

*Dorota Miszczyńska**

WIELOKRYTERIOWY RANKING OTWARTYCH FUNDUSZY EMERYTALNYCH METODAMI AHP i PROMETHEE

Streszczenie. W artykule przedstawiono próbę oceny Otwartych Funduszy Emerytalnych w Polsce (OFE) dla dwóch kolejnych lat (2001 i 2002). Ocena polega na stworzeniu rankingu tych towarzystw z jednoczesnym uwzględnieniem wielu mierników oceny ich działalności. Do stworzenia syntetycznego rankingu wykorzystano metody wielokryteriowej optymalizacji dyskretnej (AHP i PROMETHEE). Uzyskane wyniki wskazują na pewne różnice pomiędzy oficjalnie publikowanymi rankingami OFE a rankingami uzyskanymi metodami optymalizacji wielokryteriowej.

Słowa kluczowe: ubezpieczenia, emerytalne, optymalizacja wielokryteriowa, ranking firm ubezpieczeniowych, prognozowanie rankingu.

1. WPROWADZENIE

Systematyczna ocena Otwartych Funduszy Emerytalnych (w skrócie OFE), działających na polskim rynku ubezpieczeń skłania do kontynuowania syntetycznej oceny ich działalności metodami wielokryteriowymi¹. Rezultatem takiej oceny jest ranking, szeregujący wszystkie jednostki OFE: od najlepszych do najgorszych, ze względu na ważniejsze kryteria ich działalności.

W artykule pokazano rankingi OFE, wyznaczone dwoma metodami wielokryteriowego porządkowania – PROMETHEE i AHP.

Jako kryteria oceny OFE wybrano następujące wielkości (w nawiasach podajemy oznaczenia użyte w tabelach): aktywa netto (AktywaNett), liczbę uczestników, (LiczbaUcze), prowizję pobieraną przez zarządzających (Prowizja), doświadczenie zarządzających na rynku krajowym (Doswiadcze) i za granicą (FundZaGran), wartość jednostki rozrachunkowej (WarJedRozr) oraz stopę zwrotu (StopZwrot).

* Dr, Katedra Badań Operacyjnych, Uniwersytet Łódzki.

¹ W pracy Miszczyńska (2002), pokazano rankingi 18 OFE dla lat 2000 i 2001 uzyskane metodą PROMETHEE.

Tabela 1. Wybrane charakterystyki OFE dla roku 2001

OFE	Aktywa netto	Liczba uczestników	Prowizja	Doświadczenie w Polsce	Fundusze za granicą	Wartość jednostki rozrachunkowej	Stopa zwrotu (1-rocza)
	(mln zł)	(osoba)	(%)	(1 = tak)	(1 = tak)	(zł)	(%)
AIG	1 172,7	860 000	8,5	1	1	11,62	9,953
Allianz	327,7	218 200	6,0	1	1	12,06	18,093
Bankowy	409,0	403 700	8,9	1	0	11,58	1,376
CommUnion	4 006,0	2 430 000	4,0	1	1	12,82	22,574
Dom	192,5	195 500	4,5	1	1	13,35	19,718
Ego	200,8	247 000	7,9	1	1	12,87	15,463
KredytBank	53,1	132 000	8,0	1	0	11,71	18,507
NatioNeder	2 832,6	1 732 000	5,8	1	1	12,82	19,924
Ergo Hestia	198,7	277 300	8,5	1	1	12,99	15,794
PeKaO	124,9	126 300	6,0	1	1	12,14	17,979
Pocztylion	217,1	375 000	7,5	0	1	12,50	16,795
Polsat	56,3	133 600	8,5	0	0	13,18	24,881
PZUZłotJe	1 998,7	1 759 300	7,0	1	0	12,15	15,312
Sampo	441,1	468 000	8,0	0	1	12,86	17,415
SkarbEmery	316,1	399 000	6,0	1	0	12,62	13,761
Winterthur	337,1	338 000	9,0	0	1	12,74	19,177
Zurich	502,9	417 000	9,0	1	1	12,65	19,426

Źródło: biuletyny miesięczne UNFE i Izby Gospodarczej Towarzystw Emerytalnych „Gazeta Ubezpieczeniowa” 2000, 2001.

Tabela 2. Wybrane charakterystyki OFE dla roku 2002

OFE	Aktywa netto	Liczba uczestników	Prowizja	Doświadczenie w Polsce	Fundusze za granicą	Wartość jednostki rozrachunkowej	Stopa zwrotu (2-roczna)
	(mln zł)	(tys.)	(%)	(1 = tak)	(1 = tak)	(zł)	(%)
AIG	2 040	840	8,5	1	1	13,42	8,576
Allianz	598	215	6,0	1	1	13,98	13,647
Bankowy	728	389	8,9	1	0	14,02	5,409
CommUnion	6 816	2 443	4,0	1	1	15,03	17,606
Dom	400	220	4,5	1	1	14,86	12,928
Ego	339	236	7,9	1	1	14,62	12,452
Ergo Hestia	339	261	8,5	1	1	14,58	11,383
KredytBank	156	135	8,0	1	0	12,72	9,674
NatioNeder	5 066	1 730	5,8	1	1	15,02	16,667
PeKaO	382	292	6,0	1	1	13,87	11,138
Pocztylion	486	452	7,5	0	1	13,79	8,754
Polsat	96	132	8,5	0	0	15,10	18,725
PZUZłotJe	3 370	1 752	7,0	1	0	14,44	19,438
Sampo	696	452	8,0	0	1	15,15	17,079
SkarbEmery	536	377	6,0	1	0	13,80	8,262
Winterthur	570	318	9,0	0	1	14,62	15,028
Zurich	833	393	9,0	1	1	14,52	18,138

Źródło: „Gazeta Ubezpieczeniowa”, 16.04.2002.

W tabelach 1 i 2 prezentujemy szczegółowe dane o 17 OFE dla lat 2001 i 2002. Uwzględnione fundusze ubezpieczeniowe to (w nawiasach podajemy oznaczenia użyte w tabelach): AIG OFE (AIG), OFE Allianz Polska (Allianz), Bankowy OFE (Bankowy), Commercial Union OFE BPH CU WBK (CommUnion), OFE Dom (Dom), OFE EGO (Ego), OFE Kredyt Banku (Kredyt Bank), OFE Nationale Nederlanden Polska (Natio-Neder), OFE Ergo Hestia (Ergo Hestia), PeKaO OFE (PeKaO), OFE

Tabela 3. Dwuletnie stopy zwrotu OFE i ranking OFE według dwuletniej stopy zwrotu za okres 31.03.2000–29.03.2002

Nr	OFE	Stopa zwrotu (%)		
		09.1999 09.2001	12.1999 12.2001	31.03.2000 29.03.2002
1	PZU-ZlotJe	15,312	20,826	19,438
2	Polsat	24,881	27,233	18,725
3	Zurich	19,426	22,928	18,138
4	CommUnion	22,574	23,435	17,606
5	Sampo	17,415	21,266	17,079
6	NatioNeder	19,924	24,435	16,667
7	Winterthur	19,177	23,675	15,028
8	Allianz	18,093	22,978	13,647
9	Dom	19,718	19,766	12,928
10	Ego	15,463	17,256	12,452
11	Ergo Hestia	15,794	16,432	11,383
12	PeKaO	17,979	20,213	11,138
13	KredytBank	18,507	16,432	9,674
14	AIG	9,953	12,248	8,576
15	Pocztylion	16,795	18,861	8,576
16	SkarbEmery	13,761	18,295	8,262
17	Bankowy	1,376	11,849	5,409
Średnia ważona stopa zwrotu ^a		18,091	21,464	15,614
Minimalna stopa zwrotu		9,046	10,732	7,807

^a Jako wag użyto udziałów poszczególnych OFE w rynku mierzonych wielkością aktywów netto.

Źródło: „Gazeta Ubezpieczeniowa” 16.04.2002.

Pocztylion (Polcztlyion), OFE Polstat (Polsat), OFE PZU Złota Jesień (PZU-ZłoJe), OFE Sampo (Sampo), OFE Skarbiec-Emerytura (SkarbEmery), Winterthur OFE (Winterthur) oraz Zurich OFE (Zurich).

W tabeli 3 zestawiono dwuletnie stopy zwrotu OFE. Stopy te stanowiły podstawę oceny każdego OFE przez urzędy nadzorujące towarzystwa ubezpieczeniowe. Dwuletnia stopa zwrotu za ostatni okres stanowi podstawę rankingu OFE, ogłoszonego przez KNUiFE².

W podsumowaniu wyników zaprezentujemy porównanie wielokryteriowych rankingów z rankingiem przedstawionym przez KNUiFE.

2. METODOLOGIA RANKINGÓW WIELOKRYTERIOWYCH

Syntetyczny ranking OFE wyznaczono, używając metod programowania wielokryteriowego. Wykorzystano tutaj dwie metody – PROMETHEE oraz AHP.

W tabeli 4 ujęto problem poszukiwania syntetycznego rankingu OFE w schemacie wielokryteriowym. Rolę alternatyw pełnią OFE (N funduszy). Rolę kryteriów spełniają wybrane mierniki ekonomiczne (K mierników). Wartości tych mierników oznaczono jako m_i^k . Dywersyfikację ważności poszczególnych kryteriów osiągamy za pomocą wag w_k . Dla pewnych miar będą pożądane poszukiwania alternatyw (OFE) o wartości największej miernika, dla innych zaś o wartości najmniejszej.

Tabela 4. Ranking OFE w schemacie wielokryteriowym

Alternatywy OFE i	Kryteria (k) mierniki ($m_i^{(k)}$) kierunki i wagi	(1)	(2)	(K)	
		$m_i^{(1)} \max w_1$	$m_i^{(2)} \min w_2$	$m_i^{(K)} \max w_K$	
1		$m_1^{(1)}$	$m_1^{(2)}$...	$m_1^{(K)}$
2		$m_2^{(1)}$	$m_2^{(2)}$...	$m_2^{(K)}$
.	
.	
.	
N		$m_N^{(1)}$	$m_N^{(2)}$...	$m_N^{(K)}$

Źródło: opracowanie własne.

² Komisja Nadzoru Ubezpieczeń i Funduszy Emerytalnych powstała z połączenia UNFE i PUNU (działa od 1.04.2002 r.).

2.1. Metoda PROMETHEE

Postępowanie w metodzie PROMETHEE II, prowadzące do wyznaczenia syntetycznego rankingu wielokryteriewego, można ująć w pięciu działaniach:

- 1) wyznaczenie funkcji preferencji dla wszystkich par alternatyw w każdym z kryteriów;
- 2) wyznaczenie indywidualnych indeksów preferencji dla wszystkich par alternatyw w każdym z kryteriów;
- 3) wyznaczenie wielokryteriewych indeksów preferencji dla wszystkich par alternatywy;
- 4) wyznaczenie przepływów dominacji (wyjścia, wejścia i netto) dla każdej z alternatywy;
- 5) wyznaczenie rankingu alternatyw (OFE) na podstawie przepływów dominacji netto.

Niemalająca **funkcja preferencji** $r^{(k)}(i, j)$ służy do porównania par alternatyw i oraz j w ramach kryterium k . Dla dowolnej pary (i, j) OFE najwygodniejszą funkcją preferencji w ramach kryterium k jest różnica pomiędzy wartościami miary $m^{(k)}$ dla alternatywy i oraz alternatywy j . Użyta tutaj funkcja preferencji ma postać:

$$r^{(k)}(i, j) = \begin{cases} 0 & \text{gdy } m_i^{(k)} - m_j^{(k)} < 0 \\ m_i^{(k)} - m_j^{(k)} & \text{gdy } m_i^{(k)} - m_j^{(k)} \geq 0 \end{cases} \quad (1)$$

Indywidualny indeks preferencji $H^{(k)}(i, j)$, podobnie jak funkcje preferencji, wylicza się dla każdej pary alternatyw (i, j) w ramach pojedynczego kryterium k . Proces wyznaczania takich indeksów wymaga posiłkowania się tzw. kryteriami uogólnionymi. W metodzie PROMETHEE rozważa się sześć typów uogólnionych kryteriów (*generalized criterion*)³, które są definiowane za pomocą funkcji preferencji $r^{(k)}(i, j)$. Uogólnione kryteria pozwalają normować relacje pomiędzy alternatywami, tak aby możliwe było jednoczesne porównywanie preferencji par alternatyw dla wszystkich kryteriów. Graficzną ilustrację użytych uogólnionych kryteriów pokazano na rys. 1. Są to następujące kryteria uogólnione⁴:

A. Zwykłe kryterium (*usual criterion*). W tym kryterium stwierdza się tylko, że alternatywy i oraz j są obojętne względem siebie lub alternatywa i dominuje nad alternatywą j w sposób ścisły:

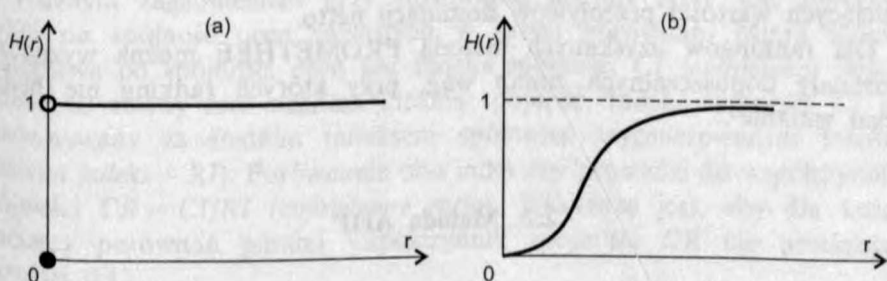
$$H^{(k)}(i, j) = \begin{cases} 0 & \text{gdy } r^{(k)}(i, j) = 0 \\ 1 & \text{gdy } r^{(k)}(i, j) > 0 \end{cases} \quad (2)$$

³ Listę kryteriów uogólnionych podajemy za: Brans (1985), s. 649–652. Uważa się tam, że jest ona wystarczająca w praktycznych zastosowaniach.

⁴ W pracy: Miszczyńska (2002), pokazano pełniejszą ilustrację kryteriów uogólnionych.

Kryterium Gaussa (*Gaussian criterion*). Dla pary alternatyw i oraz j indywidualny indeks preferencji w ramach kryterium k , liczony według uogólnionego kryterium Gaussa, ma postać pokazaną we wzorze (3). Występująca we wzorze (3) σ_k^2 jest wariancją, którą można oszacować empirycznie z wartości miary $m^{(k)}$ dla wszystkich N alternatyw. Wybór kryterium Gaussa wynikał z dwóch powodów. Po pierwsze, nie musimy określać obszarów obojętności, co wiązałoby się z podaniem wartości progowych dla funkcji preferencji. Po drugie, dla średnich wartości funkcji preferencji $r^{(k)}(i, j)$ indeks preferencji $H^{(k)}(i, j)$ reaguje w przybliżeniu liniowo, oddając prawie proporcjonalnie zależności dla różnych par alternatyw. Natomiast w ramach bardzo dużych wartości funkcji preferencji indeksy preferencji są zbliżone do siebie. Podobnie ma się rzecz w przypadku bardzo małych różnic – również tutaj indeksy preferencji są do siebie zbliżone:

$$H^{(k)}(i, j) = 1 - \exp \left\{ -\frac{[r^{(k)}(i, j)]^2}{2\sigma_k^2} \right\} \quad (3)$$



Rys. 1. Ilustracja użytych kryteriów uogólnionych metody PROMETHEE

Wielokryteriowy indeks preferencji dla pary alternatyw (i, j) wylicza się jako średnią ważoną z indywidualnych indeksów preferencji

$$\Pi(i, j) = \frac{\sum_{k=1}^K w_k H^{(k)}(i, j)}{\sum_{k=1}^K w_k} \quad (4)$$

Przeływ dominacji dla alternatywy i jest trojakiemu rodzaju:

1. Przeływ dominacji **wyjścia**. Wartość ta informuje o rozmiarach dominacji alternatywy i nad wszystkimi pozostałymi alternatywami:

$$\Phi^+(i) = \sum_{j=1}^N \Pi(i, j) \quad (5)$$

2. Przepływ dominacji wejścia. Ta z kolei wartość informuje o rozmiarach dominacji wszystkich pozostałych alternatyw nad alternatywą i :

$$\Phi^-(i) = \sum_{j=1}^N \Pi(i, j) \quad (6)$$

3. Przepływ dominacji netto, który stanowi różnicę pomiędzy przepływem dominacji wyjścia $\Phi^+(i)$ i przepływem dominacji wejścia $\Phi^-(i)$. Wartość przepływu netto $\Phi(i)$ informuje o wielkości oraz charakterze dominacji alternatywy i względem pozostałych $N-1$ alternatyw. Dodatnia wartość przepływu netto oznacza, że alternatywa i jest w grupie alternatyw dominujących. Ujemna zaś, że w grupie alternatyw zdominowanych:

$$\Phi(i) = \Phi^+(i) - \Phi^-(i) \quad (7)$$

Ranking alternatyw uzyskujemy porządkując alternatywy (OFE) według malejących wartości przepływów dominacji netto.

Dla rankingów uzyskanych metodą PROMETHEE można wyznaczyć przedziały dopuszczalnych zmian wag, przy których ranking nie będzie ulegał zmianie⁵.

2.2. Metoda AHP

Metoda AHP (Analytic Hierarchy Process) została opracowana i upowszechniona przez T. L. Saaty'ego już w 1980 r. Z tego powodu zasygnalizujemy tutaj tylko ogólną jej ideę⁶. Sposób postępowania w tej metodzie można podzielić na trzy etapy.

1. Podział problemu decyzyjnego na podproblemy i opisanie go za pomocą hierarchicznego modelu.
2. Określenie priorytetów dla wszystkich kryteriów i alternatyw na każdym poziomie hierarchii problemu decyzyjnego.
3. Synteza uzyskanych priorytetów i wyliczenie priorytetów końcowych dla każdej alternatywy.

Naszym celem jest wskazanie najlepszego spośród 17 OFE, co w konsekwencji będzie prowadzić do stworzenia rankingu OFE; od najlepszego

⁵ Analizę wrażliwości rankingu PROMETHEE na zmiany wag przy kryteriach pokazano w pracy: Miszczyńska (2002). Przedstawiono tam i szczegółowo omówiono własną koncepcję tego zagadnienia.

⁶ Szczegółowy opis metody można znaleźć m. in. w pracy: Saaty (1994).

do najgorszego. W rozważanym tutaj problemie struktura zawiera cel (poziom 1), 7 kryteriów-mierników (poziom 2) i 17 alternatyw-OFE (poziom 3). Po określeniu struktury określamy preferencje dla poszczególnych kryteriów i alternatyw. Porównań dokonujemy parami (każdy z każdym) na danym poziomie hierarchii tyle razy, ile elementów znajduje się na poziomie wyższym. W naszym przypadku porównujemy alternatywy (OFE), odnosząc się do każdego z kryteriów (mierników). Kryteria natomiast są porównywane pomiędzy sobą ze względu na ich ważność z punktu widzenia osiągnięcia celu. Jeżeli w strukturze mamy N elementów na danym poziomie, oznacza to konieczność dokonania $N(N-1)/2$ porównań. Efektem tych porównań jest powstawanie ciągu macierzy porównań na każdym etapie struktury. Każda taka macierz jest macierzą kwadratową, której stopień zależy od ilości elementów na każdym poziomie struktury. Na głównej przekątnej tych macierzy są zawsze jedynki. Poza główną przekątną wartości – oceny numeryczne są zgodne z 9-stopniową skalą stosowaną w metodzie AHP.

Ważnym zagadnieniem przy stosowaniu metody AHP jest zwrócenie uwagi na spójność ocen zawartych w tabeli porównań. Miarą stopnia odstępstwa od spójności ocen jest indeks spójności CI (*consistency index*). Indeks CI równy zero oznacza idealną spójność. Indeks spójności CI jest porównywany ze średnim indeksem spójności, wygenerowanym losowo⁷ (*random index* – RI). Porównanie obu indeksów prowadzi do współczynnika spójności $CR = CI/RI$ (*consistency ratio*). Wskazane jest, aby dla każdej macierzy porównań parami współczynnik spójności CR nie przekraczał wartości 0,1.

3. WIELOKRYTERIOWE RANKINGI OFE

Efektem zastosowania wielokryteriowego podejścia za pomocą obu przedstawionych metod jest syntetyczny ranking OFE. Ogólne informacje o przyjętych kryteriach oceny funduszy zawarte są w tabeli 5. Szeregowane malejąco przepływy dominacji netto (metoda PROMETHEE) prowadzą do wielokryteriowych rankingów OFE, przedstawionych w tabelach 6 i 8. W tabeli 10 przedstawiono ranking uzyskany metodą AHP.

⁷ W obliczeniach dla rankingów OFE nie można było używać ciągu 15 wartości RI podanych w: Saaty (1994), s. 84. W celu określenia RI dla $N = 17$ użyliśmy aproksymacji ciągu Saaty'ego za pomocą wielomianu 3 stopnia z odwrotnościami ($R^2 = 0,9998$).

Tabela 5. Informacje ogólne o kryteriach oceny OFE, przyjęte w wielokryteriowych rankingach dla lat 2001 i 2002

Wyszczególnienie	Aktywa netto	Liczba uczestników	Prowizja	Doświadczenie w Polsce	Fundusze za granicą	Wartość jednostki rozrachunkowej	Stopa zwrotu
Oznaczenie	AktywaNett	Liczba Ucze	Prowizja	Doswiadcze	FundZaGran	WarJedRozr	StopZwrot
Kierunek	max	max	min	max	max	max	max
Waga	3	2	1	2	1	1	3
Kryterium uogólnione PROMETHEE	Gaussa (b)	Gaussa (b)	Gaussa (b)	zwykle (a)	zwykle (a)	Gaussa (b)	Gaussa (b)

Źródło: założenia własne.

Rankingi te zostały przeprowadzone dla lat 2001–2002, przy użyciu siedmiu kryteriów pokazanych w tabeli 5. Z tabel 6, 8 i 10 wynika, że według użytego podejścia wielokryterowego wyraźnie dominującą pozycję wśród OFE zajmuje pięć funduszy: Commercial Union, Nationale Nederlanden, PZU-Złota Jesień, Dom, Zurich. W roku 2001 i 2002 dodatkowo określone przepływy netto osiągnął jeszcze Allianz. Przy zastosowaniu metody AHP również wysoko w rankingu plasuje się Polsat, który przy użyciu metody PROMETHEE ma ujemnie określone przepływy dominacji i plasuje się dopiero na 12 miejscu. Dla metody PROMETHEE obok rankingu dla każdego roku zamieszczono, w postaci przedziałów wartości, analizę wrażliwości (tabele 7 i 9) na zmianę wartości wag. Utrzymanie wartości wagi w przedziale od minimalnej wartości do maksymalnej zapewnia brak zmian w rankingu. Jednocześnie pokazano efekty zmian wag poniżej wyznaczonej wartości minimalnej lub powyżej wyznaczonej wartości maksymalnej. Jak widać, zmiany te nie dotyczą towarzystw z grupy dominującej. Jedynym wyjątkiem jest OFE Zurich w rankingu dla roku 2001. Możliwości zmiany wag w ramach istniejącego rankingu są niewielkie, co świadczy o dużej wrażliwości całego układu na wszelkie zmiany.

Wyniki analizy wrażliwości na zmiany wartości wag przy kryteriach (tabele 6 i 8) wymagają osobnego komentarza. Sposób liczenia przedziałów dopuszczalnych zmian wartości wagi przy wybranym kryterium pozwala interpretować otrzymany przedział w jedyny tylko sposób. Mianowicie jest to informacja o tym, w jakim zakresie można zmieniać wybraną wagę pod

warunkiem, że pozostałe wagi będą utrzymane na oryginalnym (aktualnym) poziomie.

Wyniki rankingów wielokryteriowych potwierdzają naszym zdaniem, większość krytycznych uwag w stosunku do rankingu ogłoszonego przez UNFE, a obecnie przez KNUiFE. Ranking ten przedstawiamy w tabelach 3 i 8. Wynika z niego utrzymywanie się na pierwszych pozycjach Polsatu, Commercial Union oraz Nationale Nederlanden W dalszym ciągu uważamy obserwowany okres za zbyt krótki i nietypowy, zwłaszcza z punktu widzenia poczynionych przez fundusze inwestycji. Skłania to do dużej ostrożności w wyciąganiu wniosków co do wyników, jakie mogą osiągnąć fundusze w dalekiej przyszłości. Z drugiej strony wyraźna staje się dominacja silnych kapitałowo funduszy, takich jak Commercial Union, Nationale Nederlanden, PZU-Złota Jesień, zarządzanych przez doświadczonych na rynku ubezpieczycieli.

Tabela 6. Ranking wielokryteriowy OFE dla roku 2001 – metoda PROMETHEE

Nr	OFE	Przepływy dominacji		
		netto	wyjścia (dominacja)	wejścia (zdominowanie)
1	CommUnion	9,6869	9,7609	0,0740
2	NatioNeder	7,3623	7,7602	0,3979
3	PZU-ZlotJe	2,7854	5,4302	2,6448
4	Dom	2,0993	3,5034	1,4041
5	Zurich	0,3548	2,2283	1,8735
6	Allianz	0,1164	2,1925	2,0761
7	PeKaO	-0,0127	2,1720	2,1847
8	Ergo-Hesti	-0,4559	1,8606	2,3165
9	Ego	-0,4993	1,8199	2,3192
10	SkarbEmery	-1,6563	1,7844	3,4407
11	AIG	-1,7365	2,7137	4,4502
12	Polsat	-1,7598	3,0058	4,7656
13	Sampo	-2,3168	1,4793	3,7961
14	KredytBank	-2,3955	1,2911	3,6866
15	Winterthur	-2,4223	1,5028	3,9251
16	Pocztylion	-2,8456	1,2264	4,0720
17	Bankowy	-6,3044	0,7248	7,0292

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 7. Analiza wrażliwości rankingu OFE dla roku 2001 na zmiany wag przy kryteriach – metoda PROMETHEE

Nr	Kryterium	Wymieni pozycję z następnym w rankingu	Waga			Wymieni pozycję z następnym w rankingu
			minimalna	aktualna	maksymalna	
1	AktywaNett	AIG	2,9445	3,0000	3,2164	SkarbEmery
2	LiczbaUcze	AIG	1,9479	2,0000	2,2288	SkarbEmery
3	Prowizja	SkarbEmery	0,9100	1,0000	1,2359	Zurich
4	Doswiadcze	AIG	1,9821	2,0000	2,0603	Sampo
5	FundZaGran	AIG	0,9821	1,0000	1,0204	KredytBank
6	WarJedRozr	Sampo	0,9313	1,0000	1,0159	AIG
7	StopZwrot2	SkarbEmery	2,8154	3,0000	3,0153	AIG

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 8. Ranking wielokryterium OFE (metoda PROMETHEE) oraz ranking według KNUiFE dla roku 2002

Nr	OFE	Przeplwy dominacji			Pozycja w rankingu 2002 według KNUiFE
		netto	wyjścia (dominacja)	wejścia (zdominowanie)	
1	CommUnion	9,9842	10,0177	0,0335	4
2	NatioNeder	8,3057	8,6146	0,3089	6
3	PZU-ZlotJe	5,8171	7,3993	1,5822	1
4	Zurich	1,5707	3,2962	1,7255	3
5	Dom	0,9245	2,9275	2,0030	9
6	Allianz	0,1282	2,3962	2,2680	8
7	Ego	-0,6111	1,8857	2,4968	10
8	Sampo	-0,7250	2,7694	3,4944	5
9	PeKaO	-1,0056	1,9126	2,9182	12
10	AIG	-1,2153	2,5834	3,7987	14
11	Ergo-Hesti	-1,2204	1,6380	2,8584	11
12	Polsat	-2,1613	2,6140	4,7753	2
13	Winterthur	-2,2750	1,8150	4,0900	7
14	SkarbEmery	-3,2394	1,3231	4,5625	16
15	KredytBank	-4,5016	0,7908	5,2924	13
16	Bankowy	-4,8272	0,8074	5,6346	17
17	Pocztylion	-4,9485	0,7460	5,6945	15

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 8. Analiza wrażliwości rankingu OFE dla roku 2002 na zmiany wartości wag przy kryteriach – metoda PROMETHEE

Nr	Kryterium	Wymieni pozycję z następnym w rankingu	Waga			Wymieni pozycję z następnym w rankingu
			minimalna	aktualna	maksymalna	
1	AktywaNett	AIG	2,9872	3,0000	3,5413	PeKaO
2	LiczbaUcze	AIG	1,9865	2,0000	2,5766	PeKaO
3	Prowizja	PeKaO	0,7642	1,0000	1,3041	Bankowy
4	Doswiadcze	Ego	1,9127	2,0000	2,2142	Sampo
5	FundZaGran	Ergo-Hesti	0,2804	1,0000	1,0870	Polsat
6	WarJedRozr	Sampo	0,7219	1,0000	1,0054	AIG
7	StopZwrot2	Polsat	2,7299	3,0000	3,0154	AIG

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 9. Rankingi wielokryteriowe OFE dla lat 2001 i 2002 – metoda AHP

Nr	2001		2002	
	OFE	indeks wielokryteriowy	OFE	indeks wielokryteriowy
1	CommUnion	0,1864	CommUnion	0,1790
2	NatioNeder	0,1235	PZU-ZlotJe	0,1269
3	PZU-ZlotJe	0,0785	NatioNeder	0,1234
4	Polsat	0,0701	Zurich	0,0711
5	Dom	0,0594	Polsat	0,0601
6	Zurich	0,0570	Sampo	0,0574
7	AIG	0,0492	AIG	0,0492
8	Allianz	0,0453	Allianz	0,0435
9	Winterthur	0,0439	Dom	0,0427
10	Sampo	0,0406	Winterthur	0,0405
11	PeKaO	0,0387	Ego	0,0346
12	KredytBank	0,0374	PeKaO	0,0331
13	Ergo-Hesti	0,0363	Ergo-Hesti	0,0314
14	Ego	0,0356	Bankowy	0,0299
15	SkarbEmery	0,0341	SkarbEmery	0,0295
16	Pocztylion	0,0324	Pocztylion	0,0242
17	Bankowy	0,0316	KredytBank	0,0235

Źródło: obliczenia własne.

4. PODSUMOWANIE

Użycie metod wielokryterialnego porządkowania alternatyw do ustalania syntetycznego rankingu OFE prowadzi do kilku wniosków:

1. Różnice pomiędzy rankingami wielokryterialnymi, a jednokryterialnym rankingiem opartym na stopach zwrotu są znaczne. Metody wielokryterialnego rankingu dają możliwość bardziej wszechstronnej oceny Otwartych Funduszy Emerytalnych niż jednostronny ranking na podstawie stóp zwrotu.

2. Różnice w rankingach PROMETHEE i AHP dotyczą na ogół „średnich” pozycji rankingu. Niezależnie od użytej metody rankingu wysoką pozycję w rankingu zajmują takie fundusze, jak: PZU, Commercial Union oraz Nationale-Nederlanden. Jedyne wyjątkiem stanowi OFE Polsat, który mimo dobrych wyników inwestycyjnych zajmuje bardzo zróżnicowaną pozycję. W rankingu PROMETHEE zajmuje dalszą 12 pozycję, zdominowaną. W rankingu AHP 4 pozycję.

3. Inwestycje i cała działalność OFE ma charakter długoterminowy i w związku z tym pełnej oceny funduszy powinno się dokonywać w dłuższej perspektywie czasowej.

4. Obie metody PROMETHEE i AHP dające całkowity porządek dla alternatyw, są metodami prostymi o umiarkowanej złożoności numerycznej.

5. W metodzie PROMETHEE używanie nieliniowego kryterium Gaussa stabilizuje ranking w przypadku niewielkich różnic w ocenach poszczególnych OFE.

6. Metoda PROMETHEE pozwala na przeprowadzenie analizy wrażliwości rankingu na zmiany wag przy kryteriach.

LITERATURA

- Barns J. P., Vincke Ph. (1985), *A preference ranking organisation method*, „Management Science”, 31.
- Barns J. P., Vincke Ph., Mareschal B. (1986), *How to select and how to rank projects: the PROMETHEE method*, EJOR, 24, North-Holland.
- Miszczńska D. (2002), *Wielokryterialny ranking Otwartych Funduszy Emerytalnych*, [w:] *Modelowanie preferencji a ryzyko „01”*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice.
- Saaty T. L. (1994), *Fundamentals of decision making and priority and theory with the analytical hierarchy process*, RWS Publications, Pittsburgh.

Dorota Miszczyńska

**MULTICRITERIAL RANKING OF OPENED-END PENSION FUNDS WITH
AHP AND PROMETHEE METHODS**

Summary

In the paper we evaluate the activity of Opened-end Pension Funds in Poland (OPF) in two consecutive years, 2001 and 2002. Methods of multicriterial discrete optimisation (AHP and PROMETHEE) have been used to rank OPF. The rankings, officially published do not coincide with those obtained in multicriterial optimisation.