

Natalia Job

Wyższa Szkoła Zarządzania i Bankowości w Krakowie

natalia.job01@outlook.com

Kacper Stabryła-Tatko

Wyższa Szkoła Zarządzania i Bankowości w Krakowie

kacper.tatko@gmail.com

ZASTOSOWANIE MODELI DYSKRYMINACYJNYCH W PREDYKCJI BANKRUCTWA POLSKICH PRZEDSIĘBIORSTW

Wprowadzenie

Analiza dyskryminacyjna umożliwia prognozę upadłości przedsiębiorstw. Wybrane modele pozwalają określić kondycję finansową oraz wskazać niebezpieczeństwo bankructwa firmy. Wskaźniki te, tworzone są w oparciu o analizę wielu przedsiębiorstw oraz zazwyczaj pozwalają na wyróżnienie dwóch kategorii: „bankrutów” oraz przedsiębiorstw charakteryzujących się dobrą sytuacją ekonomiczną, określaną mianem „zdrowych”.

Przyjęto się uważać, że modele predykcji bankructwa stosuje się w krajach ich powstania. Taki pogląd wynika m.in. z faktu, iż każdy kraj posiada własne przepisy rachunkowe, a sprawozdania finansowe różnią się między sobą np. formą czy budową. W efekcie, w sytuacji wykorzystania modelu zagranicznego w kraju innym niż kraj powstania, ze względu na istniejące różnice, mógłby okazać się bezużyteczny. Uważa się jednak, że powstało kilka modeli określanych mianem światowych, które charakteryzują się uniwersalnością.

W niniejszym artykule, omówiono cztery światowe modele predykcji bankructwa: model E. Altmana, model G. Weinricha, model G.L.V. Springate'a oraz model O. Hajdu i M. Viraga. Została przedstawiona teza, że uniwersalna budowa wyżej wymienionych wskaźników pozwala na ich skuteczne wykorzystanie w predykcji upadłości polskich przedsiębiorstw. Przedstawione wyniki badań zostały omówione wraz z wnioskami.

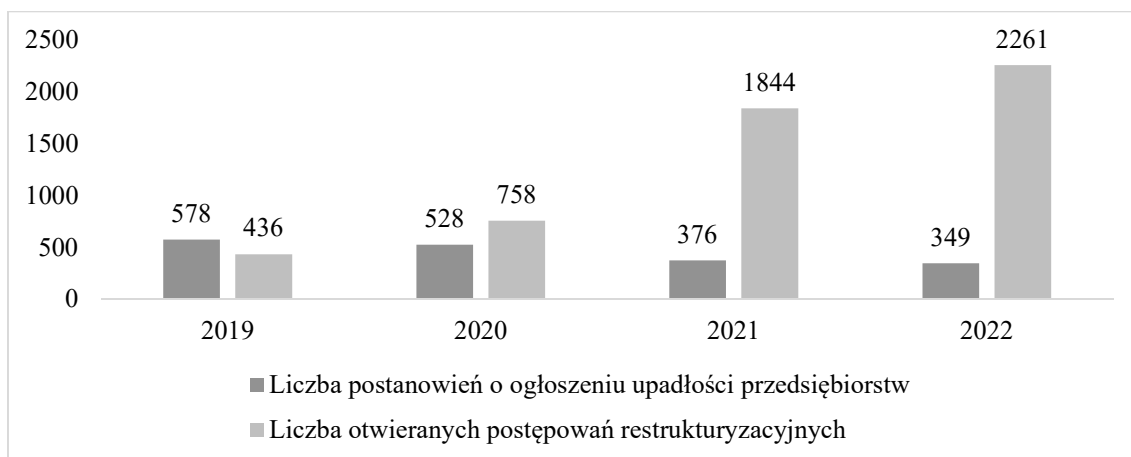
1. Upadłości przedsiębiorstw z branży budowlanej w Polsce

Zgodnie z definicją zawartą w ustawie *Prawo upadłościowe*, upadłość przedsiębiorstwa następuje w sytuacji, gdy nie jest ono w stanie spłacać swoich zobowiązań względem wierzycieli¹. Zjawisko bankrutowania przedsiębiorstw zależne jest od bieżącej koniunktury

¹ Ustawa z dnia 13 października 2003 r. Prawo upadłościowe, t. jedn., Dz.U. z 2003, Nr 60, poz. 535 z późn. zm., art. 10.

rynku. W okresach dekoniunktury, liczba firm zagrożonych upadłością wzrasta². W ostatnich latach można było zauważyć tę zależność m.in. jako następstwo wybuchu wojny w Ukrainie czy pandemii COVID-19³. Wykres 1. przedstawia liczbę postanowień o ogłoszeniu upadłości przedsiębiorstw oraz liczbę otwieranych postępowań restrukturyzacyjnych.

Wykres 1. Upadłości i restrukturyzacje przedsiębiorstw w Polsce w latach 2019-2022



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez Główny Urząd Statystyczny oraz MGBI, cyt. za: K. Stabryła-Tatko, *Skuteczność analizy dyskryminacyjnej jako narzędzia prognozowania upadłości przedsiębiorstwa*, niepublikowana praca dyplomowa, Wyższa Szkoła Zarządzania i Bankowości w Krakowie, Kraków 2023, s. 19.

Od kilku lat w Polsce, pomimo kumulowania się wielu czynników kryzysowych, liczba przedsiębiorstw ogłaszających upadłość maleje, a wzrasta liczba otwieranych postępowań restrukturyzacyjnych. Taka sytuacja jest następstwem zmiany przepisów w związku z wprowadzeniem stanu zagrożenia epidemiologicznego w 2020 roku. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom przedsiębiorców, rząd zdecydował o wprowadzeniu tych przepisów zawartych w dokumencie *Ustawa o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych*⁴. Ustawa wprowadzała szereg tymczasowych zmian w przepisach m.in.: zawieszając obowiązek złożenia wniosku o upadłość przedsiębiorstwa w określonym terminie⁵. Argumentowano, że stan niewypłacalności miał powstać wskutek wybuchu pandemii COVID-

² A. Kuciński, *Niewypłacalność, upadłość przedsiębiorstw*, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim, „Studia i Prace Wydziału Ekonomicznego” 2013, nr 5, s. 1.

³ K. Stabryła-Tatko, *Skuteczność analizy dyskryminacyjnej jako narzędzia prognozowania upadłości przedsiębiorstwa*, niepublikowana praca dyplomowa, Wyższa Szkoła Zarządzania i Bankowości w Krakowie, Kraków 2023, s. 4.

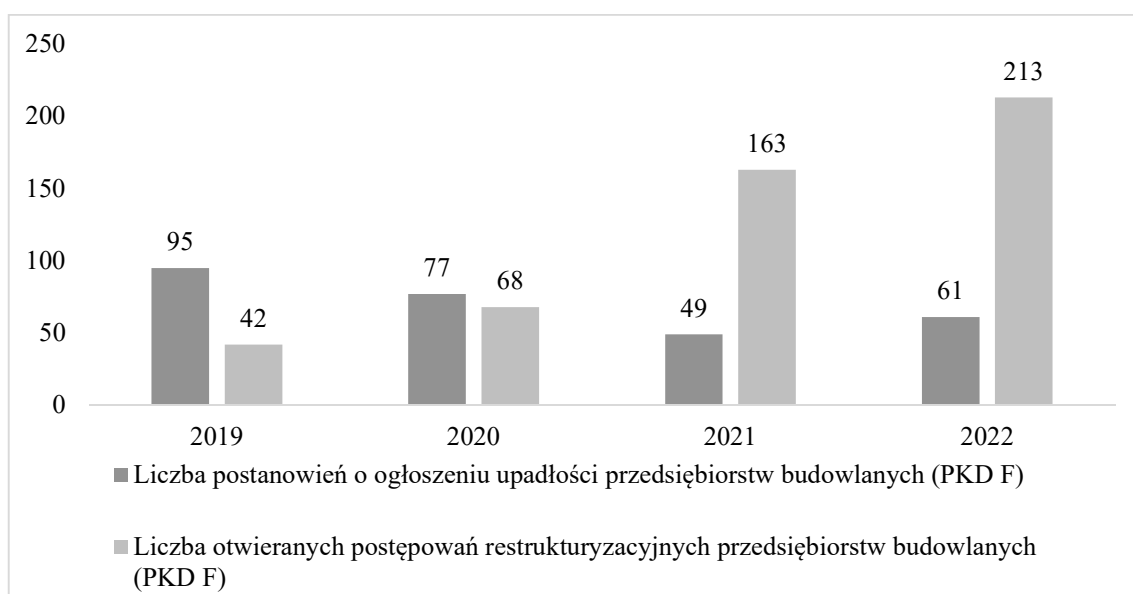
⁴ Ustawa o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych, t. jedn., Dz. U. z 2020, poz. 374.

⁵ Ibidem, art. 19 ust. 1.

19 i jest tylko przejściowy. Jednocześnie, dużą popularność zdobyło otwarcie postępowania restrukturyzacyjnego, ponieważ pozwalało ono na dalsze działanie przedsiębiorstwa, pomimo realnego zagrożenia bankructwem.

W ostatnich latach rosące znaczenie procedury restrukturyzacji można było zaobserwować m.in. w przypadku przedsiębiorstw budowlanych. Powodowało to, że o ile liczba upadłości sukcesywnie malała, o tyle liczba otwieranych postępowań restrukturyzacyjnych dynamicznie wzrastała. Zostało to ukazane na wykresie 2.

Wykres 2. Upadłości i restrukturyzacje przedsiębiorstw budowlanych (PKD F) w Polsce w latach 2019-2022

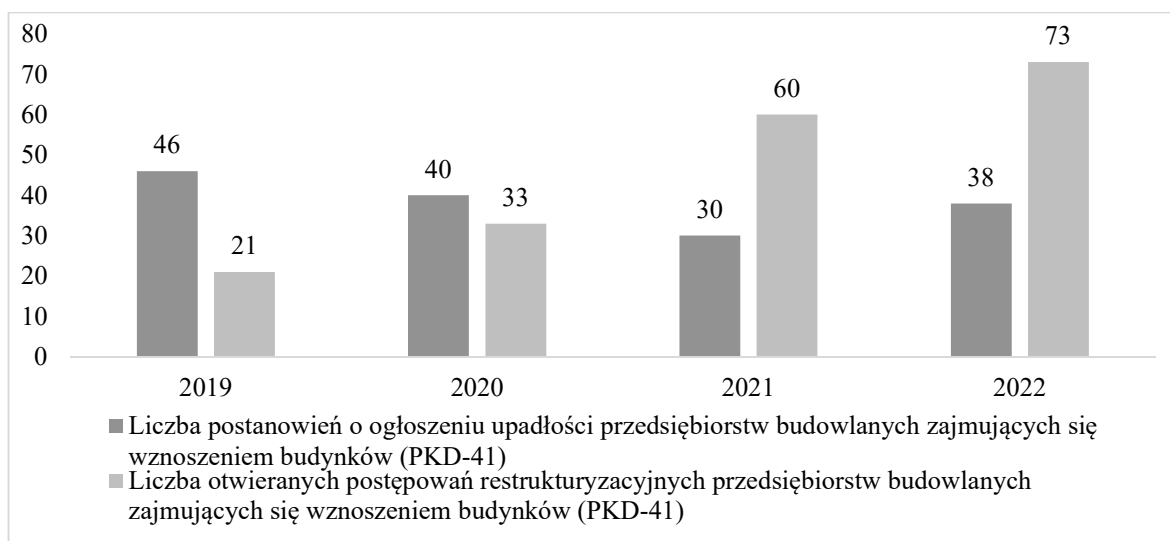


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych przez MGBI.

W 2020 roku w Polsce doszło do powstania interesującego zjawiska. W odróżnieniu od reszty gospodarki, na rynku nieruchomości doszło do swego rodzaju „boomu”, który spowodował jego szybki i gwałtowny rozwój. Było to spowodowane m.in. tym, że konsumenci w trakcie pandemii znacząco zweryfikowali swój pogląd na posiadanie mieszkania, a zastój na rynku wynajmu spowodował chwilowe obniżenie cen ich sprzedaży. Z kolei postępująca inflacja oraz podnoszone wynagrodzenia, motywowały Polaków do inwestowania swoich oszczędności. To właśnie połączenie wymienionych czynników spowodowało znaczny rozwój firm zajmujących się budownictwem tzw. firm deweloperskich.

Niestety, utrzymująca się wysoka inflacja oraz rosnące ceny zakupu spowodowały znaczny spadek liczby sprzedanych mieszkań w roku 2022⁶. Przełożyło się to na problemy finansowe wielu firm, które środki posiadały zamrożone w niesprzedanych inwestycjach. W efekcie wzrosła liczba upadłości przedsiębiorstw budowlanych zajmujących się wznoszeniem budynków. Zostało to ukazane na wykresie 3.

Wykres 3. Upadłości i restrukturyzacje przedsiębiorstw budowlanych zajmujących się wznoszeniem budynków (PKD-41) w Polsce w latach 2019-2022



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych udostępnionych MGBI.

Według danych udostępnionych przez wywiadownię gospodarczą MGBI w raporcie *Postępowania upadłościowe i restrukturyzacyjne. Raport 2023*, podobnie jak w przypadku całego rynku, tak i w branży budowlanej liczba postanowień o ogłoszeniu upadłości do roku 2021 sukcesywnie spadała, a znacząco wzrastała liczba otwieranych postępowań restrukturyzacyjnych⁷. Należy zauważyć, że w roku 2022, o ile liczba upadłości wszystkich przedsiębiorstw spadła, to w branży budowlanej doszło do odwrócenia trendu spadkowego w efekcie czego liczba postanowień o ogłoszeniu upadłości wzrosła. Ponadto, podobnie jak na całym rynku, tak i w przypadku liczby otwieranych postępowań restrukturyzacyjnych utrzymał się trend wzrostowy.

⁶ <https://serwisy.gazetaprawna.pl/nieruchomosci/artykuly/8648930,spadek-sprzedaz-mieszkan-2022-rok.html> (data odczytu 20 września 2023).

⁷ *Postępowania upadłościowe i restrukturyzacyjne. Raport 2023*, https://www.mgbi.pl/raporty/postepowania-upadlosciowe-i-restrukturyzacyjne-raport-2023/?utm_source=mailerlite&utm_medium=email&utm_term=2023-08-31&utm_campaign=Raport+Upad+o+ci+2023+-+launch+raportu#najwazniejsze-wnioski (data odczytu 15 września 2023).

2. Analiza dyskryminacyjna

2.1. Budowa modeli

Analiza dyskryminacyjna jest metodą statystyczną, pozwalającą na podział informacji pochodzących ze sprawozdań finansowych według określonego kryterium oraz umożliwia ich uporządkowanie na podstawie wielu zmiennych objaśniających jednocześnie. Zmienna objaśniana jest zmienną jakościową⁸. Do przeprowadzenia badania przedsiębiorstwa wykorzystuje się liniową funkcję dyskryminacyjną, określaną w literaturze jako funkcja *Z-score*. Funkcja dyskryminacyjna to wartość będąca sumą iloczynów wskaźników charakteryzujących kondycję ekonomiczno-finansową przedsiębiorstwa oraz odpowiadającym im wskaźnikom wag, inaczej współczynnikom dyskryminacyjnym. Jej ogólna postać została zaprezentowana we wzorze 1.

Wzór 1. Budowa ogólnej funkcji dyskryminacyjnej

$$Z_{score} = w_0 + w_1 \times x_1 + w_2 \times x_2 + \dots + w_n \times x_n$$

gdzie:

Z - wartość funkcji dyskryminacyjnej, w_0 – wartość stała, w_i – (dla $i = 1, 2, \dots, n$) wagi wybranej zmiennej, x_i - (dla $i = 1, 2, \dots, n$) zmienne objaśniające modelu.

Wyznaczenie wartości wybranej funkcji, poprzez jej przyrównanie do określonej wartości granicznej, pozwala na odpowiednie zakwalifikowanie wybranego przedsiębiorstwa. Najczęstszym podziałem stosowanym przez autorów modeli dyskryminacyjnych jest podział na dwie kategorie: „bankruta”, czyli przedsiębiorstwo zagrożone upadłością oraz na przedsiębiorstwa „zdrowe”, w których wartość funkcji przekroczyła określoną wartość graniczną. Taki podział pozwala na jasną ocenę sytuacji finansowej przedsiębiorstwa⁹.

⁸ A. Tłuczak, *Zastosowanie dyskryminacyjnych modeli przewidywania bankructwa do oceny ryzyka upadłości przedsiębiorstw*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu” 2013, nr 2(34), s. 424.

⁹ Ibidem, s. 425.

3. Modele analizy dyskryminacyjnej

3.1. Model E. Altmana

Edward Altman jest uważany za swego rodzaju prekursora modeli analizy dyskryminacyjnej. Pierwszy z nich stworzony przez ekonomistę powstał już w roku 1968, jednak prezentowany model pochodzi z 1983 roku. Spowodowane jest to niedostosowaniem modelu pierwszego do analizy przedsiębiorstw nienotowanych na giełdzie. Budowa modelu została przedstawiona we wzorze 2.

Wzór 2. Model E. Altmana (1983)

$$Z = 0,717 \times x_1 + 0,847 \times x_2 + 3,3 \times x_3 + 0,42 \times x_4 + 0,999 \times x_5$$

gdzie:

$$x_1 - \frac{\text{kapitał obrotowy netto}}{\text{aktywa ogółem}}, x_2 - \frac{\text{zysk skumulowany}}{\text{aktywa ogółem}}, x_3 - \frac{EBIT}{\text{aktywa ogółem}},$$
$$x_4 - \frac{\text{wartość rynkowa kapitału}}{\text{zobowiązania ogółem}}, x_5 - \frac{\text{przychody ze sprzedaży}}{\text{aktywa ogółem}}.$$

Altman dokonał podziału na trzy poziomy podejmowania decyzji, zależne od kształtowania się wartości funkcji Z^{10} : $Z < 1,81$ – przedsiębiorstwo jest poważnie zagrożone upadłością, $1,81 < Z < 2,99$ – tzw. „szara strefa”, czyli niebezpieczeństwo jest nieokreślone oraz $Z > 2,99$ – pozycja firmy jest bezpieczna, a jej sytuacja finansowa zadowalająca.

3.2. Model G. Weinricha

W 1978 roku, Gerd Weinrich poddał badaniu 44 przedsiębiorstwa wypłacalne oraz 44 niewypłacalne. Firmy charakteryzowano jakie małe lub średnie oraz prowadziły działalność na terenie Niemiec. Opisany model został zaprezentowany we wzorze 3.

Wzór 3. Model G. Weinricha

$$Z = 0,1521653 \times x_1 + 0,9870483 \times x_2 - 0,0258087 \times x_3 + 0,0345653 \times x_4$$
$$- 0,0268425 \times x_5$$

¹⁰ T. Korol, B. Prusak, *Upadłość przedsiębiorstw a wykorzystanie sztucznej inteligencji*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa 2022, s. 112.

gdzie:

$$x_1 - \frac{\text{kapitał własny}}{\text{przychody ze sprzedaży}}, \quad x_2 - \frac{\text{przychody ze sprzedaży}}{\text{aktywa ogółem}}, \quad x_3 - \frac{\text{przychody ze sprzedaży}}{\text{środki pieniężne+należności}},$$

$$x_4 - \frac{\text{zapasy} \times 365}{\text{materiały}},$$

$$x_5 - \frac{\text{pasywa bieżące} - \text{środki pieniężne} + \text{należności} + \text{krótkoterminowe papiery wart.}}{\text{nadwyżka finansowa netto}}.$$

Wartości określone dla funkcji Z wynosiły kolejno: $Z > 47$ – dla przedsiębiorstw wypłacalnych oraz $Z < -161$ – dla przedsiębiorstw niewypłacalnych¹¹.

3.3. Model G. L. V. Springatea

Modelem opartym również na analizie dyskryminacyjnej jest model autorstwa G.L.V. Springatea, opracowany w Kanadzie. Badacz z 19 wskaźników wyselekcjonował 4, które jego zdaniem najlepiej określały potencjalną upadłość przedsiębiorstwa. Opisany model został zaprezentowany we wzorze 4.

Wzór 4. Model G.L.V. Springatea

$$Z = 1,03 \times x_1 + 3,07 \times x_2 + 0,66 \times x_3 + 0,40 \times x_4$$

gdzie:

$$x_1 - \frac{KOBZ}{\text{aktywa ogółem}}, \quad x_2 - \frac{EBIT}{\text{aktywa ogółem}}, \quad x_3 - \frac{EBIT + \text{zapłacone odsetki}}{\text{zobowiązania bieżące}},$$

$$x_4 - \frac{\text{przychody ze sprzedaży}}{\text{aktywa ogółem}}.$$

Wartością graniczną określającą potencjalne bankructwo przedsiębiorstwa lub jego przetrwanie dla funkcji Z jest 0,862.

3.4. Model O. Hajdu i M. Viraga

Modelem o zmodyfikowanym działaniu jest model węgierski autorstwa Ottóna Hajdu i Miklósa Virága. W przeciwieństwie do standardowych metod analizy posiadających określoną wartość graniczną mającą wskazać na zagrożenie upadłością (lub jego brak), model ten posiada dwie funkcje. Są to: „funkcja bankruta - $Z_{bankruta}$ ” określająca niebezpieczeństwo bankructwa oraz „funkcja zdrowa - Z_{zdrowa} ”, która wskazuje szanse przetrwania przedsiębiorstwa na rynku. Jeżeli $Z_{bankruta} > Z_{zdrowa}$ przedsiębiorstwo jest realnie zagrożone

¹¹ Ibidem, s. 143.

upadłością. W sytuacji, gdy $Z_{bankruta} < Z_{zdrowa}$, nie przewiduje się bankructwa firmy, a jej sytuacja finansowa jest oceniana pozytywnie¹². Opisany model został przez autorów określony jako dostosowany do gospodarki węgierskiej. Budowa modelu została zaprezentowana we wzorze 5.

Wzór 5. Model O. Hajdu i M. Viraga

$$Z_{bankrut} = -7,73405 + 4,72122 \times x_1 - 0,22514 \times x_2 - 2,29162 \times x_3 + 0,21935 \times x_4$$

$$Z_{zdrowa} = -10,35017 + 3,07788 \times x_1 + 1,40883 \times x_2 + 1,37222 \times x_3 + 0,25301 \times x_4$$

gdzie:

$$x_1 = \frac{\text{aktywa obrotowe} - \text{zapas}}{\text{zobowiązania bieżące}}, \quad x_2 = \frac{\text{cash flow}}{\text{zobowiązania całkowite}}, \quad x_3 = \frac{\text{cash flow}}{\text{aktywa ogółem}},$$

$$x_4 = \frac{\text{aktywa obrotowe}}{\text{aktywa ogółem}}.$$

W późniejszych latach, węgierscy badacze opracowali łącznie 26 modeli dostosowanych do wybranych rodzajów działalności. Żaden z później opracowanych modeli ten nie został nigdy opublikowany i stanowią one tajemnicę handlową¹³.

4. Metodologia i wyniki badań własnych

Pytaniem badawczym postawionym przez autorów niniejszego opracowania było *czy możliwe jest zastosowanie światowych modeli analizy dyskryminacyjnej w predykcji bankructwa polskich przedsiębiorstw*. Do badania wykorzystano cztery modele dyskryminacyjne pochodzące ze Stanów Zjednoczonych, Niemiec, Kanady oraz Węgier. Użyto kolejno: modelu E. Altmana z 1983 r., G. Weinricha z 1978 r., G.L.V. Springatea z 1978 r. oraz O. Hajdu i M. Viraga z 1991 r.

Badanie zostało przeprowadzone na podstawie danych pochodzących ze sprawozdań finansowych udostępnionych przez przedsiębiorstwa w formie elektronicznej w bazie Ministerstwa Sprawiedliwości. Obejmowało ono okres od trzech lat przed ogłoszeniem upadłości do roku jej ogłoszenia. Do analizy zakwalifikowano cztery przedsiębiorstwa o PKD-

¹² Ibidem, s. 134.

¹³ O. Hajdu, M. Virág, *Hungarian model for predicting financial bankruptcy*, Budapest University of Economic Sciences, Budapeszt 2001, s. 14.

41 (dział 41, sekcja F), czyli *roboty budowlane związane ze wznoszeniem budynków*¹⁴. Były to: Locum Developer, CH Estates, Diamond Properties oraz Ekoprojekt. Wszystkie wymienione przedsiębiorstwa były spółkami z ograniczoną odpowiedzialnością oraz ogłosiły upadłość w 2021 lub 2022 roku.

Autorzy dokonali obliczeń funkcji mających określić czy przedsiębiorstwo należy zakwalifikować jako „zagrożone” lub „niezagrożone”. Ponadto, dwa z czterech wykorzystanych w badaniu modeli posiadały tzw. „szarą strefę”, czyli przedział wartości, który nie pozwalał na jednoznaczne określenie sytuacji finansowej przedsiębiorstwa. Wyniki przeprowadzonych badań autorzy zaprezentowali w tabelach od 1 do 4. Badane przedsiębiorstwa zostały oznaczone według liter: A – Lokum, B – C.H. Estates, C – Diamond Properties oraz D – Ekoprojekt.

Tabela 1. Wyniki analizy dyskryminacyjnej wykonanej dla modelu E. Altmana

	3 lata przed ogłoszeniem upadłości	2 lata przed ogłoszeniem upadłości	rok przed ogłoszeniem upadłości	rok ogłoszenia upadłości
A	0,0592	5,841	-36,639	- 28,383
B	0,0559	0,101	0,220	- 0,152
C	- 0,622	- 95,407	- 38,429	- 193,183
D	- 2,149	- 1,605	-3,165	- 8,697

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2. Wyniki analizy dyskryminacyjnej wykonanej dla modelu G. Weinricha

	3 lata przed ogłoszeniem upadłości	2 lata przed ogłoszeniem upadłości	rok przed ogłoszeniem upadłości	rok ogłoszenia upadłości
A	16,361	49,083	9,683	44, 242
B	1,669	5,310	2,809	2,385
C	2,021	- 2,288	-	-
D	- 3470,469	-	- 3904,930	- 2863,897

Źródło: opracowanie własne.

¹⁴ Sekcja F – BUDOWNICTWO, <https://klasyfikacje.gofin.pl/pkd/5,2,1467,roboty-budowlane-zwiazane-ze-wznoszeniem-budynkow.html> (data odczytu 11 września 2023).

Tabela 3. Wyniki analizy dyskryminacyjnej wykonanej dla modelu G. Springatea

	3 lata przed ogłoszeniem upadłości	2 lata przed ogłoszeniem upadłości	rok przed ogłoszeniem upadłości	rok ogłoszenia upadłości
A	0,085	2,402	-67,574	- 0,746
B	0,434	3,151	1,104	-0,190
C	- 0,303	- 57,107	- 20,760	- 102,449
D	- 0,713	- 0,249	- 1,120	- 4,023

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4. Wyniki analizy dyskryminacyjnej wykonanej dla modelu O. Hajdu i M. Viraga

	3 lata przed ogłoszeniem upadłości		2 lata przed ogłoszeniem upadłości		rok przed ogłoszeniem upadłości		rok ogłoszenia upadłości	
	bankrut	zdrowa	bankrut	zdrowa	bankrut	zdrowa	bankrut	zdrowa
A	- 6,944	- 9,778	- 1,665	- 7,108	46,648	- 4,686	- 2,119	- 5,089
B	6,251	- 0,921	0,608	- 4,187	7,185	- 0,367	- 5,473	- 8,732
C	- 3,962	- 7,933	4,835	- 17,514	- 5,512	- 11,042	- 6,136	- 10,870
D	- 4,260	- 8,226	-4,351	- 7,846	- 4,568	- 8,697	- 5,039	- 10,281

Źródło: opracowanie własne.

5. Wnioski z badań

Na podstawie przeprowadzonego badania można stwierdzić, iż możliwe jest wykorzystanie wybranych światowych modeli dyskryminacyjnych w predykcji bankructwa polskich przedsiębiorstw. Ponadto ich wykorzystanie w pewnych przypadkach jest niezwykle skuteczne. Szczególnie przydatny okazał się model węgierski, autorstwa O. Hajdu i M. Viraga, ponieważ w każdym z badanych przedsiębiorstw, niezależnie od okresu poprzedzającego upadłość, wykazał on przewagę funkcji bankruta ponad funkcję zdrową. Pokazuje to, iż model ten niezwykle skutecznie przewiduje możliwość ogłoszenia bankructwa przedsiębiorstwa.

Bardzo wysoką skutecznością wykazał się również model autorstwa kanadyjskiego ekonomisty G.L.V. Springatea powstały w roku 1978 oraz model E. Altmana (model drugi opracowany w roku 1983 w Stanach Zjednoczonych). Modele te, w większości przypadków skutecznie przewidywały upadłość przedsiębiorstw.

Jedynym modelem, który nie sprawdził się w predykcji bankructwa polskich przedsiębiorstw okazał się model G. Weinricha. Wskazał on potencjalną upadłość tylko w przypadku jednego przedsiębiorstwa, jednak w przypadku reszty badanych firm nie wykazał

zagrożenia bankrutwem. Ponadto, w kilku przypadkach okazał się on niemożliwy do wykorzystania – problem ten wynikał z braku możliwości policzenia wybranych wskaźników. Było to spowodowane brakiem pewnych danych w sprawozdaniach finansowych badanych przedsiębiorstw. Prowadzi to do wniosku, że wystarczy brak pozornie nieznaczących informacji ze sprawozdania finansowego, aby model stał się bezużyteczny. Autorzy nie stwierdzili występowania problemu w przypadku reszty badanych modeli.

Podsumowanie

W artykule dokonano analizy skuteczności czterech światowych modeli dyskryminacyjnych. Najwyższą skutecznością wykazał się model O. Hajdu i M. Viraga, który skutecznie wykazał zagrożenie bankrutwem we wszystkich badanych przedsiębiorstwach. Bardzo wysoką skutecznością wykazały się również modele G.L.V. Springate'a oraz E. Altmana. Nieskuteczny natomiast okazał się model autorstwa G. Weinricha. Autorzy udowodnili postawioną tezę, iż możliwe jest skuteczne wykorzystanie zagranicznych modeli dyskryminacyjnych w predykcji bankrutwa polskich przedsiębiorstw.

Literatura

- [1] Hajdu O., Virág M., *Hungarian model for predicting financial bankruptcy*, Budapest University of Economic Sciences, Budapeszt 2001.
- [2] <https://serwisy.gazetaprawna.pl/nieruchomosci/artykuly/8648930,spadek-sprzedaz-mieszkan-2022-rok.html>.
- [3] Korol T., Prusak B., *Upadłość przedsiębiorstw a wykorzystanie sztucznej inteligencji*, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa 2022.
- [4] Kuciński A., *Niewypłacalność, upadłość przedsiębiorstw*, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim, „Studia i Prace Wydziału Ekonomicznego” 2013, nr 5.
- [5] Mosionek-Schweda M., *Model Altmana jako narzędzie do oceny ryzyka upadłości przedsiębiorstw*, „Prace naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2014, nr 342.
- [6] Stabryła-Tatko K., *Skuteczność analizy dyskryminacyjnej jako narzędzia prognozowania upadłości przedsiębiorstwa*, niepublikowana praca dyplomowa, Wyższa Szkoła Zarządzania i Bankowości w Krakowie, Kraków 2023.
- [7] Tłuczak A., *Zastosowanie dyskryminacyjnych modeli przewidywania bankrutwa do oceny ryzyka upadłości przedsiębiorstw*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu” 2013, nr 2(34).
- [8] Ustawa o szczególnych rozwiązaniach związanych z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19, innych chorób zakaźnych oraz wywołanych nimi sytuacji kryzysowych, t. jedn., Dz. U. z 2020, poz. 374.

- [9] Ustawa z dnia 13 października 2003 r. Prawo upadłościowe, t. jedn., Dz.U. z 2003, Nr 60, poz. 535 z późn. zm., art. 10.
- [10] *Postępowania upadłościowe i restrukturyzacyjne. Raport 2023*, https://www.mgbi.pl/raporty/postepowania-upadlosciowe-i-restrukturyzacyjne-raport-2023/?utm_source=mailerlite&utm_medium=email&utm_term=2023-08-31&utm_campaign=Raport+Upad+o+ci+2023+-+launch+raportu#najwazniejsze-wnioski.
- [11] *Sekcja F – BUDOWNICTWO*, <https://klasyfikacje.gofin.pl/pkd/5,2,1467,roboty-budowlane-zwiazane-ze-wznoszeniem-budynkow.html>.

Streszczenie

W artykule zostały przedstawione wybrane modele dyskryminacyjne. Badanie dotyczące ich skuteczności przeprowadzono w okresie czterech lat przed ogłoszeniem upadłości przez przedsiębiorstwa o PKD-41. Do analizy wykorzystane zostały modele dyskryminacyjne ze Stanów Zjednoczonych, Niemiec, Węgier oraz Kanady. Omówiono rezultaty badań, z których wynika fakt, że możliwe jest wykorzystanie modeli zagranicznych w predykcji bankructwa polskich przedsiębiorstw z branży budowlanej. Zauważono również istotny problem braku danych w wybranych sprawozdaniach finansowych, powodujący niemożność zastosowania konkretnych modeli.

Słowa kluczowe

Upadłość, bankructwo, analiza dyskryminacyjna, predykcja upadłości, budownictwo.