

# Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej w ocenie ryzyka nadmiernego zadłużenia jednostek samorządu terytorialnego na przykładzie gmin województwa wielkopolskiego

Aldona Standar, Agnieszka Kozera \*

**Streszczenie:** Celem artykułu jest próba oceny ryzyka nadmiernego zadłużenia jednostek samorządu terytorialnego na przykładzie województwa wielkopolskiego. Nadmierne zadłużenie JST stanowi zagrożenie dla ich stabilnego funkcjonowania, ale także dla stabilności finansowej całego sektora finansów publicznych. Z uwagi na ważność kwestii bezpieczeństwa finansowego podmiotów sektora samorządowego, niezbędne wydaje się prowadzenie badań mających na celu dostarczanie informacji o czynnikach ryzyka dla jego stabilności, w tym czynników finansowych ryzyka nadmiernego zadłużenia. W tym celu zbudowano model dyskryminacyjny, który umożliwia prognozowanie zagrożenia nadmiernego zadłużenia samorządów gminnych. Przeprowadzone badania wykazały, że nadmiernym zadłużeniem w województwie wielkopolskim zagrożone są przede wszystkim gminy wyróżniające się wyższą samodzielnością finansową i jednocześnie inwestujące w swój rozwój społeczno-gospodarczy poprzez pozyskiwanie środków pieniężnych z UE na realizację przedsięwzięć inwestycyjnych.

**Słowa kluczowe:** analiza dyskryminacyjna, bezpieczeństwo finansowe, gminy, zadłużenie

## Wprowadzenie

Gmina, jak każda jednostka, narażona jest na różne rodzaje ryzyka. Bezpieczne funkcjonowanie samorządu, w tym w sferze finansowej, jest bardzo ważne z uwagi na fakt, że jego zadaniem jest zaspokajanie podstawowych potrzeb mieszkańców (Pluskota 2008, s. 239). Bezpieczeństwo finansowe to jeden z najważniejszych czynników bezpieczeństwa ekonomicznego, rozumiane jako brak zagrożeń w badanych sferach, w tym w finansach publicznych (Raczkowski 2014, s. 299–230), których miernikiem są wyniki ratingu uwzględniające przede wszystkim stopień wywiązywania się podmiotów tego sektora z zobowiązań (Raczkowski 2014, s. 308–309). Jednostki samorządu terytorialnego, jako część sektora finansów publicznych, mają nałożone przez państwo ograniczenia co do zadłużania się. Najważniejsze zawarto w ustawie o finansach publicznych i można je sklasyfikować jako

---

\* dr Aldona Standar, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Ekonomii i Polityki Gospodarczej w Agrobiznesie, e-mail: standar@up.poznan.pl; dr Agnieszka Kozera, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Finansów i Rachunkowości, e-mail: akozera@up.poznan.pl.

limity związane z ogólnym stanem finansów publicznych oraz dotyczące sytuacji finansowej danej jednostki samorządu terytorialnego<sup>1</sup>. Ustawa określa również, z jakich instrumentów i w jakich sytuacjach JST mogą z nich korzystać<sup>2</sup>.

Wielkość zadłużenia samorządów, w tym wielkopolskich, od kilku lat zwiększa się (Standar 2012, 2013). Pomimo tego, że samorzady postrzegane są jako wiarygodni kredytobiorcy, wiąże się to z pewnym ryzykiem związanym np. z możliwością nieterminowej spłaty zobowiązań. Problem zbytniego wykorzystania instrumentów zwrotnych oraz jego skutków dla gospodarek państw czy JST podejmowany był wcześniej przez wielu teoretyków<sup>3</sup>. Gonet (2013, s. 115–124) zidentyfikował przyczyny trudności finansowych, do których zaliczył m.in. ograniczenia dochodów, w tym zarówno własnych, transferowych i środków UE, zwiększenie wydatków bieżących i majątkowych, funkcjonowanie Samodzielnych Publicznych Zakładów Opieki Zdrowotnej, których organem założycielskim jest JST, wystąpienie katastrof naturalnych czy przeinwestowanie. Przyczyny te mogą być związane z zarządzaniem jednostką lub mieć charakter zewnętrzny, a przez to niezależny. W rezultacie nadmierne zadłużenie prowadzi do utraty wiarygodności finansowej, rolowania długu, wzrostu ryzyka operacyjnego oraz obciążenia przyszłych pokoleń skutkami nadmiernego zadłużenia (Filipiak 2013, s. 197).

Problem nadmiernego zadłużenia i w konsekwencji niewypłacalności podejmowany jest od niedawna coraz częściej zarówno w Polsce, jak i za granicą. Dotyczy funkcjonowania JST (np. Kata 2012), przedsiębiorstw (np. Wysocki, Kozera 2012) czy gospodarstw domowych (np. Świecka, 2009). Jak wskazuje Filipiak (2011, s. 125), powodem dostrzeżenia problemu zarządzania ryzykiem w JST był kryzys gospodarczy oraz nowe rozwiązania prawne z zakresu regulacji długu. Autorki niniejszego opracowania skłaniają się do tezy, że – podobnie jak stwierdziła to Matuszak (2001) w odniesieniu do przedsiębiorstw – także w przypadku JST niekorzystną sytuację finansową można przewidzieć. Związane jest to z wystąpieniem wcześniej pewnych symptomów, które można zauważyć przeprowadzając analizę retrospektywną sytuacji finansowej. Takie modele prognozowania konstruowane dla przedsiębiorstw<sup>4</sup> opierają się najczęściej na analizie dyskryminacyjnej, której zastosowanie w stosunku do badania kondycji finansowej samorządów jest relatywnie rzadkie<sup>5</sup>. Wielu autorów, w tym Poniatowicz (2005), Jastrzębska (2009) i Filipiak (2013) wskazują na braki w literaturze przedmiotu dotyczące procedury badania zadłużenia i omówienia

---

<sup>1</sup> Limity związane z ogólnym stanem finansów nawiązują w głównej mierze do procedur sanacyjnych i ostrożnościowych, uruchamianych w chwili odnotowania nadmiernego zadłużenia państwa, gdzie przekroczenie III progu wiąże się z pozbawieniem JST możliwości emitowania obligacji oraz zaciągania pożyczek i kredytów (zob. Ustawa 2009, art. 86). Druga grupa limitów dotyczy sytuacji finansowej danej jednostki samorządu terytorialnego (zob. Ustawa 2009, art. 243).

<sup>2</sup> Kolejne artykuły Ustawy (2009).

<sup>3</sup> Teorie ekonomiczne dotyczące deficytu budżetowego i długu publicznego omówiła m.in. Poniatowicz (2005).

<sup>4</sup> Najpopularniejsze modele opracowali m.in. Hamrol, Czajka, Piechociński (2004), Hołda (2006) i Hadasik (1998).

<sup>5</sup> Przykładem może być Wiśniewski (2011).

problematyki bezpiecznego zadłużenia się<sup>6</sup>. Celem opracowania jest więc próba oceny ryzyka nadmiernego zadłużenia jednostek samorządu terytorialnego na przykładzie województwa wielkopolskiego z wykorzystaniem analizy dyskryminacyjnej. Dla realizacji postawionego w artykule celu badawczego, w pierwszej kolejności przedstawiono kształtowanie się zjawiska zadłużenia gmin w województwie wielkopolskim, następnie podjęto próbę dyskryminacji tych jednostek według kryterium nadmiernego zadłużenia za pomocą wskaźników charakteryzujących ich sytuację finansową.

## 1. Metody badawcze i źródła danych

W pracy przedstawiono wyniki badań dotyczące budowy modelu umożliwiającego przewidywanie ryzyka nadmiernego zadłużenia samorządów gminnych z użyciem analizy dyskryminacyjnej, która, jak zauważa m.in. Wiśniewski (2009, s. 143–162), jest najczęściej wykorzystywaną metodą szacowania ratingów JST. Jest ona także określana mianem wielowymiarowej analizy dyskryminacyjnej (MDA – *Multiple Discriminant Analysis*). Badania przeprowadzono na podstawie danych pochodzących z Ministerstwa Finansów (*Wskaźniki do oceny sytuacji finansowej jednostek samorządu terytorialnego 2012–2014*) oraz Głównego Urzędu Statystycznego (*Bank Danych Lokalnych – Finanse publiczne*).

Analiza dyskryminacyjna zaliczana jest do grupy metod taksonomicznych, którą wykorzystuje się do porządkowania i klasyfikacji zjawisk ekonomiczno-finansowych na podstawie wielu zmiennych objaśniających jednocześnie. Pozwala ona na zakwalifikowanie danej jednostki samorządu terytorialnego do jednej z dwóch, albo też do jednej z większej licznych grup badawczych. Ma ona zastosowanie wówczas, gdy zmienna objaśniana jest cechą niemetryczną, natomiast zmienne objaśniające są cechami metrycznymi. Analiza dyskryminacyjna w przypadku przewidywania ryzyka nadmiernego zadłużenia samorządów gminnych polegać może na rozdzieleniu badanych obiektów na dwie rozłączne klasy:

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{gminy niezagrożone nadmiernym zadłużeniem,} \\ 0 & \text{gminy zagrożone nadmiernym zadłużeniem.} \end{cases}$$

W przeprowadzonych badaniach, mających na celu budowę modelu umożliwiającego przewidywanie ryzyka nadmiernego zadłużenia samorządów gminnych z użyciem analizy dyskryminacyjnej, do grupy gmin charakteryzujących się nadmiernym zadłużeniem zaliczono te, dla których udział zadłużenia ogółem w dochodach ogółem w latach 2012–2014 stanowił przeciętnie ponad 50%. Jako zmienne objaśniające przyjęto zestaw 25 wskaźników finansowych obrazujących sytuację finansową badanych JST.

Klasyfikację badanych obiektów przeprowadza się na podstawie wartości oszacowanej funkcji, będącej kombinacją zazwyczaj kilku wskaźników finansowych (por. Wysocki,

<sup>6</sup> Próby budowy modelu bezpiecznego zadłużania się w oparciu o podejście scenariuszowe podjął się Dylewski (2013), zaś analizy długu z zastosowaniem modelownia miękkiego Poniatowicz (2005).

Kozera 2012, s. 167–182), które wyraźnie różnicują (dyskryminują) zbiorowość obiektów. Wartość funkcji dyskryminacyjnej, stanowiąca sumę iloczynów zmiennych oraz wyznaczonych parametrów funkcji (wag tych wskaźników) przez porównanie z wartością graniczną pozwala wnioskować, do której grupy należy zaklasyfikować badany obiekt (Mączyńska, Zawadzki 2006). W praktyce do oszacowania postaci modelu dyskryminacyjnego najczęściej wykorzystuje się funkcje liniowe w postaci (Stanisz 2007, s. 53):

$$Z_{lj} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k,$$

gdzie:

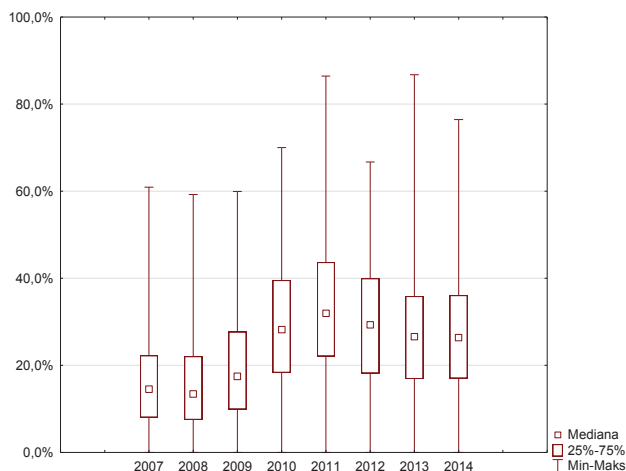
- $Z_{lj}$  – zmienna objaśniana dla  $j$ -tego obiektu ( $j = 1, 2, \dots, n$ ) w  $l$ -tej klasie (nadmierne zadłużenie – tak/nie),
- $\beta_0$  – stała funkcji dyskryminacyjnej,
- $\beta_1, \dots, \beta_k$  – współczynniki funkcji dyskryminacyjnej ( $i = 1, 2, \dots, k$ ),
- $X_1, \dots, X_k$  – zmienne objaśniające ( $i = 1, 2, \dots, k$ ).

## 2. Zadłużenie gmin w województwie wielkopolskim w latach 2007–2014

Główną przesłanką podjęcia problematyki gospodarki finansowej w zakresie zadłużenia JST był wzrost na przestrzeni ostatnich lat długu sektora samorządowego w Polsce, szczególnie w latach 2009–2011, w których dynamika jego wzrostu była wyraźnie wyższa niż dynamika wzrostu całego długu publicznego<sup>7</sup>. W 2007 roku zadłużenie sektora samorządowego w Polsce wyniosło 24,5 mld zł, co stanowiło 4,6% państwowego długu publicznego, natomiast w 2014 roku wzrosło ono już do 71,7 mld zł, wynosząc już blisko 9,0% całkowitego długu publicznego (*Zadłużenie sektora finansów publicznych...* 2015). Spośród ogółu podmiotów sektora samorządowego, to gminy są najbardziej zadłużonymi jednostkami.

Z przeprowadzonych badań wynika, że w okresie od 2007 roku do 2014 roku w Polsce wzrosła dynamicznie relacja zadłużenia ogółem wszystkich szczebli sektora samorządowego do dochodów ogółem, a w szczególności największych miast na prawach powiatu. W 2014 roku udział zobowiązań ogółem w dochodach największych miast na prawach powiatu (metropolii) stanowił 54,6%, natomiast dla gmin miejsko-wiejskich i miejskich ponad 30% oraz poniżej tego poziomu dla gmin wiejskich. Należy więc zauważyć, że w 2014 roku w stosunku do 2007 roku relacja zadłużenia ogólnego do dochodów ogółem w metropoliach wzrosła aż o 30 punktów procentowych (p.p.), natomiast w gminach ogółem, jak i w gminach wiejskich – o ponad 10 p.p. (*Wskaźniki do oceny sytuacji finansowej...* 2007, 2014).

<sup>7</sup> W latach 2009 i 2010 dług podsektora samorządowego wzrósł w stosunku do roku poprzedniego o ponad 35%, w 2011 roku o ponad 20%, podczas gdy dług publiczny ogółem z roku na rok wzrastał o około 10% (*Zadłużenie sektora finansów publicznych...* 2015).



**Rysunek 1.** Wykres ramka-wąsy dla poziomu wskaźnika udziału zobowiązań ogółem w dochodach ogółem w gminach województwa wielkopolskiego w latach 2007–2014

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pochodzących z Ministerstwa Finansów (*Wskaźniki do oceny sytuacji finansowej jednostek samorządu terytorialnego*, dostęp: 22.01.2016).

Rosnące zadłużenie sektora samorządowego dotyczy także gmin z województwa wielkopolskiego, które dynamicznie wzrosło szczególnie w latach 2007–2011. Zadłużenie przeciętnej gminy w badanym województwie w 2007 roku wyniosło bowiem 15% dochodów ogółem, podczas gdy w 2011 roku stanowiło już blisko 32%. Biorąc pod uwagę ustawowy limit poziomu zadłużenia wynoszący 60% nałożony wówczas na JST, oznacza to, że 50% gmin wykorzystało ponad połowę dozwolonego pułapu. Warto również podkreślić, że wartość wskaźnika udziału zadłużenia ogółem w dochodach ogółem w latach 2010–2014 dla 75% badanych gmin wynosiła około 40%. W ostatnim badanym roku przeciętny poziom tego wskaźnika dla ogółu gmin uległ obniżeniu o około 6 p.p. w stosunku do 2011 roku, w którym jego wartość była najwyższa. Należy zauważyć jednak, że w 2014 roku w stosunku do roku 2007 nie tylko zwiększył się udział zadłużenia ogólnego w dochodach ogółem badanych gmin, ale jednocześnie uległo zmniejszeniu zróżnicowanie występujące między tymi jednostkami (o czym świadczy niższa wartość współczynnika zmienności w 2014 roku w stosunku do 2007 roku) (rys. 1, tab. 1).

Analizując zjawisko zadłużenia gmin w układzie typów administracyjnych w województwie wielkopolskim, przeciętnie najbardziej zadłużoną grupą gmin były jednostki miejskie, dla których od 2010 roku udział zadłużenia ogółem w dochodach ogółem wynosił ponad połowę ustawowego limitu i przekraczał wartość tej statystyki obliczonej dla ogółu badanych gmin. Należy zauważyć, że zadłużenie gmin miejskich, choć kształtuje się na najwyższym poziomie, to jednak w tej grupie nie przekroczyło ustawowego limitu poziomu zadłużenia. Dodatkowo, obniżający się współczynnik zmienności dla analizowanego

wskaźnika (z 30,9% w 2007 r. do 28,4% w 2014 r.) świadczy o wzroście homogeniczności tej zbiorowości gmin. Podobieństwo tych jednostek wynika z faktu, że coraz więcej z nich charakteryzuje się wyższym i porównywalnym wskaźnikiem udziału zadłużenia w dochodach ogółem, co potwierdza dodatnia wartość statystyki skośności w całym badanym (asymetria prawostronna) (tab. 1).

**Tabela 1**

Statystyki opisowe dla udziału zobowiązań ogółem w dochodach ogółem gmin województwa wielkopolskiego w układzie typów administracyjnych w latach 2007–2014 (%)

Wyszczególnienie	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Ogółem</b>								
Min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mediana	14,57	13,45	17,46	28,19	31,98	29,30	26,56	26,34
Max	60,92	59,26	59,97	70,02	86,43	66,72	86,76	76,45
Rozstęp (max – min)	60,92	59,26	59,97	70,02	86,43	66,72	86,76	76,45
Rozstęp międzykwartyłowy	14,22	14,57	17,77	21,27	21,58	21,77	19,03	19,08
Współczynnik zmienności	69,31	69,69	65,56	50,32	48,82	48,44	51,87	51,75
Skośność	0,89	0,84	0,55	0,13	0,40	0,15	0,54	0,43
<b>Miejskie</b>								
Min	0,00	2,95	7,28	4,65	2,40	1,06	7,76	14,39
Mediana	14,27	15,19	25,32	30,73	33,20	34,41	32,34	30,13
Max	46,01	39,66	40,51	48,35	49,13	45,60	42,47	41,12
Rozstęp (max – min)	46,01	36,70	33,23	43,70	46,73	44,54	34,71	26,73
Rozstęp międzykwartyłowy	9,23	19,63	18,16	22,85	13,56	9,92	8,28	12,99
Współczynnik zmienności	80,87	58,03	41,61	42,20	41,80	37,71	33,94	28,38
Skośność	0,86	0,40	-0,14	-0,30	-1,10	-1,33	-1,24	-0,63
<b>Miejsko-wiejskie</b>								
Min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mediana	16,27	15,29	20,35	31,30	32,86	32,47	27,29	28,16
Max	60,92	45,96	58,36	61,58	73,78	55,56	76,15	76,45
Rozstęp (max – min)	60,92	45,96	58,36	61,58	73,78	55,56	76,15	76,45
Rozstęp międzykwartyłowy	13,44	13,76	19,21	22,47	21,55	20,50	19,89	20,47
Współczynnik zmienności	64,31	64,88	60,39	48,22	41,93	42,90	47,04	50,29
Skośność	1,01	0,60	0,45	-0,10	-0,10	-0,18	0,35	0,49
<b>Wiejskie</b>								
Min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mediana	12,95	11,26	14,07	26,17	30,01	26,35	23,95	23,68
Max	48,90	59,26	59,97	70,02	86,43	66,72	86,76	69,79
Rozstęp (max – min)	48,90	59,26	59,97	70,02	86,43	66,72	86,76	69,79
Rozstęp międzykwartyłowy	14,39	12,47	17,20	21,23	24,07	19,28	20,60	19,67
Współczynnik zmienności	72,88	75,29	73,09	53,87	54,76	53,94	57,61	55,34
Skośność	0,89	1,22	0,82	0,40	0,69	0,47	0,78	0,48

Źródło: jak pod rys. 1.

Analizując wewnątrzgrupowe zróżnicowanie gmin województwa wielkopolskiego w układzie typów administracyjnych, największym zróżnicowaniem pod kątem zjawiska zadłużenia charakteryzują się gminy wiejskie, o czym świadczą najwyższe wartości różnicy oraz współczynnika zmienności. W tej grupie gmin znajdują się najbardziej zadłużone jednostki w całym województwie wielkopolskim, w przypadku których można mówić o problemie nadmiernego zadłużenia (m.in. gminy: Miasteczko Krajeńskie, Suchy Las, Pakosław). Biorąc jednak pod uwagę wszystkie gminy wiejskie, więcej gmin charakteryzuje się jednak zadłużeniem niższym niż przeciętna jego wielkość, o czym świadczy ujemna wartość współczynnika asymetrii w całym badanym okresie (asymetria lewostronna) (tab. 2). Z kolei grupa gmin miejsko-wiejskich wyróżnia się wynikami najbardziej zbliżonymi do poziomu zadłużenia przeciętnej gminy w województwie wielkopolskim. W przypadku tej zbiorowości, występują także takie gminy, których poziom zadłużenia można uznać za nadmierny (należą do nich między innymi gminy: Wieleń, Rychwał, Łobżenica).

### **3. Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej w ocenie ryzyka nadmiernego zadłużenia gmin na przykładzie województwa wielkopolskiego**

Budowę modelu dyskryminacyjnego ryzyka nadmiernego zadłużenia gmin województwa wielkopolskiego przeprowadzono w czterech etapach. W pierwszym etapie (I) określono cel badawczy oraz kryteria klasyfikacji, a także dokonano wyboru grupy analizowanych jednostek. Celem badania była budowa modelu dyskryminacyjnego umożliwiającego prognozowanie zagrożenia nadmiernego zadłużenia samorządów gminnych. Badaniem objęto wszystkie gminy województwa wielkopolskiego ( $N = 226$ ). Z przeprowadzonych badań wynika, że w okresie od 2012 roku do 2014 roku zjawisko nadmiernego zadłużenia, kwantyfikowane jako udział zadłużenia ogółem w dochodach ogółem przekraczający 50%, wyróżniał 17 gmin województwa wielkopolskiego. W rezultacie, budowę modelu dyskryminacyjnego przeprowadzono na podstawie 34 gmin, które podzielono w proporcji 1 : 1. Grupa 1 obejmowała bowiem 17 gmin, które w latach 2012–2014 charakteryzował udział zadłużenia ogólnego w dochodach ogółem przekraczający 50%. Grupę 2 utworzyło natomiast (wylosowanych losowo) 17 gmin, w przypadku których w badanym okresie nie zaobserwowano zjawiska nadmiernego zadłużenia. W kolejnym etapie badań (II) przeprowadzono dobór zmiennych dyskryminacyjnych, który dokonany został w oparciu o przesłanki merytoryczne i statystyczne. Do wstępnych obliczeń wyselekcjonowano 25 wskaźników finansowych, jako predyktorów wystąpienia ryzyka nadmiernego zadłużenia samorządów gminnych, na podstawie przeglądu literatury oraz opierając się na dotychczas przeprowadzonych badaniach w obszarze prognozowania zagrożenia finansowego JST (por. Wiśniewski 2011). Wskaźniki te zostały wyznaczone jako wartości przeciętne (mediany) za okres 2012–2014 i stanowiły charakterystyki kondycji finansowej JST, obejmujące przede wszystkim samodzielność oraz atrakcyjność finansową. Po etapie doboru merytorycznego zmiennych dyskryminacyjnych, przeprowadzono ich weryfikację statystyczną, której celem jest

określenie zdolności dyskryminacyjnej (zdolności dokonywania trafnej klasyfikacji gmin do grupy JST zagrożonych lub niezagrażonych nadmiernym zadłużeniem) i wybór tych, które niosą ze sobą najwięcej informacji. W etapie statystycznego doboru zmiennych do badań uwzględniono zdolność dyskryminacyjną zmiennych (ich zmienność względem badanych obiektów), wzajemne skorelowanie wskaźników między sobą (potencjał informacyjny) oraz różnicę średniego poziomu wskaźników charakteryzujących gminy niezagrażone i zagrożone nadmiernym zadłużeniem<sup>8</sup>. Ze względu na niską zdolność dyskryminacyjną (współczynnik zmienności <30%) z dalszych badań wyeliminowano 3 zmienne. W celu eliminacji zmiennych nadmiernie skorelowanych wyznaczono natomiast macierz odwrotną współczynników korelacji między przyjętymi zmiennymi. Na podstawie analizy elementów diagonalnych macierzy, z dalszych badań usunięto 14 zmiennych. W rezultacie do budowy modelu wykorzystano 8 zmiennych (wskaźników finansowych) charakteryzujących się wysoką mocą dyskryminacyjną, obejmujących: wysokość dochodów własnych w złotych *per capita* (DWM), wskaźnik finansowej ingerencji państwa<sup>9</sup> (%), *WFIP*), poziom dochodów z udziałów w podatkach państwowych w złotych *per capita* (DPM), poziom wydatków inwestycyjnych w złotych *per capita* (WIM), wskaźnik samofinansowania<sup>10</sup> (*WS*), poziom nadwyżki operacyjnej w złotych *per capita* (*NOM*), udział środków pieniężnych pochodzących z Unii Europejskiej w dochodach ogółem (%), *UEwDO*), środki w ramach Narodowych Strategicznych Ram Odniesienia w złotych *per capita* (NSROM).

W kolejnym etapie badań (III) wyznaczono postać funkcji dyskryminacyjnej z użyciem programu STATISTICA 12 oraz metody analizy krokowej postępującej<sup>11</sup>. W zastosowanej metodzie badawczej, w pierwszym kroku do modelu została wprowadzona zmienna *UEwDO*, która charakteryzowała się największą mocą dyskryminacyjną ze względu na najwyższą wartość statystyki *F*, która wyniosła 8,82 (tab. 2). Wartość Lambda Wilksa po wprowadzeniu do modelu pierwszej zmiennej wyniosła jednak 0,7839, co wskazuje na dość niską moc dyskryminacyjną całego modelu<sup>12</sup>. W kolejnych krokach wprowadzone zostały zmienne *DWM* (krok 2) i *NOM* (krok 3). Z kolei w kroku 4 do modelu wprowadzono zmienną *WIM*, dla której wartość statystyki *F* wyniosła 7,49. Wartość Lambda Wilksa po

<sup>8</sup> Wskaźnik umownej „odległości” to relacja różnicy średniego poziomu wskaźników między grupą 1 i 2 od średniego odchylenia standardowego tych wskaźników.

<sup>9</sup> Określający udział dochodów transferowych pochodzących z dotacji celowych i subwencji ogólnej w dochodach ogółem JST.

<sup>10</sup> Stanowiący udział nadwyżki operacyjnej i dochodów majątkowych w wydatkach majątkowych (*Wskaźniki do oceny sytuacji finansowej*... 2013).

<sup>11</sup> Aby zadbać o dużą zdolność dyskryminacyjną wprowadzonych do modelu zmiennych, wartość statystyki *F*, jako kryterium włączenia poszczególnych zmiennych do modelu, przyjęto na poziomie równym 4. Wartość tej statystyki dla danej zmiennej wskazuje na jej statystyczną istotność w dyskryminacji grup, czyli informuje, jaki jest indywidualny wkład zmiennej w przewidywaniu przynależności do grupy. Wartości statystyki *F* mierzą tym samym moc dyskryminacyjną zmiennych i wskazują na kolejność wprowadzania zmiennych wejściowych do modelu (PANEK 2009).

<sup>12</sup> Lambda Wilksa określa moc dyskryminacyjną całego modelu, z kolei wkład danej zmiennej do dyskryminacji grupy określa się z użyciem cząstkowej Lambdy Wilksa. Wartość tych statystyk wynosząca 0 wskazuje na doskonałą moc dyskryminacyjną, zaś wartość 1 – brak mocy dyskryminacyjnej. Im mniejsza ich wartość, tym większy wkład danej zmiennej do ogólnej dyskryminacji (Stanisz 2007).



wprowadzeniu do modelu ostatniej zmiennej wyraźnie spadła do poziomu 0,4918, co wskazuje na znaczący wzrost jego mocy dyskryminacyjnej. Krok 4 okazał się także krokiem końcowym, ponieważ pozostałe zmienne charakteryzowały się zbyt małą mocą dyskryminacyjną ze względu na niską wartość statystyki  $F$ .

**Tabela 2**

Wyniki analizy funkcji dyskryminacyjnej (metoda krokowa postępująca)

Krok	Liczba zmiennych	Ostatnia wprowadzona zmienna	Lambda Wilksa	F
Krok 1	1	UEwDO	0,7839	8,82
Krok 2	2	DWM	0,6442	8,56
Krok 3	3	NOM	0,5752	7,39
Krok 4 (końcowy)	4	WIM	0,4918	7,49

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych pochodzących z Ministerstwa Finansów (*Wskaźniki do oceny finansowej jednostek samorządu terytorialnego 2011–2013*, dostęp: 22.01.2016) oraz Głównego Urzędu Statystycznego (*Bank Danych Lokalnych*).

W tabeli 3 przedstawiono dane charakteryzujące zmienne znajdujące się w modelu. Krytyczny poziom istotności  $p$  wskazuje na istotny ich wkład w rozróżnieniu gmin jako podmiotów zagrożonych i niezagrożonych nadmiernym zadłużeniem. Częstkowa Lambda Wilksa wskazuje, że największy wkład dyskryminacyjny w modelu ma zmienna *UEwDO* oraz *NOM*.

**Tabela 3**

Podsumowanie analizy funkcji dyskryminacyjnej

Zmienne	Częstkowa Lambda Wilksa	Tolerancja	$p$
<i>UEwDO</i>	0,7430	0,8590	0,0036
<i>DWM</i>	0,8072	0,4628	0,0135
<i>NOM</i>	0,7993	0,3824	0,0115
<i>WIM</i>	0,8550	0,5706	0,0346

Źródło: jak pod tab. 2.

W celu uzyskania współczynników funkcji dyskryminacyjnej wykonano analizę kanoniczną, w wyniku której otrzymano surowe oraz standaryzowane współczynniki, przy czym dla celów klasyfikacji najlepiej nadają się współczynniki surowe. Oszacowana funkcja dyskryminacyjna z surowymi współczynnikami przyjęła następującą postać:

$$Z = 2,30762 - 0,21929 \text{ UEwDO} - 0,001221 \text{ DWM} + 0,00587 \text{ NOM} - 0,00238 \text{ WIM}.$$

Interpretując oceny parametrów oszacowanego modelu można stwierdzić, że im wyższy udział środków pieniężnych pochodzących z Unii Europejskiej w dochodach ogółem,

poziom dochodów własnych oraz wydatków inwestycyjnych w złotych *per capita*, a także niższy poziom nadwyżki operacyjnej w złotych *per capita*, tym niższa wartość dyskryminacyjna funkcji, a tym samym wyższe ryzyko nadmiernego zadłużenia. Przeprowadzone badania wykazały więc, że nadmiernym zadłużeniem w województwie wielkopolskim zagrożone są przede wszystkim jednostki samorządu terytorialnego, które charakteryzuje wyższa samodzielność finansowa oraz inwestujące w swój rozwój społeczno-ekonomiczny poprzez pozyskiwanie środków pieniężnych na realizację przedsięwzięć inwestycyjnych z UE. Zgodnie z obowiązującą w przypadku pomocy Unii Europejskiej zasadą współfinansowania, środki pochodzące z funduszy europejskich mają uzupełnić fundusze własne beneficjenta (JST), nie powinny natomiast ich zastępować. W rezultacie wymagany jest określony wkład JST. Dodatkowo, należy podkreślić, że realizacja projektu UE odbywa się zgodnie z zasadą refundacji, co oznacza zwrot poniesionych kosztów po zrealizowaniu przedsięwzięcia. Takie rozwiązanie może także oddziaływać na zachowanie płynności finansowej beneficjenta. W warunkach ograniczonych dochodów własnych podmiotów sektora samorządowego, coraz częściej jego funkcję pełnią środki uzyskane z wykorzystania przez JST instrumentów zwrotnych. Należy więc mieć na uwadze, że nadmierne zadłużenie, pomimo że finansuje ono inwestycje, jest niekorzystne z punktu widzenia stabilności finansów publicznych w przyszłości. Wydatki na inwestycje powinny więc być przez władze samorządowe oceniane przez pryzmat ich efektywności, bowiem wysokie zobowiązania spłacane przez kolejne pokolenia mogą stać się hamulcem rozwoju społeczno-gospodarczego nie tylko na poziomie lokalnym, ale także na poziomie krajowym.

Po wyznaczeniu funkcji dyskryminacyjnej, kolejny etap (IV) stanowił określenie wartości granicznej pozwalającej na zakwalifikowanie określonej gminy do grupy gmin zagrożonych lub niezagrażonych nadmiernym zadłużeniem. Wartość graniczna między populacjami wynosi 0, gdyż funkcja dyskryminacyjna szacowana jest na podstawie próby o tej samej liczebności w obu populacjach (por. Panek 2009). Dla badanych gmin województwa wielkopolskiego wyznaczono wartości funkcji dyskryminacyjnej ( $Z$ ), które przedstawiono w tabeli 4. Wyniki klasyfikacji badanych gmin województwa wielkopolskiego na podstawie oszacowanej funkcji dyskryminacyjnej, przy przyjęciu  $Z_{graniczne} = 0$ , przedstawiono w tabeli 5. Na podstawie macierzy klasyfikacji możemy przeprowadzić ocenę zbudowanego modelu, z której wynika, że ogólna trafność klasyfikacji była wysoka i wyniosła ponad 82%. Trafność klasyfikacji gmin zagrożonych nadmiernym zadłużeniem stanowiła natomiast blisko 71%, a dla gmin niezagrażonych nadmiernym zadłużeniem – ponad 94%.

Zazwyczaj w badaniach ryzyka upadłości różnych podmiotów wyznacza się tzw. szarą strefę, czyli przedział wartości, w którym występują zarówno dobre, jak i złe wskazania. W przeprowadzonym badaniu ustalono wartości graniczne, na podstawie których gminy można zaszerogować do jednej z trzech grup:

- grupa 1 ( $Z < -0,5$ ) – gminy o wysokim ryzyku nadmiernego zadłużenia,
- grupa 2 ( $-0,5 \leq Z \leq 0,5$ ) – szara strefa (gminy wymagające pogłębionej analizy),
- grupa 3 ( $Z > 0,5$ ) – gminy niezagrażone nadmiernym zadłużeniem.

**Tabela 4**Wartości funkcji dyskryminacyjnej ( $Z$ ) dla badanych gmin województwa wielkopolskiego

Gmina	Wartość funkcji $Z$	Gmina	Wartość funkcji $Z$
gminy zagrożone nadmiernym zadłużeniem		gminy niezagrożone nadmiernym zadłużeniem	
Dobrzyca	0,4527	Dobra	1,2742
Dopiewo	-0,4262	Jastrowie	0,9644
Koźmin Wielkopolski	0,8409	Jutrosin	0,8054
Krotoszyn	-0,4410	Kaczory	1,0195
Krzymów	-0,7175	Kostrzyn	1,2456
Leszno	-2,5699	Lądek	1,0864
Łęka Opatowska	-1,2558	Lisków	0,3431
Łobżenica	0,5821	Łubowo	0,2961
Miasteczko Krajeńskie	-2,5455	Opatówek	2,4325
Pakosław	-2,5112	Ostrowite	1,1881
Pniewy	-0,3446	Pobiedziska	-0,0264
Poznań	-2,1006	Raszków	1,9300
Rychwał	0,3921	Siedlec	1,3461
Stare Miasto	-1,1527	Słupca	0,6691
Suchy Las	-1,4902	Święciechowa	0,6386
Wieleń	-2,9632	Wągrowiec	1,3818
Wyrzysk	0,4099	Zakrzewo	0,6907

Źródło: jak pod tab. 2.

Przy tak ustalonych punktach granicznych można stwierdzić, że zbudowany model dyskryminacyjny charakteryzuje się wysokim poziomem skuteczności prognostycznej na poziomie 92,0%. W przypadku dziewięciu badanych gmin województwa wielkopolskiego wartość funkcji  $Z$  znajduje się w *szarej strefie*. Zgodnie z modelem nie można tych jednostek jednoznacznie przypisać do grupy podmiotów samorządowych zagrożonych bądź niezagrożonych nadmiernym zadłużeniem, należy natomiast przeprowadzić pogłębioną analizę sytuacji finansowej tych jednostek.

**Tabela 5**Trafność klasyfikacji gmin województwa wielkopolskiego na podstawie oszacowanej funkcji dyskryminacyjnej ( $Z_{\text{graniczne}} = 0$ )

Rzeczywista przynależność gmin	Poprawność klasyfikacji (%)	Zakwalifikowanie gminy na podstawie modelu	
		klasa 1	klasa 2
Klasa 1 – gminy zagrożone nadmiernym zadłużeniem	70,6	12	5
Klasa 2 – gminy niezagrożone nadmiernym zadłużeniem	94,1	1	16
Ogółem	82,4	13	21

Źródło: jak pod tab. 2.

**Tabela 6**

Trafność klasyfikacji gmin województwa wielkopolskiego na podstawie oszacowanej funkcji dyskryminacyjnej (klasa 1:  $Z < -0,5$ ; klasa 2:  $Z > 0,5$  szara strefa:  $-0,5 \leq Z \leq 0,5$ )

Rzeczywista przynależność gmin	Poprawność klasyfikacji (%)	Zakwalifikowanie gminy na podstawie modelu		
		klasa 1	klasa 2	szara strefa
Klasa 1 – gminy zagrożone nadmiernym zadłużeniem	81,8	9	2	6
Klasa 2 – gminy niezagrożone nadmiernym zadłużeniem	100,0	0	14	3
Ogółem	92,0	9	16	9

Źródło: jak pod tab. 2.

## Uwagi końcowe

Nie podlega wątpliwości, że nadmierne zadłużenie jednostek samorządu terytorialnego stanowi zagrożenie dla ich stabilnego funkcjonowania, ale także dla stabilności finansowej całego sektora finansów publicznych. W perspektywie finansowej 2007–2013 gwałtownie wzrosło przeciętne zadłużenie podmiotów sektora samorządowego w Polsce, jak i w województwie wielkopolskim. Poziom zadłużenia gmin województwa wielkopolskiego, kwantyfikowany udziałem zobowiązań ogółem w dochodach ogółem, wzrósł z 14,6% w 2007 roku do ponad 26,0% w 2014 roku, przy czym w 17 gminach wartość tego wskaźnika w latach 2012–2014 przekroczyła 50%. W związku z tym, z uwagi na ważność kwestii bezpieczeństwa finansowego podmiotów sektora samorządowego oraz na rolę, jaką pełnią w zaspokajaniu wielu podstawowych potrzeb społeczności lokalnych, niezbędne wydaje się prowadzenie badań mających na celu dostarczanie informacji o czynnikach ryzyka dla jego stabilności, w tym czynników finansowych ryzyka nadmiernego zadłużenia. W opracowaniu autorki przeprowadziły więc budowę modelu umożliwiającego przewidywanie ryzyka nadmiernego zadłużenia samorządów gminnych z użyciem analizy dyskryminacyjnej na przykładzie gmin województwa wielkopolskiego. Opracowany model dyskryminacyjny ryzyka nadmiernego zadłużenia samorządów gminnych zawiera cztery wskaźniki finansowe, obejmujące wysokość dochodów własnych oraz wydatków inwestycyjnych w złotych *per capita*, poziom nadwyżki operacyjnej w złotych *per capita* oraz udział środków pieniężnych pochodzących z UE dochodach ogółem.

Interpretując oceny parametrów oszacowanego modelu można stwierdzić, że im wyższy udział środków pieniężnych pochodzących z UE w dochodach ogółem, poziom dochodów własnych oraz wydatków inwestycyjnych w złotych *per capita*, a także niższy poziom nadwyżki operacyjnej w złotych *per capita*, tym niższa wartość dyskryminacyjna funkcji, a więc wyższe ryzyko wystąpienia nadmiernego zadłużenia. Przeprowadzone badania wykazały więc, że nadmiernym zadłużeniem w województwie wielkopolskim zagrożone są przede wszystkim jednostki samorządu terytorialnego, które charakteryzuje wyższa

samodzielność finansowa i które jednocześnie inwestują w swój rozwój, pozyskując środki pieniężne na realizację przedsięwzięć inwestycyjnych z UE.

Uzyskane wyniki badań, ze względu na to, że objęły tylko gminy województwa wielkopolskiego, nie mogą stanowić podstawy uogólnień dotyczących całej populacji jednostek samorządowych w Polsce, ale będą stanowić asumpt do dalszych badań prowadzonych w tym zakresie przez autorki.

## Literatura

- Dylewski M. (2013). Model bezpiecznego poziomu zadłużania jednostki samorządu terytorialnego w warunkach przewidywanej zmienności otoczenia. W: E. Denek, M. Dylewski (red.), *Szacowanie poziomu zadłużenia jednostek samorządu terytorialnego w warunkach zwiększonego ryzyka utraty płynności finansowej*. Warszawa: Difin.
- Filipiak B. (2011). *Finanse samorządowe. Nowe wyzwania bieżące i perspektywiczne*. Warszawa: Difin.
- Filipiak B. (2013). Przesłanki dokonania oceny samorządowego długu publicznego na tle podejścia badawczego. W: E. Denek, M. Dylewski (red.), *Szacowanie poziomu zadłużenia jednostek samorządu terytorialnego w warunkach zwiększonego ryzyka utraty płynności finansowej*. Warszawa: Difin.
- Gonet W. (2013). *Naprawa finansów jednostki samorządu terytorialnego*. Warszawa: Difin.
- Hadasik D. (1998). Upadłość przedsiębiorstw w Polsce i metody jej prognozowania. *Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Poznaniu seria II*, 153.
- Hamrol M., Czajka B., Piechocki M. (2004). Upadłość przedsiębiorstwa – model analizy dyskryminacyjnej. *Przeгляд Organizacji*, 6.
- Hołda A. (2006). *Zasada kontynuacji działalności i prognozowanie upadłości w polskich realiach gospodarczych*. Kraków: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie.
- Jastrzębska M. (2009). *Zarządzanie długiem jednostek samorządu terytorialnego*. Warszawa: Wolter Kluwer Business.
- Kata R. (2012). Ryzyko finansowe w działalności jednostek samorządu terytorialnego – metody oceny. *Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, 97.
- Matuszak M. (2001). Upadki polskich przedsiębiorstw w latach 1990–2000. Wybrane problemy i wyniki badań prowadzonych w sądach gospodarczych. W: B. Godziszewski, M. Hoffer, M.J. Stankiewicz (red.), *Przedsiębiorstwo na przełomie wieków*. Toruń.
- Mączyńska E., Zawadzki M. (2006). Dyskryminacyjne modele predykcji upadłości przedsiębiorstw. *Ekonomista*, 2.
- Panek T. (2009). *Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej*. Warszawa: Szkoła Główna Handlowa.
- Pluskota P. (2008). Ewolucja roli instytucji finansowych we wspieraniu potrzeb kapitałowych jednostek samorządu terytorialnego a kompleksowość obsługi. W: B. Filipiak, S. Flajerski (red.), *Bankowo-finansowa obsługa jednostek samorządu terytorialnego*, Warszawa: CeDeWu Platinum.
- Poniatowicz M. (2005). *Dług publiczny w systemie finansowym jednostek samorządu terytorialnego*. Białystok: Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku.
- Raczkowski K. (2014). Bezpieczeństwo finansowe. W: J. Płaczek (red.), *Ekonomika bezpieczeństwa państwa w zarysie*. Warszawa: Difin.
- Standar A. (2012). Wpływ zadłużenia gmin województwa wielkopolskiego na realizację inwestycji. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Handlu i Usług w Poznaniu*, 24, 237–245.
- Standar A. (2013). Ocena poziomu zadłużenia gmin województwa wielkopolskiego po akcesji do Unii Europejskiej. *Polityki Europejskie, Finanse i Marketing*, 9 (58), 479–490.
- Stanisz A. (2006). *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA.PL na przykładzie z medycyny*. T. III. Kraków: Wydawnictwo StatSoft Polska.
- Świecka B. (2009). *Niewypłacalność gospodarstw domowych. Przyczyny – skutki – przeciwdziałanie*. Warszawa: Difin.
- Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych.

- Wiśniewski M. (2009). Analiza dyskryminacyjna w szacowaniu ocen wiarygodności kredytowej jednostek samorządu terytorialnego – przegląd badań i próba aplikacji w Polsce. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu*, 124.
- Wiśniewski M. (2011). *Ocena zdolności kredytowej gminy*. Warszawa: Difin.
- Wysocki F., Kozera A. (2012). Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej w ocenie ryzyka upadłości przedsiębiorstw przemysłu spożywczego. *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 4 (26).
- Zadłużenie sektora finansów publicznych I kw. 2015 (2015). Ministerstwo Finansów. Warszawa. Pobrano z: [www.finance.mf.gov.pl](http://www.finance.mf.gov.pl) (10.04.2016).

#### THE USE OF DISCRIMINANT ANALYSIS IN THE EVALUATION OF RISK OF EXCESSIVE DEBT OF LOCAL GOVERNMENT UNITS. FOR EXAMPLE COMMUNES OF WIELKOPOLSKA PROVINCE

**Abstract:** The article attempts to assess the risk of over-indebtedness of local governments on the example of the Wielkopolska Province. Excessive debt of local governments is a threat to their stable functioning, but also the financial stability of the entire public sector. Due to the importance of the safety of the financial sector entities of local government, it seems necessary to conduct research aimed at providing information about risk factors for its stability, including financial factors of risk of excessive debt. For this purpose, the model of a discriminatory, which allows forecasting dangers of excessive debt local governments. Studies have shown that excessive debt in Wielkopolska are threatened primarily communes distinctive greater financial independence and at the same time investing in their socio-economic development by attracting funds from the EU for the implementation of investment projects.

**Keywords:** discriminant analysis, financial security, communes, debt

#### Cytowanie

- Standar A., Kozera A. (2016). Wykorzystanie analizy dyskryminacyjnej w ocenie ryzyka nadmiernego zadłużenia jednostek samorządu terytorialnego na przykładzie gmin województwa wielkopolskiego. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 4 (82/1), 805–818. DOI: 10.18276/frfu.2016.4.82/1-67.