

Filip Chybalski

Politechnika Łódzka

ANALIZA PODOBIEŃSTWA PORTFELI INWESTYCYJNYCH OFE Z WYKORZYSTANIEM METOD TAKSONOMICZNYCH

1. Wstęp

Reforma systemu emerytalnego w Polsce, a wraz z nią stworzenie II filaru emerytalnego, mającego charakter kapitałowy, dało początek działalności otwartych funduszy emerytalnych w naszym kraju. Głównym celem tych podmiotów jest gromadzenie i inwestowanie aktywów w celu akumulacji kapitału emerytalnego ich członków. Wartość tych aktywów na koniec czerwca 2006 r. wyniosła niespełna 100 mld zł. W tym samym momencie liczba OFE wynosiła 15. Zarządzające funduszami powszechne towarzystwa emerytalne mają prawo realizować niezależną politykę inwestycyjną, która musi spełniać następujące kryteria, zapisane w ustawie o organizacji i funkcjonowaniu funduszy emerytalnych, mianowicie:

- maksymalnie bezpiecznie inwestować zgromadzone aktywa,
- osiągać rentowność lokat.

Celem artykułu jest ocena podobieństwa portfeli inwestycyjnych otwartych funduszy emerytalnych, co ma służyć weryfikacji hipotezy, że OFE realizują podobne strategie inwestycyjne. Wykorzystanymi w badaniu narzędziami badawczym są przede wszystkim metody taksonomiczne, w tym hierarchiczna metoda aglomeracji, jedno z narzędzi analizy skupień, pozwalająca na analizowanie podobieństwa obiektów, w tym przypadku funduszy emerytalnych. Dodatkowo posłużono się współczynnikiem korelacji, który także może być dobrą miarą podobieństwa obiektów. W przeprowadzonej analizie wykorzystano dane o strukturze portfeli inwestycyjnych poszczególnych OFE na koniec II kwartału 2003, 2004, 2005 oraz 2006 r.

2. Regulacje prawne w zakresie polityki lokacyjnej OFE

Spełnieniu wymienionych wyżej kryteriów maksymalnego poziomu bezpieczeństwa oraz rentowności dokonywanych lokat mają służyć odpowiednie przepisy, zawarte w ustawie o organizacji i funkcjonowaniu funduszy emerytalnych. Ustawa ta zawiera kilkanaście rodzajów instrumentów finansowych, w które mogą lokować fundusze emerytalne, w tym m.in.:

- obligacje, bony i inne papiery wartościowe emitowane przez skarb państwa lub NBP oraz pożyczki i kredyty udzielane tym podmiotom,
- obligacje i inne papiery wartościowe gwarantowane przez skarb państwa lub NBP, a także depozyty, kredyty i pożyczki przez nie gwarantowane, depozyty bankowe i bankowe papiery wartościowe,
- akcje spółek notowanych na regulowanym rynku giełdowym,
- akcje narodowych funduszy inwestycyjnych,
- obligacje i inne dłużne papiery wartościowe emitowane przez jednostki samorządu terytorialnego i zabezpieczone całkowicie obligacje innych podmiotów jednostki uczestnictwa funduszy inwestycyjnych.

Tabela 1. Limity inwestycyjne OFE dla wybranych rodzajów lokat

Rodzaj lokaty	Procent aktywów funduszu
Akcje spółek giełdowych	40
Akcje spółek notowanych na regulowanym rynku pozagiełdowym oraz spółek nienotowanych na regulowanym rynku giełdowym i pozagiełdowym, lecz dopuszczonych do publicznego obrotu, akcje NFI	10
Depozyty bankowe i bankowe papiery wartościowe w walucie polskiej	20
Jednostki uczestnictwa funduszy inwestycyjnych otwartych oraz specjalistycznych funduszy inwestycyjnych otwartych	15
Obligacje i inne papiery wartościowe, emitowane przez jednostki samorządu terytorialnego i ich związki lub przez miasto stołeczne Warszawa, dopuszczone do publicznego obrotu	40
Obligacje i inne papiery wartościowe, emitowane przez jednostki samorządu terytorialnego i ich związki lub przez miasto stołeczne Warszawa, niedopuszczone do publicznego obrotu	20
Certyfikaty uczestnictwa, emitowane przez fundusze inwestycyjne zamknięte, specjalistyczne fundusze zamknięte lub fundusze mieszane	10
Obligacje innych podmiotów niż gminy oraz obligacje i inne papiery dłużne spółek publicznych niedopuszczonych do publicznego obrotu, lecz zabezpieczone w wysokości wartości nominalnej wraz z ewentualnym oprocentowaniem oraz w niezabezpieczone obligacje oraz inne papiery wartościowe emitowane przez spółki publiczne	10

Źródło: Rozporządzenie Rady Ministrów z 3 lutego 2004 r. w sprawie określenia maksymalnej części aktywów OFE, jaka może zostać ulokowana w poszczególnych rodzajach lokat oraz dodatkowych ograniczeń w zakresie prowadzenie działalności lokacyjnej przez fundusze emerytalne (DzU nr 32, poz. 276 z późn. zm.).

Dla różnego rodzaju papierów wartościowych ustalono limity inwestycyjne, które przedstawiono w tab. 1.

Pierwsze z wymienionych limitów zapisanych w ustawie można określić mianem jakościowych, gdyż wskazują na rodzaje instrumentów finansowych, w jakie mogą inwestować OFE. Ograniczenia zaś przedstawione w tab. 1 mają charakter ilościowy, stanowią bowiem górne pułapy udziału poszczególnych rodzajów instrumentów finansowych w portfelach inwestycyjnych funduszy emerytalnych. Warto zaznaczyć, iż nie podlegają limitom inwestycyjne w obligacje skarbu państwa oraz w bony skarbowe. Istotne z punktu widzenia przeprowadzonego badania jest zwrócenie uwagi na brak jakichkolwiek ograniczeń w zakresie inwestycji w akcje spółek jednego sektora.

3. Hierarchiczne metody aglomeracyjne

Hierarchiczne metody aglomeracyjne, stanowiące jedną z metod wchodzących w skład szerzej rozumianej analizy skupień, są często stosowanym narzędziem z zakresu metod taksonomicznych.

Punktem wyjścia w hierarchicznych metodach aglomeracyjnych jest macierz odległości, w ostatecznym zaś wyniku otrzymujemy zazwyczaj drzewo hierarchiczne, grupujące badane obiekty ze względu na wyróżnione cechy. Procedura zastosowania hierarchicznych metod aglomeracyjnych jest następująca [Gatnar 1998, s. 30]:

1. Utwórz skupienia, spośród których każde zawiera jeden z badanych obiektów.
2. Na podstawie macierzy odległości między skupieniami znajdź dwa obiekty najbardziej podobne, czyli te, dla których odległość jest najmniejsza.
3. Wybrane w punkcie 2 obiekty połącz w jedno skupienie.
4. Oblicz odległość między nowo powstałym skupieniem a wszystkimi pozostałymi i stwórz nową macierz odległości.
5. Powtarzaj kroki 2-4 aż do momentu, gdy pozostanie jedno skupienie obejmujące wszystkie obiekty.

W ten sposób z liczby skupień równej liczbie porównywanych obiektów na sam koniec otrzymujemy jedno duże skupienie, zawierające wszystkie obiekty.

W hierarchicznych metodach aglomeracyjnych mogą być obliczane różne odległości pomiędzy badanymi obiektami, w tym:

- odległość euklidesowa:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{i,k} - x_{j,k})^2}, \quad (1)$$

- odległość miejska:

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^n |x_{i,k} - x_{j,k}|, \quad (2)$$

- odległość Czebyszewa:

$$d_{ij} = \max |x_{i,k} - x_{j,k}| \quad (3)$$

gdzie: d_{ij} – odległość pomiędzy i -tym a j -tym obiektem,
 $x_{i,k}$ – wartość k -tej cechy dla i -tego obiektu,
 $x_{j,k}$ – wartość k -tej cechy dla j -tego obiektu,
 n – liczba cech charakteryzujących obiekty.

W procesie grupowania obiektów można zastosować jedną z następujących metod, zwanych metodami amalganacji lub wiązania [Gatnar 1998, s. 30-31; Nowak 1990, s. 82-83; Sneath, Sokal 1973]:

- metodę pojedynczego wiązania, zwaną także metodą najbliższego sąsiedztwa, w której odległość między dwoma skupieniami jest wyznaczana przez odległość pomiędzy dwoma najbliższymi obiektami (sąsiadami), pochodzącymi z tych dwóch skupień,
- metodę pełnego wiązania, zwaną również metodą najdalszego sąsiedztwa, w której odległość pomiędzy dwoma skupieniami jest wyznaczana przez odległość pomiędzy dwoma najbardziej oddalonymi obiektami (sąsiadami) pochodzącymi z tych dwóch skupień,
- metodę średnich połączeń, zwaną też metodą średniej grupowej, gdzie odległość pomiędzy dwoma skupieniami jest równa średniej odległości pomiędzy wszystkimi parami obiektów należących do tychże skupień,
- metodę średnich połączeń ważonych, która jest podobna do metody średnich połączeń, z tą tylko różnicą, że w obliczeniach przyjmuje się wagi proporcjonalne do liczby obiektów zawartych w danym skupieniu,
- metodę środków ciężkości, w której odległość pomiędzy dwoma skupieniami jest równa odległości pomiędzy ich środkami ciężkości. Środek ciężkości w przestrzeni wielowymiarowej jest zdefiniowanym przez jej wymiary średnim punktem,
- metodę ważonych środków ciężkości, podobną do poprzedniej, lecz dodatkowo uwzględniając wielkości porównywanych skupień mierzoną liczbą zawartych w nich obiektów,
- metodę Warda, wykorzystującą w procesie szacowania odległości analizę wariancji.

4. Ocena zróżnicowania portfeli inwestycyjnych OFE

W przeprowadzonym badaniu dokonano analizy podobieństw struktury portfeli inwestycyjnych, wyróżniając cechy na dwa sposoby:

- po pierwsze, określono ogólną strukturę portfeli inwestycyjnych OFE w podziale na akcje NFI, akcje spółek notowanych na regulowanym rynku, bony skarbowe, depozyty bankowe i bankowe papiery wartościowe, obligacje, inne lokaty (razem 6 kategorii);

• po drugie, określono strukturę akcji zawartych w portfelach inwestycyjnych OFE ze względu na sektory, wyróżniając: banki, ubezpieczenia, finanse, budownictwo, przemysł chemiczny, przemysł drzewny, przemysł elektromaszynowy, przemysł lekki, przemysł materiałów budowlanych, przemysł metalowy, przemysł spożywczy, pozostały przemysł, handel, informatykę, media, telekomunikację oraz pozostałe usługi (razem 17 kategorii).

Badanie przeprowadzono na podstawie danych Komisji Nadzoru Finansowego dotyczących portfeli inwestycyjnych otwartych funduszy emerytalnych na koniec II kwartału z lat 2003-2006. Dla każdego funduszu obliczono udziały poszczególnych rodzajów lokat w portfelu inwestycyjnym. Dla opisanych wyżej dwóch rodzajów struktur portfeli inwestycyjnych OFE w każdym analizowanym momencie:

1. Obliczono odległości miejskie zgodnie ze wzorem (2), gdzie przyjęto, że:

d_{ij} – odległość miejska pomiędzy i -tym a j -tym OFE,

$x_{i,k}$ – udział k -tej kategorii instrumentu finansowego w portfelu inwestycyjnym i -tego OFE,

$x_{j,k}$ – udział k -tej kategorii instrumentu finansowego w portfelu inwestycyjnym j -tego OFE,

n – liczba kategorii instrumentów finansowych w portfelu inwestycyjnym (dla ogólnej struktury portfeli inwestycyjnych $n = 6$, dla struktury akcji $n = 17$).

Na tej podstawie skonstruowano macierze odległości pomiędzy funduszami dla każdego analizowanego momentu. Wybór właśnie odległości miejskiej był podyktowany tym, iż może ona występować również w postaci średnich odchyłeń wartości cech [Nowak 1990, s. 39]. W przeprowadzonym badaniu podzielenie odległości miejskiej dla dowolnych dwóch OFE przez liczbę wyróżnionych rodzajów instrumentów finansowych w portfelu inwestycyjnym pozwala na interpretację tej miary jako średniej różnicy w udziałach poszczególnych kategorii lokat w portfelach inwestycyjnych dwóch funduszy.

2. Dla każdego funduszu obliczono średnie odległości pomiędzy nim a pozostałymi OFE ze względu na strukturę portfela inwestycyjnego. Obliczono także średnie odległości dla każdej skonstruowanej macierzy odległości (pomijając wartości na głównej przekątnej), czyli średnią odległość pomiędzy funduszami, oraz średnią odległość w przeliczeniu na liczbę kategorii lokat zawartych w portfelu, czyli średnią odległość pomiędzy funduszami podzieloną na liczbę kategorii lokat w portfelu.

3. Skonstruowano macierz korelacji pomiędzy strukturami portfeli inwestycyjnych poszczególnych par OFE ze względu na wyróżnione dwa rodzaje tych struktur. Współczynnik korelacji liniowej może służyć do pomiaru podobieństwa kształtu (Cieślak 2001, s. 141). Ponieważ w obliczeniach wykorzystano dane w postaci udziałów poszczególnych rodzajów lokat w portfelu inwestycyjnym, czyli zmienne unormowane na przedział $[0, 1]$, przy czym suma wartości tych zmiennych dla danego obiektu była równa 1, współczynnik korelacji stanowił dobrą miarę podobień-

stwa. Im wyższa jest jego wartość, tym większe jest podobieństwo pomiędzy badanymi OFE.

4. Wykorzystując skonstruowaną macierz odległości miejskich, zastosowano hierarchiczną metodę aglomeracji, wykorzystując w procedurze grupowania obiektów metodę średnich połączeń, otrzymując w wyniku drzewa hierarchiczne.

W tabeli 2 zawarto wybrane charakterystyki liczbowe podobieństwa rozpatrywanych struktur portfeli inwestycyjnych otwartych funduszy emerytalnych, oparte na skonstruowanych macierzach odległości oraz macierzach korelacji.

Tabela 2. Wybrane charakterystyki liczbowe podobieństwa struktur portfeli inwestycyjnych OFE w analizowanych momentach czasu

Rodzaj struktury	Wybrane charakterystyki liczbowe	2003	2004	2005	2006
Ogólna struktura portfela inwestycyjnego	średnia odległość dla całej macierzy odległości	0,1702	0,1756	0,1009	0,0857
	średnia odległość w przeliczeniu na kategorię lokat	0,0243	0,0251	0,0144	0,0122
	maks. średnia odległość pomiędzy dwoma OFE	0,4663	0,3940	0,2198	0,2121
	min. średnia odległość pomiędzy dwoma OFE	0,0195	0,0340	0,0211	0,0097
	maks. średnia odległość pomiędzy danym OFE a pozostałymi OFE	0,3117	0,2680	0,1505	0,1533
	min. średnia odległości pomiędzy danym OFE a pozostałymi OFE	0,1260	0,1295	0,0754	0,0602
	min. wartość współczynnika korelacji	0,9660	0,9719	0,9935	0,9928
	maks. wartość współczynnika korelacji	0,9999	0,9998	0,9999	1,0000
Struktura akcji w portfelu inwestycyjnym	średnia odległość dla całej macierzy odległości	0,5014	0,4330	0,3621	0,3274
	średnia odległość w przeliczeniu na kategorię lokat	0,0295	0,0255	0,0213	0,0193
	maks. odległość pomiędzy dwoma OFE	1,0001	0,9665	0,7203	0,5872
	min. odległość pomiędzy dwoma OFE	0,1894	0,1634	0,1324	0,1503
	maks. średnia odległość pomiędzy danym OFE a pozostałymi OFE	0,7981	0,7971	0,5909	0,5025
	min. średnia odległość pomiędzy danym OFE a pozostałymi OFE	0,3878	0,3213	0,2752	0,2667
	min. wartość współczynnika korelacji	0,3346	0,3754	0,6634	0,6355
	maks. wartość współczynnika korelacji	0,9837	0,9847	0,9929	0,9873

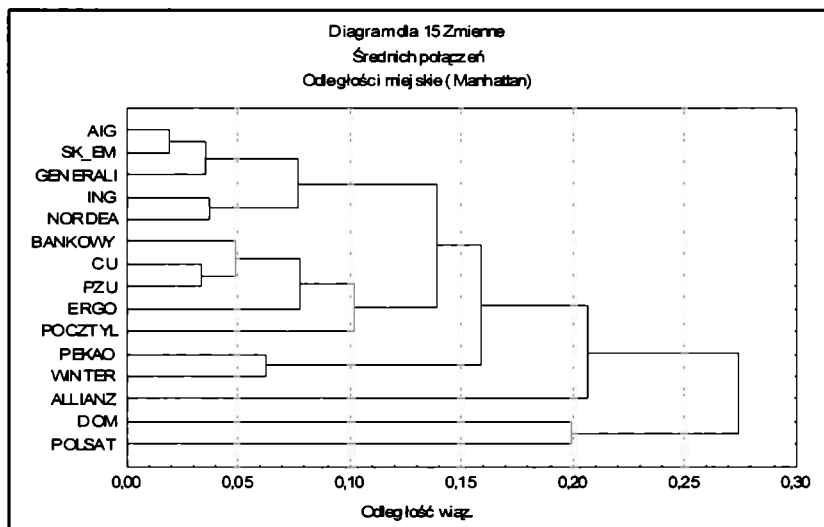
Źródło: obliczenia własne.

Z powyższej tabeli wynika, że w przypadku ogólnej struktury portfeli inwestycyjnych średnia odległość dla całej macierzy, średnia odległość w przeliczeniu na kategorię lokat, maksymalna średnia odległość pomiędzy dwoma OFE, minimalna

średnia odległość pomiędzy dwoma OFE, maksymalna średnia odległość pomiędzy danym OFE a pozostałymi OFE, minimalna wartość tej odległości znacznie zmalały w ciągu analizowanego okresu. Oznacza to, że w tym czasie ogólne struktury portfeli OFE stawały się coraz bardziej podobne. Podobieństwo to było bardzo duże, o czym świadczą chociażby bliskie jedności wartości współczynników korelacji we wszystkich analizowanych okresach. We wszystkich macierzach korelacji, skonstruowanych dla ogólnych struktur portfeli inwestycyjnych OFE, współczynniki korelacji były istotne statystycznie na bardzo niskim poziomie istotności $\alpha = 0,001122$. O tak wysokim podobieństwie portfeli świadczy także średnia odległość miejska w przeliczeniu na kategorię wyróżnionych lokat. W czerwcu 2003 r. średnia różnica pomiędzy udziałem różnego rodzaju instrumentów finansowych w portfelach inwestycyjnych funduszy emerytalnych wyniosła 2,43%, a w czerwcu 2006 r. była ona już o połowę niższa (1,22%). Podobnie jest w wypadku struktury akcji w portfelach inwestycyjnych OFE. Także tutaj badane obiekty stawały się coraz bardziej podobne do siebie w analizowanym okresie. Minimalna wartość współczynnika korelacji w czerwcu 2006 r. wyniosła 0,6355 (istotna na poziomie istotności $\alpha = 0,0062$), a maksymalna 0,9873. Średnia odległość miejska w macierzy odległości w przeliczeniu na kategorię lokat w czerwcu 2003 r. wyniosła 0,0295, a w czerwcu 2006 r. 0,0193. Ta ostatnia wartość oznacza, że przeciętna różnica w udziale akcji spółek z tego samego sektora w portfelach inwestycyjnych dwóch OFE wyniosła 1,93%, co świadczy o wysokim podobieństwie tych portfeli pod względem zawartych w nich akcji spółek z różnych sektorów gospodarki. Uwzględniony w badaniu podział na 17 sektorów pozwala uznać to podobieństwo za bardzo istotne.

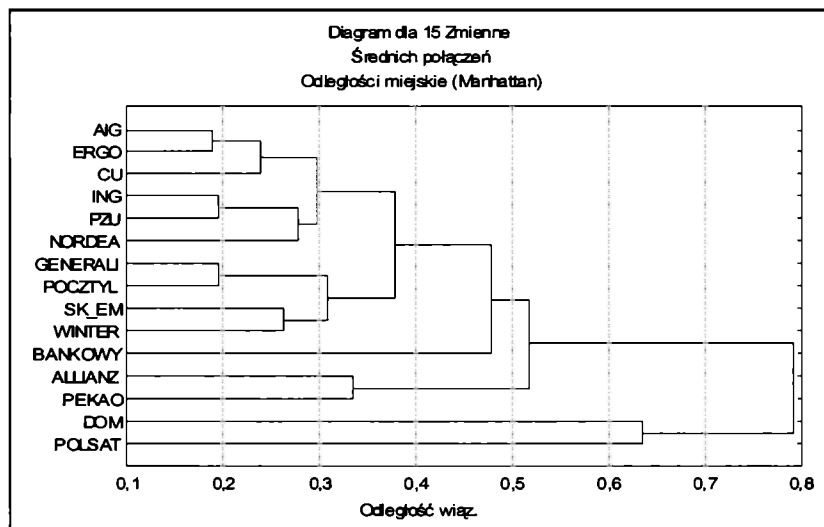
Aby dokonać szczegółowej analizy zróżnicowania portfeli inwestycyjnych OFE, wyodrębniając fundusze mniej lub bardziej podobne pod względem badanych cech do pozostałych OFE, posłużono się hierarchicznymi metodami aglomeracji, a przede wszystkim skonstruowanymi drzewami hierarchicznymi (wykorzystano pakiet Statistica).

Prezentowane dalej wykresy wskazują, że pod względem zarówno ogólnej struktury portfeli inwestycyjnych, jak i struktury zawartych w nich akcji, w przebiegu aglomeracji wśród funduszy najszybciej tworzących skupienia wyróżnić można AIG, CU, PZU, ING. Natomiast wśród funduszy, które tworzą skupienia w ostatnich iteracjach przebiegu aglomeracji, najczęściej pojawiają się takie fundusze, jak Polsat, Pekao oraz Dom. Analizując aktywa funduszy emerytalnych, daje się zauważyć pewną prawidłowość. Mianowicie fundusze AIG, CU, PZU oraz ING są największymi OFE na rynku, natomiast Polsat, Pekao oraz DOM najmniejszymi. Większość funduszy wchodzących w skład wyodrębnionych wyżej dwóch grup OFE to także fundusze charakteryzujące się odpowiednio najmniejszymi oraz największymi średnimi odległościami od pozostałych funduszy pod względem zarówno ogólnej struktury portfeli inwestycyjnych, jak i struktury zawartych w nich akcji.



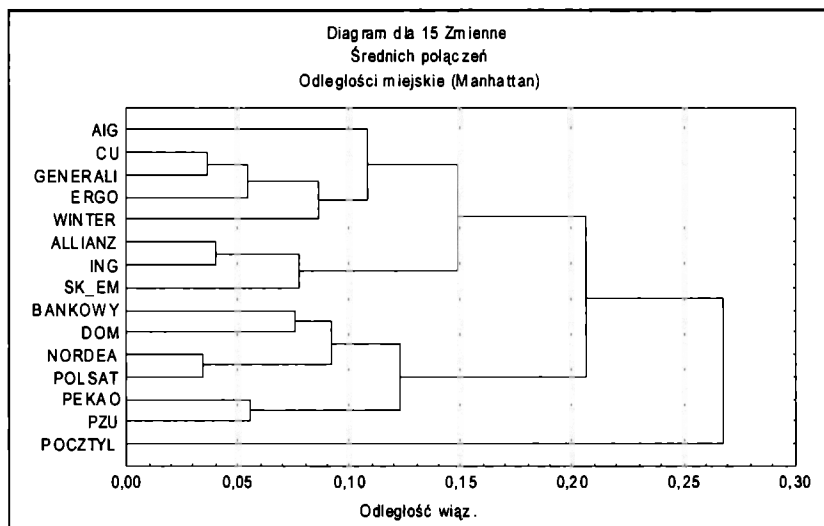
Rys. 1. Drzewa hierarchiczne dla ogólnej struktury portfeli inwestycyjnych OFE w czerwcu 2003 r.

Źródło: opracowanie własne.



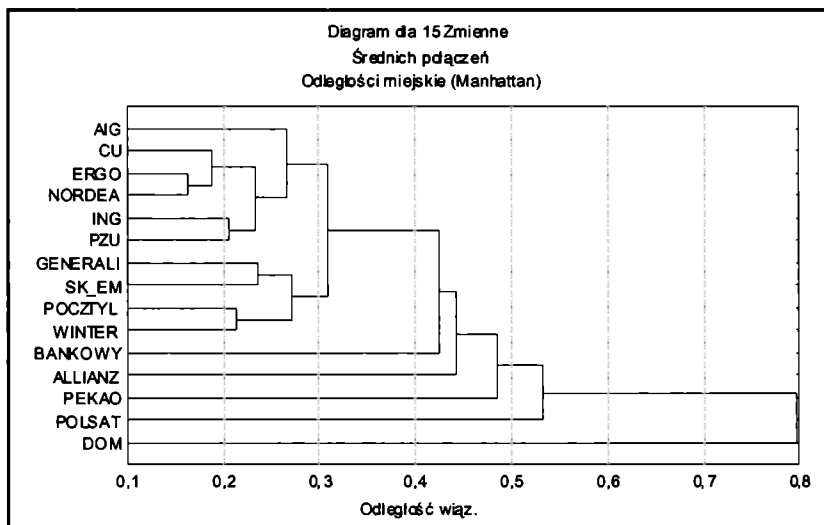
Rys. 2. Drzewa hierarchiczne dla struktury akcji w portfelach OFE w czerwcu 2003 r.

Źródło: opracowanie własne.



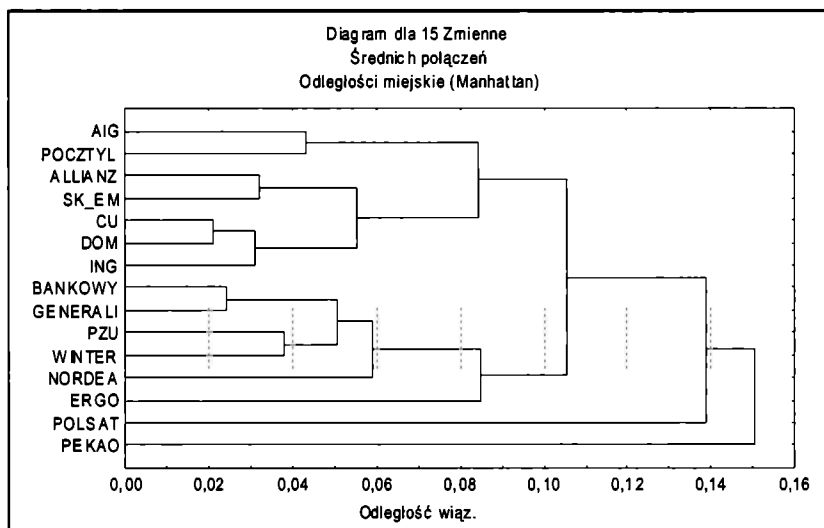
Rys. 3. Drzewa hierarchiczne dla ogólnej struktury portfeli inwestycyjnych OFE w czerwcu 2004 r.

Źródło: opracowanie własne.



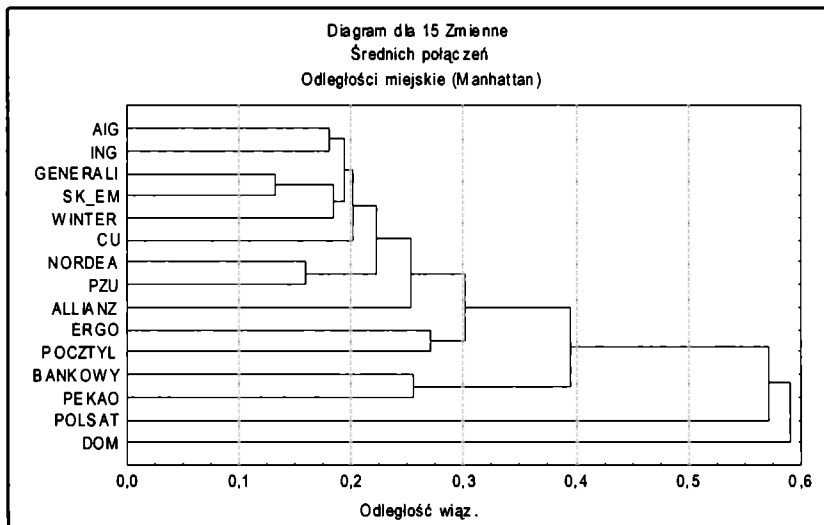
Rys. 4. Drzewa hierarchiczne dla struktury akcji w portfelach OFE w czerwcu 2004 r.

Źródło: opracowanie własne.



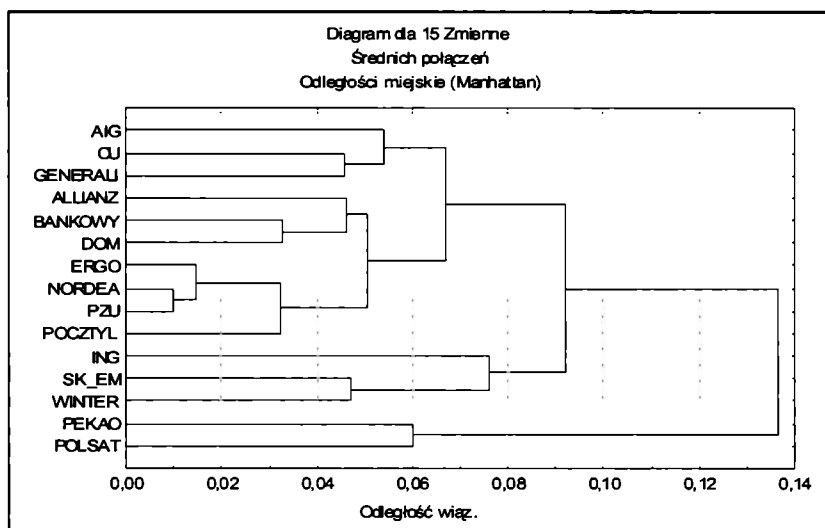
Rys. 5. Drzewa hierarchiczne dla ogólnej struktury portfeli inwestycyjnych OFE w czerwcu 2005 r.

Źródło: opracowanie własne.



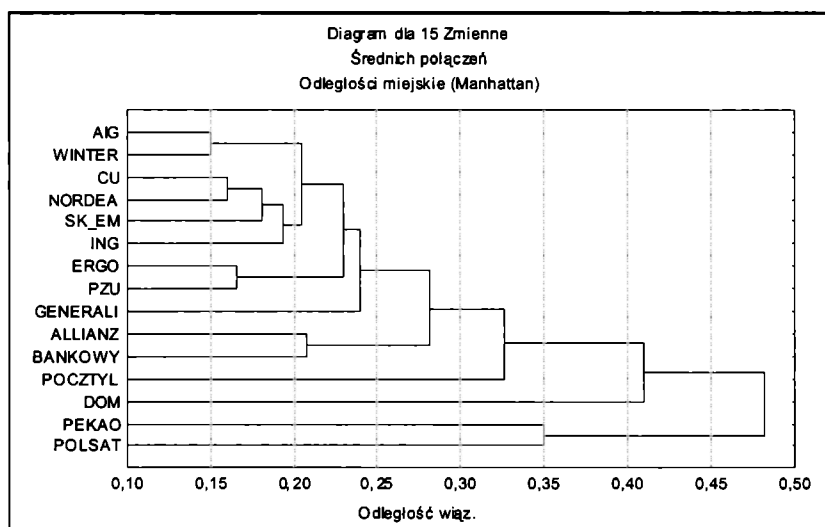
Rys. 6. Drzewa hierarchiczne dla struktury akcji w portfelach OFE w czerwcu 2005 r.

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 7. Drzewa hierarchiczne dla ogólnej struktury portfeli inwestycyjnych OFE w czerwcu 2006 r.

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 8. Drzewa hierarchiczne dla struktury akcji w portfelach OFE w czerwcu 2006 r.

Źródło: opracowanie własne.

5. Wnioski

Analizując struktury portfeli inwestycyjnych otwartych funduszy emerytalnych w ciągu lat 2003-2006, można zauważyć tendencję do coraz znaczniejszego ich upodabniania się, co wskazuje na to, że strategie inwestycyjne OFE są do siebie coraz bardziej zbliżone. Świadczy o tym nie tylko bardzo duże podobieństwo ogólnych struktur portfeli inwestycyjnych, lecz także podobieństwo zawartych w nich akcji, sklasyfikowanych w 17 grup ze względu na sektory gospodarki. Analiza drzew hierarchicznych oraz jej uzupełnienie o pomiar średnich odległości poszczególnych OFE od pozostałych funduszy pozwalają na zidentyfikowanie funduszy, które w analizowanym okresie częściej niż inne OFE miały portfele inwestycyjne bardziej podobne do pozostałych funduszy. Były to fundusze największe na rynku. Pozwala to przypuszczać, że znaczna liczba funduszy upodabnia swoje portfele inwestycyjne do portfeli największych funduszy na rynku, funduszy, które w największym stopniu wpływają na wartość minimalnej wymaganej stopy zwrotu. Wynika to z tego, że stopa ta ustalana jest w odniesieniu do średniej ważonej stopy zwrotu dla rynku OFE, gdzie wagi są proporcjonalne do wartości aktywów OFE. W ten sposób fundusze te zmniejszają ryzyko wystąpienia niedoboru aktywów, który musiałby zostać pokryty z środków powszechnego towarzystwa emerytalnego zarządzającego danym OFE. Funduszami, które mają portfele inwestycyjne najbardziej różniące się od pozostałych OFE, są fundusze najmniejsze na rynku, w najmniejszym stopniu determinujące wartość minimalnej wymaganej stopy zwrotu.

Podsumowując ogół przeprowadzonych badań, trudno jest obalić hipotezę, że otwarte fundusze emerytalne realizują podobne strategie inwestycyjne. Nieznaczne różnice w strukturach ich portfeli inwestycyjnych nie wynikają też raczej z regulacji prawnych w zakresie limitów inwestycyjnych nałożonych na OFE, gdyż te nie zawierają żadnych wytycznych co do struktury sektorowej akcji zawartych w portfelach funduszy. A nawet pod tym względem portfele inwestycyjne większości OFE są zbliżone do siebie. Z punktu widzenia członków funduszy emerytalnych podobieństwo struktur portfeli inwestycyjnych OFE może, ale nie musi być niekorzystne. W dużym stopniu jest to zależne od wyników inwestycyjnych dużych funduszy, które, jak zauważono, pośrednio wyznaczają strategię inwestowania większości OFE. Z drugiej strony, mimo istniejącego podobieństwa struktur portfeli inwestycyjnych funduszy małe różnice w rocznych stopach zwrotu z tych portfeli mogą skutkować dużymi różnicami w sumie zgromadzonych oszczędności dwóch hipotetycznych członków OFE, którzy opłacali jednakowej wysokości składki.

Literatura

- Cieślak M. (red.), *Prognozowanie gospodarcze. Metody i zastosowanie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
- Gatnar E., *Symboliczne metody klasyfikacji danych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.
- Nowak E., *Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych*, PWE, Warszawa 1990.
- Sneath P.H.A., Sokal R.R., *Numerical Taxonomy*, Freeman, San Francisco 1973.

ANALYSIS OF THE SIMILARITY OF OPEN PENSION FUNDS PORTFOLIOS USING TAXONOMICAL METHODS

Summary

The main aim of the article is the analysis of the similarity of open pension funds (OPFs) portfolios. That is the mean to verify the thesis that pension funds realize similar investment strategies. The author uses taxonomical methods in his research, including distance measures and hierarchical trees. In the conclusion the author claims that it is difficult to reject the verified thesis. The differences of open pension funds portfolios are very small. The law regulations concerning investment limits for OPFs cannot be the main reason for this similarity of portfolios because they don't include any limits for the sector structure of shares and this kind of structure is also very similar in case of pension funds in Poland. One may suppose that pension funds create similar portfolios to avoid the situation in which they don't achieve the minimal rate of return and note the shortage of assets.