

Analiza dyskryminacyjna i możliwości jej wykorzystania na przykładzie sektora bankowego

Discriminatory analysis and the possibilities of its use on the example of the banking sector

Prof. dr hab. Krzysztof Firlej

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Katedra Rozwoju Organizacji, ul. Rakowicka 27, 31-510 Kraków, Polska
firlejk@uek.krakow.pl

Mgr Marcin Stanuch

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Katedra Rozwoju Organizacji, ul. Rakowicka 27, 31-510 Kraków, Polska
stanuchm@uek.krakow.pl

STRESZCZENIE

Cel: Inwestowanie kapitału własnego w spółki giełdowe bywa niejednokrotnie trudne i wymaga podejmowania przemyślanych decyzji. Niewiadomą jest, czy inwestycja zwróci się chociaż w kilku procentach, a często inwestorzy nie posiadają wiedzy w jakiej kondycji znajduje się przedsiębiorstwo.

Materialy i metody: W artykule zastosowano model analizy dyskryminacyjnej pozwalający na oszacowanie ewentualnego bankructwa przedsiębiorstwa. Wyniki modelu zostały przyrównane do kursu spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie. Badanie dotyczyło podmiotów należących do sektora bankowego. W przeprowadzonym badaniu porównano wyniki finansowe przedsiębiorstw z ostatnich 4 lat (2016-2019).

Wyniki i wnioski: Rezultaty badania pozwoliły przedstawić aktualną sytuację finansową badanych przedsiębiorstw, a wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej ukazało zależność między wynikiem modelu, a aktualnym kursem spółki. Autorzy opracowania stawiają tezę, że stosowanie modelu dyskryminacyjnego może posłużyć do podejmowania decyzji inwestycyjnych.

Słowa kluczowe: analiza finansowa przedsiębiorstwa, model dyskryminacyjny, prognozowanie zagrożenia upadłością, wpływ modelu dyskryminacyjnego na wartość kursu akcji.

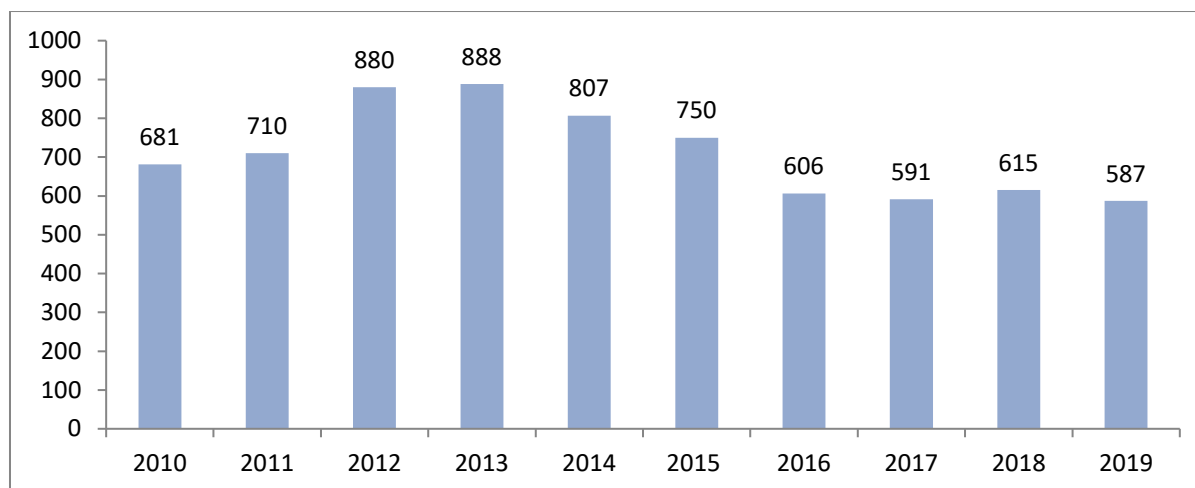
WPROWADZENIE

Podjęcie decyzji inwestorskich w wyjątkowo zmiennym środowisku giełdowym nie należy do najłatwiejszych. Regulacje prawne, nastroje inwestorów, wyniki finansowe, jak również wiele innych czynników sprawiają, że zdecydowanie się na zakup aktywów staje się coraz bardziej skomplikowane. Inwestorzy w swoich wyborach opierają się o różne metody i analizy, których wykorzystanie ma na celu zminimalizowanie ryzyka w zakresie ponoszonych strat. Lokując finanse w aktywa spółki, inwestor zdaje sobie sprawę z rezygnacji pewnej części środków finansowych na rzecz przyszłych korzyści. Niestety przewidywane korzyści niejednokrotnie bywają niepewne, a utrata ulokowanego kapitału zazwyczaj dotkliwa. W celu minimalizacji realnego ryzyka można zastosować własne metody inwestycyjne, opierając się w początkowym etapie inwestowania na możliwościach analizy finansowej bądź fundamentalnej. W ocenie kondycji finansowej, możemy bazować na standardowych i zarazem powszechnych analizach wskaźnikowych [7]. Wśród nich możemy wymienić: wskaźniki płynności, wskaźniki zadłużenia, czy wskaźniki rentowności pozwalające uzyskać weryfikację sytuacji finansowej przedsiębiorstwa. Niestety, klasyczne metody wnioskowania często zawodzą, w szczególności ze względu na istotne wątpliwości interpretacyjne, jakie stają się ich udziałem [2]. Okazuje się zatem, iż niezbędnym narzędziem w rękawie inwestora (czy analityka) jest zastosowanie pewnej metody pozwalającej na wczesne zidentyfikowanie zagrożenia upadłością spółki. Mowa tutaj o analizie dyskryminacyjnej umożliwiającej identyfikację kondycji finansowej spółek, niosąc możliwość zakwalifikowania podmiotu do odpowiedniej grupy (np. dobrze rozwijającej się lub zagrożonej niewypłacalnością).

Spójrzmy zatem jak wygląda sytuacja upadłości gospodarczej w Polsce (wykres 1). W ostatnich latach widnieje wyraźny spadek liczby upadłości przedsiębiorstw. Dane Głównego Urzędu Statystycznego wskazują, że w roku 2019 liczba upadłości podmiotów gospodarczych wyniosła 587 i zarazem była najmniejszą wartością na przestrzeni lat 2010-2019. Najwięcej firm zostało zamkniętych w roku 2013 (888 przedsiębiorstw) i równocześnie jest on rokiem

poprzedzającym moment, od którego liczba upadłości podmiotów gospodarczych zaczyna maleć. Spadek liczby upadłości pomiędzy rokiem 2013 a 2019 przekracza wartość 300 podmiotów co przekłada się na ponad 33% spadek zamkniętych firm. Doskonale przedstawia to wykres 1 obrazujący upadłość przedsiębiorstw na przestrzeni ostatnich lat.

Wykres 1. Upadłość przedsiębiorstw w Polsce na przestrzeni 2010-2019.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie listy upadłości firm dostępnej w Centralnym Ośrodku Informacji Gospodarczej.

Wczesne wykrycie niewypłacalności przedsiębiorstwa może zatem pozwolić na podjęcie wyprzedzających działań (przez menadżerów, zarząd) w celu polepszenia sytuacji finansowej firmy. Stworzenie modelu wczesnego ostrzegania stało się zatem tematem zainteresowania wielu badaczy. Uważa się, że prekursorem wykorzystania metod dyskryminacyjnych do identyfikacji przedsiębiorstw zagrożonych bankructwem był Edward Altman [2,8]. Opracował on swój innowacyjny model w oparciu o 66 sprawozdań finansowych amerykańskich przedsiębiorstw z 1968 r. Jednakże przeniesienie jego modelu (jak również innych zagranicznych intelektualistów) na polskie realia gospodarcze nie przyniosło zamierzonych efektów. Polscy badacze podjęli próbę opracowania własnych modeli dyskryminacyjnych i pierwsze prace na ten temat pojawiły się na początku lat dziewięćdziesiątych. Należy zatem wymienić kilka modeli szacujących upadłość przedsiębiorstwa o różnej skuteczności predykcji (tabela 1).

Tabela 1. Skuteczność modeli w prognozowaniu zagrożenia upadłością przedsiębiorstwa.

| Model | Skuteczność modelu |
|--------------|--------------------|
| Artura Hołdy | 84% |

| | |
|--|-----|
| Dorota Hadasik | 90% |
| „Poznański” | 94% |
| Elżbiety Mączyńskiej | 96% |
| Marzeny Pogodzińskiej i Sławomira Sojaka | 86% |
| Dariusza Wierzby | 90% |
| Doroty Appenzeller i Katarzyny Szarzec | 86% |
| Jerzego Gajdki i Daniela Stosa | 84% |
| Błażeja Prusaka | 82% |

Źródło: [9]

Autorka badania J. Wojnar pokazała, iż największą skutecznością w prognozowaniu zagrożenia bankrutem przedsiębiorstwa wykazuje model E. Mączyńskiej, którego skuteczność wynosi 96%. Autorka oparła badania o analizę spółek będących w dobrej kondycji finansowej oraz tych, które upadły lub chyliły się ku upadkowi [4]. Pozwoliło to na oszacowanie skuteczności wybranych metod dyskryminacyjnych w oparciu o dostępne informacje. Bazując zatem na dużej skuteczności modelu E. Mączyńskiej, jej wzorzec został wykorzystany do przeprowadzenia analizy w przedstawionym badaniu [8].

CEL BADANIA

Celem badania było sprawdzenie kondycji finansowej spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie z sektora bankowego. Analiza dotyczyła także określenia korelacji kondycji finansowej spółki z wahaniami kursu akcji, co można wskazać jako cel szczegółowy. Założono, iż przeprowadzanie analizy dyskryminacyjnej spółek giełdowych pozwala pomóc inwestorom w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych.

METODOLOGIA BADAŃ I ŹRÓDŁA DANYCH

Do oceny dyskryminacyjnej został wykorzystany model Elżbiety Mączyńskiej cechujący się wysoką wartością predykcji [8]. Model ten przyjmuje następującą postać:

$$Z_M = 1,5x_1 + 0,08x_2 + 10x_3 + 5x_4 + 0,3x_5 + 0,1x_6 \quad (1)$$

W modelu wykorzystywane są specjalne wskaźniki, których wyjaśnienie znajduje się w tabeli 2.

Tabela 2 Wytłumaczenie symboli wykorzystywanych w modelu E. Mączyńskiej

| Symbol | Sposób wyliczenia |
|----------------|---|
| X ₁ | (zysk brutto + amortyzacja) / zobowiązania ogółem |
| X ₂ | suma bilansowa / zobowiązania ogółem |
| X ₃ | wynik finansowy brutto / suma bilansowa |
| X ₄ | wynik finansowy brutto / przychody ze sprzedaży |
| X ₅ | zapasy / przychody ze sprzedaży |
| X ₆ | przychody ze sprzedaży / suma bilansowa |

Źródło: Mączyńska (1994, s. 42)

Zaproponowany model przyjmuje odpowiednie kryteria, pozwalające na odpowiednią klasyfikację przedsiębiorstwa. Prezentują się one zatem następująco:

- $Z_M < 0$ – przedsiębiorstwo zagrożone upadłością,
- $0 < Z_M < 1$ – przedsiębiorstwo posiadające słabą kondycję finansową,
- $1 \leq Z_M \leq 2$ – przedsiębiorstwo o dobrej kondycji finansowej,
- $Z_M > 2$ – przedsiębiorstwo o bardzo dobrej kondycji finansowej;

W badaniu wykorzystano dane spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie. Podmioty poddane analizie należą do sektora bankowego – WIG banki. Do celów badawczych wykorzystano informacje zawarte w skonsolidowanych rocznych sprawozdaniach finansowych. Dane składają się z szeregu informacji, m.in. rachunku zysków i strat, bilansu oraz są zatwierdzone przez podmiot uprawniony do badania sprawozdań finansowych – biegłego rewidenta. Sprawozdania finansowe omawianych podmiotów są powszechnie dostępne i wiarygodne. Obowiązek prowadzenia przez spółkę akcyjną takiej strony internetowej wynika bezpośrednio z Kodeksu spółek handlowych, a dokładnie z art. 5 § 5 [6]. Innym rozwiązaniem jest pobranie sprawozdań finansowych z bezpłatnej usługi dostępnej w Serwisie Rzeczypospolitej Polskiej (portal gov.pl). Mowa tutaj o usłudze „Przeglądarka dokumentów finansowych”, dostępnej na www.ekrs.ms.gov.pl, która została uruchomiona 15 marca 2018 roku. Wyszukiwarka pozwala na uzyskanie dostępu do dokumentów przedsiębiorstwa z wykorzystaniem numeru KRS.

Próba badawcza dotyczy okresu czteroletniego, przypadającego na lata 2016-2019. Na potrzeby analizy dyskryminacyjnej określono, jakie wartości ze sprawozdań finansowych będą

ujęte w procesie obliczeniowym. Nazewnictwo w przypadku modelu nieznacznie różni się od tych wykazywanych w sprawozdaniach finansowych, dlatego:

- za sumę bilansową przyjęliśmy aktywa ogółem;
- wynik finansowy brutto to zysk brutto;
- przychody ze sprzedaży zawierają sumę przychodów z tytułu odsetek oraz przychodów z tytułu prowizji.

Należy również zaznaczyć, iż w modelu występuje współczynnik x_5 , który jest wynikiem dzielenia zapasów przez przychody ze sprzedaży. Z uwagi na charakterystykę działalności podmiotów bankowych wartość zapasów w tym przypadku jest równa 0, dlatego cały współczynnik x_5 będzie wyzerowany.

WYNIKI I DYSKUSJA

Wyniki modelu analizy dyskryminacyjnej zostały przedstawione w tabeli 3. Z listy podmiotów notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie z sektora bankowego (WIG-banki) w ramach analizy zostały wykluczone dwa podmioty: Banco Santander S.A. w Boadilla del Monte oraz UniCredito Italiano SpA w Mediolanie. Powodem był problem z odnalezieniem kluczowych elementów w sprawozdaniu finansowym (dla wybranych lat), wykorzystywanych do obliczeń dla tego modelu. Z tego powodu tabela 3 przedstawia wyliczone wartości modelu dla 13 podmiotów z sektora bankowego.

Tabela 3. Wyliczone wartości modelu E. Mączyńskiej na podstawie skonsolidowanych rocznych wyników finansowych z okresu 2016-2019.

| SPÓŁKA \ ROK | ROK | | | |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| ALIOR BANK | 1,22 | 1,00 | 1,23 | 0,65 |
| BANK HANDLOWY W WARSZAWIE | 2,31 | 2,05 | 2,43 | 1,85 |
| BNP PARIBAS BANK POLSKA | 0,40 | 0,86 | 0,78 | 1,03 |
| BANK OCHRONY ŚRODOWISKA | -0,42 | 0,58 | 0,74 | 0,90 |
| GETIN NOBLE BANK | 0,02 | -1,18 | -0,70 | -1,57 |
| GETIN HOLDING | 1,40 | 1,21 | -4,00 | 0,37 |

| | | | | |
|-----------------------|------|------|-------|-------|
| IDEA BANK | 1,84 | 1,29 | -6,62 | -0,35 |
| ING BANK ŚLĄSKI | 1,86 | 1,96 | 1,88 | 1,87 |
| MBANK | 1,75 | 1,57 | 1,69 | 1,36 |
| MILLENNIUM | 1,86 | 1,69 | 1,76 | 1,17 |
| PEKAO S.A. | 2,08 | 2,20 | 1,98 | 1,83 |
| PKO BP | 1,65 | 1,70 | 1,90 | 2,02 |
| SANTANDER BANK POLSKA | 2,19 | 2,21 | 2,05 | 1,74 |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie sprawozdań finansowych spółek, dostępnych na stronach internetowych analizowanych podmiotów.

Rozpatrując wyliczone wartości spółek z sektora bankowego, notowane na warszawskim parkiecie można stwierdzić, iż 4 podmioty na przestrzeni 4 ostatnich lat były zagrożone upadłością. Model wskazał następujące banki: Bank Ochrony Środowiska w Warszawie, Getin Noble Bank w Warszawie, Getin Holding w Warszawie oraz Idea Bank w Warszawie. W przypadku pierwszego z nich widmo bankructwa dotyczyło tylko 2016 r., natomiast w kolejnych latach można zauważyć znaczną poprawę finansów banku. Nieco gorzej wygląda sytuacja dwóch podmiotów, w których ostatnie lata nie napawają optymizmem. Mowa o Getin Noble Bank w Warszawie oraz Idea Bank w Warszawie, gdzie ostatnie 2-3 lata wskazują na możliwość niewypłacalności. Pomijając powiązania jednego banku z drugim można zauważyć, iż w przypadku drugiego z nich sytuacja znacznie się poprawiła, co wskazuje spadek wskaźnika z -6,62 (w 2018 r.) do -0,35 (w 2019 r.). Wyliczone wartości modelu dla Getin Noble Bank w Warszawie nie są już tak optymistyczne, w ostatnich latach oscylują poniżej zera. Jeżeli ktoś w 2017 r. wierzył, że bank przezwycięży swój tymczasowy kryzys, to niestety musi się jeszcze uzbroić w cierpliwość lub powinien uwierzyć, że to załamanie jednak chwilowe nie jest.

Z tabeli 3 możemy odczytać, jakie podmioty z sektora bankowego klasyfikują się w czołówce o bardzo dobrej kondycji finansowej. Wyróżnić możemy Bank Handlowy w Warszawie oraz Santander Bank Polska w Warszawie, które uzyskały (w badanym okresie) 3 z 4 wartości powyżej ostatniego progu wynoszącego 2. Jest to bardzo dobry wynik ukazujący, iż banki na chwilę obecną nie powinny mieć problemów z pokryciem zobowiązań. Wspomnieć należy także o podmiotach, które oscylują głównie w przedziale od 1 do 2. Ich wskaźniki płynności pozwalają na ocenę (i zarazem śmiałe stwierdzenie), iż daleko im do zagrożenia niewypłacalności. To w tej grupie możemy znaleźć m.in. jeden z najstarszych banków w Polsce, czyli: PKO BP w Warszawie, który jest zarazem największym bankiem uniwersalnym w naszym kraju.

W 2019 r. bank przekroczył omawiany przedział (wartości od 1-2) i tym samym model zakwalifikował go do podmiotu o bardzo dobrej kondycji finansowej. Należy również zaznaczyć, iż na przestrzeni badanego okresu uzyskiwane wyniki modelu dla tej spółki systematycznie rosną. Żaden inny omawiany podmiot nie powtórzył takiego schematu. Zapewne ma na to znaczący wpływ dobrze dobrana strategia rozwoju tego banku.

Wyniki obserwacji modelu dyskryminacyjnego mają również przełożenie w ujęciu notowań akcji poszczególnych podmiotów. Tabela 4 przedstawia zmiany kursu omawianych spółek bankowych na przestrzeni analizowanego okresu. Zawiera ona przedziały cenowe spółek dla poszczególnych lat.

Tabela 4. Zestawienie notowań spółek bankowych w ujęciu ich minimalnego i maksymalnego przedziału cenowego w określonym roku.

| ROK SPÓŁKA | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ALIOR BANK | 41,60-74,30 | 54,24-79,55 | 48,12-88,85 | 26,64-64,50 |
| BANK HANDLOWY W WARSZAWIE | 62,82-91,00 | 65,83-83,69 | 65,50-85,90 | 48,05-71,60 |
| BNP PARIBAS BANK POLSKA | 42,00-63,50 | 52,00-71,00 | 37,70-68,40 | 47,60-74,00 |
| BANK OCHRONY ŚRODOWISKA | 8,50-17,25 | 7,90-15,89 | 6,44-10,88 | 6,30-9,56 |
| GETIN NOBLE BANK | 1,12-2,04 | 1,15-2,28 | 0,18-1,91 | 0,29-0,95 |
| GETIN HOLDING | 3,16-5,68 | 4,08-7,00 | 0,40-6,24 | 0,66-2,74 |
| IDEA BANK | 25,80-22,00 | 22,50-26,89 | 1,62-24,40 | 1,77-9,68 |
| ING BANK ŚLĄSKI | 101,00-164,60 | 155,00-213,00 | 158,40-225,00 | 179,60-207,00 |
| MBANK | 264,10-394,15 | 331,55-496,60 | 371,20-538,00 | 300,80-472,00 |
| MILLENNIUM | 4,28-6,40 | 5,13-8,94 | 7,21-9,82 | 5,10-9,75 |
| PEKAO S.A. | 114,30-167,50 | 116,90-147,40 | 97,30-141,35 | 91,26-118,25 |
| PKO BP | 21,50-28,45 | 27,86-44,73 | 35,87-47,60 | 33,12-43,50 |
| SANTANDER BANK POLSKA | 220,00-333,00 | 312,05-402,30 | 324,20-444,80 | 267,00-408,00 |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie archiwalnych notowań kursów spółek, dostępnych na platformie bankier.pl.

Rozpatrując tabelę 2 można stwierdzić, iż banki, które w ostatnich latach wykazują widmo bankructwa zmniejszyły swój kapitał nawet kilkukrotnie. Getin Bank S.A. w Warszawie, który według modelu od trzech lat zmagają się z problemami finansowymi jest wyceniany na kwoty o wiele mniejsze niż 1 zł za sztukę papieru wartościowego. Podobną sytuację można zaobserwować w przypadku Idea Banku S.A. w Warszawie, gdzie wartość kursu spółki spadła z ponad 20 zł na kwoty złotówkowe. Jeśli banki te nie podejmą kroków poprawy swojej sytuacji finansowej, może dojść do utraty części wpływów na rynku, a w efekcie może to doprowadzić do fuzji z innym podmiotem z sektora bankowego. W przypadku podmiotów, w których model wykazał stosunkowo dobrą bądź bardzo dobrą sytuację finansową ruchy cenowe nie są aż tak drastyczne. Zazwyczaj zmiana kapitału spółki oscyluje w jej naturalnych widełkach cenowych. Wycena kapitału podmiotu na „dołku” cenowym zazwyczaj jest dwukrotnie mniejsza, niż w przypadku jej kalkulacji przy maksimach cenowych. Widoczne problemy finansowe spółek są zatem zauważalne przez inwestorów giełdowych, a utrzymujące się widmo bankructwa ma znaczący wpływ na ich niską cenę.

PODSUMOWANIE

Analiza dyskryminacyjna przy pomocy modelu E. Mączyńskiej wykazała, że istnieje korelacja między notowaniami kursu spółki, a jej sytuacją finansową. Model może być użyty nie tylko do typowania podmiotów zagrożonych upadłością, ale również możemy go wykorzystać jako bodziec wspomagający podejmowanie decyzji inwestycyjnych. Wyniki przeprowadzonych badań pozwoliły na określenie następujących wniosków:

1. Wyniki badań empirycznych wykazały, iż banki które według modelu są zagrożone upadłością notują na Giełdzie Papierów Wartościowych historyczne minima cenowe. Utrzymywanie wyników tego wskaźnika powyżej 1 pozwala na utrzymywanie płynności przedsiębiorstwa i zarazem stosunkowo stabilnego kursu akcji.
2. Model dyskryminacyjny przedstawiony przez E. Mączyńską pozwala w łatwy i zarazem szybki sposób na zweryfikowanie kondycji finansowej wybranego przedsiębiorstwa. Wyniki tej metody mogą posłużyć nie tylko jako system ostrzegania przed bankructwem, ale pozwalają określić przejrzyste relacje inwestorskie.
3. Model (jako system wczesnego ostrzegania) pozwala relatywnie szybko wykryć problemy kondycji finansowej i umożliwi przedsiębiorstwu przedwczesne podjęcie stosownych kroków zaradczych oraz wypracowanie odpowiedniej strategii naprawczej.

4. W literaturze dostępnych jest wiele pozycji dotyczących modeli dyskryminacyjnych, a jedną z nich jest przedstawiony model E. Mączyńskiej. Każda z tych metod posiada swoją skuteczność i zarazem jest obciążona pewnym błędem, posiadając określoną trafność predykcji [5]. Pomimo wad i ograniczeń stosowania tych procedur, warto odnaleźć w nich chociaż jedną, na której oprzemy własne dokonania inwestycyjne.

Podziękowania

Publikacja została sfinansowana ze środków subwencji przyznanej Uniwersytetowi Ekonomicznemu w Krakowie. Program POTENCJAŁ nr 13/EER/2020/POT.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Ministerstwo Sprawiedliwości: <https://www.gov.pl/web/sprawiedliwosc/bezplatne-wyszukanie-i-pobranie-dokumentu-finansowego-podmiotu-wpisanego-do-rejestru-przedsiębiorców-krajowego-rejestru-sadowego>
- [2] Godlewska, S. (2010). Skuteczność polskich modeli dyskryminacyjnych w ocenie zagrożenia upadłością spółek giełdowych. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H. Oeconomia*. 702
- [3] Lista upadłości firm i upadłości konsumenckiej, lista postępowań restrukturyzacyjnych 2020, 2019, 2018 r. 2017 r. (brak daty). Pobrano 01 05, 2021 z lokalizacji Centralny Ośrodek Informacji Gospodarczej: <https://www.coig.com.pl/lista-upadlosci-firm.php>
- [4] Mączyńska, E. (1994). Ocena kondycji przedsiębiorstwa : Uproszczone metody. *Życie Gospodarcze*. 42.
- [5] Rusiecki, K. i Białek-Jaworska, A. (2015). Systemy wczesnego ostrzeżenia o zagrożeniu upadłością przedsiębiorstw z sektora budowlanego – porównanie analizy dyskryminacyjnej i modelu logitowego. *Oeconomia*, 140-142.
- [6] Ustawa z dnia 15 września 2000 r. Kodeks spółek handlowych. Dz.U. 2000 nr 94 poz. 1037.
- [7] Wiatrzyk, K. (2018). Analiza wskaźnikowa jako narzędzie oceny sytuacji finansowej na przykładzie PKN Orlen SA. W A. R. Cwiąkała-Małys, M. R. Karpińska i A. R. Zielińska, *Wyzwania współczesnych finansów – wybrane problemy* (str. 159).

Wrocław: E-Wydawnictwo. Prawnicza i Ekonomiczna Biblioteka Cyfrowa. Wydział Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego. 159

- [8] Wojnar, J. (2014). Ocena skuteczności modeli analizy dyskryminacyjnej do prognozowania zagrożenia finansowego spółek giełdowych. Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie.
-