UDC 336

Anna DUDKOWSKA

Politechnika Warszawska, Wydział Zarządzania, Warszawa, Polska
E-mail: annamaria_92@o2.pl

Tadeusz WAŚCIŃSKI

Politechnika Warszawska, Wydział Zarządzania, Warszawa, Polska
E-mail: twascinski@wp.pl

OCENA RYZYKA UPADŁOŚCI WYBRANYCH SPÓŁEK BRANŻY BUDWLANEJ

Dudkowska, A. Ocena ryzyka upadłości wybranych spółek branży budwlanej / Anna Dudkowska, Tadeusz Waściński // Економічний аналіз: зб. наук. праць / Тернопільський національний економічний університет; редкол.: О. В. Ярощук (голов. ред.) та ін. – Тернопіль: Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету «Економічна думка», 2017. – Том 27. – № 2. – С. 218-232. – ISSN 1993-0259.

Streszczenie

Przedsiębiorstwa nie upadają z dnia na dzień. Zazwyczaj upadkowi jednostki gospodarczej towarzyszy pogarszająca się jej sytuacja ekonomiczno-finansowa w długim okresie czasu, przeciętnie jak podaje literatura jest to okres pięciu lat. Przedsiębiorstwa mają zatem czas na reakcję i podjęcie odpowiednich działań zaradczych, muszą one jednak być świadome istnienia zagrożenia i jego skali. Do identyfikacji owego zagrożenia służą przedsiębiorstwom systemy wczesnego ostrzegania (Zaleska, 2002, p. 9-10).

W artykule tym przedstawione zostały symptomy wskazujące na pogarszający się standing przedsiębiorstwa, istota systemów wczesnego ostrzegania oraz ich klasyfikacja. Opisane zostały przykładowe systemy identyfikujące trudności ekonomiczno-finansowe podmiotów gospodarczych oraz na przy pomocy wybranych systemów wczesnego ostrzegania przeprowadzona została ocena ryzyka upadłości spółek akcyjnych Budimex, Erbud oraz Awbud na podstawie danych finansowych rozpatrywanych przedsiębiorstw z lat 2012-2015. Celem opracowania jest uświadomienie czytelnikowi ogromnego znaczenia systemów wczesnego ostrzegania oraz praktyczne zaprezentowanie ich zastosowania.

SŁOWA KLUCZE: system wczesnego ostrzegania; ryzyko upadłości; funkcja dyskryminacyjna; kondycja ekonomiczno-finansowa przedsiębiorstwa.

Summary

Companies don't fail on a day by Day basis. Usually the decline of a economic unit is accompanied by decreasing economic and financial situation over an extended period of time, which is usually five years, according to the literature. Therefore, companies have time to react and undertake appropriate countermeasures, but they need to be aware of risk's existence and it's scale. To identify such risk companies use early warning systems (Zaleska, 202, p. 9-10).

In this article symptoms indicating at declining standing of a company, early warning systems' essence and their classification are shown. Sample systems identifying economical and financial difficulties of companies were described and using chosen early warning systems the assessment of risk of the bankruptcy of public limited companies Budimex, Erbud and AWbud was performed, based on the financial data of the examined companies from years 2012-2015. Aim of the research paper is to bring to reader's attention the enormous significance of early warning systems and their practical applications.

KEYWORDS: early warning systems; risk of bankruptcy; discriminatory function; company's economical and financial condition.

JEL classification: G33, L74

Wprowadzenie

Ryzyko upadłości towarzyszy działalności każdego przedsiębiorstwa. Związane jest to ze złożonością i zmiennością otoczenia, w którym działa dana jednostka gospodarcza. Tradycyjnie ryzyko upadłości rozpatrywane jest, jako pewnego rodzaju zagrożenie. Jednak każde ryzyko towarzyszące działalności jednostki gospodarczej traktować można również, jako bodziec do podejmowania działań. Stagnacja bowiem może być

© Anna Dudkowska, Tadeusz Waściński, 2017

początkiem kryzysu przedsiębiorstwa, który w konsekwencji może poprowadzić je na dno. Kreatywność, poszukiwanie innowacyjnych metod zarządzania ryzykiem i jego pomiaru mogą okazać się kluczowymi czynnikami utrzymania się na rynku. Rozwój informatyki oraz nowoczesnych metod inżynierii finansowej ułatwiają współczesnym przedsiębiorstwom proces zarządzania ryzykiem, udostępniając narzędzia, których właściwe zastosowanie znajduje odzwierciedlenie w sytuacji ekonomiczno-finansowej danego podmiotu gospodarczego. Im lepsza jest kondycja finansowa przedsiębiorstwa i silniejsza jego pozycja na rynku, tym ryzyko upadłości jest mniejsze (Zalewska, 2002, p.10).

1. Istota systemów wczesnego ostrzegania

Systemy wczesnego ostrzegania (early warning systems) zaczęły rozwijać się w latach 30. XX wieku w Stanach Zjednoczonych. Były one bowiem reakcją na upadłości licznych przedsiębiorstw, do których to przyczynił się wielki kryzys gospodarczy w latach 1923-1933 (Zaleska, 2002, p. 12).

Wykorzystywane są one do oceny kondycji ekonomiczno-finansowej podmiotów gospodarczych. Głównym ich zadaniem jest ujawnienie pogarszającej się sytuacji finansowej przedsiębiorstw oraz wskazanie tych elementów, które niosą ryzyko upadłości. Systemy wczesnego ostrzegania są jedynie narzędziem analitycznym – pokazują, co w przedsiębiorstwie działa nieprawidłowo, nie dają jednak żadnych wskazówek, jak zagrożone jednostki gospodarcze mogą poprawić swoją sytuację ekonomiczną. Są wstępnym narzędziem, które niewątpliwie wzmocnione powinno być systematycznym procesem monitorowania, który umożliwi podjęcie właściwych działań w celu poprawy pogarszającej się kondycji ekonomiczno-finansowej badanego przedsiębiorstwa. Systemy wczesnego ostrzegania pozwalają zatem na odróżnienie przedsiębiorstw zmierzających do upadku od podmiotów, które są wolne od problemów finansowych (Zaleska, 2002, p. 12).

Zgodnie z ustawą Prawo upadłościowe z dnia 28 lutego 2003 roku upadłość ogłasza się w stosunku do dłużnika, który stał się niewypłacalny tzn. utracił zdolność do wykonywania swoich wymagalnych zobowiązań pieniężnych lub zobowiązania te przekraczają wartość jego majątku w okresie dłuższym niż dwa lata (Art. 11 Ustawy z dn. 28 lutego 2003 roku Prawo upadłościowe i naprawcze).

2. Symptomy pogarszającej się kondycji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstw

W celu oceny zdolności przedsiębiorstwa do kontynuowania działalności w przyszłości konieczna jest umiejętność identyfikacji czynników, które zagrażają temu procesowi. Wczesne rozpoznanie zagrożenia i ustalenie jego przyczyn umożliwia bowiem jednostce gospodarczej podjęcie działań zapobiegających jej upadkowi (Nowak, 2008, p. 251).

Symptomami pogarszającego się standingu przedsiębiorstwa wynikającymi z jego sprawozdań finansowych są między innymi (Zalewska, 2002, p. 22-23):

- zmniejszanie się kwoty zysku oraz powstawanie straty, co znajduje odzwierciedlenie w spadku wartości wskaźników rentowności;
- niska płynności finansowa;
- coraz mniejsze przychody ze sprzedaży;
- wzrost zapotrzebowania na zewnętrzne źródła finansowania (głównie kredyty i pożyczki) oraz problem z terminowym regulowaniem zobowiązań z nimi związanych;
- wzrost zobowiązań wobec dostawców i instytucji publicznoprawnych, będących następstwem opóźnień w opłatach składek ubezpieczeniowych i podatków oraz powstawanie zobowiązań przeterminowanych;
- wzrost stanu zapasów, głównie produkcji niezakończonej oraz wyrobów i towarów trudno zbywalnych;
- pojawianie się problemów związanych z zakończeniem podjętych inwestycji,
- zbywanie składników majątku trwałego przedsiębiorstwa;
- ograniczenie wypłaty świadczeń socjalnych pracownikom;
- ujemny wpływy z działalności operacyjnej;
- dodatni strumień inwestycyjny.

Z kolei wśród sygnałów ostrzegawczych o charakterze pozafinansowym wyróżnia się (Sokół, 2015, p. 115):

- niewykorzystanie zdolności produkcyjnych;
- niepokojące zmiany wielkości i struktury sprzedaży;
- mniejszy udział w rynku;
- gorszy wizerunek jednostki gospodarczej oraz utrata wypracowanej pozycji rynkowej;
- wzrost znaczenia związków zawodowych;
- pojawiające się konflikty w przedsiębiorstwie;
- źle zorganizowany system motywacyjny;
- utrata dostawców i odbiorców;
- zwolnienia.

Wymienione symptomy zagrażające kontynuowaniu prowadzenia działalności przedsiębiorstwa w przyszłości są wynikiem nie tylko zaniedbań danej jednostki gospodarczej, ale często następstwem niekorzystnych zdarzeń gospodarczych czy nieprzychylnych zmian zarówno na szczeblu makroekonomicznym, jak w branży (Sokół, 2015, p.23). Ze względu na źródło przejawów pogarszającej się kondycji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstwa wyróżnia się zatem (Nowak, 2008, p.252):

- symptomy wewnętrzne, które pochodzą bezpośrednio z przedsiębiorstwa i są wynikiem m. in. zasobów majątkowych i ludzkich znajdujących się w posiadaniu jednostki gospodarczej, zdolności ich wykorzystania, kompetencji kierownictwa, a także efektywności zarządzania czy organizacji ładu korporacyjnego;
- symptomy zewnętrzne – związane ze zdarzeniami zachodzącymi w otoczeniu, w którym funkcjonuje dane przedsiębiorstwo. Należą do nich sygnały z zagranicy (np. postanowienia międzynarodowych organizacji, konflikty zbrojne, zakłócenia na międzynarodowej arenie), sygnały krajowe (zakłócenia na rynkach finansowych będące konsekwencją decyzji centralnych instytucji finansowych oraz prognoz i badań dotyczących krajowego rynku) oraz sygnały branżowe (zmiany cen, możliwości produkcyjnych i sprzedażowych, zmiany koniunktury, natężenie konkurencji czy analiza branżowych wskaźników finansowych).

Analizując czynniki pozafinansowe oraz przytaczane w literaturze stadia przypadków zauważyć można, że większe ryzyko upadłości towarzyszy przedsiębiorstwom młodym oraz podmiotom wchodzącym na rynek. Dodatkowo zdecydowanie większą podatnością na upadek charakteryzują się jednostki gospodarcze zatrudniające do pięćdziesięciu pracowników, niż przedsiębiorstwa bogate w kapitał ludzi. Jednymi z najbardziej ryzykownych sektorów działalności są natomiast branża budowlana, przemysł przetwórczy oraz handel (Zaleska, 2002, p.23).

Niezwykle ważnym jest, aby kierownictwo przedsiębiorstwa po rozpoznaniu zagrożenia niezwłocznie podjęło odpowiednie działania, których zaniedbanie nie tylko pogłębi kryzys, ale także zagrozić może istnieniu danej jednostki gospodarczej. Brak reakcji zarządu spotęguje jedynie bowiem ograniczone już możliwości działania zagrożonego podmiotu, spadek obrotów i rentowności, zmniejszanie wpływów, wzrost zadłużenia, narastające problemy płynnościowe, będące źródłem kłopotów z pozyskaniem zewnętrznych źródeł finansowania, a w konsekwencji wzrost zagrożenia niewypłacalnością przedsiębiorstwa, które dalej prowadzi do upadłości.

Osobami szczególnie zainteresowanymi wynikami analizy ryzyka upadłości przedsiębiorstw oprócz jego właścicieli są również: pracownicy, instytucje finansowe, obecni i potencjalni inwestorzy, firmy ratingowe, audytorzy, dostawcy, odbiorcy oraz skarb państwa (Hamrol, 2010, p.197).

3. Spółki budowlane i ich strategie w stanie upadłości

Ze względu na fakt, że jednym z najbardziej ryzykownych sektorów prowadzenia działalności jest branża budowlana ciekawym wydało się zachowanie przedsiębiorstw ją reprezentujących postawionych w obliczu ryzyka. Studia przypadków dziewięciu spółek branży budowlanej w stanie upadłości układowej i likwidacyjnej notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie umożliwiły wyciągnięcie następujących wniosków (Jabłoński, 2014, p. 153-154):

- koniunktura gospodarcza ma duży wpływ na przedsiębiorstwa budowlane;
- strategia ich działania uzależnia jest od dostępności do źródeł finansowania;
- jednostki gospodarcze reprezentujące omawianą branżę podejmują próby dywersyfikacji geograficznej w kraju oraz poza jego granicami;
- w sytuacji kryzysowej poszukują inwestora strategicznego, rezygnują z działań odznaczających się znacznym ryzykiem, skupiają się na optymalizacji kosztów oraz działalności charakteryzującej się większą rentownością w danym okresie;
- przedsiębiorstwa budowlane nie aktualizują systematycznie strategii - nie dostosowują jej do aktualnej sytuacji rynkowej, co nie pomaga im w utrzymaniu wypracowanej pozycji, zwłaszcza, że na rynku istnieje wiele przedsiębiorstw tego rodzaju;
- widoczną tendencją w branży jest specjalizacja spółek należących do grup kapitałowych – spółki wchodzące w ich skład świadczą usługi komplementarne do działalności spółek dominujących.

4. Klasyfikacja systemów wczesnego ostrzegania

Metody oceny ryzyka upadłości przedsiębiorstw najogólniej podzielić można na zewnętrzne, których podstawę stanowią sprawozdania finansowe badanych podmiotów oraz informacje z rynku, przy pomocy których ocenić można kondycję ekonomiczno-finansową rozpatrywanych jednostek oraz metody wewnętrzne, polegające na przeprowadzaniu badań bezpośrednio w analizowanych przedsiębiorstwach. Powszechniej stosowaną metodą jest oparcie badań na informacjach płynących ze sprawozdań finansowych przedsiębiorstwa, jednak ze względu na ich historyczny charakter i często zakłamany obraz przy opracowywaniu systemów wczesnego ostrzegania, w celu uzyskania jak najbardziej rzetelnych danych, zaleca się połączenie obu

wymienionych metod. Wszelkiego rodzaju informacje pozafinansowe, zarówno mierzalne, jak i niemierzalne stanowią uzupełnienie danych o badanej jednostce gospodarczej. Umożliwiają uzyskanie wiarygodnej oceny działalności danego podmiotu oraz wykrycie ewentualnych zakłóceń i podjęcie działań eliminujących owe zagrożenia (Zaleska, 2002, p.15).

Ze względu na różnorodność branż i gospodarek, w jakich działają przedsiębiorstwa, niemożliwym jest zbudowanie uniwersalnego systemu wczesnego ostrzegania. W zależności od specyfiki działalności danego podmiotu i obszaru jego funkcjonowania systemy te różnią się postaciami, wykorzystywanymi do ich opracowania wskaźnikami czy przyjmowanymi w interpretacji wartościami granicznymi. Istnieje zatem wiele typów systemów wczesnego ostrzegania, które mogą być klasyfikowane według różnych kryteriów. W tab. 1. przedstawiona została klasyfikacja systemów wczesnego ostrzegania według kryteriów: podmiotowego i przedmiotowego, danych wykorzystywanych w analizie oraz przyjętego sposobu wnioskowania o zagrożeniu (Zaleska, 2002, p.15).

Tabela 1.: Klasyfikacja systemów wczesnego ostrzegania

(Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Zaleska, 2002, p. 15-19)

Kryteria klasyfikacji systemów wczesnego ostrzegania	**Istota podziału**
Podmiotowe	Podział ze względu na: -organ, który opracowuje dany system (systemy tworzone są zazwyczaj przez pracowników instytucji, które szczególnie zainteresowane są kondycją ekonomiczną- finansową przedsiębiorstw, przykładowo banków, które są źródłem ich kapitałów zewnętrznych oraz przez naukowców, dla których zagadnienia związane z upadłością jednostek gospodarczych są przedmiotem badania); -rodzaj przedsiębiorstwa, dla którego tworzony jest system wczesnego ostrzegania (zróżnicowanie systemów ze względu na wielkość podmiotów gospodarczych, reprezentowany sektor/branżę, zasięg działania, formę prawną, rodzaj własności oraz zakres prowadzonej rachunkowości)
Przedmiotowe	Wybór najbardziej stosownego narzędzia analitycznego i metody (wewnętrzna/zewnętrzna) do przeprowadzenia oceny ryzyka upadłości jednostki gospodarczej.
Dane wykorzystywane w analizie	Wybór odpowiedniej metody analitycznej polega na wyborze źródła danych wykorzystywanych do opracowania systemu. Istnieją trzy grupy systemów: -oparty na danych płynących ze sprawozdań finansowych oraz -stosujący klasyczną analizę wskaźnikową, których analiza jest najprostszym, ale także najmniej obiektywnym sposobem oceny standingu przedsiębiorstwa i nie powinna być wykorzystywane do oceny ryzyka upadłości jednostek gospodarczych; -wykorzystujący analizę dyskryminacyjną, który łączy analizę wskaźnikową i metody analizy statystycznej: dane statystyczna stanowią postawę konstrukcji wskaźnika syntetycznego, zbudowanego z kilku mierników (lub/i wielkości finansowych), którym analitycy przypisują określone wagi. Analiza dyskryminacyjna umożliwia zatem agregacje danych.
Sposób wnioskowania o zagrożeniu upadłością	Do oceny ryzyka upadłości jednostek gospodarczych wykorzystuje się: -metody logiczno-dedukcyjne (analiza czynników określających kondycję ekonomiczno-finansowa badanego przedsiębiorstwa) -metody empiryczno–indukcyjne (umożliwiają dokonanie klasyfikacji jednostek gospodarczych na jednostki, którym grozi i nie grozi upadłość na podstawie badań statystycznych ukazujących zależności między jednostkami, które upadły, a jednostkami kontynuującymi działalność), które dzieli się na: -metody jednowymiarowe - każdy rozpatrywany wskaźnik analizowany jest oddzielnie oraz określona zostaje jego wartość rozdzielająca, która umożliwia podział badanych przedsiębiorstw na przedsiębiorstwa zagrożone i niezagrożone upadłością. Jest to metoda prosta (wskaźniki nie muszą charakteryzować się rozkładem normalnym), jednak wykorzystywane w analizie mierniki mogą dawać sprzeczne wyniki – na podstawie jednego wskaźnika przedsiębiorstwo nie będzie zagrożone, zaś drugi miernik może wskazywać na ryzyko upadłości; -metody wielowymiarowe – (analiza przynajmniej dwóch niezależnych wskaźników o rozkładzie normalnym i dużej zdolności dyskryminacyjnej).

Przedstawiona w powyższej tablicy klasyfikacja systemów wczesnego ostrzegania wskazuje nie tylko na duże ich zróżnicowanie, ale także ogromne znaczenie systemów wczesnego ostrzegania. Narzędzia te, umożliwiające stosunkowo wczesne wykrycie zagrożenia upadłością, były i są przedmiotem badań wielu analityków i naukowców. Przekazując sygnały ostrzegawcze swoim interesariuszom pozwalają bowiem na podjęcie odpowiednich działań, zmierzających do poprawy sytuacji zagrożonych podmiotów i eliminacji ryzyka upadłości. Nie zadziwia więc mnogość autorów, którzy prowadząc badania w grupie wypłacalnych i niewypłacalnych przedsiębiorstw dążyli do skonstruowania narzędzia, które z dużą dokładnością pozwoli ocenić owe ryzyko.

5. Charakterystyka wybranych systemów wczesnego ostrzegania

Jak wspomniano wcześniej nie istnieje jeden, uniwersalny system wczesnego ostrzegania, który może znaleźć zastosowanie dla wszystkich jednostek gospodarczych. Biorąc pod uwagę zaprezentowaną powyżej klasyfikację systemów wczesnego ostrzegania, różnorodność rodzajów prowadzonych przez przedsiębiorstwa działalności oraz zróżnicowanie gospodarek, w jakich działają dokonano zestawienia przykładowych systemów wczesnego ostrzegania. Wyróżniono jednowymiarowe i wielowymiarowe systemy wczesnego ostrzegania, systemy wczesnego ostrzegania dla polskiej gospodarki oraz przykładowe systemy, w których wartości funkcji dyskryminacyjnych szacowane są odrębnie dla każdego roku.

Wśród jednowymiarowych systemów wczesnego ostrzegania wyróżnia się (Zaleska, 2002, p. 23-28):

- **system wczesnego ostrzegania P. J. Fitz Patricka**, który jako pierwszy w latach 30.XX wieku dokonał zestawienia poziomów mierników finansowych amerykańskich przedsiębiorstw prosperujących i upadłych.

Badanie obejmowało analizę wskaźników finansowych z trzech lat 19 przedsiębiorstw wypłacalnych i 19 przedsiębiorstw niewypłacalnych reprezentujących jednorodną branżę oraz charakteryzujących się zbliżoną wartością posiadanego majątku, jak i lokalizacją. Lista obserwowanych mierników nie została ujawniona. Fitz Patrick podał jedynie wskaźniki uznane za najbardziej wskazujące na ryzyko upadłości:
- X_1 = wynik finansowy netto/ kapitał własny;
- X_2 = kapitał własny/ kapitał obcy.

Autor zainicjował procedurę „porównywania parami" przedsiębiorstw wypłacalnych i niewypłacalnych.

- **system wczesnego ostrzegania C. L. Merwina**

C. L. Merwin w swoich badaniach oparł się na wartościach wskaźników 939 przedsiębiorstw, wśród których znajdowało się 538 przedsiębiorstw wykreślonych z rejestru handlowego na przestrzeni lat 1926-1936 (bankrutów) oraz 401 przedsiębiorstw nadal funkcjonujących. Autor do najbardziej diagnostycznych wskaźników zaliczył:
- X_1 = kapitał obrotowy/ kapitał całkowity;
- X_2 = kapitał własny/ kapitał obcy;
- X_3 = aktywa bieżące/ pasywa bieżące.

Jako pierwszy w swojej analizie wykorzystał do porównywania wyodrębnionych grup przedsiębiorstw średnie arytmetyczne ich wskaźników finansowych oraz analizę profilową – na wykresie liniowym zobrazował, jak w kolejnych latach przed bankructwem zmieniały się średnie arytmetyczne danych mierników jednostek objętych badaniem.

- **system wczesnego ostrzegania W. H. Beavera**

Po 24 lata od publikacji Merwina wyniki swoich badań przedstawił Beaver. Do określenia możliwości rozpoznania zagrożenia niewypłacalności przedsiębiorstw wykorzystał on metody testowe. Badaniem objął 158 przedsiębiorstw reprezentujących 38 różnych branż (w połowie w wypłacalnych i w połowie niewypłacalnych) znajdujących się w obrocie publicznym w Stanach Zjednoczonych. Wybrane jednostki gospodarcze charakteryzowały się znaczącymi sumami bilansowymi oraz jednakowymi formami prawnymi.

W wyborze wskaźników diagnostycznych W.H. Beaver kierował się powszechnością występujących w literaturze wskaźników, wynikami wcześniej przeprowadzonych badań oraz znaczeniem danych mierników w przyjętej koncepcji modelu przedsiębiorstwa. Z 30 wskaźników podzielonych na 6 różniących się między sobą korelacjami grup, wybrał następujące mierniki:
- X_1 = nadwyżka finansowa/ zobowiązania ogółem;
- X_2 = wynik finansowy netto/ aktywa ogółem;
- X_3 = zobowiązania ogółem/ aktywa ogółem;
- X_4 = kapitał obrotowy/ aktywa ogółem;
- X_5 = aktywa bieżące/ zobowiązania krótkoterminowe;
- X_6^*= [(środki pieniężne + krótkoterminowe papiery wartościowe + należności – zobowiązania krótkoterminowe)/ (koszty operacyjne – amortyzacja)] x 360

*wskaźnik luki bezkredytowej.

Według Beavera najmniejszym prawdopodobieństwem błędu charakteryzował się pierwszy z wymienionych wyżej wskaźników. Wraz z kolejnym miernikiem odznaczał się dużą siłą prognostyczną. Za zagrożone wysokim ryzykiem niewypłacalności uznał on przedsiębiorstwa, których wartości wszystkich wskaźników wystąpiły w obszarze wysokiego ryzyka, za niewypłacalne zaś przedsiębiorstwa, których trzy z wymienionych mierników przekroczyły wartości graniczne. W sytuacji, gdy jeden lub dwa wskaźniki znalazły się w obszarze zagrożenia konieczna była dodatkowa analiza przedsiębiorstwa.

- **system wczesnego ostrzegania P. Weibela**

P. Weibel swoje badania przeprowadził w oparciu o wyniki 41 wskaźników 36 przedsiębiorstw wypłacalnych i 36 przedsiębiorstw niewypłacalnych wykorzystując w badaniu analizę profilową oraz jednowymiarowy dychotomiczny test klasyfikacyjny. Wybrane jednostki gospodarcze charakteryzowały jednakowa branża, forma prawna, lokalizacja, wiek oraz wielkość.

Obliczone wartości wybranych mierników Weibel porównywał parami między przedsiębiorstwami, z których jedno było wypłacalne drugie zaś nie, przyjmując do tego celu hipotezę dotyczącą różnicy między wartościami danego wskaźnika dla przeciwstawnych przedsiębiorstw i dokonując ponownej ich klasyfikacji na jednostki wypłacalnie i niewypłacalne. Otrzymane wyniki porównywał z rzeczywistymi statusami przedsiębiorstw otrzymując błąd prognozy będący ilorazem par błędnie sklasyfikowanych i wszystkich klasyfikowanych par.

Spośród 41 mierników Weibel wybrał ostatecznie 6 wskaźników:
- X_1 = nadwyżka finansowa/ zobowiązania krótkoterminowe;
- X_2 = aktywa obrotowe/ zobowiązania krótkoterminowe;
- X_3 = (należności + papiery wartościowe + środki pieniężne - zobowiązania krótkoterminowe) / (koszty ogółem – amortyzacja);
- X_4 = (przeciętny stan zapasów/ nakłady materiałowe) x 365;
- X_5 = (przeciętny stan kredytów krótkoterminowych/ zakupione towary) x 365;
- X_6 = zobowiązania ogółem/ pasywa ogółem.

Z konstrukcji systemu wczesnego ostrzegania Weibela wynika, że do wskaźników diagnostycznych zaliczyć można wskaźniki płynności, obrotowości i struktury finansowania oraz, że w prognozowaniu ryzyka niewypłacalności przedsiębiorstw oprzeć można się jedynie na danych finansowych zawartych w bilansie.

Przykładami wielowymiarowych systemów wczesnego ostrzegania są natomiast (Zaleska, 2002, p.28-39):

- **system wczesnego ostrzegania E. I. Altmana**

E. I. Altman jako pierwszy wykorzystał wielowymiarową analizę dyskryminacyjną do oceny ryzyka upadłości jednostek gospodarczych. W opracowywaniu swojego systemu posłużył się danymi finansowymi 66 przedsiębiorstw z Ameryki, z których połowa upadła. Wybrane podmioty były przedsiębiorstwami produkcyjnymi i miały zbliżone sumy bilansowe.

Altman kilkakrotnie modyfikował system z 1968 roku, dlatego też poszczególne źródła literaturowe mogą różnić się przyjętymi wagami i wartościami progowymi omawianego systemu. Pierwotnie jednak system Altmana (1) opierał się na pięciu, uznanych za najbardziej diagnostyczne, wskaźnikach analitycznych:

$$Z = 1{,}2X_1 + 1{,}4X_2 + 3{,}3X_3 + 0{,}6X_4 + 1{,}0X_5 \quad (1)$$

gdzie:
X_1 = kapitał obrotowy/ aktywa ogółem;
X_2 = zysk skumulowany/ aktywa ogółem;
X_3 = EBIT* / aktywa ogółem;
X_4 = wartość rynkowa kapitału własnego/ zobowiązania ogółem;
X_5 = przychody ze sprzedaży/ aktywa ogółem
*wynik finansowy przed opodatkowaniem i spłatą odsetek

Optymalna wartość graniczna wskaźnika globalnego wynosi 2,675, co oznacza, że spadek jego poziomu poniżej tej wartości może być oznaką poważnych zagrożeń w badanej jednostce gospodarczej. Przeprowadzona przez Altmana analiza wykazała bowiem, że 94% przedsiębiorstw, które upadły w ostatnim roku przed ogłoszeniem upadku osiągało wartości wskaźnika globalnego poniżej 2,675, zaś 97% wypłacalnych charakteryzowało się wartością wskaźnika Z powyżej wskazanego progu. Na podstawie kolejnych badań Altman wyznaczył kolejne graniczne wartości wskaźnika Z i odpowiadające im „szanse" upadku (błąd prognozy 5%):

- Z<= 1,80 bardzo wysokie ryzyko upadku;
- 1,80< Z < 2,99 nieokreślone ryzyko upadku;
- Z >= 3,00 niewielkie ryzyko upadku.

System wczesnego ostrzegania Altmana charakteryzował się dość wysoką skutecznością.

Następna wersja systemu Altmana (2) pochodzi z 1983 roku. Opracowana została ona dla spółek nienotowanych na giełdzie. Różni się ona od pierwotnej wersji systemu wskaźnikiem czwartym oraz wagami poszczególnych wskaźników:

$$Z = 0{,}717X_1 + 0{,}847X_2 + 3{,}107X_3 + 0{,}420X_4 + 0{,}998X_5 \quad (2)$$

Zmiany te spowodowały konieczność określenia nowych wartości progowych systemu, które przybrały następujące wartości (błąd prognozy 6%):

- Z<= 1,20 bardzo wysokie ryzyko upadku;
- 1,21< Z < 2,89 nieokreślone ryzyko upadku;
- Z >= 2,90 niewielkie ryzyko upadku.

Trzecia wersja systemu Altmana (3) oprócz kolejnej zmiany wag eliminowała wskaźnik rotacji aktywów (w celu ograniczenia do minimum wpływu koniunktury i specyfiki branży na wartość wskaźnika „Z"):

$$Z = 6{,}56X_1 + 3{,}26X_2 + 6{,}72X_3 + 1{,}05xX_4 \quad (3)$$

Nowe wielkości progowe przybierały następujące wartości:

- Z<= 1,10 bardzo wysokie ryzyko upadku;
- 1,11< Z < 2,59 nieokreślone ryzyko upadku;
- Z >= 2,60 niewielkie ryzyko upadku.

Analizując system Altmana zauważyć można jednak kilka jego wad:

- brak uwzględnienia zmian zjawisk ekonomicznych;
- brak uzasadnienia wyboru wskaźników przyjętych do analizy;
- dowolność ustalania wag poszczególnych mierników;
- budząca kontrowersje konstrukcja wskaźników;
- brak uwzględnienia różnic sprawozdawczych między poszczególnymi krajami – co powoduje, ze system stosowany do analizy przedsiębiorstw innych niż amerykańskie nie daje jednorodnych, a co za tym idzie wiarygodnych wyników (potwierdza to jednak stwierdzenie, że nie należy adaptować systemów wczesnego ostrzegania skonstruowanych dla danej gospodarki w innych krajach).

- **system wczesnego ostrzegania G. Weinricha**

G. Weinrich z kolei swoją analizą objął 88 małych i średnich przedsiębiorstw zlokalizowanych w Niemczech, które reprezentowały różne branże. Wśród nich były 44 jednostki wypłacalne i 44 jednostki niewypłacalne. Do przeprowadzonego w 1978 roku badania z grupy 28 wstępnie wyselekcjonowanych mierników wybrał ostatecznie 5 wskaźników:

- X_1 = kapitał własny/ przychody ze sprzedaży;
- X_2 = przychody ze sprzedaży/ aktywa ogółem;
- X_3 = przychody ze sprzedaży / (środki pieniężne + należności);
- X_4 = zysk(zapasy/ nakłady materiałowe) x 365;
- X_5 = (pasywa bieżące – środki pieniężne + należności + krótkoterminowe papiery wartościowe)/nadwyżka finansowa;

za pomocą których zdefiniował funkcję dyskryminacyjną (4), która opisana została następującym wzorem:

$$Z = 0{,}1521653X_1 + 0{,}9870483X_2 - 0{,}0258087X_3 + 0{,}0345653X_4 - 0{,}0268425X_5 \quad (4)$$

Obliczone na podstawie iloczynu wektora współczynników dyskryminacyjnych i wektorów wartości średnich wartości graniczne rozdzielające funkcję dyskryminacyjną kształtowały się na następującym poziomie:

- Z= +47 dla przedsiębiorstw wypłacalnych ;
- Z= (-161) dla przedsiębiorstw niewypłacalnych.

Przeprowadzając kolejne badania G. Weinrich stosował już schemat oceny punktowej odrzucając analizę dyskryminacyjną. W swojej ocenie opierał się na 8 spośród 28 wcześniej badanych wskaźników, a mianowicie:

- X_1 = kapitał własny/ kapitał obcy;
- X_2 = (środki pieniężne + należności)/ aktywa ogółem;
- X_3 = (środki pieniężne + krótkoterminowe papiery wartościowe + należności – zobowiązania krótkoterminowe)/ (koszty operacyjne – amortyzacja);
- X_4 = (wynik finansowy netto + odsetki)/ aktywa ogółem;

- X_5 = przychody ze sprzedaży/ aktywa ogółem;
- X_6 = zobowiązania ogółem/ nadwyżka finansowa;
- X_7 = (zobowiązania ogółem – środki pieniężne + krótkoterminowe papiery wartościowe + należności)/ dochody operacyjne netto;
- X_8 = (zobowiązania towarowe + weksle)/ zakup towarów.

Autor każdemu z wyżej wymienionych mierników przyporządkował punkty (od 1 do 5). Największa wówczas wartość wskaźnika Z wynosiła 40, a granice punktowe przedziałów G. Weinrich wyznaczył stosując wartości kwantyli rozkładu danego miernika dla jednostek gospodarczych wypłacalnych i niewypłacalnych[1].

- **schemat wczesnego ostrzegania G.L. Springatea**

G.L. Springate swoje badania, opierając się na analizie dyskryminacyjnej, prowadził w Kanadzie. Z 19 wybranych pierwotnie wskaźników, wskazał 4, które uznał za najbardziej diagnostyczne:
- A = kapitał obrotowy/ aktywa ogółem;
- B = EBIT/ aktywa ogółem;
- C = wynik finansowy przed opodatkowaniem/ zobowiązania bieżące;
- D = przychody ze sprzedaży/ aktywa ogółem;

i na podstawie, których zbudował swój system (5):

$$Z= 1{,}03A + 3{,}07B + 0{,}66C + 0{,}40D \quad (5)$$

Wartość graniczną przedstawionego systemu G.L. Springate określił na poziomie 0,862. Jego skuteczność (w perspektywie roku) dla przedsiębiorstw, których aktywa wynosiły w przybliżeniu 63,5 mln dolarów amerykańskich kształtowała się na poziomie 83%, zaś w przypadku podmiotów mniejszych, których majątek wynosił w przybliżeniu 2,5 mln dolarów amerykańskich skuteczność ta była o 5% większa.

- **system wczesnego ostrzegania J. Fulmera**

J. Fulmer do oceny standingu 60 amerykańskich przedsiębiorstw dysponujących majątkiem około 455 tys. dolarów amerykańskich, również wykorzystał analizę dyskryminacyjną. W swoich badaniach oparł się na 9 spośród 40 wcześniej analizowanych mierników. Na podstawie następujących wskaźników:
- V_1 = zysk skumulowany/ aktywa ogółem;
- V_2 = przychód ze sprzedaży/ aktywa ogółem;
- V_3 = wynik finansowy przed opodatkowaniem/ kapitał własny;
- V_4 = przepływy pieniężne/ zobowiązania ogółem;
- V_5 = zobowiązania ogółem/ aktywa ogółem;
- V_6 = zobowiązania bieżące/ aktywa ogółem;
- V_7 = log(księgowa wartość aktywów);
- V_8 = aktywa obrotowe/ aktywa ogółem;
- V_9 =log(EBIT/ odsetki);

określił postać funkcji dyskryminacyjnej wzorem (6):

$$Z= 5{,}528V_1+0{,}212V_2+0{,}073V_3+1{,}27V_4-0{,}12V_5+2{,}335V_6+0{,}575V_7+1{,}083V_8+0{,}894V_9-6{,}075 \quad (6)$$

J. Fulmer za punkt graniczny przyjął 0. Trafność prognozy wynosiła 98% w perspektywie jednego roku oraz 81% w perspektywie dwóch lat.

- **system wczesnego ostrzegania J. Legaulta**

J. Legault, swój system zwany CA-Score opracował na podstawie badania 173 kanadyjskich przedsiębiorstw o charakterze produkcyjnym, których przychody ze sprzedaży wynosiły od 1 do 20 mln dolarów amerykańskich. Wartość graniczna systemu, którego postać określona została wzorem (7):

$$CA\text{-}Score = 4{,}5913A + 4{,}5080B + 0{,}3936C - 2{,}7616 \quad (7)$$

gdzie:
A = kapitał własny$_1$/aktywa ogółem$_1$;
B = (EBIT + koszty finansowe)$_1$/ aktywa ogółem$_1$;
C = przychody ze sprzedaży$_2$/ aktywa ogółem$_2$;

[1] Ze schematem oceny punktowej Weinricha oraz wyodrębnionymi na jego podstawie klasami ryzyka zapoznać można się w następujących opracowaniach: Rogowski,1999, p.66 oraz Zaleska, 2002, p.35

$_1$ – dane z poprzedniego okresu;
$_2$ – dane z dwóch okresów w tył;
wynosi 0, zaś jego skuteczność kształtuje się na poziomie 83%.

- **system wczesnego ostrzegania J. Beatgea**

J. Beatge na podstawie analizy sprawozdań finansowych 150 tys. przedsiębiorstw opracował system składający się z trzech wskaźników:
- x_1 = kapitał własny/(pasywa – środki płynne – nieruchomości);
- x_2 = (wynik finansowy operacyjny + amortyzacja)/ pasywa ogółem;
- x_1 = (wynik finansowy operacyjny + amortyzacja – podatki)/ zobowiązania krótkoterminowe;
którego postać przedstawia się następujący sposób (8):

$$D = a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3. \quad (8)$$

Każdemu w wymienionych mierników powinno się przypisać odpowiednią wagę, które, podobnie jak wartość graniczna systemu, nie zostały opublikowane.

Systemy wczesnego ostrzegania dla gospodarki polskiej (Zaleska, 2002, p. 39-42):

- **system wczesnego ostrzegania J. Gajdki i D. Stody**

J. Gajdek oraz D. Stoda byli autorami pierwszego systemu wczesnego ostrzegania zbudowanego w oparciu dane finansowe pochodzące z polskich przedsiębiorstw (9). W analizie oceny ryzyka upadłości przedsiębiorstw wykorzystali 5 wskaźników, którym przypisali następujące wagi:

$$Z= 0{,}773206- 0{,}085642X_1 + 0{,}000775X_2 + 0{,}922098X_3 + 0{,}653599X_4 – 0{,}59469X_5 \quad (9)$$

gdzie:
X_1 = przychody ze sprzedaży/ przeciętny stan aktywów ogółem;
X_2 = (przeciętny stan zobowiązań krótkoterminowych/ koszty wytworzenia produkcji sprzedanej) x 360;
X_3 = wynik finansowy netto/ przeciętny stan aktywów ogółem;
X_4 = wynik finansowy brutto/ przychody ze sprzedaży netto;
X_5 = zobowiązania ogółem/ aktywa ogółem

Wartość graniczną systemu autorzy określili na poziomie 0,45.

- **system wczesnego ostrzegania A. Hołdy**

A. Hołda w latach 1993 – 1996 poddał analizie 80 polskich przedsiębiorstw (40 przedsiębiorstw niewypłacalnych, 40 przedsiębiorstw wypłacalnych), które charakteryzowały się zbliżonym profilem działalności. Analiza składała się z trzech etapów – w pierwszym wybrano 28 wskaźników, w drugim ograniczono ich liczbę do 13, zaś w trzecim etapie wyodrębniono 5 wskaźników, których rozkłady statystyczne w dwóch badanych grupach przedsiębiorstw (bankrutów i jednostek kontynuujących działalność) były zbliżone do rozkładu normalnego. Wskaźniki te wraz z ich zdolnością prognostyczną dla systemu jednowymiarowego przedstawia tab. 6.
Jak wynika z poniższego zestawienia, wartość prognostyczna wymienionych wskaźników w sytuacji, gdy funkcję dyskryminacyjną stanowi jeden miernik mieści się w przedziale od 86% do 56%. Wysoką skutecznością charakteryzują się wskaźniki X_1, X_2 oraz X_3.

Tabela 6.: Konstrukcja i zdolność prognostyczna wskaźników w systemie A. Hołdy
(Źródło: Opracowanie własna na podstawie: Hołda, 2001, p. 308)

wskaźnik	Konstrukcja wskaźnika	zdolność prognostyczna [%]
X_1	aktywa obrotowe/ zobowiązania krótkoterminowe	86
X_2	zobowiązania ogółem/ aktywa ogółem	80
X_3	wynik finansowy netto/ przeciętny stan aktywów ogółem	85
X_4	przeciętny stan zobowiązań ogółem/ (koszty działalności oper. – pozostałe koszty oper.)	61
X_5	przychody ogółem/ przeciętny stan aktywów ogółem	56

Mniejszą liczbą błędnych prognoz charakteryzuje się wielowymiarowa funkcja dyskryminacyjna omówionego systemu, która opisana została następującym wzorem (10):

$$Z_H = 0{,}605 + 0{,}681X_1 - 0{,}0196X_2 + 0{,}00969X_3 + 0{,}000672X_4 + 0{,}157X_5 \quad (10)$$

Wartość graniczna powyższego systemu określona została na poziomie 0. Przedsiębiorstwa, dla których wskaźnik Z_H ma wartość mniejszą niż 0 uznawane za jednostki niewypłacalne, zaś wartość funkcji dyskryminacyjnej większa od 0 nie wskazuje na zagrożenie upadkiem. Błąd prognozy ustalono na poziomie 7,5%.

- **system wczesnego ostrzegania E. Mączyńskiej** (Gąsiorkiewicz, 2002, p. 89-91):

Ewa Mączyńska wraz z zespołem Instytutu Nauk Ekonomicznych Polskiej Akademii Nauk objęła swoimi badaniami 40 spółek zagrożonych upadłością i 40 spółek niezagrożonych upadłością. Wszystkie analizowane przedsiębiorstwa notowane były na GPW w Warszawie. Na podstawie badań opracowano 6 modeli wczesnego ostrzegania. Modele bazowały na 12 wskaźnikach (od 4 do 12 w każdym modelu):
- X_1 = przychody ze sprzedaży/ przychody za rok poprzedni;
- X_2 = wynik operacyjny/ suma aktywów;
- X_3 = wynik finansowy netto/ przychody ze sprzedaży;
- X_4 = wynik finansowy brutto za 3 lata / aktywa ogółem;
- X_5 = kapitał własny/ aktywa ogółem;
- X_6 = kapitał własny – kapitał zakładowy/ aktywa ogółem;
- X_7 = wynik finansowy netto + amortyzacja/ zobowiązania ogółem;
- X_8 = wynik operacyjny / koszty finansowe;
- X_9 = aktywa obrotowe / zobowiązania krótkoterminowe;
- X_{10} = kapitał obrotowy/ aktywa trwałe;
- X_{11} = przychody ze sprzedaży/ aktywa ogółem;
- X_{12} = logarytm dziesiętny aktywów;

którym przypisano określone wagi oraz na pewnych wartościach stałych. Funkcje dyskryminacyjne poszczególnych modeli przedstawione zostały w tab. 8. Wartość funkcji mniejsze lub równe 0 wskazują na zagrożenie upadłością w perspektywie jednego roku, natomiast większe od 0 oznaczają, że badanemu przedsiębiorstwu nie grozi upadłość.

Tabela 8.: Funkcje dyskryminacyjne modeli wczesnego ostrzegania zespołu E. Mączyńskiej
(Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Gąsiorkiewicz, 2002, p. 90)

Model	Postać
Z_1	$5{,}577X_1 + 1{,}427X_2 + 0{,}154X_3 + 0{,}310X_4 + 1{,}937X_5 + 1{,}598X_6 + 3{,}203X_7 + 0{,}436X_8 + 0{,}192X_9 + 0{,}140X_{10} + 0{,}386X_{11} + 1{,}715X_{12} - 9{,}832$
Z_2	$5{,}837X_1 + 2{,}231X_2 + 0{,}222X_3 + 0{,}496X_4 + 0{,}945X_5 + 2{,}028X_6 + 3{,}472X_7 + 0{,}495X_8 + 0{,}166X_9 + 0{,}195X_{10} + 0{,}030X_{11} - 0{,}392$
Z_3	$5{,}896X_1 + 2{,}831X_2 + 0{,}539X_5 + 2{,}538X_6 + 3{,}655X_7 + 0{,}467X_8 + 0{,}179X_9 + 0{,}226X_{10} + 0{,}168X_{11} - 0{,}678$
Z_4	$6{,}029X_1 + 6{,}546X_2 + 1{,}546X_5 + 1{,}463X_6 + 3{,}585X_7 + 0{,}363X_9 + 0{,}172X_{10} + 0{,}114X_{11} - 0{,}593$
Z_5	$9{,}004X_2 + 1{,}177X_5 + 1{,}889X_6 + 3{,}134X_7 + 0{,}500X_9 + 0{,}160X_{10} + 0{,}749X_{11} - 1{,}962$
Z_6	$9{,}478X_2 + 3{,}613X_5 + 3{,}246X_7 + 0{,}455X_9 + 0{,}802X_{11} - 2{,}478$
Z_7	$9{,}498X_2 + 3{,}566X_5 + 2{,}903X_7 + 0{,}452X_9 - 1{,}498$

Omówione powyżej systemy wczesnego ostrzegania charakteryzowały się jednakowymi zmiennymi i ich wagami w całym okresie analizy. Wraz z wydłużaniem się okresu badania skuteczność tych systemów jednak malała. Rozwiązanie tego problemu przyniosły **systemy wczesnego ostrzegania, w których funkcja dyskryminacyjna kalkulowana jest odrębnie dla każdego roku**. Wśród nich wyróżnia się (Zaleska, 2002, p.42-51):

- **system wczesnego ostrzegania K. Beermanna**

K. Beermann swoim badaniem objął 42 niemieckie przedsiębiorstwa, wśród których połowa była niewypłacalna. Swoją analizę oparł na 10 wskaźnikach, którym dla kolejnych 4 lat przed stratą kapitału przypisywał inne wagi[1].

[1] *Konstrukcja wskaźników wraz z odpowiadającymi im wagami przedstawiana została w opracowaniu Rogowski, 1999, p. 65-66*

- **system wczesnego ostrzegania R. van Frederikslusta**

Po koniec lat 70. XX wieku na grupie 40 holenderskich przedsiębiorstw przeprowadził swoje badania R. van Frederikslusta. Objęte badaniem jednostki gospodarcze reprezentowały jednorodną branżę i zbliżone były, co do wielkości. Analiza przeprowadzona została w oparciu o bilanse przedsiębiorstw z 6 lat. Na podstawie uzyskanych wyników autor omawianego systemu wyznaczył funkcję dyskryminacyjną, która bazowała na dwóch wskaźnikach: X_1 płynności i X_2 rentowności, którym w perspektywie pięciu lat przed utratą kapitału przyporządkował różne wagi. W kolejnych badaniach w celu zbadania wpływu podstawowych wskaźników na siłę prognozy R. van Frederikslust dodał do pierwotnej postaci funkcji dyskryminacyjnej dwie dodatkowe zmienne: v – wariancję wskaźnika płynności oraz e- błąd prognozy wskaźnika rentowności[1].Wartość graniczną systemu ustalił na poziomie 0,5.

- **system wczesnego ostrzegania G. Gebhardta**

G. Gebhardt w 1980 roku opierając się na analizie bilansów (z czterech lat) 26 przedsiębiorstw, których sprawozdania finansowe sporządzone były według kodeksu handlowego z 1937 roku oraz 56 przedsiębiorstw, których roczne bilanse opierały się na kodeksie handlowym z 1965 roku opracował funkcje dyskryminacyjne dla kolejnych lat przed bankructwem. W każdej z grup przedsiębiorstw poddanych badaniu połowa była wypłacalna a połowa niewypłacalna. Autor do badań wykorzystał 9 spośród 96 pierwotnie wybranych wskaźników[2]. Ze względu na dość wysokie błędy prognoz G. Gebhardt odszedł od liniowej analizy dyskryminacyjnej stosowanej dotąd do oceny ryzyka upadłości przedsiębiorstw, zastępując ją metodą jednowymiarową.

- **system wczesnego ostrzegania E. Bleiera**

E. Bleier prowadził badania w oparciu o analizę 120 przedsiębiorstw, które działały w Austrii. Badanie, którego podstawę stanowiło 15 mierników finansowych, obejmowało 3 lata. Uzyskane wyniki posłużyły Bleier'owi do wyznaczenia funkcji dyskryminacyjnych dla kolejnych lat przed upadłością. Najpierw wyznaczył on funkcje dyskryminacyjne dla 90 przedsiębiorstw, które następnie zweryfikował w oparciu o analizę pozostałych 30 jednostek gospodarczych. Na postawie uzyskanych wartości wybranych wskaźników określił oddzielne funkcje dyskryminacyjne dla przedsiębiorstw handlowych, usługowych i produkcyjnych[3]. Wadą powyższego systemu jest brak określonych wartości progowych dla poszczególnych funkcji dyskryminacyjnych. Jego zdolność prognostyczna jest jednak stosunkowo wysoka.

6. Weryfikacja ryzyka upadłości badanych spółek przy zastosowaniu wybranych modeli

W badaniu ryzyka upadłości spółek akcyjnych Budimex, Erbud oraz Awbud wykorzystano modele wczesnego ostrzegania E. Mączyńskiej oraz A. Hołdy. Badanie przeprowadzone zostało na podstawie sprawozdań finansowych przedsiębiorstw z 2012, 2013 2014 oraz 2015 roku. Wyniki analizy przedstawione zostały tabl. 14-19.

6.1 Ocena ryzyka upadłości Budimex S. A.

Wartości wskaźników wykorzystywanych w systemie wczesnego ostrzegania opracowanym przez zespół E. Mączyńskiej oraz poziomy funkcji dyskryminacyjnych poszczególnych jego modeli dla spółki akcyjnej Budimex przedstawione zostały w tab. 14.

Tabela 14.: Wartość wskaźników i funkcji dyskryminacyjnych systemu wczesnego ostrzegania E. Mączyńskie dla firmy Budimex S.A. w latach 2012-2015

(Źródło: Opracowanie własne na podstawie sprawozdań finansowych spółki)

	Rok			
	2012	2013	2014	2015
Wartości wskaźników w poszczególnych latach				
X_1	1,102	0,781	1,042	0,963
X_2	0,053	0,090	0,064	0,063
X_3	0,031	0,063	0,039	0,044
X_4	0,225	0,211	0,201	0,211
X_5	0,126	0,175	0,135	0,125

[1] Postaci funkcji dyskryminacyjnych i wysokości błędów prognozy w kolejnych latach w pierwotnym i zmodyfikowanym systemie R. van Frederikslusta przedstawione zostały w opracowaniu Rogowski, 1999, p. 67-68

[2] Budowa tych wskaźników oraz wykorzystywane przez G. Gebhardta funkcje dyskryminacyjne przedstawione zostały w opracowaniu Rogowski, 1999, p. 68.

[3] Funkcje te opisane zostały w opracowaniu Rogowski, 1999, p. 69-70.

	Rok			
	2012	**2013**	**2014**	**2015**
X_6	0,083	0,135	0,098	0,088
X_7	0,069	0,109	0,065	0,066
X_8	4,479	11,796	5,933	7,609
X_9	1,097	1,138	1,088	0,852
X_{10}	0,457	0,596	0,380	-0,346
X_{11}	1,763	1,288	1,283	1,210
X_{12}	6,538	6,567	6,586	6,596
Wartości funkcji dyskryminacyjnych w poszczególnych latach				
Z_1	11,182	12,836	11,404	11,507
Z_2	9,345	11,487	9,723	9,886
Z_3	9,188	11,080	9,473	9,541
Z_4	7,639	6,226	7,300	6,572
Z_5	0,979	1,280	0,728	0,402
Z_6	0,617	0,912	0,351	0,143
Z_7	0,151	0,812	0,272	0,123

Z analizy powyższej tablicy wynika, że spółka Budimex w latach 2012-2015 nie była zagrożona upadłością. Wartości wszystkich funkcji dyskryminacyjnych kształtowały się bowiem na poziomie powyżej zera. Najwyższe wartości funkcji Z odnotowano w 2013 roku. Ich spadek w latach 2014-2015 nie wskazywał jednak na problemy spółki z wypłacalnością.

Dla potwierdzenia uzyskanych wyników ryzyko upadłości oszacowane zostało również przy pomocy systemu wczesnego ostrzegania A. Hołdy. Wyniki analizy przedstawione zostały w tab. 15.

Tabela 15.: Wartość wskaźników i wielowymiarowej funkcji dyskryminacyjnej systemu wczesnego ostrzegania A. Hołdy dla firmy Budimex S.A. w latach 2012-2015

(Źródło: Opracowanie własne na podstawie sprawozdań finansowych spółki)

	Rok			
	2012	**2013**	**2014**	**2015**
Wartości wskaźników w poszczególnych latach				
X_1	1,097	1,138	1,088	0,852
X_2	0,874	0,825	0,865	0,875
X_3	0,047	0,084	0,051	0,053
X_4	0,532	0,586	0,595	0,753
X_5	1,537	1,331	1,312	1,223
Wartości funkcji dyskryminacyjnych w poszczególnych latach				
Z_H	1,577	1,574	1,536	1,361

Obliczenia przeprowadzane na podstawie systemu wczesnego ostrzegania A. Hołdy również nie wykazały, aby spółka akcyjna Budimex w okresie analizy zagrożona była upadłością. Wartości wielowymiarowej funkcji dyskryminacyjnej Z_H osiągały wartości większe od zera, co zgodnie z kryteriami interpretacyjnymi oznacza, że przedsiębiorstwu w latach 2012-2015 nie groziło bankructwo.

6.2 Ocena ryzyka upadłości Erbud S.A.

Wartości funkcji dyskryminacyjnych poszczególnych modeli systemu E. Mączyńskiej oraz wartości wskaźników na których oparte zostało przeprowadzone badanie ryzyka upadłości spółki akcyjnej Erbud przedstawione zostały w tab. 16.

Tabela 16.: Wartość wskaźników i funkcji dyskryminacyjnych systemu wczesnego ostrzegania E. Mączyńskie dla firmy Erbud S.A. w latach 2012-2015

(Źródło: Opracowanie własne na podstawie sprawozdań finansowych spółki)

	Rok			
	2012	**2013**	**2014**	**2015**
Wartości wskaźników w poszczególnych latach				
X_1	0,906	0,884	1,383	1,118
X_2	0,036	0,041	0,041	0,047
X_3	0,013	0,015	0,016	0,018
X_4	0,103	0,106	0,081	0,096
X_5	0,307	0,335	0,273	0,287

	Rok			
	2012	**2013**	**2014**	**2015**
X_6	0,305	0,334	0,271	0,286
X_7	0,046	0,049	0,048	0,054
X_8	1,959	2,923	3,902	4,476
X_9	1,498	1,450	1,436	1,433
X_{10}	1,867	1,788	1,666	1,601
X_{11}	1,689	1,537	1,609	1,605
X_{12}	5,914	5,901	6,022	6,041
Wartości funkcji dyskryminacyjnych w poszczególnych latach				
Z_1	8,733	9,048	12,242	11,119
Z_2	7,732	8,162	11,332	10,143
Z_3	7,762	8,144	11,329	10,103
Z_4	7,248	7,196	9,995	8,489
Z_5	1,757	1,748	1,581	1,683
Z_6	1,158	1,172	0,997	1,119
Z_7	0,749	0,884	0,653	0,776

Z analizy obliczonych wartości funkcji dyskryminacyjnych wynika, że spółka akcyjna Erbud w okresie badania nie była zagrożona upadłością. Wartości funkcji Z były zdecydowanie większe od zera. Dodatkowo wartości tych funkcji w przypadku większości modeli wzrastały w kolejnych latach (do 2014 roku), co świadczyć mogło o coraz silniejszej pozycji Erbudu na rynku. Dla potwierdzenia otrzymanych wyników, również w tym przypadku, przeprowadzono dodatkowo analizę ryzyka upadłości spółki w oparciu o system wczesnego ostrzegania A. Hołdy. Uzyskane wyniki prezentuje tab. 17.

Tabela 17.: Wartość wskaźników i wielowymiarowej funkcji dyskryminacyjnej systemu wczesnego ostrzegania A. Hołdy dla firmy Erbud S.A. w latach 2012-2015

(Źródło: Opracowanie własne na podstawie sprawozdań finansowych spółki)

	Rok			
	2012	**2013**	**2014**	**2015**
Wartości wskaźników w poszczególnych latach				
X_1	1,498	1,450	1,436	1,433
X_2	0,693	0,665	0,727	0,713
X_3	0,023	0,022	0,030	0,029
X_4	0,333	0,391	0,328	0,423
X_5	1,737	1,515	1,832	1,640
Wartości funkcji dyskryminacyjnych w poszczególnych latach				
Z_H	1,885	1,818	1,857	1,825

Uzyskane poziomy wielowymiarowej funkcji dyskryminacyjnej w systemie wczesnego ostrzegania A. Hołdy potwierdziły, że spółka akcyjna Erbud w latach 2012-2015 nie była narażona na upadłość. Wartości funkcji Z_H w każdym roku analizy znacznie przekraczały graniczne 0. Dodatkowo kształtowały się one na poziomie wyższym niż w przypadku spółki akcyjnej Budimex.

6.3 Ocena ryzyka upadłości Awbud S. A.

Wyniki analizy ryzyka upadłości dla spółki akcyjnej Awbud uzyskane przy pomocy systemu wczesnego ostrzegania E. Mączyńskiej przedstawione zostały w tab. 18.

Tabela 18.: Wartość wskaźników i funkcji dyskryminacyjnych systemu wczesnego ostrzegania E. Mączyńskie dla firmy Awbud S.A. w latach 2012-2015

(Źródło: Opracowanie własne na podstawie sprawozdań finansowych spółki)

	Rok			
	2012	**2013**	**2014**	**2015**
Wartości wskaźników w poszczególnych latach				
X_1	0,874	1,038	0,747	1,136
X_2	-0,039	-0,001	-0,054	0,032
X_3	-0,102	-0,073	-0,034	0,022
X_4	-0,129	-0,147	-0,182	-0,028
X_5	0,302	0,239	0,251	0,275

	Rok			
	2012	**2013**	**2014**	**2015**
X_6	-0,062	-0,177	0,225	0,250
X_7	-0,158	-0,122	-0,042	0,060
X_8	-9,173	-0,138	-3,481	3,176
X_9	1,033	1,031	0,997	0,993
X_{10}	0,062	0,086	0,015	-0,014
X_{11}	1,218	1,443	1,335	1,468
X_{12}	5,355	5,298	5,205	5,219
Wartości funkcji dyskryminacyjnych w poszczególnych latach				
Z_1	0,772	5,482	3,024	8,759
Z_2	-0,174	5,182	2,783	9,055
Z_3	-0,088	5,055	2,907	9,017
Z_4	4,755	5,885	4,641	7,997
Z_5	-1,131	-0,796	-0,359	0,904
Z_6	-0,823	-0,394	-0,695	0,643
Z_7	-0,783	-0,543	-0,787	0,410

Z analizy powyższej tablicy wynika, że spółka akcyjna Awbud w latach 2012-2014 mogła być zagrożona upadłością. Wskazują na to ujemne wartości funkcji dyskryminacyjnych. Największe zagrożenie niewypłacalnością odnotowało przedsiębiorstwo w 2012 roku. Większość funkcji dyskryminacyjnych osiągała wówczas ujemne wartości. W 2013 roku sytuacja spółki uległa znacznej poprawie, mimo że funkcje również przyjmowały wartości ujemne, większość z nich kształtowała się na poziomie powyżej 5. W 2014 roku z kolei zagrożenie ponownie wzrosło - wartości dodatnie funkcji dyskryminacyjnych były zdecydowanie mniejsze niż w 2013 roku, zaś ujemne dodatkowo spadły. Osiągane ujemne wartości funkcji dyskryminacyjnych były niewątpliwe sygnałem ostrzegawczym dla spółki. W ostatnim roku analizy sytuacja spółki uległa znacznej poprawie. Wartości wszystkich funkcji dyskryminacyjnych osiągnęły wartości dodatnie, a spółce nie groziła upadłość. Ze względu jednak na niejednoznaczne wyniki przeprowadzono także analizę w oparciu o system wczesnego ostrzegania A. Hołdy. Wyniki badania przedstawiono w tab. 19.

Tabela 19.: Wartość wskaźników i wielowymiarowej funkcji dyskryminacyjnej systemu wczesnego ostrzegania A. Hołdy dla firmy Awbud S.A. w latach 2012-2015

(Źródło: Opracowanie własne na podstawie sprawozdań finansowych spółki)

	Rok			
	2012	**2013**	**2014**	**2015**
Wartości wskaźników w poszczególnych latach				
X_1	1,033	1,031	1,006	0,993
X_2	0,698	0,761	0,749	0,725
X_3	-0,116	-0,099	-0,040	0,033
X_4	0,489	0,499	0,570	0,502
X_5	1,141	1,347	1,193	1,492
Wartości funkcji dyskryminacyjnych w poszczególnych latach				
Z_H	1,473	1,503	1,462	1,502

Analiza przeprowadzona w oparciu o system wczesnego ostrzegania A. Hołdy nie wskazuje aby spółka Awbud w latach 2012-2015 była zagrożona upadłością. Wartości funkcji dyskryminacyjnych przekraczały bowiem graniczny poziom zera, a nawet zbliżone były do wartości osiąganych przez spółkę akcyjną Budimex, której bankructwo w okresie analizy nie zagrażało, co jednoznacznie potwierdziły badania przeprowadzone w oparciu o dwa systemy wczesnego ostrzegania.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzona na podstawie systemów wczesnego ostrzegania E. Mączyńskiej oraz A. Hołdy analiza spółek pozwoliła na ocenę ryzyka upadłości badanych przedsiębiorstw. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że spółki Budimex oraz Erbud w latach 2012-2015 nie były zagrożone upadłością. Świadczą o tym uzyskane wartości funkcji dyskryminacyjnych, które zarówno w systemie E. Mączyńskiej, jak i A. Hołdy zgodnie z przyjętymi przez autorów kryteriami interpretacyjnymi pozwoliły na zaklasyfikowanie spółek, jako przedsiębiorstwa, którym upadłość nie zagrażała. W przypadku natomiast spółki akcyjnej Awbud uzyskane wartości funkcji Z nie dały jednoznacznej odpowiedzi, czy spółka zagrożona była upadłością czy nie. Ujemne wartości funkcji dyskryminacyjnych w systemie E. Mączyńskiej, były niewątpliwie sygnałem ostrzegawczym dla

właścicieli spółki. W 2015 roku wątpliwości ustały. Znaczna poprawa sytuacji finansowej spółki znalazła odzwierciedlenie w osiąganych dodatnich wartościach funkcji dyskryminacyjnych. Spółce akcyjnej Awbud w ostatnim roku analizy nie zagrażało bankructwo.

BIBLIOGRAFIA

[1] Gąsiorkiewicz, L., 2002. Analiza ekonomiczno-finansowa przedsiębiorstw. Warszawa: Oficyna Wydawnicza PW.
[2] Hamrol, M., 2010. Analiza finansowa przedsiębiorstwa, ujęcie sytuacyjne. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.
[3] Hołda, A., 2001. Prognozowanie bankructwa jednostki w warunkach gospodarki polskiej z wykorzystaniem funkcji dyskryminacyjnej ZH. „Rachunkowość" nr 5/2001.
[4] Jabłoński, D., 2014. Strategie zarządzania przedsiębiorstwem w warunkach niepewności i zagrożenia bankructwem. [w:] Mączyńska, E., 2014. Bankructwa, upadłości i procesy naprawcze przedsiębiorstw. Wybrane aspekty regulacyjne. Warszawa: Oficyna Wydawnicza SGH.
[5] Nowak, E., 2008. Analiza sprawozdań finansowych. Warszawa: PWN.
[6] Rogowski, W.K., 1999. Możliwości wczesnego rozpoznawania symptomów zagrożenia zdolności płatniczej przedsiębiorstwa. „Bank i Kredyt" nr 6/1999.
[7] Skonsolidowane sprawozdania finansowe spółki akcyjnej Awbud [online] Avaliable at: <http://www.awbud.pl/relacje-inwestorskie/raporty/raporty-okresowe/> [Accessed 21 March 2017]
[8] Skonsolidowane sprawozdania finansowe spółki akcyjnej Budimex [online] Avaliable at: http://www.budimex.pl/pl/relacje-inwestorskie/raporty/okresowe [Accessed 21 March 2017].
[9] Skonsolidowane sprawozdania finansowe spółki akcyjnej Budimex [online] Avaliable at: <http://www.budimex.pl/pl/relacje-inwestorskie/raporty/okresowe> [Accessed 21 March 2017]
[10] Skonsolidowane sprawozdania finansowe grupy kapitałowej Erbud [online] Avaliable at: < http://www.erbud.pl/raport_roczny2.php> [Accessed 21 March 2017].
[11] Sokół, H., 2014. Warunki i skuteczność programów restrukturyzacyjnych przedsiębiorstw na przykładzie Bioton S.A. [w:] Mączyńska, E., 2014. Bankructwa, upadłości i procesy naprawcze przedsiębiorstw. Wybrane aspekty regulacyjne. Warszawa: Oficyna Wydawnicza SGH.
[12] Ustawa z dn. 28 lutego 2003 roku Prawo upadłościowe i naprawcze [online] Avaliable at: <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20030600535> [Accessed 21 March 2017]
[13] Zaleska, M., 2002. Identyfikacja ryzyka upadłości przedsiębiorstwa i banku. Systemy wczesnego ostrzegania. Warszawa: Difin.

Стаття надійшла до редакції 01.06.2017 р.