

KRZYSZTOF ADAMOWICZ, TOMASZ NOGA

Wielowymiarowa analiza bankructwa przedsiębiorstw w przemyśle drzewnym

Multivariate analysis of bankruptcy in companies in the wood sector

ABSTRACT

Adamowicz K., Noga T. 2014. Wielowymiarowa analiza bankructwa przedsiębiorstw w przemyśle drzewnym. Sylwan 158 (9): 643-650.

The article describes the accuracy of Altman and Mączyńska predictive models. The research material consisted only of financial economic reports from wood-furniture sector for years 2003-2012. Multiple discriminant analysis (MDA) was the main method applied in the study and which was used for three years in advance before bankruptcy. To evaluate the accuracy of the analysed models, the companies classification matrix and the odds ratio were used. Obtained results showed higher prediction accuracy of Mączyńska model. Moreover, comparing with the Altman model, Mączyńska system was better adapted as a multiple discriminant analysis model allowing forecasting of bankruptcy and continued functioning of companies in the wood sector.

KEY WORDS

forestry economics, prediction, discriminant analysis, bankruptcy

ADDRESSES

Krzysztof Adamowicz – e-mail: adamowiczk@gmail.com
Tomasz Noga

Katedra Ekonomiki Leśnictwa; Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu; ul. Wojska Polskiego 71C;
60-625 Poznań

Wstęp

Wprowadzenie w Polsce zasad wolnego rynku doprowadziło do wielu korzystnych zjawisk ekonomiczno-finansowych, którym jednocześnie towarzyszyły niebezpieczeństwa, wynikające m.in. z nieterminowej spłaty należności lub braku możliwości ich odzyskania [Adamowicz, Szramka 2002]. Priorytetową rolę odgrywa nie tylko maksymalizacja potencjalnego zysku, ale również jak najszybszy zwrot nakładów finansowych zaangażowanych w wytworzenie określonych dóbr ekonomicznych [Adamowicz 2003]. Nieustannie zmieniająca się sytuacja gospodarcza powoduje, że na znaczeniu zyskało bezpieczeństwo zawierania transakcji kredytowych. W poszczególnych branżach poszukuje się rozwiązań pozwalających ograniczyć ryzyko związane z tego typu operacjami.

Jednym z filarów polskiej gospodarki jest przemysł drzewny. Jego udział w produkcji sprzedanej całego przemysłu przetwórczego wynosi około 10%. Zużycie wyrobów z drewna nieustannie rośnie, a co za tym idzie rośnie również rola przemysłu drzewnego w gospodarce narodowej [Adamowicz 2012]. Jednocześnie w ostatnich latach odczuwalne jest spowolnienie wzrostu gospodarczego we wszystkich branżach, w tym w branży drzewnej, a szczególnie w produkcji wyrobów z drewna. Polska gospodarka wybrnęła z kryzysu obronną ręką, ale wystąpiły pewne negatywne objawy, np. wyhamowanie dynamiki produkcji przemysłowej, przy czym w branży przemysłu

drzewnego tendencja ta była szczególnie wyraźna [Ratajczak 2011]. Aktualnym zagadnieniem jest poszukiwanie rozwiązań racjonalnego, naukowego prognozowania zmian gospodarczych, w tym bankructwa firm w danej branży.

Do określenia wartości liczbowych tzn. progu ostrzegawczego, który pozwala na wskazanie potencjalnego zagrożenia finansowego (bankructwa) mogącego doprowadzić do upadku przedsiębiorstw, służą modele dyskryminacyjne [Dąbrowska-Franc 2012]. Obecnie nie istnieje model, który byłby zbudowany na podstawie branżowej próby badawczej pochodzącej z sektora drzewnego. Dlatego po raz pierwszy w Polsce postanowiono dokonać oceny możliwości zastosowania w tej branży dwóch wybranych modeli predykcyjnych, co może w istotny sposób przyczynić się do powstania branżowego (drzewnego) modelu wielowymiarowej analizy dyskryminacyjnej.

Celem opracowania była ocena i porównanie przydatności modelu Altmana i Mączyńskiej do predykcji bankructwa przedsiębiorstw drzewnych. Wybór tych modeli związany był z wysoką skutecznością prognoz uzyskiwanych przy ich wykorzystaniu do oceny predykcji bankructwa w innych branżach gospodarczych – model Altmana około 90% i Mączyńskiej 94% [Wędzki 2005].

Material i metody

Predykcję bankructwa podmiotów gospodarczych metodą Altmana (Z_A) wykonano, wykorzystując następujące równanie funkcji dyskryminacji:

$$Z_A = 0,717 \cdot \frac{Kp}{A} + 0,847 \cdot \frac{Zz}{A} + 3,107 \cdot \frac{E}{A} + 0,420 \cdot \frac{Kw}{W} + 0,998 \cdot \frac{P}{A} \quad [1]$$

gdzie:

A – aktywa ogółem,

E – zysk operacyjny przed opodatkowaniem (EBIT),

Kp – kapitał obrotowy,

Kw – kapitał własny,

P – przychody ze sprzedaży,

W – zadłużenie ogółem,

Zz – zysk zatrzymany.

Predykcję bankructwa podmiotów gospodarczych metodą Mączyńskiej (Z_M) wykonano, wykorzystując następujące równanie funkcji dyskryminacji:

$$Z_M = 1,5 \cdot \frac{Zb + Am}{\sum Z} + 0,08 \cdot \frac{Sb}{\sum Z} + 10,0 \cdot \frac{Zb}{Sb} + 5,0 \cdot \frac{Zb}{P} + 0,3 \cdot \frac{Za}{P} + 0,1 \cdot \frac{P}{Sb} \quad [2]$$

gdzie:

Am – amortyzacja,

Sb – suma bilansowa,

P – przychody ze sprzedaży,

Z – zobowiązania ogółem,

Za – zapasy,

Zb – zysk brutto.

Na podstawie wykonanych obliczeń zakwalifikowano badane przedsiębiorstwa do trzech grup:

- przedsiębiorstwa silnie zagrożone bankructwem: $Z_A < 1,23$ oraz $Z_M < 0$,
- przedsiębiorstwa słabo zagrożone bankructwem: $1,23 \leq Z_A \leq 2,9$ oraz $0,01 \leq Z_M \leq 1$,
- przedsiębiorstwa niezagrożone bankructwem: $Z_A > 2,9$ oraz $Z_M > 1$.

W badaniu zastosowano jednorodną próbę badawczą [Dewaelheyns 2004]. Populację analizowanych podmiotów wyselekcjonowano na podstawie Polskiej Klasyfikacji Działalności – sektor drzewny. Zgromadzono i wykorzystano materiały źródłowe pochodzące z przedsiębiorstw dobranych pod względem form własności, zasięgu terytorialnego oraz kapitału. W trakcie badań zebrano i przeanalizowano informacje na temat 98 jednostek gospodarczych. Zgodnie z założeniami metodycznymi połowa firm była w dobrej kondycji finansowej, a drugą połowę stanowiły przedsiębiorstwa, które złożyły wniosek upadłościowy.

Podstawowym materiałem badawczym były zgromadzone i skatalogowane sprawozdania finansowe pochodzące ze wszystkich sądów rejonowych w Polsce oraz wywiadowni gospodarczych. Głównym kryterium określającym dane przedsiębiorstwo jako „bankruta” było złożenie wniosku upadłościowego do właściwego terytorialnie wydziału gospodarczego KRS przy sądzie rejonowym.

Zakres badań obejmował okres od 2003 do 2012 roku. Dane analizowano w układzie kroczącym, a sporządzane prognozy porównywano do rzeczywistych zdarzeń rynkowych, jakie miały miejsce w kolejnych latach. Przy porównaniu modeli predykcji, z uwagi na rzetelność otrzymanych wyników, porównano prognozy z okresu jednego, dwóch i trzech lat [Korol 2010].

Siłę predykcji określono w oparciu o macierz klasyfikacji przedsiębiorstw oraz iloraz szans. Na podstawie tych wskaźników oraz analizy retrospektywnych zdarzeń dokonano oceny skuteczności badanych modeli w branży drzewnej. Wykorzystano jeden z najczęściej stosowanych mierników oceny określającej siłę modelu, tj. macierz klasyfikacji przedsiębiorstw (tab. 1). Na podstawie tego miernika dokonano podziału przedsiębiorstw na dwie populacje – „zdrową” i zagrożoną bankructwem – w systemie zero-jedynkowym (tzn. 1 – bankrut oraz 0 – w korzystnej sytuacji finansowej). Określono: sprawność I° (SPI – definiuje, jaki procent bankrutów został prawidłowo sklasyfikowany) i błąd I° (BI – definiuje, jaki procent bankrutów został nieprawidłowo sklasyfikowany) oraz sprawność II° (SPII – definiuje, jaki procent firm o stabilnej sytuacji finansowej prawidłowo sklasyfikowano) i błąd II° (BII – ukazuje, jaki procent przedsiębiorstw o stabilnej sytuacji finansowej nieprawidłowo sklasyfikowano).

W celu przeprowadzenia prawidłowego procesu wnioskowania w badaniach wykorzystano również tzw. iloraz szans [Prusak 2005b]. Sprawność analizowanych modeli oceniono poprzez stosunek iloczynu liczb właściwie zaklasyfikowanych do iloczynu liczb niewłaściwie sklasyfikowanych obiektów:

$$IS = \frac{P1 \cdot P2}{NP1 \cdot NP2} \quad [3]$$

gdzie:

IS – iloraz szans,

P1 – prognozowana liczba „bankrutów” zaklasyfikowanych do populacji firm upadłych,

NP1 – prognozowana liczba „niebankrutów” zaklasyfikowanych do populacji firm upadłych,

P2 – prognozowana liczba firm nieupadłych zaklasyfikowanych do populacji firm nieupadłych,

NP2 – prognozowana liczba „bankrutów” zaklasyfikowanych do populacji firm nieupadłych.

Poddając ocenie analizowane modele, przyjęto założenie, że wielkość wyższa jest wielkością lepszą.

Wyniki

W populacji podmiotów zbankrutowanych sprawdzalność modelu Altmana była najwyższa w okresie jednego roku przed rokiem kontrolnym. Stosując ten model, przewidziano z rocznym wyprze-

dzeniem bankructwo przedsiębiorstw z 78% skutecznością. Skuteczność prognozowania upadłości firm za pomocą analizowanej metody na dwa lata przed bankructwem wynosiła 60%, a na trzy lata 57%. Wśród populacji podmiotów „zdrowych” zakwalifikowano w sposób prawidłowy na rok przed rokiem kontrolnym 80% przedsiębiorstw, na dwa lata przed rokiem kontrolnym 71% i na trzy lata przed rokiem kontrolnym 69% przedsiębiorstw (tab. 2).

Skuteczność modelu Mączyńskiej w klasyfikacji „bankrutów” była najwyższa na rok przed datą złożenia wniosku upadłościowego i wynosiła 84%. Prognozy bankructwa przedsiębiorstw na dwa lata przed rokiem kontrolnym sprawdziły się w 63%, a na trzy lata przed rokiem kontrolnym w 59%. Wśród populacji podmiotów „zdrowych” zakwalifikowano w sposób prawidłowy na rok przed rokiem kontrolnym 94%, na dwa lata 82% i na trzy lata przed rokiem kontrolnym 78% przedsiębiorstw (tab. 2).

Porównując analizowane modele, stwierdzono, że wyższą sprawność I^o w kwalifikowaniu bankrutów w ramach przedsiębiorstw homogenicznych osiągnął model Mączyńskiej (tab. 3). Model ten w porównaniu z modelem Altmana charakteryzował się również wyższą sprawnością II^o we wszystkich rozpatrywanych okresach, tj. na rok, dwa i trzy lata przed rokiem kontrolnym (tab. 3).

Najwyższa sprawdzalność prognoz, niezależnie od zastosowanego modelu, wystąpiła na rok przed rokiem kontrolnym. Sprawdzalność rocznych prognoz sformułowanych za pomocą modelu Mączyńskiej była wyższa o 10% od sporządzanych za pomocą modelu Altmana (tab. 4).

Tabela 1.

Macierz klasyfikacji przedsiębiorstw [Prusak 2005a]
Enterprise classification matrix [Prusak 2005a]

	Aktualna sytuacja	
	zła	dobra
Prognozowana liczba bankrutów	P1 – prawda	NP2 – fałsz
Prognozowana liczba niebankrutów	NP1 – fałsz	P2 – prawda
Sprawność I stopnia	$SPI = P1 / (P1 + NP1) \times 100\%$	
Błąd I stopnia	$BI = NP1 / (P1 + NP1) \times 100\%$	
Sprawność II stopnia	$SPII = P2 / (P2 + NP2) \times 100\%$	
Błąd II stopnia	$BII = NP2 / (P2 + NP2) \times 100\%$	
Sprawność ogólna	$SP = (P1 + P2) / (P1 + NP1 + P2 + NP2) \times 100\%$	
Błąd ogólny	$B = (NP1 + NP2) / (P1 + NP1 + P2 + NP2) \times 100\%$	

Tabela 2.

Prognoza sytuacji finansowej przedsiębiorstw zbankrutowanych (RPB) i o stabilnej sytuacji (RPN) ocenionej metodą Altmana (A) i Mączyńskiej (M)

Forecast of financial condition of enterprises that bankrupted (RPB) or are in stable condition (RPN) assessed with Altman (A) or Mączyńska (M) models

Prognoza		Rok				2 lata				3 lata			
		RPB		RPN		RPB		RPN		RPB		RPN	
		A	M	A	M	A	M	A	M	A	M		
Bankructwo	liczba	38	41	10	3	29	31	14	9	28	29	15	11
	%	78	84	20	6	60	63	29	18	57	59	31	22
Dobra sytuacja finansowa	liczba	11	8	39	46	20	18	35	40	21	20	34	38
	%	22	16	80	94	40	37	71	82	43	41	69	78

Tabela 3.

Sprawności I° i II° [%] rocznej, dwuletniej i trzyletniej prognozy dla przemysłu drzewnego sporządzonej za pomocą modeli Altmana i Mączyńskiej

I° and II° accuracy [%] of one, two, and three year forecast for timber industry created with Altman or Mączyńska method

	Sprawność I°			Sprawność II°		
	roczna	dwuletnia	trzyletnia	roczna	dwuletnia	trzyletnia
Altman	78	60	57	80	71	69
Mączyńska	84	63	59	94	82	78

Tabela 4.

Sprawność ogólna [%] oraz iloraz szans [%] rocznej, dwuletniej i trzyletniej prognozy dla przemysłu drzewnego sporządzonej za pomocą modeli Altmana i Mączyńskiej

Overall accuracy [%] and odds ratio [%] for one, two, and three year forecast for timber industry created with Altman or Mączyńska method

		Prognoza		
		roczna	dwuletnia	trzyletnia
Altman	sprawność	79	65	63
	iloraz szans	13	4	3
Mączyńska	sprawność	89	72	68
	iloraz szans	79	8	5

Dyskusja

Lektura opracowań i analiz poświęconych predykcji bankructwa wskazuje na dwa istotne problemy: znikomą liczbą opracowań dotyczących omawianego zagadnienia i brak modelu, który byłby zbudowany na podstawie branżowej próby badawczej w kontekście sektora drzewnego. Istnieją modele ogólnogospodarcze, które wykazują znaczne rozbieżności. Poszukując przyczyn rozbieżności zdolności prognostycznych modeli predykcji bankructwa, stwierdza się, iż są one spowodowane przede wszystkim występowaniem odmiennych wskaźników finansowych charakteryzujących różne gałęzie przemysłu. Skromność doniesień naukowych w obszarze teorii bankructwa, w kontekście szeroko rozumianej gospodarki leśnej, stwarza istotne problemy badawcze o znaczeniu naukowym i aplikacyjnym. Badania skuteczności poszczególnych modeli w predykcji bankructwa przyczyniają się do naukowego wskazania tych najskuteczniejszych, a więc stanowią wiedzę poznawczą. Jednocześnie możliwość bezpośredniego zastosowania uzyskanych wyników w praktyce gospodarczej powoduje, że prezentowany proces badawczy i uzyskane na jego podstawie wnioski wpisują się w badania typu know-how.

Z analizy literatury fachowej wynika, że badania predykcji bankructwa wykonywane są przede wszystkim w podejściu wielobranżowym, a co za tym idzie estymacja parametrów modelu odbywa się na podstawie mierników finansowych obliczonych dla przedsiębiorstw z różnych branż. W Polsce jest to podejście zdecydowanie dominujące, a być może nawet jedyne. Wynika to z faktu ograniczonych analiz i badań prowadzonych w przypadku modeli predykcyjnych w ujęciu branżowym [Wędzki 2005]. Autorom udało się jednak zgromadzić homogeniczne dane pozwalające na wykonanie oceny skuteczności predykcji badanych modeli w odniesieniu do branży drzewnej. Wędzki [2005] twierdzi, że badania na próbach zbilansowanych (zaprezentowanych w niniejszym opracowaniu) ze względu na wspomniane ograniczenia są rzadkie, a przez to szczególnie cenne.

Przykładem modelu ściśle branżowego, tj. opracowanego i weryfikowanego na próbie z jednej branży, jest model H. Platta i M. Platta dla amerykańskiej branży samochodowej. Zdaniem autorów gospodarka amerykańska jest tak różna od polskiej, a branża leśno-drzewna od branży samochodowej, że istnieje małe prawdopodobieństwo uzyskania wysokiej oceny skuteczności tych modeli w polskim leśnictwie i drzewnictwie. Dlatego zauważa się potrzebę konstrukcji modeli branżowych opartych o specyfikę gospodarki krajowej. Potwierdzeniem tej tezy są badania Wędzkiego [2005], który stwierdził, że model estymowany na krajowej próbie jednobranżowej dostarcza prognoz lepszych o kilka punktów procentowych od standaryzowanych z wielu branż. Pogląd ten podziela również Dąbrowska [2008], która podkreśla znaczenie budowy modeli predykcyjnych dla konkretnej (ściśle scharakteryzowanej) grupy podmiotów, dając jednoznacznie do zrozumienia, że modele nie mogą być stosowane bezkrytycznie do każdego typu przedsiębiorstw i rodzaju handlu. W ślad za tymi stwierdzeniami podjęto próbę oceny opracowanych dotąd modeli predykcyjnych dla estymowanych danych pochodzących wyłącznie z branży drzewnej.

Sektor drzewny w sposób bezpośredni i pośredni wpływa na gospodarkę leśną związaną z handlem surowcem drzewnym. Istotnym zagadnieniem dla jednostek organizacyjnych realizujących zadania związane z gospodarką leśną jest odpowiednie dostosowanie się do wymogów zmieniającego się rynku surowca drzewnego. Uwzględniając ten punkt widzenia, należy stwierdzić, że zarówno dostawcy surowca drzewnego, jak i jego odbiorcy powinni szukać jak najbardziej efektywnych rozwiązań w tej materii. Poszukiwanie i wskazanie właściwego modelu predykcji bankructwa jest przydatne zarówno dla jednostek organizacyjnych PGL LP, jak i dla wszystkich firm drzewnych, które zostaną w sposób właściwy skwalifikowane. Jak zauważono wcześniej, należy wskazać istotę budowy modelu typowego dla gospodarki leśnej, a zaprezentowane wyniki badań przyczyniają się w istotny sposób do osiągnięcia tego celu.

Badania predykcji bankructwa zyskują na znaczeniu w sytuacji dekoniunktury gospodarczej czy ograniczeń podaży. W ostatnich latach odnotowano spadek wzrostu gospodarczego zarówno w kraju, jak i za granicą, gdzie trafia około 90% eksportu produktów drzewnych. Dodatkowo Szramka [2011] twierdzi, że koniunktura na drewno jest mocno ograniczona, czego skutkiem może być w dłuższej perspektywie czasowej załamanie się przemysłu drzewnego. Kolejnym bardzo ważnym zagadnieniem, które wpływa na kondycję finansową przemysłu drzewnego, jest narastająca skala upadłości w budownictwie. Dlatego istotne jest poszukiwanie metod ograniczania ryzyka handlowego, które będzie można zastosować w praktyce gospodarczej.

Podsumowanie

Stosowane dotychczas opracowania dotyczące analizy rynku surowca drzewnego w bardzo małym stopniu wyjaśniały prawidłowości w kształtowaniu się zmiennych finansowych charakteryzujących ten rynek w ujęciu predykcji bankructwa przedsiębiorstw z branży drzewnej. Brakuje opracowań naukowych pozwalających na zastosowanie w praktyce leśno-drzewnej określonych metod oceny ryzyka ekonomicznego związanego z realizacją transakcji handlowych sprzedaży surowca drzewnego. Na podstawie analizy literatury oraz własnych badań opracowano i sformułowano cele badawcze, których realizacja przyczyniła się do porównania dwóch metod predykcji bankructwa oraz wskazania lepiej dopasowanego modelu wielowymiarowej analizy dyskryminacyjnej do prognozowania upadków firm w sektorze drzewnym.

Prognozy bankructwa przedsiębiorstw drzewnych sporządzone na podstawie modelu Mączyńskiej sprawdziły się w 84% w przypadku prognoz jednorocznych, 63% w przypadku prognoz dwuletnich i 59% w przypadku prognoz trzyletnich. Prognozy sporządzone w oparciu o model Altmana wykazywały mniejszą sprawność i wynosiły 78% przy prognozie jednorocznej, 60%

przy dwuletniej i 57% przy prognozach trzyletnich. Prognozy dalszego funkcjonowania przedsiębiorstw drzewnych na rynku sporządzone na podstawie modelu Mączyńskiej sprawdziły się w 94% w przypadku prognoz jednorocznych, 82% w przypadku prognoz dwuletnich i 72% w przypadku prognoz trzyletnich. Prognozy sporządzone w oparciu o model Altmana wykazywały mniejszą sprawność i wynosiły 80% przy prognozie jednorocznej, 71% przy dwuletniej i 69% przy prognozach trzyletnich. Istnieje możliwość wykorzystania badanych modeli, zwłaszcza modelu Mączyńskiej, do predykcji bankructwa przedsiębiorstw branży drzewnej. Należy jednak nadal prowadzić badania z tego zakresu zmierzające do zbudowania branżowego modelu dyskryminacyjnego charakteryzującego się większą dokładnością, zwłaszcza dwuletnich i trzyletnich prognoz bankructwa.

Literatura

- Adamowicz K. 2003. Prawno-ekonomiczne aspekty wybranych form zabezpieczeń transakcji handlowych sprzedaży drewna w nadleśnictwach. *Rocz. AR Poznań. Leśn.* 41: 3-18.
- Adamowicz K. 2012. Ocena zmian gospodarki leśnej prowadzonej przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe w handlu drewnem w Polsce. *Wyd. UP, Poznań.*
- Adamowicz K., Szramka H. 2002. Formy zabezpieczeń transakcji sprzedaży drewna w wybranym nadleśnictwie. *Sylvan* 146 (9): 49-62.
- Dąbrowska-Franc J. 2008. Zarządzanie finansami przedsiębiorstwa. *Wyd. SGGW, Warszawa.*
- Dewaelheyns N. 2004. The Impact of Business Groups on Bankruptcy Prediction Modeling. *Tijdschrift voor Economie en Management* 49 (4): 623-645.
- Korol T. 2010. Systemy ostrzegania przedsiębiorstw przed ryzykiem upadłości. *Wyd. Oficyna Wolter Kluwer Business, Warszawa.*
- Prusak B. 2005a. Nowoczesne metody prognozowania zagrożenia finansowego przedsiębiorstw. *Wyd. Difin, Warszawa.*
- Prusak B. 2005b. Upadłość przedsiębiorstw a wykorzystanie sztucznej inteligencji. *Wyd. CeDeWu, Warszawa.*
- Ratajczak E. 2011. Popyt na drewno w Polsce – zmiany strukturalne oraz możliwości zaspokojenia. W: Sawicki A., Szewczykiewicz J., Szujcka G. [red.]. *Strategia rozwoju lasów i leśnictwa w Polsce do roku 2030.* IBL, Warszawa. 151-166.
- Szramka H. 2011. Rozwój dodatkowych kierunków produkcji gospodarstwa leśnego. *Współczesne problemy ekonomiki leśnictwa.* IBL, Warszawa. 332-353.
- Wędzki D. 2005. Wielowymiarowa analiza bankructwa na przykładzie budownictwa. *Badania operacyjne i decyzyjne* 2: 62-65.

SUMMARY

Multivariate analysis of bankruptcy in companies in the wood sector

Wood industry belongs to the key factors affecting Polish economy. The bankruptcy in the timber sector is of concern for the State Forests National Forest Holding (PGL LP) due to the decreasing number of potential customers and offered job places. Therefore, an important issue for PGL LP organisations is to early diagnose potential bankruptcy and to forward this information to wood consumers. Predictive models are necessary to determine the numerical threshold values 'Z', which then allow the identification of potential financial risks. The article aim was to evaluate and compare the usefulness of Altman and Mączyńska models for the prediction of bankruptcy of wood agencies. The research material used in the study came from the financial statements of wood companies for years 2003-2012. In total, 98 wood companies were analysed, among them 49 companies were in a good financial condition and 49 companies applied for bankruptcy. The main research method used in the study was a multiple discriminant analysis (MDA). The Industry Classification Matrix was used to assess the accuracy (efficiency) of the models. The forecast was considered for one-, two-, three-years periods.

The empirical verification of the accuracy of the individual techniques has shown that the model of Altman reached the highest value in the one year period (78%) prior to the control year. The efficiency of forecasting for two years prior to the bankruptcy was 60%, and for three years – 57%. Using the Mączyńska model, it was found that the estimation accuracy to bankrupt for a year before the date of application for bankruptcy was 84%. Comparing this data to Altman model, the bankruptcy estimation accuracy should be considered as higher. In analysis of I° and II° accuracy, Mączyńska model reached higher efficiency over a three-year study period in comparison with Altman one. It could unequivocally be stated that the use of the Mączyńska model has a higher overall efficiency adapted to the specificity of forestry and wood companies' market taking into account the key elements of the methodology of multiple discriminant analysis allowing the prediction of bankruptcy and the continued functioning of companies in the wood sector.