

Natalia NEHREBECKA, Aneta Maria DZIK

Zdolność przetrwania przedsiębiorstw w Polsce

Temat „przeżywalności” przedsiębiorstw pozostaje ważny, ponieważ dla 40% małych i średnich firm priorytet stanowi utrzymanie się na rynku. W przypadku firm dużych przetrwanie jest najważniejsze dla 19% podmiotów, główny cel strategiczny w tej grupie przedsiębiorstw to wzrost udziału w rynku¹. Od 2008 r. w gospodarce polskiej obserwuje się wzrost liczby postanowień upadłościowych. W pierwszej połowie 2012 r. upadłość ogłosiło ok. 400 firm. Przedsiębiorcy wskazują na problemy z płynnością wynikające z nieterminowej spłaty zobowiązań przez kontrahentów. Przyczyn bankructwa upatruje się w zatorach płatniczych, malejącym popycie, ograniczonych możliwościach inwestowania i problematycznej dostępności kredytów.

Praktycy definiują jako przesłanki upadłości ujemny kapitał własny oraz straty przewyższające 50% kapitału podstawowego. Zagrożone są szczególnie branże mające problemy z terminowym spłacaniem zobowiązań (budowlana, spożywcza, transportowa, kosmetyczna)². Obserwowana na rynku konkurencja cenowa prowadzi do wygrywania przetargów przy cenach niezapewniających zysku, co powoduje zatory płatnicze. Pojawiające się zaległości grożą bankructwem mimo nowych zamówień i możliwości eksportowych. Nehrebecka (2011) wskazuje, że firmy polskie istnieją średnio ponad dwukrotnie krócej niż w Belgii. Za mające najmniejszą zdolność przetrwania uznać można firmy transportowe, a w następnej kolejności podmioty gospodarcze z sektorów budownictwo, pozostałe usługi oraz handel. Najdłużej utrzymują się na rynku przedsiębiorstwa zajmujące się rolnictwem, łowiectwem i leśnictwem oraz przemysłowe.

Mając na uwadze konsekwencje powstawania, rozwoju i upadania firm dla rynku pracy i ogólnej produktywności gospodarki, pogłębienie wiedzy o uwarunkowaniach tej dynamiki wydaje się być ważnym problemem badawczym. Zagadnienie to jest istotne w kontekście polityki pieniężnej wobec sektora firm. Zgodnie z teorią akceleratora finansowego istnieje mechanizm wzmacniający szok monetarny poprzez bilanse przedsiębiorstw (Bernanke i in., 1996). W okresie dekoniunktury występuje zwiększenie kosztu kredytowania oraz ograniczenie możliwości finansowania inwestycji, co zwiększa ryzyko niewy-

¹ *Monitoring...* (2011).

² Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, dane z 2012 r.

płacalności. I choć, jak wskazują Mączyńska i Zawadzki (2006), bankructwa przedsiębiorstw stanowią naturalne zjawiska w gospodarce rynkowej, to nie zawsze sprzyjają długookresowemu wzrostowi efektywności ekonomicznej. W warunkach bowiem postępującej globalizacji obserwowane jest zagrożenie tzw. łańcuchem upadłości.

W analizie okresu trwania firmy należy rozróżnić modelowanie zjawiska upadłości (bankructwa)³ od modelowania wyjścia firmy z rynku. To drugie jest sytuacją szerszą, w szczególności może oznaczać dobrowolną decyzję zawieszenia lub likwidacji działalności i jest podstawą tradycyjnej teorii rynku i konkurencji. Natomiast teoria transmisji polityki monetarnej w większym stopniu jest aplikowana do modelowania finansowych ograniczeń w dalszym prowadzeniu przedsiębiorstwa, więc lepsze wyniki w analizie tego zagadnienia uzyskuje się pracując na danych dotyczących wyłącznie bankructw⁴. Dostępne zbiory danych nie zawsze dostarczają jednak informacji o motywach opuszczenia rynku przez firmę, a często — co jest jeszcze trudniejszą sytuacją dla analityka — brakuje informacji o przyczynie zniknięcia firmy z obserwowanej próby (np. niepodleganie obowiązkowi sprawozdawczemu w danym roku w przypadku danych GUS). Dlatego też jest stosunkowo mało prac empirycznych modelujących długość trwania firm z rozróżnieniem przyczyny opuszczenia rynku przez podmiot.

Celem badania jest budowa wskaźnika pozwalającego przypisać przedsiębiorstwu prawdopodobieństwo bankructwa. Na podstawie literatury skonstruowano model ekonometryczny, aby sprawdzić, jak wcześnie pojawiają się symptomy upadłości oraz aby zbadać, czy z wyprzedzeniem można wskazać grupę podmiotów zagrożonych bankructwem. Narzędzia umożliwiające wczesne identyfikowanie zagrożeń stanowią szansę wpływania na efektywność przedsiębiorstw. Analizę przeprowadzono za pomocą regresji logistycznej na zmiennych skategoryzowanych przekształconych transformacją *WoE* (*weight of evidence*). Zastosowano metody scoringowe pozwalające na podział przedsiębiorstw ze względu na stopień zagrożenia upadłością. Do estymacji wykorzystano dane panelowe pochodzące ze sprawozdań GUS z lat 2001—2010.

Upadłość jest przedmiotem rozważań teoretycznych, a także badań empirycznych prowadzonych na podstawie danych jednostkowych, wykazywanych w sprawozdaniach firm. Prace te nie dostarczają jednak jednoznacznych wniosków. Model upadłości przedsiębiorstw powinien uwzględniać specyfikę gospodarki, w której ma być wykorzystywany. Znane na świecie modele zagrożenia upadłością (Altman, 1968; Charitou i in., 2004; Keasey, McGuinness, 1990; Sheppard, 1994) są nieprzystawalne do uwarunkowań polskich. Stosowanie ich w naszej rzeczywistości jest zatem nieefektywne. Nasza analiza rozszerza do-

³ W opracowaniu pojęcia „bankructwo” oraz „upadłość” stosowano zamiennie. Mączyńska (2009) wskazuje, że „bankructwo” to termin z zakresu ekonomii, a „upadłość” to określenie prawne.

⁴ Konkluzja z prac: Ilmakunnas, Topi (1996); Mata i in. (2010).

tychczasową wiedzę o procesach związanych z bankructwem przedsiębiorstw w Polsce. Badanie zostało przeprowadzone na podstawie danych reprezentatywnych dotyczących ponad 50 tys. firm niegieldowych, co przemawia za stosowaniem opisanej koncepcji.

PRZEGLĄD LITERATURY

Powstawanie nowych przedsiębiorstw, które przetrwają na rynku sprzyja innowacyjności, podnosi ogólną produktywność poprzez lepszą alokację zasobów, ułatwia wdrażanie nowych technologii w gospodarce (Giovannetti i in., 2007). Bankructwa przedsiębiorstw, mimo że gwarantują niezbędną selekcję ekonomiczną, to w związku ze wspomnianym wcześniej zagrożeniem tzw. łańcuchem upadłości nie sprzyjają wzrostowi efektywności ekonomicznej (Mączyńska, Zawadzki, 2006).

Początkowo perspektywy rozwoju firmy uzależniano od jej rozmiaru (Gibrat, 1931). W latach 90. ub. wieku pojawił się szereg prac (Geroski, 1995; Sutton, 1997, 1998) podważających prawo Gibrata i wskazujących na silną, negatywną, relację prawdopodobieństwa bankructwa z wielkością firmy. Małe firmy doświadczają większych trudności w utrzymaniu się na rynku (Audretsch, Mahmood, 1995; Evans 1987; Geroski i in., 2007), ponieważ mogą być mniej efektywne i bardziej narażone na ryzyko wzrostu kosztów. Wielkość firmy może też wynikać z ograniczeń w dostępie do kapitału (Fazzari i in., 1988), a co z tym związane — małe firmy są bardziej narażone na utratę płynności. Większe firmy, charakteryzujące się lepszym wyposażeniem w kapitał rzeczowy i ludzki, częściej też prowadzą bardziej zdywersyfikowaną produkcję, co czyni je odporniejszymi na fluktuacje popytu. Zjawisko przewagi konkurencyjnej firm małych jest możliwe raczej w przypadku działalności o charakterze niszowym (Porter, 1979).

Rozpatrywanie wpływu wielkości firmy w momencie jej powstania na szansę przetrwania prowadzi do nieco innych wniosków. Założenie przez przedsiębiorcę dużej firmy oznacza większe koszty wejścia na rynek, tzw. koszty „utopione”. Ujemny wpływ wielkości początkowej na szanse przetrwania okazał się statystycznie istotny w modelu oszacowanym przez wspomnianych autorów (Geroski, Malta i Portugal, 2007). Z kolei Jovanovic (1982) wskazuje, że przedsiębiorcy zakładający nową firmę nie są w stanie dokładnie ocenić szans rozwoju i przetrwania firmy, a więc uczą się i rewidują swą ocenę w trakcie prowadzenia działalności. Malejące funkcje „hazardu” wykazano m.in. w pracach Malta i Portugal (1994), Audretsch i Mahmood (1995). Nowsza literatura tematu przybliży oszacowania niemonotoniczne funkcji „hazardu” w kształcie odwróconego U (Agarwal i in., 2002; Cefis i Marsili, 2005). Oznacza to, że prawdopodobieństwo zakończenia działalności rośnie w pierwszych latach istnienia firmy, a następnie spada. Harhoff, Stahl i Woywode (1998) podkreślają zależność sposobu wychodzenia z rynku od formy prawnej podmiotu. Spółki z ograniczoną odpowiedzialnością charakteryzują się ponadprzeciętną stopą upadłości.

W polityce wspierania przedsiębiorczości kluczowe może okazać się stwarzanie odpowiednich warunków powstającym firmom oraz dostosowanie pomocy do różnych kohort przedsiębiorstw w zależności od specyfiki uwarunkowań, w których powstały. Największe szanse dalszego funkcjonowania mają firmy powstające w branżach o większej koncentracji i niskich stopach wyjścia, w okresie szybkiego wzrostu PKB (Geroski i in., 2007). Na podstawie wyników badań takich autorów, jak: Allen i Gale (2000), Bond i in. (2003), Rajan i Zingales (2003) oraz Görg i Spaliara (2009) można stwierdzić, że specyfika systemu finansowego kraju ma znaczenie w zakresie stabilności finansowania się przedsiębiorstw w trakcie zmian koniunktury, a tym samym ciągłości ich funkcjonowania.

Jako czynnik zwiększający prawdopodobieństwo przetrwania firmy wskazywany jest również status eksportera (Greenaway i in., 2007). Firmy będące eksporterami wysyłają sygnał, że są w dobrej kondycji, mają wystarczającą płynność, by ponieść „koszty utopione” i wejść na rynek zagraniczny (Chaney, 2005). Giovannetti, Ricchuti i Veluchhi (2007) wykazali natomiast, że operowanie na rynkach międzynarodowych zwiększa prawdopodobieństwo upadłości — konkurencja międzynarodowa jest czynnikiem utrudniającym przeżycie. Zgodnie z oczekiwaniami sukces na rynku międzynarodowym jest najłatwiej osiągalny w przypadku przedsiębiorstw dużych, innowacyjnych i zaawansowanych technologicznie.

Sygnałem wskazującym na pogarszającą się sytuację firmy są wartości wskaźników finansowych. Na ich podstawie można prognozować prawdopodobieństwo bankructwa. Mata, Antunes i Portugal (2010) twierdzą, że im większy udział krótkoterminowego zadłużenia w strukturze zobowiązań, tym wyższe prawdopodobieństwo bankructwa. Görg i Spaliara (2009) konkludują, że wskaźniki finansowe istotnie wpływają na prawdopodobieństwo upadłości, ale w odmienny sposób w przypadku porównywanych krajów W. Brytanii i Francji. Wzrost rentowności obniża prawdopodobieństwo bankructwa w obu państwach, jednak efekt jest wyraźniejszy w W. Brytanii. Przedsiębiorstwa charakteryzujące się większą dźwignią finansową mają wyższe prawdopodobieństwo bankructwa, jednak efekt ten jest statystycznie nieistotny. Im wyższy wskaźnik pokrycia potwierdzony danymi bilansowymi, tym niższe prawdopodobieństwo bankructwa w przypadku W. Brytanii. Firmy będące w stanie spłacać swoje zobowiązania wykorzystując przepływy na rachunkach gotówkowych mają zatem większą szansę przetrwania. Wskaźnik ten jest istotny w systemie finansowym zorientowanym rynkowo. Nieliniowy wpływ zadłużenia na prawdopodobieństwo bankructwa opisują Lopez-Garcia i Puente (2006). Według nich aktualne zadłużenie determinuje kierunek wpływu jego zwiększenia. W przypadku firm o stosunkowo małym zadłużeniu wzrost zobowiązań zwiększa szanse przeżycia, natomiast firmy o wysokim wskaźniku zadłużenia przy jego wzroście zwiększają szansę bankructwa.

W Polsce problematyka predykcji bankructwa przedsiębiorstw stała się przedmiotem zainteresowania badaczy w połowie lat 90. XX w. W dużej mierze było to skutkiem przejścia do rynkowego modelu gospodarki, na co wskazują w swoich opracowaniach np. Mączyńska i Zawadzki (2006), Mączyńska (2009,

2011), Ptak-Chmielewska (2010a, 2010b). Autorzy wskazują, że modele wczesnego ostrzegania są szczególnie przydatne w okresie przemian społeczno-gospodarczych. Narastająca konkurencja, na skutek postępującej integracji z Unią Europejską (UE) i ogólnoswiatowego trendu przechodzenia w kierunku gospodarki w większym stopniu opartej na wiedzy, staje się częstym wyzwaniem dla przedsiębiorstw. Wykorzystując technikę analizy historii zdarzeń Markowicz i Stolorz (2006) opracowały tablice żywotności polskich firm powstałych i likwidowanych w latach 90. ub. wieku. Uboga jest natomiast lista prac empirycznych modelujących determinanty żywotności firm polskich. Ossowski (2004)⁵ podjął próbę ekonometrycznej analizy czynników warunkujących przetrwanie przedsiębiorstw, jednak badanie to objęło jedynie małą próbkę (186) firm z woj. gdańskiego z lat 1992—1996.

W Instytucie Nauk Ekonomicznych PAN pod kierunkiem Mączyńskiej opracowano 7 modeli prognozowania upadłości. Wykorzystano dane o 80 spółkach notowanych na GPW w Warszawie. W modelu najlepiej przewidyującym upadłość jako zmienne objaśniające zawarto: wynik operacyjny/wartość aktywów, wartość kapitału własnego/wartość aktywów, wynik finansowy netto+amortyzacja/suma zobowiązań, aktywa obrotowe/zobowiązania krótkoterminowe (Mączyńska, 2004). Z kolei Poznańska (2005) opisuje uzyskane wspólnie z Jacksonem i Klich wskaźniki korelacji między liczbą przedsiębiorstw, które przetrwały i rozwinęły się a wybranymi zmiennymi regionalnymi według województw (np. stopa bezrobocia, liczba oddziałów banków, jakość infrastruktury, gęstość zaludnienia, poziom edukacji). Wyniki jednoznacznie wskazują, że o wiele istotniejsze od zmiennych regionalnych są cechy wewnętrzne poszczególnych kohort przedsiębiorstw — wiek, wielkość i sprzedaż przypadająca na zatrudnionego.

W polskiej literaturze poruszana jest również kwestia finansowania przedsiębiorstw. Nowe przedsiębiorstwa sektora MSP (małe i średnie przedsiębiorstwa) mają ograniczony dostęp do źródeł finansowania, muszą opierać się na kapitałach własnych, ewentualnie liczyć na pomoc wyspecjalizowanych agencji rozwoju lub nie zawsze dostępne fundusze publiczne (Bławat, 2004). Finansowanie bankowe jest mocno racjonowane (Pawłowska, Marzec, 2011). Rynek kapitałowy finansuje jedynie firmy będące w fazie ekspansji. Zaangażowanie kapitału zewnętrznego wymaga bowiem uwiarygodnienia się nowego przedsięwzięcia lub akceptacji wyższego stopnia ryzyka przez inwestorów (np. fundusze *venture capital*). Korzystanie z kredytu kupieckiego jest w Polsce istotnym źródłem finansowania bieżącej działalności i substytuuje kredyt bankowy, szczególnie w okresach kryzysu i restrykcyjnej polityki pieniężnej (Pawłowska, Marzec, 2011).

Wędzki (2008) podaje przegląd literatury światowej i polskiej dotyczącej prognozowania upadłości przedsiębiorstw według wskaźników finansowych uwzględniających przepływy pieniężne. Autor konkluduje, że wykorzystanie

⁵ Bławat (2004), s. 105.

komponentów rachunku przepływów pieniężnych w modelowaniu dostarcza lepszych prognoz upadłości od modeli opartych na wskaźnikach memoriałowych. Antonowicz (2010) przedstawia zaś przegląd zmiennych egzogenicznych wykorzystywanych w polskich modelach prognozowania upadłości przedsiębiorstw. Do estymacji prawdopodobieństwa upadłości przedsiębiorstwa w ciągu roku najczęściej wykorzystuje się wskaźnik płynności finansowej oraz wskaźnik struktury finansowania majątku przedsiębiorstwa.

Kolejne zmienne często uwzględniane w analizie to pochodne produktywności majątku (m.in. przychody/aktywa, wynik finansowy netto/aktywa). Dominującym tematem w badaniach dyskryminacyjnych wyjścia z rynku jest skupienie się badaczy tylko na tej części populacji przedsiębiorstw, która formalnie upada. Jest to jednak niewielki odsetek ogółem firm, które z różnych przyczyn co roku przestają prowadzić działalność i znikają z rynku, choć niekoniecznie z rejestru REGON⁶. Nehrebecka (2011) proponuje analizę zmian strukturalnych polskich przedsiębiorstw za pomocą metody opartej na łańcuchu Markowa, pozwalającej na prognozy składu sektora przedsiębiorstw, jak również obliczenie średniego pozostałego czasu trwania. Autorka stwierdza, że we wszystkich sektorach najwyższy średni wiek mają eksporterzy niewyspecjalizowani. Im większa firma, tym dłuższy jest średni wiek oraz średni pozostały czas trwania. Porównując te badania należy wziąć pod uwagę różnice w badanych podmiotach (przedsiębiorstwa aktywne, nieaktywne) oraz nie zawsze spójne definicje zmiennej objaśnianej.

METODA, DANE I ZMIENNE

W celu zbudowania wskaźnika pozwalającego ocenić prawdopodobieństwo bankructwa przedsiębiorstwa wykorzystano regresję logistyczną. Ze względu na dużą liczbę wskaźników finansowych pozwalających na ocenę kondycji przedsiębiorstwa (zmiennych objaśniających) we wstępnej analizie danych wyznaczono moc predykcyjną każdej ze zmiennych (współczynnik Giniego⁷, wskaźnik *information value (IV)*), a następnie zastosowano klasteryzację w celu ograniczenia wymiarów analizy. Przeprowadzona w ten sposób selekcja zmiennych pozwoliła uniknąć problemu współliniowości w modelu, co potwierdzono licząc

⁶ Jak podaje autor, w latach 2004—2008 upadłość dotyczyła jedynie 0,30% jednostek wyrejestrowanych z REGON i 0,02% jednostek zarejestrowanych — Antonowicz (2010), s. 213.

⁷ Współczynnik Giniego służy do jednowymiarowej oceny mocy dyskryminacyjnej zmiennej. W celu jego wyznaczenia szacowany jest model zawierający tylko jedną zmienną objaśniającą, a wskaźnik mierzy jej siłę predykcyjną. $GINI = 1 - \sum_{i=1}^n ((c_i^{bankrut} - c_{i-1}^{bankrut})(c_i^{niebankrut} - c_{i-1}^{niebankrut}))$, gdzie: $c_i^{bankrut}$ — skumulowany odsetek bankructw w kategorii i wybranej cechy, $c_i^{niebankrut}$ — skumulowany odsetek zdrowych firm w kategorii i wybranej cechy. Wynik jest równoznaczny ze statystyką Somer's D.

statystykę *VIF* (*Variance Inflation Factor*)⁸. Model oszacowano na zmiennych skategoryzowanych przekształconych transformacją *WoE* (*weight of evidence*). Transformacja *WoE* jest bardzo często stosowana w budowie modeli scoringowych z wykorzystaniem regresji logistycznej, ponieważ takie przekształcenie zmiennych pozwala na zachowanie liniowej zależności względem funkcji logistycznej. Co więcej *WoE* niesie informację o względnym ryzyku powiązanym z każdą kategorią danej zmiennej. Im bardziej ujemna wartość, tym bardziej zagrożona bankrutem kategoria:

$$WoE_i = \ln \left(\frac{p_i^{niebankrut}}{p_i^{bankrut}} \right) \quad (1)$$

gdzie:

- i — kategoria,
- $p_i^{niebankrut}$ — procent firm, które nie zbankrutowały i trafiły do kategorii i ,
- $p_i^{bankrut}$ — procent firm, które zbankrutowały i trafiły do kategorii i .

Kategoryzacji dokonano wybierając podział z maksymalnym *information value* (*IV*), miarą mierzącą statystyczną odległość Kullbacka-Leiblera (*H*) między bankrutami i niebankrutami. Statystyka *IV*, oparta na *WoE*, pozwala zmierzyć moc predykcyjną wybranej charakterystyki. Wartość *IV* zależy od liczby kategorii oraz punktów podziału. Zmienne, dla których *IV* nie przekracza wartości 0,1 uznawane są za słabe w kontekście mocy predykcyjnej, zaś wartości powyżej 0,3 świadczą o dużej mocy dyskryminacyjnej (Anderson, 1999).

$$\begin{aligned} IV &= H(q^{niebankrut} \| q^{bankrut}) + H(q^{bankrut} \| q^{niebankrut}) = \\ &= \sum_i (p_i^{niebankrut} - p_i^{bankrut}) WoE_i \end{aligned} \quad (2)$$

gdzie q — funkcja gęstości.

Na podstawie wyestymowanych parametrów wyznaczono wagi dla poszczególnych zmiennych objaśniających. W rezultacie uzyskano zestaw wskaźników finansowych pozwalających ocenić firmę oraz przypisano przedsiębiorstwom prawdopodobieństwo bankructwa.

⁸ Statystyka *VIF* jest zdefiniowana przez współczynnik determinacji dla regresji zmiennej objaśniającej X_j względem pozostałych regresorów $R_j^2 \left(VIF = \frac{1}{1 - R_j^2} \right)$.

Analizę przeprowadzono na podstawie danych jednostkowych z bilansu oraz rachunku zysków i strat przedsiębiorstw pochodzących ze sprawozdań GUS z lat 2001—2010. Modele szacowano wykorzystując wszystkie przedsiębiorstwa, które zbankrutowały oraz losowo wybrane firmy zdrowe. W skonstruowanych w ten sposób próbach firmy, które ogłosiły upadłość stanowiły 20%. Zabieg ten, typowy dla metod scoringowych, gdzie „złe” podmioty stanowią mały odsetek populacji, ma na celu poprawę własności statystycznych stosowanych narzędzi. Przed oszacowaniem modelu sprawdzono reprezentatywność skonstruowanej próby wykorzystując wyniki testów nieparametrycznych Wilcoxona-Manna-Whitneya⁹, Kołmogorowa-Smirnowa¹⁰ i testu parametrycznego *t*-Studenta¹¹ na równość średnich dla zmiennych ciągłych oraz testu Pearsona χ^2 ¹² i współczynnika *PSI* (*Population Stability Index*) dla zmiennych dyskretnych. Współczynnik *PSI* jest wykorzystywany w celu sprawdzenia różnicy w rozkładach dwóch zmiennych skategoryzowanych. Im większa wartość współczynnika, tym większa statystyczna odległość między rozkładami.

Podstawowym zbiorem danych są roczne oraz kwartalne sprawozdania finansowe sporządzane na 31 grudnia każdego roku. Wykorzystanie obydwu zbiorów danych jest konieczne ze względu na różnice w zakresie przedmiotowym występujące pomiędzy sprawozdaniami rocznymi i kwartalnymi.

Analizowano podmioty aktywne (zgodnie z definicją GUS). Każda z badanych firm mogła być w danym momencie w jednym z czterech stanów aktywności prawnej i ekonomicznej, tj. podmioty aktywne: prowadzące działalność, w budowie, w stanie likwidacji, w stanie upadłości. Prognozowane bankructwo dotyczy zatem podmiotów, które 31 XII były w stanie upadłości, jednak nadal prowadziły działalność i w okresie objętym sprawozdaniem uzyskiwały z niej przychody. Badane przedsiębiorstwa będące w stanie upadłości i spełniające warunki wskazywane przez praktyków charakteryzują się ujemnym kapitałem własnym oraz stratami przewyższającymi 50% kapitału podstawowego.

⁹ Statystyka Wilcoxona-Manna-Whitneya, $U = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1 \cdot (n_1 + 1)}{2} - R_1$, gdzie: n_k — rozmiar próby k , R_1 — suma rang w próbie 1.

¹⁰ Statystyka Kołmogorowa-Smirnowa, $D = \max_j D = \max_i |F_1(x_j) - F_2(x_j)|$, gdzie $F_k(x_j)$ — dystrybuenta zmiennej x_j w próbie k .

¹¹ Statystyka testu *t*-Studenta, $t = \frac{\bar{x} - \mu}{s} \sqrt{n}$, gdzie: $\bar{x}$ — średnia z próby, μ — średnia z populacji, s — odchylenie standardowe w próbie, n — liczba obserwacji w próbie.

¹² Statystyka testu Pearsona χ^2 , $\chi^2 = \sum_{i=1}^m \frac{(O_i + E_i)^2}{E_i}$, gdzie: O_i — częstość i -tej kategorii w próbie 1, E_i — częstość i -tej kategorii w próbie 2.

W tabl. 1 przedstawiono strukturę przedsiębiorstw według stanów aktywności prawnej i ekonomicznej. Od 2002 r. obserwowano malejący trend upadłości, natomiast od 2008 r. widoczny jest wzrost podmiotów w stanie upadłości.

TABL. 1. LICZBA PRZEDSIĘBIORSTW WEDŁUG STANÓW AKTYWNOŚCI PRAWNEJ I EKONOMICZNEJ

L a t a	Podmioty aktywne			
	prowadzące działalność	w budowie	w stanie likwidacji	w stanie upadłości
2001	47600	31	505	262
2002	43594	16	230	224
2003	45248	20	219	255
2004	44152	14	149	226
2005	46098	15	125	158
2006	46813	8	129	98
2007	47960	7	116	82
2008	52840	46	161	98
2009	53517	29	169	132
2010	52902	41	151	120

Ź r ó d ł o: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Na podstawie literatury wybrano potencjalne predyktory upadłości, koncentrując się na wskaźnikach finansowych. Sygnałami pogorszenia kondycji finansowej przedsiębiorstwa są: ujemna dynamika przychodów, aktywów i kapitału własnego, spadek zysków, ujemny kapitał własny, rosnące zadłużenie, problemy z płynnością finansową, słabnąca sprawność operacyjna, malejące inwestowanie w środki trwałe (zestawienie). Skonstruowano zmienne objaśniające charakteryzujące cechy kondycji finansowej firm, takie jak: dynamika obrotów, dynamika aktywów, dynamika kapitału własnego, rentowność, zadłużenie, płynność i sprawność operacyjna. W analizie uwzględniono nie tylko bieżące wartości wskaźników, ale również ich statystyczne własności (np. mediana) wyznaczone na oknach różnej długości (np. wartość z ostatnich 3 lat).

Dodatkową zmienną objaśniającą jest branża. Na podstawie informacji o PKD 2007 zdefiniowano tu 5 kategorii: przemysł, handel, transport, budownictwo i pozostałe usługi. Wyodrębniono również podział ze względu na kierunek sprzedaży¹³. Wyróżniono tutaj następujące typy podmiotów gospodarczych: nieeksporter, eksporter niewyspecjalizowany (podmiot, który prowadził działalność eksportową niezależnie od poziomu tego eksportu), eksporter wyspecjalizowany (podmiot realizujący ponad 50% udziału eksportu w przychodach).

¹³ Udział w eksporcie został obliczony jako stosunek przychodów z eksportu produktów, towarów i materiałów do przychodów ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów.

ZESTAWIENIE ZMIENNYCH WYKORZYSTANYCH W ANALIZIE

Nazwy wskaźników	Definicje wskaźników
Zwrot z aktywów — ROA	zysk netto/aktywa razem
Zwrot ze sprzedaży — ROS	zysk netto/przychody ze sprzedaży
Zwrot z kapitału własnego — ROE	zysk netto/kapitał własny
Marża zysku brutto	(przychody ze sprzedaży–koszty ze sprzedaży)/przychody ze sprzedaży
Marża z zysku operacyjnego	wynik operacyjny/sprzedaż netto
Obrót aktywów bieżących	przychody ze sprzedaży/aktywa obrotowe
Obrót aktywami trwałymi	przychody ze sprzedaży/rzeczowe aktywa trwałe
Obrót aktywami	przychody ze sprzedaży/aktywa razem
Zysk operacyjny	przychody operacyjne–koszty operacyjne
EBITDA	przychody operacyjne–koszty operacyjne+pozostałe przychody operacyjne
Wartość księgowa	aktywa razem (zobowiązania krótkoterminowe+zobowiązania długoterminowe)
Wskaźnik struktury aktywów	(rzeczowe aktywa trwałe–zobowiązania krótkoterminowe)/aktywa obrotowe
Wskaźnik płynności	aktywa obrotowe/zobowiązania krótkoterminowe
Wskaźnik bieżącej płynności	środki pieniężne/zobowiązania krótkoterminowe
Wskaźnik szybkiej płynności	(aktywa obrotowe–zapasy)/zobowiązania krótkoterminowe
Wskaźnik dźwigni finansowej	aktywa razem/kapitał własny
Wskaźnik zadłużenia krótkoterminowego	zobowiązania krótkoterminowe/aktywa razem
Wskaźnik długu do kapitału	(zobowiązania krótkoterminowe+zobowiązania długoterminowe)/kapitał własny
Wskaźnik długu do aktywów	(zobowiązania krótkoterminowe+zobowiązania długoterminowe)/aktywa razem
Zadłużenie długoterminowe do kapitału	zobowiązania długoterminowe/(zobowiązania długoterminowe+akcje zwykłe+akcje uprzywilejowane)
Wskaźnik dynamiki przychodów	przychody ze sprzedaży w bieżącym roku/przychody ze sprzedaży w roku poprzednim
Wskaźnik dynamiki wyników netto	wyniki netto w roku bieżącym/wynik netto w roku poprzednim
Wskaźnik dynamiki wyniku zysku operacyjnego	wyniki zysku operacyjnego w roku bieżącym/wynik zysku operacyjnego w roku poprzednim
Wskaźnik zdolności (obsługi) spłaty zadłużenia	(wynik netto+amortyzacja)/(zobowiązania krótkoterminowe+zobowiązania długoterminowe)
Wskaźnik pokrycia kosztów finansowych	wynik zysku operacyjnego/koszty finansowe

Źródło: opracowanie własne.

Wykorzystano także zmienną objaśniającą dotyczącą struktury własności (dominujący udział kapitału zagranicznego w kapitale własnym). Zasadność uwzględnienia tych zmiennych w badaniu potwierdzają dane przedstawione w tabl. 2. Największą liczbą firm będących w stanie upadłości charakteryzował się przemysł. Stosunkowo duży odsetek podmiotów aktywnych w stanie upadłości dotyczył również budownictwa. Biorąc pod uwagę kierunek sprzedaży najlepiej radzili sobie wyspecjalizowani eksporterzy.

TABL. 2. LICZBA PRZEDSIĘBIORSTW WEDŁUG STANÓW AKTYWNOŚCI PRAWNEJ I EKONOMICZNEJ W 2010 R.

Wyszczególnienie	Podmioty aktywne			
	prowadzące działalność	w budowie	w stanie likwidacji	w stanie upadłości
Według rodzajów prowadzonej działalności^a				
Przemysł	16368	3	70	73
Budownictwo	5483	—	17	14
Handel	15685	3	28	16
Transport	2829	—	3	7
Pozostałe usługi	10225	2	30	8
Według wielkości eksportu				
Nieeksporter	37086	40	115	77
Eksporter niewyspecjalizowany	11388	—	21	35
Eksporter wyspecjalizowany	4434	1	15	8
Według struktury własności				
Krajowy	46319	40	141	108
Zagraniczny	6583	1	10	12

^a Z próby wyłączono sekcje PKD 2007: A — rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo, K — działalność finansowa i ubezpieczeniowa, O — administracja publiczna i obrona narodowa, obowiązkowe zabezpieczenia społeczne, T — gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby, U — organizacje i zespoły eksterytorialne.

Źródło: jak przy tabl. 1.

WYNIKI ANALIZY

Badanie przeprowadzono na trzech próbach. Pierwsza dotyczyła przedsiębiorstw obserwowanych w 2009 r. (model I). Aby uwzględnić zmienne makroekonomiczne analizę powtórzono na próbce skonstruowanej w analogiczny sposób, ale obejmującej przedsiębiorstwa obserwowane w latach 2003—2009 (model II). W modelu I oraz modelu II prognozowano prawdopodobieństwo bankructwa w okresie rocznym. Oszacowano również tzw. model wczesnego ostrzegania, w którym starano się wychwycić z trzyletnim wyprzedzeniem symptomy bankructwa dla przedsiębiorstw obserwowanych w latach 2003—2007 (model III). Wykrycie tych problemów stosunkowo wcześniej pozwala uruchomić mechanizm kryzysowy, który może uchronić przed procesem upadłościowym. Wydaje się, że firmy słabo sobie radzą z wczesnym identyfikowaniem zagrożeń oraz budowaniem długookresowych scenariuszy strategicznych.

W modelu I w ostatecznej wersji znalazły się zmienne przedstawione w tabl. 3. Największą wagę przypisano wskaźnikowi pokrycia kosztów finansowych (37%). Wskaźnik ten jest również wskazywany przez Mączyńską i Zawadzkiego jako istotny w prognozowaniu upadłości firmy, ponieważ odzwierciedla, w jakim stopniu zyski operacyjne mogą ulec obniżeniu, aby nadal zostały pokryte koszty finansowe. Wyższa wartość wskaźnika oznacza większe bezpieczeństwo finan-

sowe przedsiębiorstwa (Görg, Spaliara, 2009). W przypadku oceny zdolności kredytowej, gdy poziom pokrycia odsetek od kredytów zyskiem operacyjnym jest mniejszy niż 2, spłatę odsetek uznaje się za obciążoną ryzykiem. Najlepiej oceniono firmy, w przypadku których wskaźnik ów przekracza 2,41, natomiast największe prawdopodobieństwo bankructwa mają przedsiębiorstwa o wartości wskaźnika poniżej –1,26.

TABL. 3. OCENA PRZEDSIĘBIORSTW NA PODSTAWIE MODELU I^a

Zmienne	Waga zmiennej w ocenie końcowej w %	Wartość	Ocena częstkowa
Wskaźnik udziału środków pieniężnych w aktywach ogółem (średnia z 3 lat)	12	–∞ — 0,01016 0,01016 — 0,0310 0,0310 — 0,1678 0,1678 — +∞	0 41 70 133
Kierunek sprzedaży (0 — nieeksporter, 1 — eksporter, 2 — wyspecjalizowany eksporter)	13	0 1 2	36 0 166
Wskaźnik płynności	15	–∞ — 0,8246 0,8246 — 1,8707 1,8707 — +∞	0 86 121
Wskaźnik pokrycia kosztów finansowych	37	–∞ — –1,2581 –1,2581 — 2,4129 2,4129 — +∞	0 120 327
Wskaźnik długu do aktywów (średnia z 6 lat)	13	–∞ — 0,35203 0,35203 — 0,51728 0,51728 — 0,80442 0,80442 — +∞	118 77 36 0
Przychody ze sprzedaży	12	–∞ — 1759 1759 — 29973 29973 — +∞	0 135 84

^a Ocena przedsiębiorstw z badania za 2009 r.

Źródło: jak przy tabl. 1.

Wskaźnik płynności bieżącej (waga 15%) jest drugą z najważniejszych cech sygnalizujących zagrożenie upadłością. Jest to charakterystyczne dla tego typu modeli, które z reguły zawierają co najmniej jeden wskaźnik charakteryzujący płynność. Firmy o wartości wskaźnika nieprzekraczającej 0,82 uznano za najbardziej zagrożone bankructwem. Wskazano również na udział środków pieniężnych w aktywach ogółem, kierunek sprzedaży oraz stosunek długu do aktywów oraz przychody ze sprzedaży jako dobre predyktory bankructwa. Zgodnie z wynikami Chaney (2005) najlepiej oceniono wyspecjalizowanych eksporterów.

Rozkład oceny przedsiębiorstw w podziale na firmy, które zbankrutowały i nie zbankrutowały potwierdza, że wybrane wskaźniki (zmienne objaśniające) pozwalają w dużym stopniu wykryć zagrożenie upadłością (wykr. 1). Mając na celu zidentyfikowanie zagrożenia bankructwem danego przedsiębiorstwa na podstawie tabl. 3, gdzie odpowiednim przedziałom wartości wskaźników finansowych, oceniających kondycję finansową, przypisano oceny częściowe, tworzona jest ocena końcowa (suma ocen częściowych), której wartość można analizować na podstawie wykr. 1. Wykorzystując informacje zgromadzone w bazie danych stwierdzono, że żadne z przedsiębiorstw, które uzyskało ocenę wyższą niż 600 punktów nie zbankrutowało w ciągu roku. Natomiast w przypadku firm, które otrzymały ocenę niższą niż 200 punktów bankructwo jest niemalże pewne. Wśród przedsiębiorstw o ocenie w przedziale 200—300 punktów zdecydowanie przeważają firmy, które zbankrutowały.

Badanie powtórzono na próbie skonstruowanej dla przedsiębiorstw obserwowanych w latach 2003—2009. Pozwoliło to uwzględnić zmienne makroekonomiczne (zmiana PKB, średnioroczny WIBOR 3M, udział kredytów zagrożonych, wskaźnik koncentracji) oraz zmienną rok, przedstawiającą efekt czasu (szok globalny). W modelu II (tabl. 4) największą wagę przypisano wskaźnikowi zdolności spłaty zadłużenia (36%). Łączy on informacje o zadłużeniu oraz dochodowości rozumianej gotówkowo i wyrażanej za pomocą uproszczonego

cash flow, czyli sumy wyniku finansowego netto (zysku lub straty) i amortyzacji. Wskaźnik spłaty zadłużenia w modelach pojawia się w literaturze przedmiotu relatywnie rzadko. Jednakże za jego wykorzystaniem przemawiają bardzo korzystne cechy statystyczne.

TABL. 4. OCENA PRZEDSIĘBIORSTW NA PODSTAWIE MODELU II^a

Zmienne	Waga zmiennej w ocenie w %	Wartość	Ocena cząstkowa
Wskaźnik udziału środków pieniężnych w aktywach ogółem (mediana z 3 lat)	4	—∞ —0,00943 0,00943—0,04089 0,04089—0,09579 0,09579—0,21888 0,21888— +∞	0 8 18 27 41
Wskaźnik zadłużenia ogólnego (maksimum z 3 lat)	17	—∞ —0,22929 0,22929—0,49967 0,49967—0,83642 0,83642—1,40856 1,40856— +∞	195 160 101 53 0
Wskaźnik obrotu aktywami (średnia z 6 lat)	15	—∞ —2,05201 2,05201—3,09408 3,09408—5,6962 5,6962— +∞	0 37 87 156
Wskaźnik płynności	9	—∞ —0,22426 0,22426—0,62006 0,62006—1,13247 1,13247—1,579 1,579— +∞	0 23 49 78 99
Rok	3	2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009	0 14 30 23 29 16 29
Przychody ze sprzedaży (średnia z 8 lat)	8	—∞ —10384 10384—13329 13329— +∞	41 86 0
Struktura własności (0 — dominujący udział kapitału krajowego w kapitale własnym; 1 — dominujący udział kapitału zagranicz- nego w kapitale własnym)	8	0 1	0 81
Wskaźnik zdolności do spłaty zadłużenia	36	—∞ —0,00029 0,00029—0,07108 0,07108—0,15789 0,15789—0,33873 0,33873— +∞	0 64 118 170 312

^a Ocena badanych przedsiębiorstw w latach 2003—2009.

Ź r ó d ł o: jak przy tabl. 1.

Największe prawdopodobieństwo bankructwa przypisano przedsiębiorstwom, których wskaźnik zdolności do spłaty zadłużenia nie przekracza wartości 0,0003, natomiast najlepiej oceniono firmy, których wskaźnik był większy niż wartość 0,34. Ocena przeprowadzona według poszczególnych lat w stopniu obrazuje ogólną sytuację makroekonomiczną w gospodarce. Ożywieniu inwestycyjnemu w latach 2004—2007 sprzyjała akcesja Polski do UE i jednocześnie złagodzenie polityki monetarnej i fiskalnej (obniżenie podatku CIT do 19%). Wyższe oceny uzyskano dla okresu po wstąpieniu do UE, a przed światowym kryzysem finansowym. Szczególnie korzystne dla przetrwania firm okazały się lata 2005 i 2007. Na wystąpienie tego efektu mogło wpłynąć również malejące — począwszy od 2005 r. — oprocentowanie kredytów udzielanych przedsiębiorstwom, natomiast stosunkowo niska ocena przedsiębiorstw prowadzących działalność w 2008 r. jest odpowiednio reakcją na światowy kryzys finansowy.

Również w przypadku modelu II udało się w znacznym stopniu wykryć zagrożenie upadłością (wykr. 2). Rozkłady ocen dla dwóch grup przedsiębiorstw (firmy, które zbankrutowały i te które przetrwały) nie nachodzą na siebie znacznie.

W tabl. 5 znajdują się wyniki dla modelu pozwalającego na wczesne ostrzeżenie przed bankructwem, czyli wykrycie symptomów bankructwa z trzyletnim wyprzedzeniem. Upadłość firm prognozowano na podstawie informacji o przedsiębiorstwach w latach 2003—2007. W przypadku modelu wczesnego ostrzeżenia waga żadnej zmiennej objaśniającej nie przekracza 20%. Jako najbardziej zagrożone bankructwem wskazano firmy, których wskaźnik *cash holding* (mediana z 6 lat) nie przekracza wartości 0,014, wskaźnik długu do aktywów (mediana z 6 lat) jest mniejszy niż 0,23, obrót aktywów bieżących (mediana z 3 lat) mieści się poniżej wartości 0,68, wskaźnik płynności (średnia z 6 lat) nie przekracza 0,73, zwrot ze sprzedaży (średnia z 6 lat) jest poniżej 0,07, a przychody ze sprzedaży są mniejsze niż 1100. Jeśli chodzi o strukturę własności, to dominuje udział kapitału krajowego w kapitale własnym. Można również zauważyć, że rozkłady oceny przedsiębiorstw „bankrutów” i „niebankrutów”, w przypadku modelu wczesnego ostrzegania przedstawionego na wyk. 3, znacznie pokrywają się bardziej (nachodzą na siebie) niż ma to miejsce w modelu I i II. Oznacza to, że na 3 lata przed bankructwem nie u wszystkich przedsiębiorstw pojawiają się symptomy bankructwa oraz że w znacznym odsetku firm nie jest zbyt późno, aby firma mogła je przezwyciężyć, w sytuacji gdy zostaną one zidentyfikowane.

**TABL. 5. OCENA PRZEDSIĘBIORSTW NA PODSTAWIE MODELU III
WCZESNEGO OSTRZEGANIA**

Zmienne	Waga zmiennej w ocenie w %	Wartość	Ocena częstkowa
Wskaźnik <i>cash holding</i> (mediana z 6 lat)	11	–INF—0,0137 0,0137—0,03238 0,03238—0,06737 0,06737—0,21119 0,21119—+INF	0 18 41 63 103
Wskaźnik długu do aktywów (mediana z 6 lat)	14	–INF—0,23255 0,23255—0,51357 0,51357—0,84316 0,84316—1,14131 1,14131—+INF	154 85 52 25 0
Obrót aktywów bieżących (mediana z 3 lat)	18	–INF—0,67991 0,67991—3,0067 3,0067—4,91121 4,91121—6,53562 6,53562—+INF	0 64 114 151 205
Wskaźnik płynności (średnia z 6 lat)	20	–INF—0,72528 0,72528—1,08168 1,08168—1,5744 1,5744—3,97779 3,97779—+INF	0 42 67 131 207

**TABL. 5. OCENA PRZEDSIĘBIORSTW NA PODSTAWIE MODELU III
WCZESNEGO OSTRZEGANIA (dok.)**

Zmienne	Waga zmiennej w ocenie w %	Wartość	Ocena częstkowa
Zwrot ze sprzedaży (średnia z 6 lat)	18	-INF—-0,066 -0,066—-0,01057 -0,01057—0,01282 0,01282—0,04736 0,04736—+INF	0 50 99 121 157
Lata	3	2003 2004 2005 2006 2007	0 17 28 20 24
Przychody ze sprzedaży	7	-INF—1100 1100—3739 3739—7905 7905—37209 37209—+INF	23 45 63 44 0
Struktura własności (0 — dominujący udział kapitału krajowego w kapitale własnym; 1 — dominujący udział kapitału zagranicznego w kapitale własnym)	9	0 1	0 83

Źródło: jak przy tabl. 1.

Podsumowanie

Wskaźniki finansowe są istotnymi determinantami prawdopodobieństwa bankructwa. Pogarszająca się sytuacja firm ma odzwierciedlenie w wynikach finansowych, co z kolei wpływa na obniżenie rentowności, efektywności czy sprawności działania. Proces ten niezwykle szybko może spowodować problemy w prowadzeniu działalności gospodarczej oraz w zachowaniu równowagi w otoczeniu makroekonomicznym i w konsekwencji doprowadza do upadłości. Dlatego niezwykle ważne jest wprowadzenie systemów wczesnego ostrzegania opartych na rzetelnej analizie ekonometrycznej.

Badanie miało na celu skonstruowanie wskaźnika pozwalającego przypisać przedsiębiorstwu prawdopodobieństwo bankructwa. Do oszacowania istotności poszczególnych wskaźników finansowych wykorzystano dane panelowe z zakresu bilansu oraz rachunku zysków i strat dotyczących polskich przedsiębiorstw niefinansowych z okresu 2001—2010. Dotychczasowe badania w gospodarce polskiej dotyczyły głównie danych dla spółek notowanych na regulowanych rynkach kapitałowych. Skonstruowane miary pozwalające przypisać przedsiębiorstwu prawdopodobieństwo bankructwa z różnym wyprzedzeniem czasowym mogą być bardzo użyteczne do dalszych analiz. Z badań Mączyńskiej i Zawadzkiego wynika, że specyfika prowadzenia biznesu w każdym kraju jest inna, więc bezpośrednio aplikowanie modeli stworzonych dla innych uwarunkowań gospodarczych nie jest zasadne. Istnieje zatem potrzeba tworzenia specyficznych narzędzi pozwalających na ostrzeganie o zbliżającej się sytuacji kryzysowej w danym przedsiębiorstwie.

W artykule, stosując regresję logistyczną w połączeniu z metodami scoringowymi, zbudowano wskaźnik oceny przedsiębiorstwa w kontekście wystąpienia stanu upadłości. W modelu prognozy bankructwa w okresie rocznym wśród składowych oceny największą wagę uzyskano dla jednego z podstawowych wskaźników analizy fundamentalnej — wskaźnika pokrycia kosztów finansowych, pozwalającego określić zdolność przedsiębiorstwa do obsługi oprocentowania i spłat rat kapitałowych. Najwyższą ocenę przypisano firmom, dla których wartość tego wskaźnika przekracza 2,4.

W prognozie bankructwa przedsiębiorstwa uwzględnione powinny być również informacje o płynności, zadłużeniu, udziale środków pieniężnych w aktywach oraz przychodach ze sprzedaży. Biorąc pod uwagę kierunek sprzedaży najlepiej zostali ocenieni wyspecjalizowani eksporterzy (Chaney, 2005; Greenaway i in., 2007). Przedsiębiorstwa prowadzące działalność eksportową są oceniane pod wieloma względami jako lepsze, ponieważ osiągają większe przychody, wyższą wydajność, rentowność oraz poziom technologiczny. Poprzez dywersyfikację rynków zbytu eksporterzy uzyskują stabilniejszą sprzedaż oraz cechują się niższym odsetkiem bankructw (wśród eksporterów wyspecjalizowanych podmioty aktywne w stanie upadłości stanowią jedynie 0,1%).

W modelu uwzględniającym sytuację makroekonomiczną, który można uznać za bardziej ogólny, najważniejszy w prognozowaniu upadłości okazał się wskaźnik zdolności do spłaty zadłużenia. W modelu prognozowania bankructwa z trzy-letnim wyprzedzeniem nie uzyskano dominującego składnika budowanego wskaźnika. Wagi 20% przypisano wskaźnikowi płynności, obrotom aktywów bieżących oraz zwrotowi ze sprzedaży. Na podstawie wyników analiz z użyciem modelu wczesnego ostrzegania można wyodrębnić grupę przedsiębiorstw, których sytuacja jest mocno zagrożona i statystycznie rzecz biorąc bankructwo jest niemalże pewne oraz firmy, w przypadku których warto podjąć działania naprawcze.

Prognozowanie upadłości jest jedną z kluczowych kwestii w zakresie zdolności przetrwania podmiotów gospodarczych na rynku. Inwestowanie środków pieniężnych w firmę niesie za sobą ryzyko niespłacenia zobowiązań. Przedstawione badanie pozwoli na stworzenie w bazie danych zmiennej określającej prawdopodobieństwo upadłości, która może zostać uwzględniona np. w modelu dotyczącym stopy inwestycji, w badaniu płynności finansowej sektora przedsiębiorstw.

dr Natalia Nehrebecka — NBP, Uniwersytet Warszawski,

mgr Aneta Maria Dzik — Uniwersytet Warszawski

LITERATURA

- Agarwal R., Sarkar M. B., Echambadi R. (2002), *The conditioning effect of time on firm survival: an industry life cycle approach*, „Academy of Management Journal”, No. 45 (5)
- Allen F., Gale D. (2000), *Corporate Governance and Competition*, [in:] *Corporate Governance: Theoretical and Empirical Perspectives*, edited by X. Vives, Cambridge University Press
- Altman E. I. (1968), *Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy*, „The Journal of Finance”, vol. 23, No. 4
- Anderson R. (1999), *The Credit Scoring Toolkit: theory and practice for retail credit risk management and decision automation*, New York
- Antonowicz P. (2010), *Zmienne egzogeniczne funkcji dyskryminacyjnych w polskich modelach prognozowania upadłości przedsiębiorstw*, [w:] Balcerzak A., Rogalska E., *Stymulowanie innowacyjności i konkurencyjności przedsiębiorstwa w otoczeniu globalnej gospodarki wiedzy*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń
- Audretsch D., Mahmood T. (1995), *New Firm Survival: New Results Using a Hazard Function*, „The Review of Economics and Statistics”, vol. 77, No. 1
- Bernanke B., Getler M., Gilchrist S. (1996), *The Financial Accelerator and the Flight to Quality*, „The Review of Economics and Statistics”, vol. 78, No. 1
- Bławat F. (red.) (2004), *Przetrwanie i rozwój małych i średnich przedsiębiorstw*, Scientific Publishing Group, Gdańsk
- Bond S., Elston J., Mairesse J., Mulkay B. (2003), *Financial factors and investment in Belgium, France, Germany and the UK: a comparison using company panel data*, „Review of Economics and Statistics”, vol. 85
- Cefis E., Marsili O. (2005), *A matter of life and death: innovation and firm survival*, „Industrial and Corporate Change”, No. 14 (6)
- Chaney T. (2005), *Liquidity constrained exporters*, Mimeo, University of Chicago

- Charitou A., Neophytou E., Charalambous C. (2004), *Predicting corporate failure: empirical evidence for the UK*, „European Accounting Review”, No. 13 (3)
- Evans D. (1987), *The Relationship Between Firm Growth, Size and Age: Estimates for 100 Manufacturing Industries*, „The Journal of Industrial Economics”, vol. 35, No. 4
- Fazzari S., Hubbard R. G., Petersen B. (1988), *Financing Constraints and Corporate Investment*, „Brooking Papers on Economic Activity”, No. 1
- Geroski P. A. (1995), *Innovation and Competitive Advantage*, OECD Economics Department Working Papers 159, OECD Publishing
- Geroski P. A., Mata J., Portugal P. (2007), *Founding Conditions and the Survival of New Firms*, „Danish Research Unit for Industrial Dynamics Working Paper”, No. 7—11
- Gibrat R. (1931), *Les Inegalites Economiques. Applications: Aux Inegalites des Richesses, a la Concentration des Entreprises, Aux Populations des Villes, Aux Statistiques des Familles, etc., d'une Loi Nouvelle: La Loi de l'Effect Proportionnel*, Paris: Sirey
- Giovannetti G., Ricchuti G., Veluchhi M. (2007), *Size, Innovation and Internationalization: A Survival Analysis of Italian Firms*, „Università degli Studi di Firenze Working Paper”, No. 7
- Görg H., Spaliara M. E. (2009), *Financial health, exports and firm survival: a comparison of British and French firms*, „Kiel Institute for the World Economy Working Paper”, No. 1568
- Greenaway D., Guariglia A., Kneller R. (2007), *Financial factors and exporting decisions*, „Journal of International Economics”, No. 73
- Harhoff D., Stahl K., Woywode M. (1998), *Legal Form, Growth and Exit of West German Firms — Empirical Results for Manufacturing, Construction, Trade and Service Industries*, „The Journal of Industrial Economics”, vol. 46, No. 4
- Ilmakunnas P., Topi J. (1996), *Microeconomic and Macroeconomic Influences on Entry and Exit of Firms*, „Bank of Finland Discussion Papers”, No. 6
- Jovanovic B. (1982), *Selection and Evolution of Industry*, „Econometrica”, vol. 50 (3)
- Keasey K., McGuinness P. (1990), *The Failure of UK Industrial Firms for the Period 1976—1984: Logistic Analysis and Entropy Measures*, „Journal of Business Finance & Accounting”, No. 17 (1)
- López-García P., Puente S. (2006), *Business Demography in Spain: Determinants of Firm Survival*, „Banco de España Documentos de Trabajo”, No. 608
- Markowicz I., Stolorz B. (2006), *Wykorzystanie analizy historii zdarzeń do konstrukcji tablic żywotności firm*, „Wiadomości Statystyczne”, nr 4, GUS
- Mata J., Portugal P. (1994), *Life Duration of New Firms*, „Journal of Industrial Economics”, vol. 42
- Mata J., Antunes A., Portugal P. (2010), *Borrowing Patterns, Bankruptcy and Voluntary Liquidation*, „Banco de Portugal Working Paper”, No. 27
- Mączyńska E. (2004), *Globalizacja ryzyka a systemy wczesnego ostrzegania przed upadłością przedsiębiorstw*, [w:] Appenzeller D. (red.), *Upadłość przedsiębiorstw w Polsce w latach 1990—2003*, „Teoria i praktyka. Zeszyty Naukowe”, nr 49, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu
- Mączyńska E., Zawadzki M. (2006), *Dyskryminacyjne modele predykcji bankructwa przedsiębiorstw*, „Ekonomista”, nr 2
- Mączyńska E. (red.) (2009), *Meandry upadłości przedsiębiorstw*, SGH
- Mączyńska E. (red.) (2011), *Cykle życia i bankructwa przedsiębiorstw*, SGH
- Monitoring kondycji sektora MSP w latach 2010—2012 (2011), Polska Konferencja PP Lewiatan
- Nehrebecka N. (2011), *Wykorzystanie łańcuchów Markowa do prognozowania zmian w strukturze polskich przedsiębiorstw*, „Gospodarka Narodowa”, nr 10
- Ossowski J. Cz. (2004), *Statystyczno-ekonometryczna analiza czynnikowa zdolności do przetrwania małych i średnich przedsiębiorstw*, [w:] Bławat F. (red.), *Przetrwanie i rozwój małych i średnich przedsiębiorstw*, Scientific Publishing Group, Gdańsk
- Pawłowska M., Marzec J. (2011), *Racjonowanie kredytów a substytucja między kredytem kupieckim i bankowym — badania na przykładzie polskich przedsiębiorstw*, „Materiały i Studia”, NBP
- Porter M. E. (1979), *The structure within industries and companies*, „The Review of Economics and Statistics”, No. 61

- Poznańska K. (2005), *Koncepcje przetrwania przedsiębiorstw i ich weryfikacja empiryczna w gospodarce polskiej*, [w:] Mączyńska E., *Ekonomiczne aspekty upadłości przedsiębiorstw w Polsce*, SGH
- Ptak-Chmielewska A. (2010a), *Cykle życia przedsiębiorstwa w aspekcie demografii przedsiębiorstw — synteza dotychczasowego dorobku badawczego krajowego i zagranicznego*, [w:] Mączyńska E. (red.), *Cykle życia i bankructwa przedsiębiorstw*, SGH
- Ptak-Chmielewska A. (2010b), *Cykl życia przedsiębiorstwa — wymiar ilościowy. Analiza porównawcza Polska—Unia Europejska*, [w:] Mączyńska E. (red.), *Cykle życia i bankructwa przedsiębiorstw*, SGH
- Rajan R., Zingales L. (2003), *Banks and Markets: The Changing Character of European Finance*, „NBER Working Paper”, No. 9595
- Sheppard J. P. (1994), *The Dilemma of Matched Pairs and Diversified Firms in Bankruptcy Prediction Models*, „The Mid-Atlantic Journal of Business”, vol. 30, No. 1
- Sutton J. (1997), *Gibrat's Legacy*, „Journal of Economic Literature”, vol. 35
- Sutton J. (1998), *Technology and Market Structure*, Cambridge, MA: MIT Press
- Wędzki D. (2008), *Przepływy pieniężne w prognozowaniu upadłości przedsiębiorstwa. Przegląd literatury*, „Badania Operacyjne i Decyzje”, nr 2

SUMMARY

The research is based on data from the balance sheet and profit and loss account of Polish enterprises obtained from the Central Statistical Office. Factors were studied which warn against bankruptcy and it was tested how early bankruptcy symptoms appear. The aim of the analysis is the construction of an indicator which allows the company to assign the probability of bankruptcy. The analysis was performed using logistic regression for categorical variables which were transformed by WoE (weight of evidence) transformation. Scoring methods were used, allowing to build evaluation index of a company in the context of its bankruptcy. Among components, the greatest weight in the prediction annual model of bankruptcy was achieved for the indicator of financial costs, allowing to determine the company's ability to pay interest and capital installments.

РЕЗЮМЕ

На основе данных бухгалтерского баланса и счета прибыли и убытков польских предприятий полученных из ЦСУ, были обследованы факторы предупреждающие перед банкротством, а также было проверено время появления ранних симптомов. Целью анализа является разработка показателя позволяющего показать предприятию вероятность банкротства.

Анализ проводился с использованием логистической регрессии на переменных с определенной категорией преобразованных WoE (weight of evidence). Для этой цели были использованы методы оценки, позволяющие разработать показатель оценки предприятия в отношении к выступлению банкротства. В модели прогноза (предсказания) банкротства в течение года среди компонентов оценки самое важное значение получил показатель возможности финансирования затрат позволяющих определить способность предприятия к обслуживанию процентов и основного долга.