

**Joanna Bryndza**

Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu

**OCENA RYZYKA KREDYTOWEGO  
GOSPODARSTW ROLNYCH  
Z ZASTOSOWANIEM METODY  
ANALIZY HIERARCHICZNEJ PROBLEMU**

**1. Wstęp**

Ryzyko kredytowe jest jednym z najważniejszych rodzajów ryzyka ponoszonego przez banki. Na poziom tego ryzyka ma wpływ wiele czynników. Określenie wpływu poszczególnych czynników na wielkość ponoszonego przez bank ryzyka może się odbywać z wykorzystaniem różnych metod. Kiedy banki dysponują odpowiednimi danymi historycznymi dotyczącymi badanej grupy kredytobiorców, wtedy budowa modelu oceny ryzyka może być przeprowadzona z zastosowaniem metod scoringowych. Jeśli jednak takie dane empiryczne nie istnieją, banki korzystają z wiedzy ekspertów. Na podstawie ich doświadczeń można zbudować tablicę punktową, w której eksperci określają wpływ poszczególnych czynników na poziom ryzyka kredytowego. W procesie budowy takiej tablicy można zastosować metodę analizy hierarchicznej problemu (AHP), umożliwiającą oprócz określenia wag poszczególnych czynników w ocenie syntetycznej (w tym przypadku – w ocenie ryzyka kredytowego), także analizę wiarygodności ekspertów, czyniąc uzyskaną tablicę punktową bardziej obiektywną.

**2. Metoda analizy hierarchicznej problemu  
w ocenie ryzyka kredytowego gospodarstw rolnych**

Metoda AHP umożliwia określenie wag elementów wpływających na cel. Stosowana jest w podejmowaniu decyzji wielokryteriowych. Na początek określa się, jakie czynniki mają wpływ na decyzję końcową. Ustala się mapę kryteriów, któ-

rych hierarchia jest ustalona przez decydentów. Każdy poziom hierarchii jest analizowany odrębnie w ramach wydzielonych grup. Wyniki porównań są zapisywane w postaci macierzy. Zasada określona przez Saaty'ego, twórcę metody AHP, mówi, iż charakterystyki są porównywane parami, przy czym eksperci przedstawiają wyniki porównań w skali od 1 do 9, przyjmując następujące oznaczenia (por. [Dahlgard, Kristesen, Kanji 2000; Rogowski 1998]:

- 1 – jednakowo ważne,
- 3 – słabe znaczenie jednego działania względem innych,
- 5 – zasadnicze lub silne znaczenie,
- 7 – bardzo silne lub narzucające się znaczenie,
- 9 – absolutne znaczenie,
- 2, 4, 6, 8 – wartości pośrednie<sup>1</sup>.

Przy porównaniu ustala się ważność kryterium z wiersza w stosunku do ważności kryterium z kolumny. Wyznaczone przez ekspertów oceny są zapisywane w macierzy:

	$a_1$	$a_2$	$a_3$
$a_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$
$a_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$
$a_3$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$

Zachodzi tutaj równanie:

$$a_{ij} = 1, \text{ dla } i = j.$$

Oznacza to, że elementy po przekątnej macierzy są jedynkami (ocena charakterystyk względem nich samych wynosi 1), a macierz jest odwrotnie symetryczna, tzn. jeśli ocena charakterystyki  $a_1$  względem  $a_2$  wynosi 3, to ocena  $a_2$  względem  $a_1$  będzie wynosić  $1/3$ , czyli

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}.$$

Po ustaleniu macierzy priorytetów dokonuje się normalizacji wyników w kolumnach, następnie te znormalizowane wartości są sumowane po wierszach. Kolejnym krokiem jest wyliczenie średniej w wierszu – jest ona wagą kryterium.

Normalizacji dokonuje się na podstawie wzoru:

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum a_j},$$

<sup>1</sup> W tym przypadku wartości pośrednie są następujące: 2 oznacza wartość pośrednią między 1 a 3, 4 – między 3 a 5, 6 – między 5 a 7 oraz 8 – między 7 a 9.

gdzie:  $b_{ij}$  – wartość znormalizowana oceny  $a_{ij}$ ,

$\sum a_j$  – suma ocen w kolumnie  $j$ .

Wagi poszczególnych charakterystyk są obliczane na podstawie wzoru:

$$\text{waga}_i = \frac{\sum b_{ij}}{n},$$

gdzie:  $\sum b_i$  – suma ocen w wierszu  $iP$ ,

$n$  – liczba ocen w wierszu  $i$ .

Dużą zaletą metody AHP wobec arbitralności porównań charakterystyk jest możliwość weryfikacji wiarygodności ekspertów poprzez badanie niespójności.

Saaty zaproponował następujący sposób mierzenia niespójności [Dahlgaard, Kristesen, Kanji 2000]:

$$ICI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1},$$

gdzie:  $\lambda_{\max}$  – największa wartość własna macierzy priorytetów,

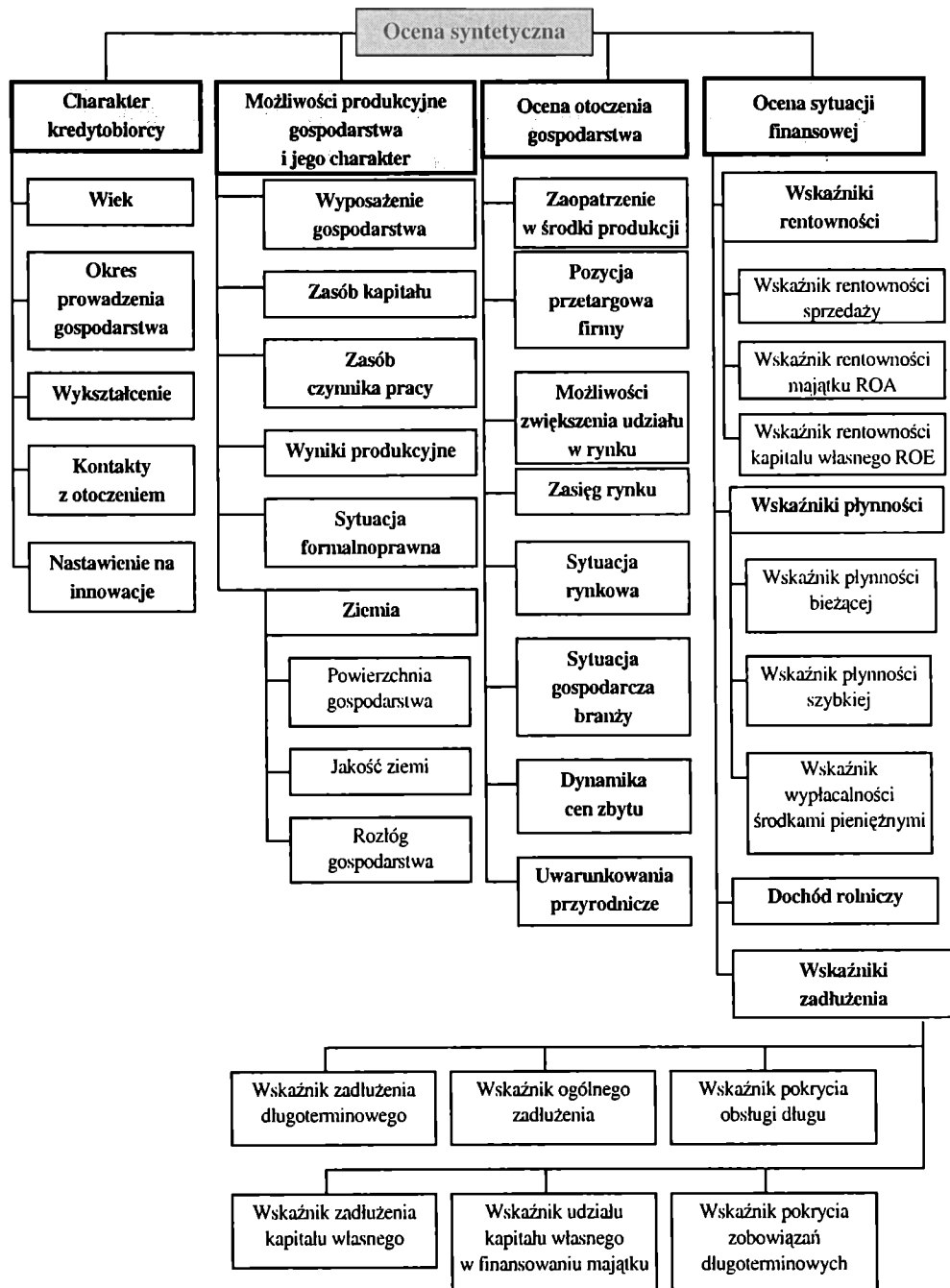
$n$  – liczba charakterystyk.

Wartość  $ICI$  przekraczająca 0,10 mówi – według Saaty’ego – o zbyt małej spójności macierzy priorytetów. Macierz taką należy odrzucić, a proces ustalania wag charakterystyk rozpocząć na nowo [Dahlgaard, Kristesen, Kanji 2000].

Ta metoda może być stosowana do wyznaczenia wag kryteriów takiego zadania decyzyjnego, jak ocena ryzyka kredytowego [Gospodarowicz 2001], także gospodarstwa rolnego. Ocena gospodarstwa jest dokonywana na podstawie określonej przez decydentów hierarchii (rys. 1). Wagi wyodrębnionych kryteriów można wyliczyć z wykorzystaniem metody AHP.

Metoda AHP bazuje na pojedynczych ocenach, dokonanych przez jednego decydenta, ewentualnie przez ich grupę na zasadzie tzw. burzy mózgów. W niniejszej pracy zaproponowano możliwość przeprowadzenia ankiety wśród kilku ekspertów i wykorzystania ich ocen do wyznaczenia wagi kryteriów. Procedura obliczania wagi na podstawie wielu ankiet jest opisana w dalszej części opracowania.

Metoda AHP może być zastosowana do tworzenia systemu szacowania ryzyka kredytowego gospodarstw rolnych. Podczas budowy tablicy punktowej umożliwia ona wiarygodne określenie wpływu poszczególnych kryteriów na poziom ryzyka kredytowego gospodarstwa. Budowa tablicy oceny, w sytuacji braku danych historycznych, wymaga uwzględnienia doświadczenia pracowników banku, specjalizujących się w ocenie takich podmiotów. Metoda AHP ułatwia wykorzystanie takiego doświadczenia poprzez określone procedury obliczania wag charakterystyk, a dodatkowo daje możliwość weryfikacji odpowiedzi. Analiza jednocześnie ważności tylko dwóch charakterystyk w połączeniu ze sprawdzaniem poprawności odpowiedzi



Rys. 1. Hierarchia kryteriów oceny gospodarstw rolnych

Źródło: opracowanie własne.

ekspertów za pomocą współczynnika niespójności sprawia, że ta metoda wyznaczania wag kryteriów oceny gospodarstw rolnych jest bardzo wiarygodna.

Hierarchię charakterystyk zastosowanych do określania poziomu ryzyka kredytowego gospodarstw rolnych oraz obliczenie ich wag metodą AHP przedstawiono w kolejnej części artykułu.

### 3. Hierarchia kryteriów oceny gospodarstw rolnych

W ocenie gospodarstw rolnych jako kredytobiorców można wydzielić kilka głównych kryteriów [Karpus, Świętochowska 1995]. Na podstawie analiz literaturowych, badania materiałów opisujących metodyki oceny gospodarstw rolnych w bankach oraz obserwacji wydzielono cztery główne kryteria oceny: charakter kredytobiorcy, możliwości produkcyjne gospodarstwa i jego charakter, ocenę otoczenia gospodarstwa oraz ocenę sytuacji finansowej.

Charakter kredytobiorcy jest rozumiany jako zestaw takich cech opisujących rolnika, które mogą wpływać na poziom ryzyka związanego z jego kredytowaniem. Są to więc takie wyróżniki, jak: wiek, doświadczenie w prowadzeniu gospodarstwa rolnego, wykształcenie, nastawienie na innowacje oraz kontakty z otoczeniem, w tym szczególnie z ośrodkami doradztwa rolniczego oraz innymi instytucjami związanymi z branżą.

Możliwości produkcyjne gospodarstwa i jego charakter to zestaw cech opisujących stan gospodarstwa, czyli: ziemię, wyposażenie gospodarstwa, zasób kapitału, zasoby czynnika pracy, wyniki produkcyjne i sytuację formalnoprawną.

Kryterium otoczenie gospodarstwa jest związane z jego usytuowaniem w branży oraz na konkretnym rynku, zarówno zbytu, jak i zaopatrzenia.

Ostatnie kryterium główne to sytuacja finansowa gospodarstwa, wyrażona za pomocą wskaźników, w tym wskaźników: rentowności, płynności, zadłużenia oraz dochodu rolniczego.

Na podstawie utworzonej hierarchii kryteriów oceny gospodarstw opracowano ankietę, której wyniki pozwoliły na wyliczenie wag poszczególnych czynników. Umożliwiły one także skonstruowanie w kolejnym kroku tablicy punktowej. Ankieta została opracowana na potrzeby metody Saaty'ego. Obliczenia, jakich się w niej dokonuje, wymagają zestawienia dwóch charakterystyk. Ankietowani porównywali jednorazowo dwa czynniki, nadając ważność jednemu z nich według skali opisanej powyżej. Przeprowadzono 10 wywiadów wśród ekspertów. Ponieważ ankiety były wypełniane indywidualnie, nie na zasadzie tzw. burzy mózgów, wyniki nie są jednakowe. Sprawia to, iż wytyczenie jednego zestawu wag wymaga uwzględnienia wyników uzyskanych na podstawie ocen wielu ekspertów. Autorka za pomocą współczynnika niespójności wyliczyła poziom wiarygodności ekspertów i w zależności od wartości współczynnika zastosowała wagi dla ekspertów. Następnie spośród dziesięciu ankiet wyliczono średnie ważone poszczególnych

kryteriów. Zaproponowana przez autorkę procedura wyliczenia wag na podstawie ocen kilku ekspertów została szerzej omówiona w dalszej części artykułu.

#### 4. Wyliczenie wag kryteriów na podstawie ocen ekspertów

Rezultatem ankiet przeprowadzonych wśród dziesięciu ekspertów jest dziesięć zestawów tabel, w których ujęto dokonane przez nich oceny porównania poszczególnych charakterystyk według procedury omówionej powyżej. Każdy z zestawów obejmuje 9 tabel, w których zapisano wyniki porównań każdej pary kryteriów dla wszystkich grup, czyli:

- porównanie kryteriów głównych,
- kryteria szczegółowe z grupy *charakter kredytobiorcy*,
- kryteria szczegółowe z grupy *możliwości produkcyjne gospodarstwa i jego charakter*,
- kryteria szczegółowe z grupy *otoczenie gospodarstwa*,
- kryteria szczegółowe z grupy *sytuacja finansowa*,
- kryteria szczegółowe z grupy *ziemia*,
- kryteria szczegółowe z grupy *wskaźniki rentowności*,
- kryteria szczegółowe z grupy *wskaźniki płynności*,
- kryteria szczegółowe z grupy *wskaźniki zadłużenia*.

W niniejszym opracowaniu szczegółowo przedstawione zostaną jedynie rezultaty obliczeń dla pierwszego i drugiego poziomu hierarchii.

Na podstawie metody Saaty'ego, wyprowadzono wagi kryteriów głównych dla każdego z ekspertów. Wyniki przedstawiono w tab. 1.

Mimo iż współczynniki niespójności ekspertów są w kilku przypadkach wysokie (według Saaty'ego współczynnik niespójności powyżej 0,1 jest zbyt wysoki i świadczy o niedopuszczalnie małej wiarygodności), na szczególną uwagę zasługuje to, że wagi poszczególnych kryteriów uzyskanych na podstawie większości ankiet wskazują na znaczną przewagę *sytuacji finansowej*, natomiast czynniki *charakter kredytobiorcy* i *otoczenie gospodarstwa* są najczęściej uznawane za mniej istotne.

Kolejne tabele (2-5) przedstawiają wagi poszczególnych kryteriów z drugiego poziomu hierarchii, obliczone dla każdego ankietowanego w każdej grupie kryteriów.

W przypadku kryterium *charakter kredytobiorcy* za najistotniejsze uznawane są nastawienie na innowacje oraz okres prowadzenia gospodarstwa rolnego. Znacznie mniejszy poziom ważności jest przypisywany wykształceniu i kontaktom z otoczeniem.

Obszary w ramach kryterium *ziemia* nie różnią się znacznie ocenami, pomijając *wyniki produkcyjne*, którym większość ankietowanych przypisuje największe znaczenie. Wydaje się jednak zaskakujące, że czynnik *ziemia* uzyskał zdecydowanie niskie noty, zwłaszcza że jest to ten zasób gospodarstwa rolnego, który decyduje

Tabela 1. Wagi kryteriów głównych

Kryteria	Eksperti									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Charakter kredytobiorcy	0,039	0,032	0,285	0,063	0,3	0,126	0,052	0,04	0,068	0,161
Możliwości produkcyjne gospodarstwa...	0,124	0,184	0,298	0,346	0,202	0,474	0,258	0,211	0,46	0,23
Otoczenie gospodarstwa	0,124	0,075	0,094	0,246	0,073	0,215	0,115	0,064	0,079	0,23
Sytuacja finansowa	0,712	0,709	0,322	0,346	0,695	0,185	0,576	0,685	0,393	0,378
Współczynnik niespójności eksperta	0,11	0,26	1,57	1,16	0,35	0,56	0,26	0,2	0,02	0,13

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2. Wagi kryteriów szczegółowych z grupy charakter kredytobiorcy

Kryteria	Eksperti									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wiek	0,263	0,435	0,139	0,104	0,249	0,033	0,091	0,119	0,142	0,168
Okres prowadzenia gospodarstwa rolnego	0,196	0,138	0,329	0,341	0,128	0,109	0,288	0,132	0,28	0,273
Wykształcenie	0,042	0,073	0,239	0,243	0,035	0,245	0,288	0,15	0,14	0,15
Kontakty z otoczeniem	0,07	0,055	0,142	0,111	0,067	0,227	0,044	0,164	0,207	0,189
Nastawienie na innowacje	0,428	0,299	0,15	0,202	0,521	0,386	0,288	0,434	0,23	0,22
Współczynnik niespójności eksperta	0,23	0,19	0,29	0,27	0,23	0,53	0,08	0,44	0,64	0,07

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3. Wagi kryteriów szczegółowych z grupy możliwości produkcyjne gospodarstwa i jego charakter

Kryteria	Eksperti									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ziemia	0,166	0,037	0,036	0,045	0,085	0,034	0,044	0,027	0,083	0,188
Wyposażenie gospodarstwa	0,205	0,174	0,229	0,238	0,149	0,067	0,127	0,053	0,13	0,204
Zasób kapitału	0,096	0,148	0,261	0,269	0,107	0,093	0,065	0,11	0,199	0,228
Czynnik pracy	0,145	0,106	0,267	0,108	0,151	0,224	0,103	0,16	0,137	0,116
Wyniki produkcyjne	0,369	0,515	0,095	0,177	0,493	0,291	0,33	0,355	0,372	0,163
Sytuacja formalnoprawna	0,019	0,019	0,112	0,162	0,014	0,291	0,33	0,294	0,08	0,101
Współczynnik niespójności eksperta	0,59	0,44	0,06	0,2	0,63	0,35	0,18	0,35	0,31	0,42

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4. Wagi kryteriów szczegółowych z grupy otoczenie gospodarsowa

Kryteria	Eksperti									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zaopatrzenie w środki produkcji	0,127	0,147	0,017	0,02	0,162	0,149	0,057	0,019	0,024	0,088
Pozycja przetargowa	0,048	0,042	0,023	0,09	0,044	0,125	0,046	0,029	0,409	0,069
Możliwości zwiększenia udziału w rynku	0,112	0,057	0,114	0,16	0,064	0,043	0,103	0,042	0,046	0,094
Zasięg rynku	0,135	0,043	0,065	0,118	0,045	0,049	0,071	0,063	0,041	0,088
Sytuacja rynkowa	0,215	0,277	0,064	0,08	0,282	0,157	0,172	0,112	0,088	0,2
Sytuacja w branży	0,134	0,144	0,303	0,184	0,139	0,195	0,245	0,156	0,106	0,088
Dynamika cen zbytu	0,148	0,196	0,194	0,108	0,173	0,239	0,245	0,226	0,227	0,112
Uwarunkowania przyrodnicze	0,081	0,093	0,22	0,24	0,092	0,042	0,06	0,354	0,058	0,261
Współczynnik niespójności eksperta	0,21	0,11	0,35	0,39	0,08	0,47	0,35	0,28	0,13	0,1

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5. Wagi kryteriów szczegółowych z grupy sytuacja finansowa

Kryteria	Eksperti									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wskaźniki rentowności	0,383	0,236	0,259	0,233	0,233	0,212	0,056	0,038	0,052	0,25
Wskaźniki płynności	0,328	0,42	0,17	0,23	0,472	0,274	0,333	0,201	0,258	0,25
Wskaźniki zadłużenia	0,168	0,144	0,541	0,314	0,142	0,301	0,305	0,635	0,115	0,25
Dochód rolniczy	0,12	0,2	0,03	0,223	0,153	0,214	0,305	0,126	0,576	0,25
Współczynnik niespójności eksperta	0,08	0,13	0,68	1,39	0,17	2,56	0,008	0,36	0,39	0

Źródło: opracowanie własne.



o wysokości osiąganych wyników finansowych. Wynika z tego, że ten zasób nie ma, w opinii ekspertów, decydującego wpływu na poziom ryzyka kredytowego.

W grupie *otoczenie gospodarstwa* żaden z czynników nie wydaje się dominujący, nieznacznie istotniejsze od innych jest jedynie kryterium *dynamika cen zbytu*, którego noty wahają się od 0,108 do 0,245. Tylko jeden z ekspertów (9) uznał za dominujący wskaźnik *pozycja przetargowa*, nadając mu ocenę 0,409, co wyraźnie odróżnia ją od innych, tylko w jednym przypadku przekraczających poziom 0,1.

Wskaźniki z obszaru *sytuacja finansowa*, ze względu na jego dominujące znaczenie, mają duży wpływ na ogólną ocenę. Na pierwszy plan wysuwają się tutaj *wskaźniki płynności* i *wskaźniki zadłużenia* (te z najwyższą oceną przekraczającą 0,6).

Analizując poszczególne tabele, można stwierdzić, że wagi obliczone na podstawie ocen poszczególnych ekspertów nie różnią się znacząco między sobą. Tylko w nielicznych przypadkach zauważono spore różnice dla poszczególnych ekspertów, były to jednak pojedyncze przypadki.

Na podstawie ankiety wyliczono także wiarygodność wszystkich ekspertów w każdej z dziewięciu grup wskaźników. Wskaźniki niespójności ekspertów posłużyły jako podstawa obliczenia ważności poszczególnych ekspertów w każdym obszarze porównań z osobna.

Do nadania ekspertom wag zastosowano również metodę Saaty'ego. Na podstawie wyliczonych współczynników wiarygodności porównano, według podanej w tab. 6 skali, poszczególnych ekspertów.

Tabela 6. Skala porównania wiarygodności ekspertów

Punkty	Opis
1	jednakowa wiarygodność (różnica: $r < 0,02$ )
2	$0,02 \leq r < 0,03$
3	słabe znaczenie względem innych ( $0,03 \leq r < 0,04$ )
4	$0,04 \leq r < 0,05$
5	zasadnicze lub silne znaczenie ( $0,05 \leq r < 0,06$ )
6	$0,06 \leq r < 0,07$
7	bardzo silne lub narzucające się znaczenie ( $0,07 \leq r < 0,08$ )
8	$0,08 \leq r < 0,09$
9	absolutne znaczenie (różnica $r \geq 0,09$ )

Źródło: opracowanie własne.

Dla każdej z dziewięciu tabel porównawczych wyprowadzono tabelę taką, jak przedstawiona dla kryteriów głównych tab. 7.

Eksperci, dla których uzyskano zbyt wysokie współczynniki niespójności (za zbyt wysoki uznano współczynnik 0,12), zostali wyeliminowani z ocen w tabeli.

Przeprowadzono analizę porównań w odniesieniu do wszystkich tabel. W jej wyniku ustalono wagi każdego z ekspertów. Są one przedstawione w tab. 8.

Tabela 7. Porównanie wiarygodności ekspertów: kryteria główne

Eksperci	1	9	10
1	1	1/9	2
9	9	1	9
10	1/2	1/9	1

Źródło: opracowanie własne.

Niespójność tabel porównań wiarygodności ekspertów nie przekraczała w żadnym przypadku 0,05, była więc niska i w związku z tym do zaakceptowania. Wagi ekspertów dla każdego z kryteriów, zgodnie z założeniem metody Saaty'ego, sumują się do 1.

Tabela 8. Wagi ekspertów

Grupa kryteriów	Eksperci									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kryteria główne	0,114	0	0	0	0	0	0	0	0,814	0,072
Charakter kredytobiorcy	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5
Możliwości produkcyjne gospodarstwa i jego charakter	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Otoczenie gospodarstwa	0	0,21	0	0	0,55	0	0	0	0	0,24
Sytuacja finansowa	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0,5
Ziemia	0	0,25	0	0,25	0	0	0,25	0	0,25	0
Wskaźniki rentowności	0,065	0	0,025	0,282	0,065	0	0,282	0	0	0,282
Wskaźniki płynności	0,342	0	0,066	0,066	0,184	0	0	0	0	0,342
Wskaźniki zadłużenia	0	0,321	0	0	0,321	0	0	0	0,036	0,321

Źródło: opracowanie własne.

Eksperci, którzy ze względu na zbyt wysoki poziom niespójności zostali odrzuceni z analizy, otrzymali wagi równe zero.

Na podstawie otrzymanych w tab. 8 wag ekspertów wyliczono wagi poszczególnych kryteriów.

Zaproponowano tutaj wzór:

$$W_i = w_{i1} \cdot w_{e1} + w_{i2} \cdot w_{e2} + \dots + w_{ij} \cdot w_{ej} + \dots + w_{i10} \cdot w_{e10},$$

gdzie:  $W_i$  – waga łączna  $i$ -tego kryterium,

$w_{ij}$  – waga  $i$ -tego kryterium nadana przez  $j$ -tego eksperta,

$w_{ej}$  – waga  $j$ -tego eksperta.

Taką metodę wyliczenia wag zastosowano do każdej z tabel. Syntezę wyników, przedstawiającą wagi poszczególnych kryteriów, przedstawiono w tab. 9. Pokazano tutaj wagi kryteriów dla każdego z poziomów osobno, w kolumnie Wagi\* ujęto wagi kryteriów z najniższego poziomu (tzn. takich, które nie zawierają elementów

Tabela 9. Wagi kryteriów według ocen ekspertów

Kryteria	Wagi	Wagi*
<b>A. Charakter kredytobiorcy</b>	0,07139	
I. Wiek	0,1295	0,009245
II. Okres prowadzenia gospodarstwa rolnego	0,2805	0,020025
III. Wykształcenie	0,219	0,015634
IV. Kontakty z otoczeniem	0,1165	0,008317
V. Nastawienie na innowacje	0,254	0,018133
<b>B. Możliwości produkcyjne gospodarstwa i jego charakter</b>	0,405136	
I. Ziemia	0,036	
1. Powierzchnia gospodarstwa	0,2685	0,003916
2. Jakość ziemi	0,41125	0,005998
3. Rozłóg gospodarstwa	0,32025	0,004671
II. Wyposażenie gospodarstwa	0,229	0,092776
III. Zasób kapitału	0,261	0,10574
IV. Czynniki pracy	0,267	0,108171
V. Wyniki produkcyjne	0,095	0,038488
VI. Sytuacja formalnoprawna	0,112	0,045375
<b>C. Otoczenie gospodarstwa</b>	0,095002	
I. Zaopatrzenie w środki produkcji	0,14109	0,013404
II. Pozycja przetargowa	0,04958	0,00471
III. Możliwości zwiększenia udziału w rynku	0,06973	0,006624
IV. Zasięg rynku	0,0549	0,005216
V. Sytuacja rynkowa	0,26127	0,024821
VI. Sytuacja w branży	0,12781	0,012142
VII. Dynamika cen zbytu	0,16319	0,015503
VIII. Uwarunkowania przyrodnicze	0,13277	0,012613
<b>D. Sytuacja finansowa</b>	0,428286	
I. Wskaźniki rentowności	0,153	
1. Wskaźnik rentowności sprzedaży	0,314443	0,020605
2. Wskaźnik rentowności majątku ROA	0,289933	0,018999
3. Wskaźnik rentowności kapitału własnego ROE	0,396906	0,026008
II. Wskaźniki płynności	0,2915	
1. Wskaźnik płynności bieżącej	0,426684	0,05327
2. Wskaźnik płynności szybkiej	0,207166	0,025864
3. Wskaźnik wypłacalności środkami pieniężnymi	0,362904	0,045307
III. Wskaźniki zadłużenia	0,2775	
1. Wskaźnik ogólnego zadłużenia	0,172881	0,020547
2. Wskaźnik udziału kapitału własnego w finansowaniu majątku	0,162621	0,019327
3. Wskaźnik zadłużenia kapitału własnego	0,164817	0,019588
4. Wskaźnik zadłużenia długoterminowego	0,165897	0,019717
5. Wskaźnik pokrycia zobowiązań długoterminowych	0,167373	0,019892
6. Wskaźnik pokrycia obsługi długu	0,167373	0,019892
IV. Dochód rolniczy	0,2775	0,118849

Źródło: opracowanie własne.

podrzędnych). Uzyskano je w wyniku przemnożenia wagi tego kryterium z kolumny Wagi przez wagę kryterium nadrzędnego. Na przykład waga końcowa (kolumna Wagi\*) czynnika *powierzchnia gospodarstwa* jest równa wadze tej charakterystyki z kolumny Wagi przemnożonej przez wagę kryterium *ziemia* i przez wagę kryterium *możliwości produkcyjne gospodarstwa i jego charakter*.

W kolejnej części zbudowano tablicę punktową na podstawie omówionej wcześniej hierarchii i obliczonych wag.

## 5. Skonstruowanie tabeli punktowej

Na podstawie wag otrzymanych w wyniku zastosowania metody Saaty'ego przedstawiono propozycję tabeli oceny kredytobiorców. Obok wag, które uzyskano na podstawie przeprowadzonych ankiet, powinna ona zawierać punkty przyznawane za określony poziom wskaźników czy określone cechy – w przypadku kryteriów jakościowych. Sposób przyznawania punktów powinien być także określony przez ekspertów, zgodnie z ich doświadczeniem. W pracy zaproponowano podejście – w odniesieniu do wskaźników ilościowych – zgodnie z którym średnią liczbę punktów (3) przyznano za średnią wartość wskaźnika osiąganą w branży.

Sposób nadawania punktów czynnikom jakościowym został zaczerpnięty z literatury [Karpus, Świętochowska 1995] i z metodyk oceny kredytobiorców oraz z opinii ekspertów.

W tabeli 10, będącej częścią tabeli punktowej obejmującej wszystkie kryteria oceny, przedstawiono jedynie ocenę kryteriów z obszaru *charakter kredytobiorcy*. Pozostałe części tabeli mogą być zbudowane według tych samych zasad, zgodnie z ustaloną wcześniej hierarchią i obliczonymi wagami poszczególnych kryteriów.

Na podstawie tab. 10 wyprowadza się syntetyczną ocenę kredytobiorcy. W skrócie można to przedstawić w postaci wzoru:

$$W = \sum (r_i \cdot p_i),$$

gdzie:  $W$  – łączna ocena,

$r_i$  – waga przypisana  $i$ -temu czynnikowi,

$p_i$  – ocena  $i$ -tego czynnika.

Wpływ podstawowych kryteriów oceny na ogólną ocenę kredytobiorcy jest zobrazowany na rys. 2.

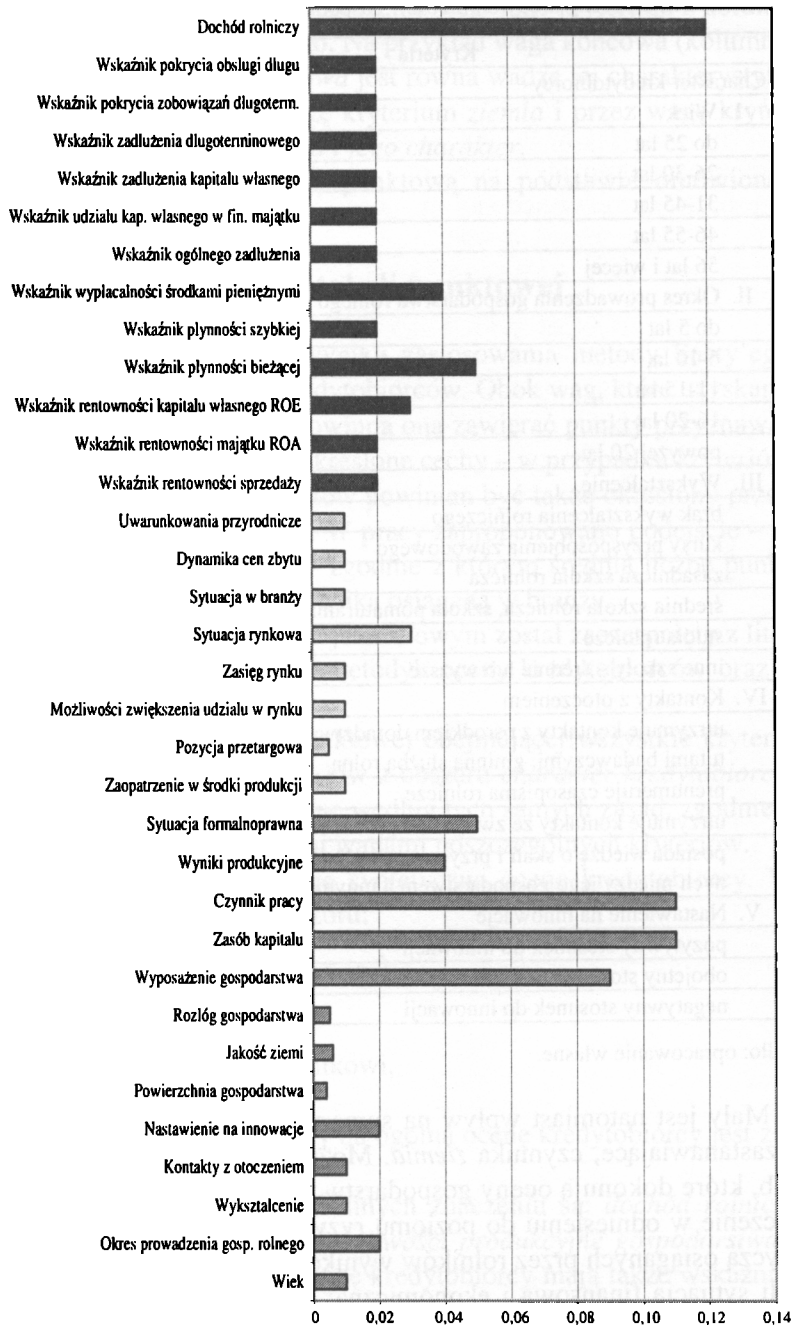
Czynnikami o wyraźnie większym od innych znaczeniu są: *dochód rolniczy* oraz te, które leżą w obszarze kryterium *możliwości produkcyjne gospodarstwa i jego charakter*. Duży wpływ na ogólną ocenę kredytobiorcy mają także wskaźniki związane z sytuacją finansową kredytobiorcy. Waga kryterium *sytuacja finansowa* przekracza 0,4. Wśród tych czynników największe znaczenie mają wskaźniki płynności, co jest wyraźnie widoczne na wykresie.

Tabela 10. Tabela oceny kredytobiorców – gospodarstw rolnych

Kryteria	Punkty	Wagi
<b>A. Charakter kredytobiorcy</b>		
<b>I. Wiek</b>		0,009245
do 25 lat	2	
26-30 lat	3	
31-45 lat	5	
46-55 lat	4	
56 lat i więcej	1	
<b>II. Okres prowadzenia gospodarstwa rolnego</b>		0,020025
do 5 lat	1	
6-10 lat	4	
11-15 lat	5	
16-20 lat	4	
powyżej 20 lat	2	
<b>III. Wykształcenie</b>		0,015634
brak wykształcenia rolniczego	0	
kursy przysposobienia zawodowego	2	
zasadnicza szkoła rolnicza	3	
średnia szkoła rolnicza, szkoła pomaturalna	4	
studia rolnicze	5	
inne szkoły – średnie lub wyższe	3	
<b>IV. Kontakty z otoczeniem</b>		0,008317
utrzymuje kontakty z ośrodkiem doradztwa rolniczego, instytucjami badawczymi, gminną służbą rolną	5	
prenumeruje czasopisma rolnicze	5	
utrzymuje kontakty ze związkami producentów rolnych	5	
posiada wiedzę o skali i przyczynach różnic wyników produkcyjnych między jego gospodarstwem a innymi gospodarstwami	5	
<b>V. Nastawienie na innowacje</b>		0,018133
pozytywny stosunek do innowacji	5	
obojętny stosunek do innowacji	1	
negatywny stosunek do innowacji	0	

Źródło: opracowanie własne.

Mały jest natomiast wpływ na sumaryczną ocenę *charakteru kredytobiorcy* i, co zastanawiające, czynnika *ziemia*. Można sformułować ogólny wniosek, że dla osób, które dokonują oceny gospodarstw rolnych jako kredytobiorców największe znaczenie w odniesieniu do poziomu ryzyka kredytowego mają te czynniki, które dotyczą osiągniętych przez rolników wyników oraz poziomu zadłużenia i płynności, czyli sytuacja finansowa i ekonomiczna; na plan dalszy schodzą zaś te, które są związane z cechami kredytobiorcy oraz z otoczeniem gospodarstwa.



Rys. 2. Wagi czynników podstawowych

Źródło: opracowanie własne.

Takie oceny były wyraźnie widoczne we wszystkich ankietach, są więc oparte na doświadczeniu i podobnych obserwacjach poczynionych przez ekspertów. Jednorodne wyniki u większości ekspertów świadczą również o wiarygodności badania i tym samym o możliwości zastosowania metody AHP w praktyce.

Zwrócić tu jeszcze należy uwagę, że charakter ankiety utrudniał kontrolowanie poprawności własnych odpowiedzi, co czyni oceny wiarygodnymi i tym bardziej wartościowymi ze względu na spójność.

## Literatura

- Rogowski G., *Metody analizy i oceny działalności banku na potrzeby zarządzania strategicznego*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu, Poznań 1998.
- Dahlgaard J., Kristesen K., Kanji G., *Podstawy zarządzania jakością*, PWN, Warszawa 2000.
- Gospodarowicz A., *Wybrane problemy szacowania ryzyka kredytowego*, [w:] *Przestrzenno-czasowe modelowanie zjawisk gospodarczych*, red. A. Zeliaś, AE, Kraków 2001.
- Karpuś P., Świętochowska M., *Ocena zdolności kredytowej rolników indywidualnych*, [w:] *Wybrane problemy zarządzania bankami i przedsiębiorstwami*, red. P. Karpuś, J. Węclawski, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 1995.

## THE USE OF AHP METHOD IN CREDIT RISK ASSESSMENT IN AGRICULTURE

### Summary

The article describes AHP method, presents possibilities of using this method in credit risk assessment in agriculture. The author builds the hierarchy of criteria. On the basis of surveys carried out on 10 experts' estimates, the priority of each criterion is obtained using AHP method.