

Paweł KONOPKA, Ewa ROSZKOWSKA¹

DOI: 10.15290/ose.2015.03.75.10

ZASTOSOWANIE METODY UTA DO WSPOMAGANIA PODEJMOWANIA DECYZJI O FINANSOWANIU STARTUPÓW DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ²

Streszczenie

Powodzenie ekonomiczne inwestycji w sektorze przedsiębiorstw jest obarczone różnymi czynnikami ryzyka. Ocena wniosku o udzielenie kredytu lub dofinansowanie projektu inwestycyjnego jest złożonym problemem, wymagającym wnikliwej i wielokryterialnej analizy. Przy czym zadanie jest jeszcze trudniejsze, gdy dotyczy oceny wniosków przedsiębiorstw dopiero zaczynających swoją działalność.

W opracowaniu zaprezentowano autorską propozycję modelu wielokryterialnego oceny wniosków dotacyjnych oraz pożyczkowych przedsiębiorstw rozpoczynających działalność gospodarczą opartą na metodzie UTA (Utility Additive) uwzględniającą trzy kryteria: doświadczenie zawodowe osoby planującej rozpoczęcie działalności gospodarczej, ocenę biznes planu przedsięwzięcia oraz ocenę dotychczasowej współpracy z bankami wnioskodawcy. Na wstępie opisano zbiór referencyjny będący podzbiorem wariantów decyzyjnych, na którym wyznaczono preporządek zupełny na podstawie wiedzy eksperckiej. Metodę UTA wykorzystano następnie do budowy modelu, który umożliwi ocenę decyzji na całym zbiorze wariantów. Użyteczność modelu została zweryfikowana z wykorzystaniem danych z wniosków pożyczkowych w Funduszu Przyjaznym Przedsiębiorczości działającym w jednym z banków spółdzielczych w województwie podlaskim.

Słowa kluczowe: metoda UTA, dezagregacja preferencji, zbiór referencyjny, wniosek kredytowy, finansowanie startupów

APPLICATION OF UTA PROCEDURE TO SUPPORT DECISIONS CONCERNING START-UP FINANCING

Summary

Companies starting their business activity have the opportunity to obtain start-up funding using various financial instruments. Due to the fact that start-ups are new entities without any history of operations, the evaluation of support applications is a difficult task and requires taking into account a large range of expert knowledge. The paper presents a multi-criteria model of evaluation of grant and loan applications submitted by companies commencing business activity, based on the UTA method. This model takes into account three criteria: professional experience of the person planning to start a business, assessment of business plan

¹ Mgr Paweł Konopka – Wydział Ekonomii i Zarządzania, Uniwersytet w Białymstoku; e-mail: pa_kon@wp.pl; dr hab. Ewa Roszkowska, prof. UwB – Wydział Ekonomii i Zarządzania, Uniwersytet w Białymstoku; e-mail: erosz@o2.pl.

² Praca została sfinansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2011/03/B/H54/03857.

of the project, and assessment of the applicant's previous cooperation with banks. The usefulness of the model is verified using data from loan applications submitted by borrowers under the Enterprise Friendly Fund, operating in one of the cooperative banks in Podlaskie Voivodeship.

Key words: UTA method, disaggregation preference, reference collection, loan application, financing start-ups

1. Wstęp

Wyniki ekonomiczne sektora przedsiębiorstw, zwłaszcza sektora MSP oraz mikro przedsiębiorstw, są główną determinantą przesądzającą o sytuacji finansowej państwa. W Polsce sektor ten zapewnia większość miejsc pracy (69% w 2013 roku) oraz wytwarza około 50% wartości dodanej brutto. Przedsiębiorstwa rozpoczynające działalność mają obecnie możliwość sfinansowania swojego startupu za pomocą różnych instrumentów finansowych, m.in. dotacji lub preferencyjnych pożyczek. W okresie 2003-2014 liczba nowo powstających przedsiębiorstw uległa niemal podwojeniu, co można w znacznej mierze łączyć z dystrybucją w Polsce funduszy z Unii Europejskiej. Startup działalności gospodarczej jest z definicji powstaniem nowego podmiotu, który nie posiada historii działalności operacyjnej, tym samym ocena wniosków o udzielenie wsparcia dla tego typu podmiotów jest trudnym zadaniem. Problem ten można sformułować jako zagadnienie wielokryterialnego podejmowania decyzji wymagające uwzględnienia wiedzy eksperckiej.

W opracowaniu wykorzystano wielokryterialną metodę UTA (Utility Additive) opracowaną przez Jacquet-Lagrange oraz Siskosa w 1982 roku do oceny wniosków dotacyjnych oraz pożyczkowych przedsiębiorstw rozpoczynających działalność gospodarczą. Zaproponowano model wielokryterialny oceny wniosków, który uwzględnia trzy kryteria: doświadczenie zawodowe osoby planującej rozpoczęcie działalności gospodarczej, ocenę biznes planu przedsięwzięcia oraz ocenę dotychczasowej współpracy z bankami wnioskodawcy. Metodę UTA zastosowano do klasyfikacji oraz oceny kardynalnej wniosków na podstawie holistycznej analizy ekspertów, z wykorzystaniem preporządku zupełnego otrzymanego dla trzech różnych zbiorów referencyjnych. Użyteczność proponowanego modelu została zweryfikowana z wykorzystaniem danych z wniosków pożyczkowych w Funduszu Przyjaznym Przedsiębiorczości działającym w jednym z największych banków spółdzielczych w województwie podlaskim.

2. Finansowanie startupów w działalności gospodarczej

Ocena ekonomicznego powodzenia inwestycji realizowanej przez dowolny podmiot gospodarczy jest złożonym problemem wymagającym uwzględnienia w analizie szeregu kryteriów. Ocena jest tym trudniejsza, gdy jest to podmiot nowy, dodatkowo niepowiązany osobowo lub finansowo z innym podmiotem już istniejącym na rynku i działającym w tej samej branży. W tym przypadku brak jest danych historycznych zarówno finansowych (np. sprawozdań finansowych), jak i informacji dostępnych w bazach, tj.: BIK, BIG InfoMonitor. Z powodu braku informacji i podwyższonego ryzyka kredy-

towego, banki komercyjne unikają finansowania działalności tego typu nowych podmiotów, gdyż standardowym wymogiem formalnym do rozpatrzenia wniosku jest prowadzenie działalności gospodarczej minimum od 6 do 18 miesięcy (w zależności od banku).

Z momentem akcesji Polski do Unii Europejskiej, liczba nowo powstających przedsiębiorstw w ciągu roku wzrosła i wynosi obecnie około 350 tys. rocznie³, co jest wartością niemal dwukrotnie większą w stosunku do lat 2003 – 2005. Równocześnie wzrosła liczba likwidowanych przedsiębiorstw. Fakt zwiększonego zainteresowania prowadzeniem własnej działalności gospodarczej należy łączyć w dużym stopniu z dystrybucją kapitału pochodzącego z Unii Europejskiej. Potencjalni przedsiębiorcy mogli sfinansować start swojej działalności gospodarczej między innymi dzięki działaniom 6.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki „Wsparcie oraz promocja przedsiębiorczości i samozatrudnienia”, dotacjom i preferencyjnym pożyczkom rozdysponowywanym przez powiatowe i wojewódzkie Urzędy Pracy oraz innych pośredników finansowych, działaniu 8.1 Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka „Wspieranie działalności gospodarczej w dziedzinie gospodarki elektronicznej”, działaniu 3.12 Program Rozwoju Obszarów Wiejskich „Tworzenie i rozwój mikroprzedsiębiorstw”. Powyższa lista nie wyczerpuje całkowicie wszystkich potencjalnych źródeł pozyskania kapitału na start [Grzywacz, 2009].

Ocena ryzyka przyznania kredytu bankowego jest ściśle powiązana z oceną zdolności kredytowej przedsiębiorstwa. Zdolność kredytową należy rozumieć jako zdolność prawną i finansową do zaciągnięcia i terminowej obsługi zobowiązań kredytowych [Krysiak, Staniszevska, Wiatr, 2012, s.136; Turlej, 1996]. Do oceny zdolności kredytowej stosuje się wiele metod mających na celu usprawnienie procesu przyznania bądź odmowy kredytu [np.: Janc, Kraska, 2001; Matuszyk, 2008; Altman, 1968]. Zależność pomiędzy ryzykiem kredytowym a zdolnością kredytową można wyrazić następująco: *im większa zdolność kredytowa firmy, tym mniejsze ryzyko finansowania przedsiębiorstwa*.

Decyzja o udzieleniu kredytu lub dotacji na sfinansowanie startupu powinna być oparta na obiektywnych, możliwych do pozyskania danych. W tym przypadku są to: informacja o doświadczeniu zawodowym wnioskodawcy, biznes plan przedsięwzięcia oraz informacje pozyskane z baz BIK, BIG InfoMonitor. Zmienna „wartość zabezpieczenia udzielonego finansowania” powinna być, z uwagi na powiększone ryzyko, zmienną zero-jedynkową. Ze względu na fakt, iż możliwe do pozyskania informacje o inwestycji i inwestorze mają charakter jakościowy, należy wiedzę tę traktować jako wiedzę niepełną i niepewną. Stąd ocena finansowania startupu firmy powinna być sformułowana jako problem unikalny, wymagający wiedzy eksperckiej oraz bazujący w dużym zakresie na ocenach jakościowych. Metody wielokryterialne dostarczają użytecznych narzędzi do rozwiązywania problemów słabo ustrukturyzowanych/nieustrukturyzowanych [Moshkovich, Mechitov, Olson, 2005]. Wybór metody wielokryterialnej zależy od charakteru informacji preferencyjnej, którą dostarcza decydent. Informacja preferencyjna może być wyrażona w sposób bezpośredni lub pośredni za pomocą

³ Dane: [GUS, 2013; GUS, 2014].

przykładów decyzji dla podzbioru wariantów referencyjnych. Wobec tego, że dostarczenie informacji preferencyjnej w formie bezpośredniej przy ocenie wniosku dotyczącego finansowania startupów może być zadaniem trudnym lub czasem niemożliwym, do rozwiązania tego problemu zaproponowano metodę UTA. Metoda UTA oparta na holistycznej analizie preferencji decydenta zakłada, że decydent jest w stanie określić preferencje na pewnym zbiorze referencyjnym (podzbiorze wariantów), następnie na podstawie tej informacji jest konstruowany model wykorzystywany do oceny decyzji na całym zbiorze wariantów. Zaletą tej metody jest fakt, że funkcja użyteczności globalnej powstaje dzięki informacji preferencyjnej uzyskanej w sposób pośredni zgodny z intuicyjnym i spójnym rozumowaniem eksperta.

3. Ogólne założenia metody UTA

Oryginalnie podejście holistyczne modelowania preferencji zostało zapoczątkowane przez Siskosa [Jacquet-Lagrece, Siskos, 1982] i rozwijane następnie w metodach rodziny UTA Siskos [Siskos, Grigoroudis, Matsatsinis, 2005] czy GRIP [Figueira, Greco, Słowiński, 2009; Greco, Mousseau, Słowiński, 2008; Greco, Słowiński, Figueira, Mousseau, 2010]. Metoda UTA jest metodą wielokryterialnego podejmowania decyzji opartą na paradygmacie *dezagregacji-agregacji* [np.: Jacquet-Lagrece, Siskos, 1982; Siskos, Grigoroudis, 2010; Jacquet-Lagrece, Siskos 2001]. Zakłada się znajomość pełnej preferencji na zbiorze referencyjnym wybranym przez decydenta będącym podzbiorem zbioru wszystkich wariantów. Z kolei jest konstruowany model odtwarzający przykłady decyzji dostarczone przez decydenta⁴.

Przyjmuje się następujące oznaczenia:

- $X = \{W_1, W_2, \dots, W_k\}$ – skończony zbiór k wariantów;
- $X^R = \{W_1^*, W_2^*, \dots, W_k^*\}$ – skończony zbiór wariantów referencyjnych dla których decydent jest w stanie wyrazić swoje preferencje;
- $F = \{f_1, \dots, f_n\}$ – rodzina n kryteriów oceny;
- $X_j = \{f_j(W_i), W_i \in X\}$ – zbiór różnych ocen wariantów na j -tym kryterium. Zakłada się rosnący kierunek preferencji wszystkich kryteriów, tzn. im większa ocena $f_j(W_i)$, tym lepszy wariant W_i na kryterium f_j ;
- $u_i(f_i(\cdot))$ – cząstkowa funkcja użyteczności, czyli funkcja wyrażająca preferencje decydenta dotyczące i -tego kryterium;
- $U(\cdot)$ – funkcja użyteczności globalnej, czyli całkowitej.

Procedura UTA składa się z poniższych etapów [por. Siskos, Grigoroudis, Matsatsinis, 2005].

Etap 1. Zdefiniowanie skończonego zbioru wariantów X , określenie spójnej rodziny kryteriów F oraz zbiorów ocen X_j ($j=1,2,\dots,n$) kryteriów.

Etap 2. Wybór zbioru X^R wariantów referencyjnych, gdzie $X^R \subseteq X$.

⁴ Szerzej o metodzie UTA, formalizacji matematycznej oraz przykładach zastosowań np. w: [Siskos, Grigoroudis, Matsatsinis, 2005].

Etap 3. Utworzenie rankingu (uporządkowanie) wariantów ze zbioru referencyjnego.

Etap 4. Wyznaczenie zbioru cząstkowych funkcji użyteczności $u_i(f_i)$ ($i=1,2,\dots,n$), czyli funkcji wyrażających preferencje decydenta dotyczące i -tego kryterium, zgodnych z podanym rankingiem (rozwiązanie problemu regresji porządkowej – problem PM typu liniowego).

Do rozwiązania zadania programowania liniowego PL można wykorzystać oprogramowanie UTA⁵. Należy podać: liczbę odcinków liniowych dla użyteczności cząstkowych, zakres wartości kryteriów, kierunek preferencji (typu zysk czy typu strata), natomiast nie podaje się wag kryteriów [por. Siskos, Grigoroudis, Matsatsinis, 2005].

Etap 5. Konstrukcja funkcji użyteczności U oraz wyznaczenie ocen końcowych wariantów decyzyjnych oraz ich uporządkowanie. Funkcja użyteczności globalnej (całkowitej) na postać:

$$U(x) = \sum_{i=1}^n u_i(f_i(x)).$$

Zgodność rankingu z funkcjami, czyli zgodność funkcji użyteczności z preferencjami decydenta mierzy tzw. współczynnik Kendalla. Współczynnik Kendalla przyjmuje wartości z przedziału $\langle -1,1 \rangle$, gdzie 1 przedstawia pełną zgodność. Jeśli współczynnik Kendalla nie jest równy 1, oznacza to, że nie udało się dokładnie opisać zbioru za pomocą funkcji, przy czym wartość -1 wyraża oznaczanie zupełny brak zgodności.

Etap 6. Uporządkowanie wariantów decyzyjnych rosnąco według wartości funkcji użyteczności. Najlepszym wariantem jest ten, dla którego ocena końcowa wynosi 1, najgorszym wariant o ocenie 0.

4. Model oceny ryzyka finansowania startu działalności gospodarczej oparty na metodzie UTA

Pierwszym krokiem budowy modelu było przyjęcie kryteriów oceny wniosku kredytowego oraz określenie ich zakresu z uwzględnieniem specyfiki kredytowania startupów, a także możliwości pozyskania stosownych informacji. W modelu uwzględniono trzy kryteria odnoszące się do: doświadczenia zawodowego wnioskodawcy, biznes planu przedsięwzięcia oraz dotychczasowej współpracy wnioskodawcy z bankami.

W procesie wywiadu z koordynatorem oraz specjalistami do spraw ryzyka zajmującymi się oceną wniosków pożyczkowych na rzecz Funduszu Przyjaznego Przedsiębiorczości (wywiad z trzema osobami) wyodrębniono oraz werbalnie opisano poziomy realizacji kryteriów⁶. W tabeli 1. zaprezentowano zbiór kryteriów oceny wniosków kre-

⁵ Oprogramowanie UTA jest dostępne np. na stronie: dokument elektroniczny, tryb dostępu: [http://idss.cs.put.poznan.pl/site/visualuta.htm, data wejścia: 05.05.2015].

⁶ Wykorzystanie analizy tylko trzech ekspertów wynikało ze specyfiki instytucji (bank spółdzielczy), w jakiej działa fundusz pożyczkowy. Grono analityków kredytowych jest dość nieliczne, ale w zupełności wystarczające do niezależnej oceny wpływających wniosków. Osoby włączone w budowę modelu posiadają wieloletnie doświadczenie w zakresie oceny zdolności kredytowej przedsiębiorstw i dysponują wie-

dytowych, opracowanych na podstawie wywiadu wraz ze skalami ocen w ramach poszczególnych kryteriów.

TABELA 1.

Opis kryteriów wraz ze skalami ocen użytych w modelu

Kryterium	Charakterystyka	Skala ocen
f_1	Doświadczenie zawodowe (DZ)	DZ1: W całości zgodne z pomysłem biznesowym.
		DZ2: Posiada co najmniej roczne doświadczenie zawodowe w branży, w której zamierza działać.
		DZ3: Brak doświadczenia zawodowego zgodnego z pomysłem biznesowym.
f_2	Realność pomysłu biznesowego (RP)	RP1: Założenia ostrożne i realne do osiągnięcia.
		RP2: Założenia zbyt optymistycznie skalkulowane, lecz możliwe do osiągnięcia nawet przy niekorzystnej koniunkturze gospodarczej.
		RP3: Założenia możliwe do osiągnięcia pod warunkiem wyjątkowo sprzyjającej koniunktury gospodarczej.
		RP4: Nierealne do osiągnięcia założenia finansowo-biznesowe.
f_3	Współpraca z bankami (WB)	WB1: Wnioskodawca posiada zobowiązanie kredytowe, które reguluje bez opóźnień.
		WB2: Wnioskodawca nie posiada zobowiązań lub posiada zobowiązania, których zaległości nie przekraczają 10 dni.
		WB3: Wnioskodawca posiada nieregulowane zobowiązania finansowe z zaległościami od 10 do 30 dni.
		WB4: Wnioskodawca posiada nieregulowane zobowiązania finansowe z zaległościami powyżej 30 dni.

Źródło: opracowanie własne.

W opracowaniu dokonano porządkowania wniosków kredytowych przy założeniu trzech różnych zbiorów referencyjnych. Zbiór referencyjny 1. składa się z wariantów, dla których wszystkie składowe, z wyjątkiem jednej, przyjmują najlepsze możliwe wartości oraz z wariantu idealnego, czyli z wariantu, dla którego wszystkie składowe przyjmują najlepsze możliwe wartości. Zbiór referencyjny 2. składa się z wariantów, dla których wszystkie składowe z wyjątkiem jednej przyjmują najgorsze możliwe wartości oraz z wariantu antyidealnego, czyli z wariantu, dla którego wszystkie składowe przyjmują najgorsze możliwe wartości. Zbiór referencyjny 3. jest sumą dwóch poprzednich zbiorów. Warto zaznaczyć, że zbiór referencyjny 1. oraz 2. nawiązują do koncepcji zbioru referencyjnego wykorzystywanego w metodzie ZAPROS [Larichev, Moshkovich, 1995]. Rekomendacja tego typu zbiorów do oceny wniosków dotacyjnych przez eksperta ma swoje uzasadnienie z punktu widzenia problemu oceny ryzyka przedsięwzięcia. Warianty ze zbioru referencyjnego 1. można traktować jako klasy potencjalnych wnios-

dzą na temat powodzenia (lub niepowodzenia) działalności różnego typu firm korzystających z kredytów bankowych. Celem modelu było wydobycie tej eksperckiej wiedzy oraz zastosowanie jej do budowy omawianego modelu i jego weryfikacji empirycznej.

kodawców spełniających warunki bliskie „idealowi” (wzorca) pożyczkobiorcy, czyli biznes plany tych przedsięwzięć charakteryzują się niskim poziomem ryzyka. Warianty ze zbioru referencyjnego 2. można z kolei traktować jako klasy potencjalnych wnioskodawców bliskich „antyidealowi” (antywzorcowi), czyli biznes plany tych przedsięwzięć oceniono jako bardzo ryzykowne. Zbiór referencyjny 3. jest sumą zbioru referencyjnego 1. oraz 2., to znaczy uwzględnia wnioskodawców bliskich „idealowi” oraz „antyidealowi” łącznie. Informacja preferencyjna jest więc pozyskiwana w prosty sposób, dotyczy małego i naturalnego zbioru wariantów decyzyjnych, a dokonanie porównań parami wariantów z tego zbioru nie wymaga dużego wysiłku eksperta.

Zgodnie z procedurą UTA, w kolejnym kroku, ekspert dokonał uporządkowania wariantów ze zbioru referencyjnego⁷. Warianty referencyjne wraz z ich rangą przedstawiono w tabeli 2.

TABELA 2.**Rankingi wariantów ze zbiorów referencyjnych sporządzone przez eksperta**

Ranga	Zbiór referencyjny 1.	Zbiór referencyjny 2.	Zbiór referencyjny 3.
1.	(DZ1,RP1,WB1)	(DZ3,RP4,WB1)	(DZ1,RP1,WB1)
2.	(DZ1,RP1,WB2)	(DZ3,RP4,WB2)	(DZ1,RP1,WB2)
3.	(DZ1,RP2,WB1)	(DZ3,RP1,WB4)	(DZ1,RP2,WB1)
4.	(DZ2,RP1,WB1)	(DZ3,RP2,WB4)	(DZ2,RP1,WB1)
5.	(DZ3,RP1,WB1)	(DZ1,RP4,WB4)	(DZ3,RP1,WB1)
6.	(DZ1,RP3,WB1)	(DZ2,RP4,WB4)	(DZ1,RP3,WB1)
7.	(DZ1,RP4,WB1)	(DZ3,RP3,WB4)	(DZ1,RP4,WB1)
8.	(DZ1,RP1,WB3)	(DZ3,RP4,WB3)	(DZ1,RP1,WB3)
9.	(DZ1,RP1,WB4)	(DZ3,RP4,WB4)	(DZ1,RP1,WB4)
10.			(DZ3,RP4,WB1)
11.			(DZ3,RP4,WB2)
12.			(DZ3,RP1,WB4)
13.			(DZ3,RP2,WB4)
14.			(DZ1,RP4,WB4)
15.			(DZ2,RP4,WB4)
16.			(DZ3,RP3,WB4)
17.			(DZ3,RP4,WB3)
18.			(DZ3,RP4,WB4)

Źródło: opracowanie własne.

Następnie, korzystając z oprogramowania UTA⁸, wyznaczono użyteczności cząstkowe ze względu na rozważane kryteria przy różnych zbiorach referencyjnych.

⁷ Warto zaznaczyć, że zbiory referencyjne 1.-3. zostały zaakceptowane przez ekspertów jako poprawne i intuicyjnie właściwe do dalszej analizy, a zadanie uporządkowania wariantów decyzyjnych z tych zbiorów nie sprawiło im problemu.

TABELA 3.
Cząstkowe funkcje użyteczności dla kryterium „Doświadczenie zawodowe”

Poziom	Zbiór referencyjny 1.	Zbiór referencyjny 2.	Zbiór referencyjny 3.
DZ1	0,313	0,313	0,224
DZ2	0,283	0,303	0,112
DZ3	0	0	0

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu VisualUTA.

TABELA 4.
Cząstkowe funkcje użyteczności dla kryterium „Realność pomysłu biznesowego”

Poziom	Zbiór referencyjny 1.	Zbiór referencyjny 2.	Zbiór referencyjny 3.
RP1	0,333	0,333	0,337
RP2	0,313	0,323	0,234
RP3	0,01	0,030	0,102
RP4	0	0	0

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu VisualUTA.

TABELA 5.
Cząstkowe funkcje użyteczności dla kryterium „Współpraca z bankami”

Poziom	Zbiór referencyjny 1.	Zbiór referencyjny 2.	Zbiór referencyjny 3.
WB1	0,353	0,353	0,439
WB2	0,343	0,343	0,347
WB3	0,01	0,020	0,092
WB4	0	0	0

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu VisualUTA.

Zestawienie otrzymanego rankingu prezentuje Tabela 6.

TABELA 6.
Wartości globalnej użyteczności oraz ranking wariantów z uwzględnieniem zbiorów referencyjnych

Wariant	Kryterium			Zbiór referencyjny 1.		Zbiór referencyjny 2.		Zbiór referencyjny 3.		Średnia wartość $U(x)$
	f_1	f_2	f_3	Wartość $U(x)$	Poz.	Wartość $U(x)$	Poz.	Wartość $U(x)$	Poz.	
W1	DZ1	RP1	WB1	1,000	1	1,000	1	1,000	1	1,00
W2	DZ1	RP1	WB2	0,990	2	0,990	2	0,908	2	0,96
W3	DZ1	RP1	WB3	0,657	17	0,667	18	0,653	16	0,66

⁸ Oprogramowanie dostępne na: dokument elektroniczny, tryb dostępu: [<http://idss.cs.put.poznan.pl/site/visualuta.htm>, data wejścia: 05.05.2015].

W4	DZ1	RP1	WB4	0,647	18	0,647	23	0,561	19	0,62
W5	DZ1	RP2	WB1	0,980	3	0,990	3	0,898	3	0,96
W6	DZ1	RP2	WB2	0,970	4	0,980	5	0,806	5	0,92
W7	DZ1	RP2	WB3	0,637	20	0,657	19	0,551	22	0,62
W8	DZ1	RP2	WB4	0,627	23	0,637	26	0,459	26	0,57
W9	DZ1	RP3	WB1	0,677	11	0,697	9	0,766	9	0,71
W10	DZ1	RP3	WB2	0,667	12	0,687	10	0,673	13	0,68
W11	DZ1	RP3	WB3	0,333	34	0,363	31	0,419	32	0,37
W12	DZ1	RP3	WB4	0,323	37	0,343	36	0,327	37	0,33
W13	DZ1	RP4	WB1	0,667	13	0,667	17	0,663	14	0,67
W14	DZ1	RP4	WB2	0,657	16	0,657	21	0,571	18	0,63
W15	DZ1	RP4	WB3	0,323	36	0,333	38	0,317	38	0,32
W16	DZ1	RP4	WB4	0,313	40	0,313	43	0,224	41	0,28
W17	DZ2	RP1	WB1	0,970	5	0,990	4	0,888	4	0,95
W18	DZ2	RP1	WB2	0,960	6	0,980	6	0,796	6	0,91
W19	DZ2	RP1	WB3	0,627	25	0,657	22	0,541	24	0,61
W20	DZ2	RP1	WB4	0,617	26	0,637	27	0,449	28	0,57
W21	DZ2	RP2	WB1	0,950	7	0,980	7	0,786	7	0,91
W22	DZ2	RP2	WB2	0,940	8	0,970	8	0,693	10	0,87
W23	DZ2	RP2	WB3	0,607	27	0,647	25	0,439	29	0,56
W24	DZ2	RP2	WB4	0,597	28	0,627	28	0,347	33	0,52
W25	DZ2	RP3	WB1	0,647	19	0,687	11	0,653	15	0,66
W26	DZ2	RP3	WB2	0,637	21	0,677	13	0,561	20	0,63
W27	DZ2	RP3	WB3	0,303	41	0,353	32	0,307	39	0,32
W28	DZ2	RP3	WB4	0,293	43	0,333	39	0,214	42	0,28
W29	DZ2	RP4	WB1	0,637	22	0,657	20	0,551	21	0,62
W30	DZ2	RP4	WB2	0,627	24	0,647	24	0,459	25	0,58
W31	DZ2	RP4	WB3	0,293	42	0,323	42	0,204	43	0,27
W32	DZ2	RP4	WB4	0,283	44	0,303	44	0,112	45	0,23
W33	DZ3	RP1	WB1	0,687	9	0,687	12	0,776	8	0,72
W34	DZ3	RP1	WB2	0,677	10	0,677	14	0,683	11	0,68
W35	DZ3	RP1	WB3	0,343	33	0,353	34	0,429	31	0,38
W36	DZ3	RP1	WB4	0,333	35	0,333	40	0,337	35	0,33
W37	DZ3	RP2	WB1	0,667	14	0,677	15	0,673	12	0,67
W38	DZ3	RP2	WB2	0,657	15	0,667	16	0,581	17	0,64
W39	DZ3	RP2	WB3	0,323	38	0,343	35	0,327	36	0,33
W40	DZ3	RP2	WB4	0,313	39	0,323	41	0,234	40	0,29
W41	DZ3	RP3	WB1	0,363	29	0,383	29	0,541	23	0,43
W42	DZ3	RP3	WB2	0,353	31	0,373	30	0,449	27	0,39
W43	DZ3	RP3	WB3	0,020	45	0,050	45	0,194	44	0,09
W44	DZ3	RP3	WB4	0,010	46	0,030	46	0,102	46	0,05
W45	DZ3	RP4	WB1	0,353	30	0,353	33	0,439	30	0,38
W46	DZ3	RP4	WB2	0,343	32	0,343	37	0,347	34	0,34
W47	DZ3	RP4	WB3	0,010	47	0,020	47	0,092	47	0,04
W48	DZ3	RP4	WB4	0,000	48	0,000	48	0,000	48	0,00

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu VisualUTA.

Warto zauważyć, że w przypadku 8 wariantów decyzyjnych zaobserwowano zupełną zgodność w pozycji w rankingu dla wszystkich trzech zbiorów referencyjnych. Są to warianty: W1, W2, W5, W18, W21, W44, W47, W48. Największą niezgodność pozycji w ramach zbiorów referencyjnych zauważono dla wariantów: W4, W24, W25, W26, W36, W41 oraz W46.

Na podstawie średnich wartości globalnej funkcji użyteczności otrzymanych z trzech zbiorów referencyjnych oraz wywiadu z ekspertami dokonano grupowania wariantów decyzyjnych ze względu na stopień ryzyka przyznania dofinansowania. Wyniki grupowania prezentuje tabela 7. Odcieniami szarości zaznaczono przynależność wariantu decyzyjnego do jednej z czterech grup ryzyka przyznania finansowania startupu.

TABELA 7.

Grupowanie wariantów decyzyjnych ze względu na stopień ryzyka przyznania dofinansowania

Poz.	Wariant	Średnia wartość $U(x)$	Poz.	Wariant	Średnia wartość $U(x)$	Poz.	Wariant	Średnia wartość $U(x)$
1.	W1	1,000	17.	W38	0,635	33.	W11	0,372
2.	W2	0,963	18.	W14	0,628	34.	W46	0,344
3.	W5	0,956	19.	W26	0,625	35.	W36	0,334
4.	W17	0,949	20.	W4	0,618	36.	W12	0,331
5.	W6	0,919	21.	W7	0,615	37.	W39	0,331
6.	W18	0,912	22.	W29	0,615	38.	W15	0,324
7.	W21	0,905	23.	W19	0,608	39.	W27	0,321
8.	W22	0,868	24.	W30	0,578	40.	W40	0,290
9.	W33	0,717	25.	W8	0,574	41.	W16	0,283
10.	W9	0,713	26.	W20	0,568	42.	W28	0,280
11.	W34	0,679	27.	W23	0,564	43.	W31	0,273
12.	W10	0,676	28.	W24	0,524	44.	W32	0,233
13.	W37	0,672	29.	W41	0,429	45.	W43	0,088
14.	W13	0,666	30.	W42	0,392	46.	W44	0,047
15.	W25	0,662	31.	W45	0,382	47.	W47	0,041
16.	W3	0,659	32.	W35	0,375	48.	W48	0,000

Źródło: opracowanie własne.

Przydział wariantów decyzyjnych do poszczególnych grup ryzyka przedstawiono poniżej.

Grupa 1. (pozycje: 1.-6., Tabela 7., $U(x) \in [0,912; 1]$). Do grupy tej zaliczono wnioskodawców charakteryzujących się: doświadczeniem zawodowym na poziomie DZ1, oceną biznes planu na poziomie RP1 lub RP2, dotychczasową współpracą z bankami na poziomie WB1 lub WB2. Do grupy tej zakwalifikowano także wnioskodawców z: doświadczeniem zawodowym na poziomie DZ2, oceną biznes planu na po-

ziomie RP1, współpracą z bankami na poziomie WB2. Są to więc wnioskodawcy o **bardzo niskim poziomie ryzyka** przyznania dofinansowania.

Grupa 2. (pozycje 7.-18.) Tabela 7., $U(x) \in [0,628; 0,912]$). Do grupy tej zaliczono wnioskodawców charakteryzujących się: doświadczeniem biznesowym na poziomie DZ1, oceną biznes planu na poziomie RP3, dotychczasową współpracą z bankami na poziomie WB1 lub WB2. Do grupy tej zakwalifikowano także wnioskodawców z: doświadczeniem biznesowym na poziomie DZ1, oceną biznes planu na poziomie RB4, współpracą z bankami na poziomie WB1 lub WB2. Kolejną podgrupę tworzą pożyczkobiorcy z doświadczeniem biznesowym na poziomie DZ1, oceną biznes planu na poziomie RP1, współpracą z bankami na poziomie WB3. Czwartą grupę wnioskodawców stanowią wnioskodawcy z: doświadczeniem zawodowym na poziomie DZ3, oceną biznes planu na poziomie RP1, współpracą z bankami na poziomie WB1 lub WB2. Kolejną grupą jest grupa z: doświadczeniem zawodowym na poziomie DZ3, oceną biznes planu na poziomie RP2, współpracą z bankami na poziomie WB1 lub WB2. Wnioskodawców tych wyróżniał **umiarkowany poziom ryzyka** przyznania dofinansowania.

Grupa 3. (pozycje: 19.-31.) Tabela 7., $U(x) \in [0,382; 0,628]$). W grupie tej znajdują się pożyczkobiorcy cechujący się: doświadczeniem biznesowym na poziomie DZ1, oceną biznes planu na poziomie RP2, dotychczasową współpracą z bankami na poziomie WB3 lub WB4. Drugą podgrupę tworzą pożyczkobiorcy, z: doświadczeniem biznesowym poziomie DZ1, oceną biznes planu na poziomie RB1, współpracą z bankami na poziomie WB4. Trzecią podgrupę stanowią pożyczkobiorcy z doświadczeniem biznesowym na poziomie DZ2, oceną biznes planu na poziomie RP4, współpracą z bankami na poziomie WB1 lub WB2. Czwartą podgrupę obejmują pożyczkobiorcy z doświadczeniem biznesowym na poziomie DZ2, oceną biznes planu na poziomie RP1, współpracą z bankami na poziomie WB3 lub WB4. Do grupy tej zaliczono także pożyczkobiorców z doświadczeniem zawodowym na poziomie DZ3, oceną biznes planu na poziomie RP2 lub RP3, współpracy z bankami na poziomie WB1 oraz pożyczkobiorców o charakterystyce [DZ3, RP3, WB2] Pożyczkobiorców tych znamianował **dość duży poziom ryzyka** przyznania dofinansowania.

Grupa 4. (pozycje: 32.-48.) Tabela 7., $U(x) \in [0; 0,382]$). Do grupy tej zakwalifikowano wszystkich wnioskodawców, których współpracę z bankami oceniono na poziomie WB3 lub WB4, przy dowolnych poziomach realizacji pozostałych kryteriów oceny. Do grupy tej zakwalifikowano również wnioskodawców z: doświadczeniem biznesowym na poziomie DZ3, oceną biznes planu na poziomie RP4, współpracą z bankami na poziomie WB2. Określono ją jako grupę **wysokiego ryzyka** przyznania finansowania.

W dalszej analizie dokonano empirycznej weryfikacji modelu z wykorzystaniem danych o terminowości regulowania zobowiązań z tytułu spłaty 64 pożyczek zaciągniętych na sfinansowanie startupu działalności gospodarczej w województwie podlaskim

w okresie od stycznia 2013 roku do lutego 2015 roku (Tabela 8.). Wśród grupy firm, dla których została przyznana taka pożyczka, w siedmiu odnotowano przynajmniej jedno opóźnienie w spłacie pożyczki. Prezentowany model poprawnie wskazał 5 wśród tych podmiotów, zaliczając je do grupy dość dużego lub grupy wysokiego poziomu przyznania finansowania. W przypadku rozpoznawania firm, które nie miały problemów ze spłatą pożyczki, model poprawnie wskazał wszystkie podmioty.

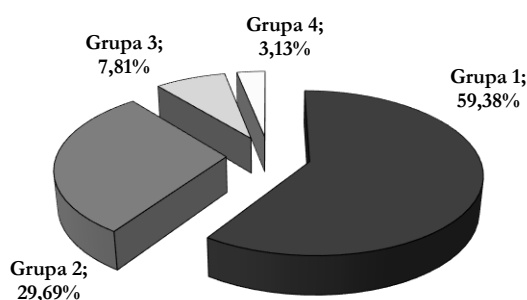
TABELA 8.
Przyporządkowanie firm do poszczególnych grup i wariantów decyzyjnych

Grupa 1.			Grupa 2.			Grupa 3.			Grupa 4.		
Poz.	Wariant	Ilość firm	Poz.	Wariant	Ilość firm	Poz.	Wariant	Ilość firm	Poz.	Wariant	Ilość firm
1.	W1	8	7.	W21	7	19.	26	2	33.	W11	1
2.	W2	8	8.	W22	5	27.	23	2	34.	W46	1
3.	W5	18	10.	W9	2	30.	42	1			
5.	W6	4	12.	W10	1						
			13.	W37	1						
			14.	W13	1						
			15.	W25	1						
			16.	W3	1						

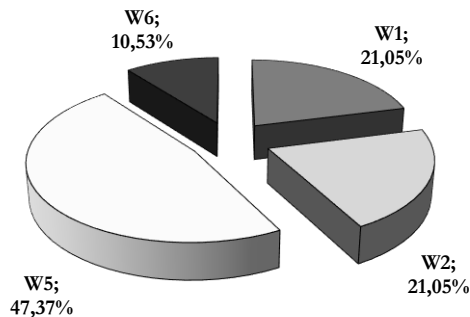
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych bankowych.

Strukturę pożyczkobiorców zaprezentowano na wykresie 1a oraz 1b. Warto odnotować, że 38 na 64 pomiotów, tj. 59,38%, zakwalifikowano do grupy 1.; 19 firm, tj. 29,69%, do grupy 2.; 5 podmiotów, tj. 7,81%, do grupy 3. oraz 2 podmioty do grupy 4.

WYKRES 1A.
Struktura pożyczkobiorców z podziałem na grupy



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z tabeli 8.

WYKRES 1B.**Struktura pożyczkobiorców z podziałem na warianty decyzyjne w grupie 1.**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z tabeli 8.

Analizując liczbę pożyczkobiorców przypisanych poszczególnym wariantom decyzyjnym, warto zwrócić uwagę na warianty decyzyjne: W5, W1 oraz W2. Najczęściej występujący pożyczkobiorcy (18 osób) posiadali doświadczenie w bardzo dużej mierze zgodne z pomysłem biznesowym, założenia biznesowe zbyt optymistycznie skalkulowane, ale możliwe do osiągnięcia nawet przy niekorzystnej koniunkturze gospodarczej. Ponadto ta grupa pożyczkobiorców miała zobowiązanie kredytowe, które reguluje bez opóźnień (wariant W5). Na drugim miejscu (8 osób) znaleźli się „idealni” pożyczkobiorcy (wariant W1) oraz pożyczkobiorcy, którzy posiadali doświadczenie w całości zgodne z pomysłem biznesowym, założenia biznesowe ostrożne i realne do osiągnięcia oraz nie mieli zobowiązań lub mieli zobowiązania, których zaległości nie wynikały ze złej sytuacji ekonomicznej pożyczkobiorcy (wariant W2).

5. Podsumowanie

Ocena o przyznaniu preferencyjnej pożyczki lub bezzwrotnej dotacji dla nowo powstającej firmy jest zadaniem trudnym. Z kolei na to wpływa przede wszystkim brak informacji, na których można by było oprzeć tę ocenę. Problem wyboru odpowiednich beneficjentów związany ze wsparciem na start działalności gospodarczej znacznie się komplikuje, biorąc pod uwagę fakt, iż preferencyjne pożyczki oraz bezzwrotne dotacje będą udzielane głównie: osobom bezrobotnym, osobom młodym o małym doświadczeniu zawodowym (osobom do 25. lub 30. roku życia), osobom niepełnosprawnym oraz zamieszkującym tereny wiejskie, czyli osobom, które w większości nie mogą liczyć na uzyskanie kredytu w banku komercyjnym. Z drugiej strony instytucje nadzorujące i wdrażające programy europejskie wymagają osiągnięcia wyśrubowanych wskaźników w odniesieniu do jakości portfela pożyczkowego, np. w kwestii środków bezpowrotnie straconych lub ilości umów wypowiedzianych. Minimalizacja

liczby błędnych decyzji może nastąpić jedynie przy wykorzystaniu odpowiednich metod umożliwiających włączenie wiedzy eksperckiej do oceny ryzyka. Badania potwierdzają [Peters, 1990, s. 83-109], że specjaliści do spraw ryzyka kredytowego postrzegają je nie w wielkościach liczbowych, lecz w dużej mierze za pomocą języka naturalnego. Dlatego należy w coraz szerszym zakresie prowadzić badania nad zastosowaniem narzędzi operujących danymi w postaci lingwistycznej lub rozmytej w procesie oceny wniosków przyszłych przedsiębiorców ubiegających się o wsparcie na start działalności gospodarczej.

W pracy przedstawiono autorską propozycję wykorzystania metody UTA do oceny i porządkowania wniosków kredytowych. Zaletą proponowanego podejścia jest możliwość uwzględnienia w procesie oceny wniosków wiedzy eksperckiej wyrażonej słownie. Ponadto, holistyczne podejście pozwala na wydzielenie wariantów decyzyjnych w postaci zbioru referencyjnego, dla którego ekspert potrafi nadać porządek ze względu na ryzyko kredytowe, a następnie na podstawie takiej informacji dokonuje się ocen decyzji na całym zbiorze wariantów decyzyjnych. Konstrukcja zbioru referencyjnego, bazująca na wiedzy i doświadczeniu ekspertów oceniających ryzyko kredytowe, jest przejrzysta i zrozumiała, a porównania parami całych wariantów decyzyjnych są naturalne pod względem rozważanego problemu (wariant decyzyjny zostaje utożsamiany konkretnym typem wnioskodawcy). Zaletą proponowanego podejścia jest również brak konieczności szacowania istotności wag kryteriów, co mogłoby stanowić dodatkowe utrudnienie w konstrukcji modelu.

Proponowaną metodę można zastosować do innych narzędzi wielokryterialnej analizy decyzyjnej, tj.: SAW, TOPSIS, MACBETH czy AHP, które także mogą być wykorzystane w analizie rozważanego problemu. Metody te zakładają tworzenie funkcji agregującej wartości wariantów decyzyjnych ze względu na poszczególne kryteria, jednak wymagają znajomości wektora wag.

Dalsze badania będą dotyczyć weryfikacji empirycznej użyteczności proponowanego modelu na większej liczbie pożyczkobiorców, a jednocześnie poszukiwania innych metod bazujących na ocenie werbalnej, np.: MACBETH [Bana Costa, Vansnick, 1999], ZAPROS [Larichev, Moshkovich, 1995], MARS [Górecka, Roszkowska, Wachowicz, 2014; Roszkowska, Wachowicz, 2015], która jest hybrydą metody MACBETH oraz ZAPROS. Równocześnie na uwagę zasługuje metoda GRIP [Figueira, Greco, Słowiński, 2009; Kadziński, Greco, Słowiński, 2012] oparta na paradygmacie *ordinal regression*, który może być traktowany jako uogólnienie podejścia zastosowanego w metodzie UTA. Zaletą metody GRIP, w zestawieniu z UTA, jest to, iż dodatkowo można określić natężenie preferencji ze względu na porównane warianty decyzyjne i/lub kryteria. Analizie zostaną także poddane klasyczne metody wykorzystujące kryterium syntetyczne, tj.: SAW, TOPSIS czy AHP⁹. Należy pamiętać, że wybór metody powinien uwzględniać preferencje decydenta, jego wiedzę oraz możliwości percepcyjne, jak również zrozumienie procedury oraz możliwości implementacji oprogramowania.

⁹ Przegląd metod wielokryterialnej analizy decyzyjnej wraz z zastosowaniami zawiera praca Trzaskalik [Trzaskalik, 2014].

Literatura

- Altman E. I. 1968 *Financial ratios discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy*, „Journal of Finance”, no. 23.
- Bana e Costa C., Vansnick J.-C. 1999 *The MACBETH approach: Basic ideas, software, and an application*, [in:] *Advances in Decision Analysis*, N. Meskens, M. Roubens (ed.), Springer.
- Figueira J. R., Greco S., Słowiński R. 2009 *Building a set of additive value functions representing a reference preorder and intensities of preference: GRIP method*, „Eur J Oper Res”, 195(2).
- Górecka D., Roszkowska E., Wachowicz T. 2014 *MARS – a hybrid of ZAPROS and MACBETH for verbal evaluation of the negotiation template*, [in:] P. Zaraté, G. Camilleri, D. Kamissoko, F. Amblard. *Proceedings of, Toulouse University Press*, 24-31.
- Greco S., Mousseau V., Słowiński R. 2008 *Ordinal regression revisited: Multiple criteria ranking using a set of additive value functions*, „Eur J Oper Res”, 191(2).
- Greco S., Słowiński R., Figueira J., Mousseau V. 2010 *Robust ordinal regression*, [in:] *Trends in multiple criteria decision analysis*, M. Ehrgott, S. Greco, J. Figueira (eds.), Springer, Berlin.
- Grzywacz J. 2009 *Ryzyko kredytowania małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce*, „Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie”, nr 77.
- Jacquet-Lagrange E., Siskos J. 2001 *Preference disaggregation: 20 years of MCDA experience*, „European Journal of Operational Research”, 130.
- Jacquet-Lagrange E., Siskos J. 1982 *Assessing a set of additive utility functions for multicriteria decision making: The UTA method*, „European Journal of Operational Research”, 10.
- Janc A., Kraska M. 2001 *Credit-scoring. Nowoczesna metoda oceny zdolności kredytowej*, Biblioteka Menedżera i Bankowca, Warszawa.
- Kadziński M., Greco S., Słowiński R. *Extreme ranking analysis in robust ordinal regression*. „Omega”, 401.
- Krysiak A., Staniszevska A., Wiatr M. S. 2012 *Zarządzanie portfelem kredytowym banku*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.
- Larichev O. I., Moshkovich H. M., *ZAPROS-LM – A method and system for ordering multiattribute alternatives*, „Eur J Oper Res”, 82(3).
- Matuszyk A. 2008 *Credit Scoring*, CeDeWu, Warszawa.
- Moshkovich H., Mechtov A., Olson D. 2005 *Verbal Decision Analysis*, [in:] *Multiple criteria decision analysis: State of the art surveys*, Figueira, S. Greco, M. Ehrgott (eds.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Peters J. 1990 *A Cognitive Computational Model of Risk Hypothesis Generation*, „Journal of Accounting Research”, 28.
- Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce w latach 2012–2013*, 2014, PARP, Warszawa.
- Roszkowska E., Wachowicz T. 2015 *Holistic evaluation of the negotiation template – comparing MARS and GRIP approaches*, [in:] *The 15th International Conference on Group Decision and Negotiation Letters*, B. Kamiński, G. E. Kersten, P. Szufel, M. Jakubczyk, T. Wachowicz (eds.), Warsaw School of Economics Press, Warsaw.
- Siskos Y., Grigoroudis E. 2010 *New trends in aggregation – disaggregation approaches*, [in:] *Handbook of multicriteria analysis*, C. Zopounidis, P. M. Pardalos (eds.) Springer Berlin.

- Siskos Y., Grigoroudis E., Matsatsinis N. 2005 *The UTA methods*, [in:] *Multiple criteria decision analysis: State of the art surveys*, Figueira, S. Greco, M. Ehrgott (eds.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Turlej J. 1996 *Strategia i taktyka zarządzania ryzykiem kredytowym*, „Bank i Kredyt”, nr. 7-8.
- Wielokryterialne wspomaganie decyzji. Metody i zastosowania*, 2014, T. Trzaskalik (red.), PWE, Warszawa.