza 1 rok)	85,71%	14,29%	80,95%	19,05%	83,33%	16,67%	21	21	42
9	Model ZKB2 - K. Beermann'a (prognoza 2 lata)	76,19%	23,81%	76,19%	23,81%	76,19%	23,81%	21	21	42
10	Model Punktowej Oceny - G. Weinrich'a	42,11%	57,89%	100,00%	0,00%	71,05%	28,95%	19	17	36
11	Model ZKB3 - K. Beermann'a (prognoza 3 lata)	66,67%	33,33%	85,71%	14,29%	76,19%	23,81%	21	21	42
12	Model ZGG3 - G. Gebhardt'a	26,09%	73,91%	100,00%	0,00%	63,04%	36,96%	23	21	44
13	Model ZKB4 - K. Beermann'a (prognoza 4 lata)	80,95%	19,05%	57,14%	42,86%	69,05%	30,95%	21	21	42
14	Model ZW5 - G. Weinrich'a	4,35%	95,65%	100,00%	0,00%	52,17%	47,83%	23	18	41
15	Model ZGG1 - G. Gebhardt'a	96,30%	3,70%	0,00%	100,00%	48,15%	51,85%	27	21	48
16	Model ZL - J. Legault'a	85,71%	14,29%	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	14	0	14

Źródło: obliczenia własne.

W badaniach poddane analizie zostały ponadto zmiany średnich wartości analizowanych indeksów *Z-Score* w perspektywie czterech lat poprzedzających sądową upadłość przedsiębiorstw. Generalnie większość funkcji przyjmuje charakter stymulant, zatem wyższym wartościom funkcji odpowiada pozytywna ocena (brak zagrożenia upadłością), natomiast niższym wartościom przyporządkowana jest ocena wskazująca na wyższe ryzyko utraty wypłacalności w perspektywie jednego roku obrotowego. Tabela 10 przedstawia kształtowanie się tych wartości w najwyższej ocenionych dziesięciu polskich oraz pięciu zagranicznych modelach prognozowania upadłości przedsiębiorstw.

Tabela 10. Średni poziom 10 polskich i 5 zagranicznych najwyższej ocenionych (max. ŚSP) indeksów Z-Score w okresie czterech lat poprzedzających sądową upadłość przedsiębiorstw – w podziale na jednostki produkcyjne, handlowe i usługowe

Lp.	Polskie modele (nazwa oraz autor) KOLEIŃSKOŚĆ WG MAX ŚSP DŁA OGÓLNU PODMIOTÓW	ŚREDNIE WARTOŚCI MODELI PROGNOZOWA NIA UPADŁOŚCI PRZEDSIĘBIORSTW W POSZCZEGÓLNYCH OKRESACH SPRAWOZDAWCZYCH:																				
		PRZEDSIĘBIORSTWA POSTAWIONE W STAN UPADŁOŚCI (89 podmiotów z województwa pomorskiego postawionych w stan upadłości w latach 2003-2004)												PRZEDSIĘBIORSTWA NIE ZAGROŻONE UPADŁOŚCIĄ (119 podmiotów - Gazele Biznesu - Edycja 2004)								
		PRODUKCYJNE			HANDLOWE			USŁUGOWE						P			H			U		
		U(p)t-4	U(p)t-3	U(p)t-2	U(p)t-1	U(p)t-4	U(p)t-3	U(p)t-2	U(p)t-1	U(p)t-4	U(p)t-3	U(p)t-2	U(p)t-1	U(p)t-4	U(p)t-3	U(p)t-2	U(p)t-1	D(p)t	D(p)t	D(p)t	D(p)t	D(p)t
1	Model Z7 - NE PAN	-1,21	-0,63	-1,63	-4,05	-1,90	-1,67	-2,19	-5,74	0,81	-1,39	-2,80	-5,17	-	4,28	-	2,81	-	-	-	5,35	-
2	Model Z6 - NE PAN	-0,64	-0,06	-1,58	-3,85	-0,87	-0,26	-0,90	-4,98	1,38	-0,55	-2,27	-6,10	-	5,00	-	4,58	-	-	-	7,08	-
3	Model ZKCP - "Poznańskie" M. Hamon, B. Czajka, M. Piechowski	-1,03	-0,34	-1,32	-4,50	-2,26	-1,91	-2,29	-5,14	3,09	0,18	-1,63	-6,27	-	2,82	-	1,55	-	-	-	3,51	-
4	Model ZBP1 - B Pruska	-1,34	-0,46	-1,41	-3,37	-1,12	-0,93	-1,31	-4,51	0,47	-0,60	-1,79	-3,89	-	1,24	-	1,11	-	-	-	1,97	-
5	Model ZBP2 - B Pruska	-1,58	-1,33	-1,97	-2,55	-1,72	-1,38	-1,73	-2,85	-0,80	-1,55	-2,07	-3,37	-	0,77	-	0,53	-	-	-	1,53	-
6	Model ZDW - D Wierzy	-0,51	0,20	-0,47	-1,77	-0,03	0,01	-0,23	-2,81	0,31	-0,15	-0,85	-2,19	-	0,94	-	0,98	-	-	-	1,28	-
7	Model ZAS1 - D. Appenzeller / K. Szarzec	-0,00	0,12	-0,30	-1,01	-0,07	0,03	-0,20	-1,47	0,30	0,05	-0,35	-1,34	-	1,21	-	1,04	-	-	-	1,31	-
8	Model ZBP3 - B Pruska	-0,94	-0,57	-1,18	-1,96	-1,05	-0,66	-1,07	-2,26	-0,27	-0,72	-1,40	-3,04	-	0,89	-	1,00	-	-	-	1,41	-
9	Model ZAS2 - D. Appenzeller / K. Szarzec	-0,24	0,13	-0,07	-0,92	-0,06	-0,01	-0,10	-1,42	0,53	0,25	-0,19	-1,26	-	1,01	-	0,64	-	-	-	1,13	-
10	Model ZSS - P. Stegna / T. Strzaga	-9,87	-7,96	-14,68	-22,91	-11,60	-10,45	-12,98	-22,76	-1,14	-7,10	-11,47	-33,75	-	8,39	-	3,71	-	-	-	13,43	-
		ŚREDNIE WARTOŚCI MODELI PROGNOZOWA NIA UPADŁOŚCI PRZEDSIĘBIORSTW W POSZCZEGÓLNYCH OKRESACH SPRAWOZDAWCZYCH:																				
		PRZEDSIĘBIORSTWA POSTAWIONE W STAN UPADŁOŚCI (89 podmiotów z województwa pomorskiego postawionych w stan upadłości w latach 2003-2004)												PRZEDSIĘBIORSTWA NIE ZAGROŻONE UPADŁOŚCIĄ (119 podmiotów - Gazele Biznesu - Edycja 2004)								
		PRODUKCYJNE			HANDLOWE			USŁUGOWE						P			H			U		
		U(p)t-4	U(p)t-3	U(p)t-2	U(p)t-1	U(p)t-4	U(p)t-3	U(p)t-2	U(p)t-1	U(p)t-4	U(p)t-3	U(p)t-2	U(p)t-1	U(p)t-4	U(p)t-3	U(p)t-2	U(p)t-1	D(p)t	D(p)t	D(p)t	D(p)t	D(p)t
1	Model ZM E. Hęczyński / MAD - (Fanięcha Jacobae)	-1,53	0,00	-1,70	-4,90	-0,45	-0,31	-0,97	-6,89	0,81	0,03	-2,54	-5,98	-	3,15	-	2,43	-	-	-	4,47	-
2	Model ZA3 - E. L. Altman'a	0,60	0,08	-1,73	-3,64	-1,48	-1,21	-1,90	-5,73	1,21	0,21	-1,98	-5,60	-	4,48	-	3,30	-	-	-	5,18	-
3	Model ZA1 - E. L. Altman'a (1968 r.)	2,44	1,81	1,56	-0,08	2,15	2,62	2,22	0,07	2,34	2,36	1,23	-1,33	-	4,52	-	4,48	-	-	-	5,46	-
4	Model ZA2 - E. L. Altman'a (1984 r.)	2,01	1,83	1,69	0,31	2,25	2,72	2,38	0,54	2,18	2,33	1,40	-0,76	-	3,87	-	4,12	-	-	-	5,24	-
5	Model ZGG2 - G. Gebhardt'a	0,08	0,05	0,05	0,07	-0,03	-0,03	0,00	0,06	-0,00	0,01	0,06	0,09	-	-0,15	-	-0,08	-	-	-	-0,09	-

Źródło: obliczenia własne.

5. PODSUMOWANIE

Przedstawione w niniejszym artykule wyniki badań stanowią ocenę możliwości stosowania 52 różnych modeli prognozowania upadłości przedsiębiorstw w odniesieniu do podmiotów funkcjonujących w polskiej gospodarce. Wyniki tych badań wskazują na zdecydowanie wyższe możliwości implementacyjne modeli opracowywanych na próbie polskich przedsiębiorstw, co nie powinno być zaskoczeniem, ale nie potwierdza się w konfrontacji z powszechnie stosowanymi w Polsce modelami opracowywanymi za granicą. Warto jednak pamiętać, iż funkcje te są jedynie elementami wspomagającymi procesy decyzyjne, a nie metodami mogącymi je w sposób zerojedynkowy zastąpić. Oznacza to bowiem, iż punktowe wyniki uzyskane dla wybranego przedsiębiorstwa nie zawsze będą wskazywały na rzeczywiste (potencjalne w perspektywie jednego roku) zagrożenie upadłością. Często bowiem o wiele ważniejsze jest obserwowanie trendu indeksów *Z-Score* w czasie, a także ich właściwa interpretacja, która musi być dostosowana do specyfiki danego sektora, a także uwzględniać stosowaną politykę finansową i często ukierunkowaną na określone cele politykę bilansową w analizowanym przedsiębiorstwie.

APPLYING MATRIX OF CLASSIFICATION OF ENTERPRISES FOR ESTIMATE PREDICTION ABILITY OF Z-SCORE MODELS

This paper reviews some of the most useful bankruptcy prediction models for Polish enterprises. The aim of the article was to present the practical aspects of using *Z-Score* models. Results of research concerning qualitative estimate of chosen 52 models are presented. The research was conducted on a group of 208 Polish capital companies divided into 3 sections: production, trade and service. Moreover, the *Z-Score* indexes, which changed during the period of four years preceding bankruptcy, have been analysed.