

Radosław KURACH, Daniel PAPLA<sup>1</sup>

## INWESTYCJE ALTERNATYWNE W PORTFELACH OTWARTYCH FUNDUSZY EMERYTALNYCH

### Streszczenie

Celem artykułu jest wykazanie, iż dołączenie inwestycji alternatywnych do portfeli Otwartych Funduszy Emerytalnych powoduje pojawienie się korzyści dywersyfikacyjnych. W części pierwszej zostały przedstawione argumenty teoretyczne, wspierające to stanowisko. Następnie dokonano przeglądu obowiązujących regulacji, dowodząc, iż są one wysoce restrykcyjne i ograniczają tym samym możliwość redukcji ryzyka portfela. W części metodologicznej zaprezentowano testy [Opdyke, 2007; Ledoit, Wolf, 2008] wykorzystane w przeprowadzonym badaniu. Wyniki symulacji, dokonanej dla trzech przykładowych portfeli, nie pozwoliły na odrzucenie głównej hipotezy artykułu, wykazując, iż dołączenie inwestycji alternatywnych wywoływało każdorazowo pojawienie się korzyści dywersyfikacyjnych, które były statystycznie istotne. W części ostatniej wskazano kierunki dalszych badań w obszarze zarządzania portfelami funduszy emerytalnych.

**Słowa kluczowe:** inwestycje alternatywne, korzyści dywersyfikacyjne, Otwarte Fundusze Emerytalne

### ALTERNATIVE INVESTMENTS IN OPEN PENSION FUNDS' PORTFOLIOS

#### Summary

The purpose of this paper is to provide evidence that the inclusion of alternative investments in the Open Pension Funds portfolios results in diversification benefits. We start from discussing the theoretical arguments supporting this vision. Then, we review the current regulations, proving that they are highly restrictive. Consequently, they diminish the portfolio risk-reduction potential. In the section devoted to the methodology of the study, we describe the tests proposed by [Opdyke, 2007; Ledoit and Wolf, 2008,] employed in our research. The results of a simulation conducted for three portfolio scenarios made it impossible to reject the paper's main hypothesis, showing that the achieved diversification gains were statistically significant in each case. Finally, we indicate the directions for further research in the area of pension fund portfolio management.

**Key words:** alternative investments, diversification gains, Open Pension Funds

## 1. Wstęp

W toczącej się debacie nad przyszłością Otwartych Funduszy Emerytalnych (OFE) zarysowały się dwa stanowiska. Pierwsze z nich ma charakter „rewolucyjny”, gdyż jest

---

<sup>1</sup> dr Radosław Kurach – Wydział Nauk Ekonomicznych, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu; e-mail: radoslaw.kurach@ue.wroc.pl; dr Daniel Papla – Wydział Zarządzania, Informatyki i Finansów, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu; e-mail: daniel.papla@ue.wroc.pl.

postulowana całkowita likwidacja tzw. II filaru. Natomiast drugie ma charakter „ewolucyjny”, sugerując zmianę reguł funkcjonowania OFE. Zwolennicy pierwszego podejścia podkreślają przede wszystkim wysokie koszty funkcjonowania OFE, zarówno jeśli chodzi o poziom pobieranych przez fundusze opłat, jak i ujawnianie zobowiązań emerytalnych rządu w statystyce długu publicznego, co ogranicza możliwości stosowania aktywnej polityki fiskalnej. Nie sposób przekreślić istotności tych argumentów, lecz dla rzetelnej oceny funkcjonowania OFE należałoby zestawić przywoływane koszty z korzyściami, jakie są generowane dzięki istnieniu obowiązkowego filaru kapitałowego. Są to m.in.: rozwój rynków finansowych (mierzony wzrostem kapitalizacji i płynności), pozytywny wpływ na zasób oszczędności krajowych oraz dywersyfikacja źródeł dochodów emerytalnych. W niniejszej pracy autorzy nie zamierzają rozstrzygać kwestii celowości istnienia II filaru, ponieważ wymagałoby to pogłębionej analizy związanej z pomiarem pozytywnych efektów zewnętrznych. Jednak przyjmując założenie, że istnienie OFE niesie ze sobą pewne kluczowe korzyści, autorzy włączyli się w drugi nurt dyskusji, proponując zmiany regulacyjne, skutkujące poprawą alokacji aktywów funduszy. Poprawa alokacji została zdefiniowana przy tym jako taka zmiana składu portfela OFE, która będzie prowadzić do wzrostu efektywności inwestycyjnej, czyli wzrostu stopy zwrotu w przeliczeniu na jednostkę ryzyka.

Celem artykułu jest wykazanie, że poprawa efektywności inwestycyjnej jest możliwa poprzez dołączenie do zbioru aktywów tzw. inwestycji alternatywnych (IA), aktualnie niemalże nieobecnych w portfelach OFE, w związku z tym struktura pracy przedstawia się następująco. W części drugiej zdefiniowano pojęcie IA i wskazano teoretyczne przesłanki poprawy efektywności. W części trzeciej dokonano międzynarodowego przeglądu regulacji w odniesieniu do IA w portfelach funduszy emerytalnych, a także zaznaczono ewentualne ograniczenia w ich stosowaniu. W części czwartej zawarto opis metodologii zaproponowanej przez Opdyke'a [Opdyke, 2007] oraz Ledoita i Wolfa [Ledoit, Wolf, 2008] dla oszacowania istotności zmian w efektywności inwestycyjnej portfela, natomiast w części szóstej opis wykorzystanych danych. Następnie zaprezentowano wyniki symulacji portfeli z uwzględnieniem wybranych klas IA. Ostatnią część pracy poświęcono rekomendacjom zmian alokacji aktywów OFE, jak również ukazaniu kierunków dalszych badań.

## 2. Inwestycje alternatywne w kontekście teorii portfela

Bez wątplenia, nie jest łatwo o precyzyjną definicję IA, jak ma to miejsce w przypadku „tradycyjnych” aktywów, którymi są akcje lub obligacje. Pogląd ten podziela Anson [Anson, 2009, s. 3], wskazując przy tym na pewne najczęściej powtarzające się atuty IA, jakimi są rozszerzenie istniejącego zbioru aktywów inwestycyjnych oraz możliwość nabycia ich na rynkach OTC. Jednak zaznacza przy tym, że w obrębie każdej z poszczególnych klas IA można znaleźć wyjątki od tych reguł, w ten sposób np. ekspozycja na ryzyko cen towarów (*commodities*) jest osiągniata zwykle przez zakup lub sprzedaż instrumentów giełdowych, jakimi są kontrakty *futures*. Z kolei, fundusze typu *hedge*, realizując swoją strategię inwestycyjną, często nie wychodzą poza dobrze znane

instrumenty, lecz zajmują w nich jednocześnie przeciwstawne pozycje. Anson ostatecznie wyróżnia więc pięć rodzajów IA, którymi są: nieruchomości, towary, fundusze hedgingowe, inwestycje typu *private equity* i derywaty kredytowe [Anson, 2009, s. 3]. Wydaje się, że wspólnym mianownikiem dla wyszczególnionych klas jest wyższe ryzyko lub niższa płynność w porównaniu z akcjami lub obligacjami, co obniża atrakcyjność IA. Z tego powodu regulacje dotyczące portfeli OFE zdecydowanie ograniczają możliwości alokacji środków w tego typu aktywa. Mimo to, biorąc pod uwagę specyficzny cel inwestycyjny OFE, zdaniem autorów, istniejące unormowania przykładają zbyt wielką wagę do zapewnienia płynności, jak również ograniczenia ryzyka każdej inwestycji z osobna.

Po pierwsze, cel inwestycyjny OFE ma charakter długoterminowy i dbałość o utrzymanie krótkoterminowej wypłacalności funduszy jest nieuzasadniona. Fraser-Sampson, rozważając pojęcie wypłacalności funduszu emerytalnego, zauważa, że fundusz przestaje być wypłacalny, gdy nie jest w stanie zapewnić określonego w umowie świadczenia, co dzieje się nie wcześniej niż w pierwszym dniu po przejściu członka funduszu na emeryturę [Fraser-Sampson, 2007, s. 84]. W przypadku OFE, mających charakter funduszy zdefiniowanej składki, nie istnieje konieczność zapewnienia określonej wielkości świadczenia. Jednak nie należy przy tym zakładać, że OFE nie będzie zależało na uzyskaniu wysokiej stopy zwrotu, ponieważ jest to podstawowy parametr budowania przewagi konkurencyjnej. Natomiast w mocy pozostaje długookresowa wymagalność zobowiązań OFE, w związku z czym zarządzający mogliby pozwolić sobie na inwestycje o niższej płynności, gdyż nie będą zmuszeni do spieniężenia mało płynnych aktywów pod presją czasu.

Po drugie, ryzyko rozumiane jako zmienność cen instrumentów finansowych będzie inaczej postrzegane w zależności od przyjętego horyzontu czasowego inwestycji. Liczne prace badawcze [Poterba, Summers, 1989; Barberis, 2000; Spierdijk i in., 2011] potwierdzają bowiem występowanie zjawiska powrotu cen do średniej (*mean-reversion*), co sprawia, że wariancja zmniejsza się wraz z upływem czasu.

Po trzecie, wysoka płynność oraz niższe ryzyko „tradycyjnych” aktywów mają swoją cenę, jaką jest niższa stopa zwrotu. W kontekście IA należy oczekiwać więc wyższych dochodów oraz wzrostu prawdopodobieństwa ich realizacji wraz z wydłużaniem horyzontu inwestycyjnego. Przesłankę tę wspierają badania potwierdzające upodobnianie się do siebie wyników funduszy emerytalnych [Lakonishok i in., 1992; Blake, Board, 2000], które w dłuższych okresach uzyskują wyniki bardzo zbliżone do swoich benchmarków, gdy pominiemy opłaty za zarządzanie.

Po czwarte, ryzyko każdego ze składników portfeli inwestycyjnych nie powinno być rozpatrywane w oderwaniu od pozostałych aktywów tworzących portfel, gdyż niedoskonałe korelacje między zwrotami z poszczególnych aktywów będą skutkowały wystąpieniem korzyści dywersyfikacyjnych. Z punktu widzenia współczesnej nauki o finansach, to tak oczywiste spostrzeżenie wydaje się nie mieć swojego dostatecznego odbicia w regulacjach obowiązujących OFE. Stopy zwrotu z IA powinny wykazywać niską korelację względem stóp zwrotu z akcji i obligacji, gdyż charakteryzują się odmiennymi czynnikami ryzyka, a w przypadku reakcji na cykl koniunkturalny często innym wyprzedzeniem/opóźnieniem. Za przykład mogą posłużyć chociażby produkty

rolne z grupy aktywów towarowych. W stosunku do nich decydujące znaczenie dla zmienności cen mają czynniki podażowe, które z natury rzeczy są niezależne od cyklu koniunkturalnego<sup>2</sup>. Z kolei, ceny surowców energetycznych, odmiennie w odniesieniu do akcji, wyprzedzają zmiany w cyklu koniunkturalnym. W badaniu przeprowadzonym przez Kurach [Kurach, 2012] wykazano, że w okresie 2001-2010 najsilniejsza zależność między zmiennymi makroekonomicznymi – produkcją i inflacją, a cenami akcji występowała odpowiednio dla opóźnienia<sup>3</sup> równego: 8 i 10 miesięcy, podczas gdy w przypadku surowców energetycznych zależność ta była najsilniejsza odpowiednio dla opóźnienia równego: 5 i 7 miesięcy. Analizując kolejną kategorię IA, jaką są fundusze hedgingowe, uzyskuje się zwroty wynikające z eksploatacji niedoskonałości we wzajemnej wycenie aktywów, których występowanie jest niezależne od fluktuacji rynku. Natomiast w przypadku derywatów kredytowych (np. CDS) wartość takich aktywów będzie rosła w momentach turbulencji gospodarczych, podczas gdy wartość akcji będzie wtedy spadała.

### 3. Przegląd obowiązujących regulacji

W ramach obowiązujących obecnie regulacji OFE mają bardzo niewielką możliwość inwestowania w IA, która sprowadza się do:

- lokat w listy zastawne (limit 40% wartości aktywów) lub akcje spółek deweloperskich, co powoduje możliwość pośredniej ekspozycji na rynek nieruchomości;
- lokat w jednostkach uczestnictwa zbywanych przez fundusze inwestycyjne otwarte oraz specjalistyczne fundusze inwestycyjne otwarte (limit 15% aktywów). W zależności od profilu inwestycyjnego danego TFI, jest możliwa wtedy pośrednia ekspozycja np. na rynki towarowe.

W praktyce, OFE inwestują znacznie poniżej obowiązujących limitów. W przypadku listów zastawnych może to być wywołane niskim ratingiem kredytowym oraz ograniczoną podażą tych instrumentów [Horsecka, 2005].

Jednakże na tle krajów OECD limity wyglądają dosyć restrykcyjnie. Kategorią inwestycji, która najbardziej wyróżnia polskie uregulowania, są bezpośrednie inwestycje w nieruchomości. Analiza danych z ankiety przeprowadzonej przez OECD na temat międzynarodowych regulacji w zakresie funduszy emerytalnych<sup>4</sup> według stanu prawnego na grudzień 2012 roku pozwala wykazać, iż spośród uwzględnionych w badaniu 34 krajów OECD jedynie w: Chile, Meksyku, Polsce oraz we Włoszech istnieje całkowity zakaz inwestowania w tę kategorię aktywów. Tymczasem inwestycje w pozostałe kategorie IA są znacznie mniej popularne, lecz nie są zupełnie nieobecne. Legislacje krajowe dopuszczają bowiem bezpośrednią ekspozycję na rynek towarowy w: Meksyku, Macedonii

<sup>2</sup> Jednak w skrajnym przypadku mogą same stać się źródłem wahań koniunkturalnych.

<sup>3</sup> Opóźnienie dotyczy w tej sytuacji zmiennych makroekonomicznych.

<sup>4</sup> Ankieta była związana z regulacjami obejmującymi zarówno fundusze obowiązkowe, jak i programy pracownicze oraz programy dobrowolne.

i Rumunii, zaś w odniesieniu do uregulowań dla Niemiec dopuszcza się dodatkowo 5-procentowe zaangażowanie w fundusze hedgingowe lub towary [Survey..., 2013].

Jednak należy mieć świadomość, że zwrócenie się w kierunku aktywów o niskiej płynności, jakimi są np. nieruchomości, powodowałoby, że niemożliwa stałaby się codzienna wycena jednostek rozrachunkowych, którą narzucają obowiązujące w Polsce regulacje. Jak zauważa Jajuga, taka zmiana nie powinna być szczególnie istotna z punktu widzenia członków OFE oraz regulatora rynku, ponieważ ten na bieżąco otrzymuje informacje na temat transakcji OFE i może na tej podstawie podjąć szybko odpowiednie działania [Jajuga i in., 2004, s. 11]. Natomiast OFE nie są skłonne do inwestowania w mało płynne aktywa, gdyż codzienna ich wycena może być wtedy dosyć przypadkowa. Zmiana regulacji w tym zakresie, zmniejszająca częstotliwość wyceny i opracowanie metod wyceny niepłynnych aktywów, powinna dodatkowo zaowocować większym zaangażowaniem OFE w IA.

#### 4. Metodologia badań

W celu wykazania, iż dołączenie IA może być korzystne w stosunku do członków OFE, gdyż poprawia efektywność inwestycyjną portfela, wykorzystany zostanie powszechnie znany wskaźnik Sharpe'a [Sharpe, 1966; Sharpe, 1975; Sharpe, 1994]. Jest to prosty wskaźnik dochodu z inwestycji, skorygowany o ryzyko tej inwestycji. W swej najprostszej postaci to iloraz oczekiwanej premii za ryzyko i zmienności mierzonej zwykle odchyleniem standardowym:

$$SR = \frac{\mu}{\sigma},$$

gdzie:

$\mu$  – premia za ryzyko (zwykle stopa zwrotu z inwestycji pomniejszona o stopę wolną od ryzyka),

$\sigma$  – odchylenie standardowe.

Wiele analiz wyników inwestycyjnych jest dokonywanych przez porównanie wskaźników Sharpe'a. Ponieważ prawdziwe wartości wskaźnika są nieobserwowalne, wskaźniki Sharpe'a powinny być obliczone na podstawie historycznych stóp zwrotu, zaś samo porównanie musi być oparte na statystycznych metodach wnioskowania, takich jak testowanie hipotez i przedziały ufności.

Standard w tej dziedzinie wyznaczył test Jobsona i Korkiego [Jobson, Korkie, 1981] oraz jego wersja skorygowana przez Memmela [Mommel, 2003], wykorzystana następnie w pracach: de Miguela, Nogalesa i Gasbarro [de Miguel i in., 2009; de Miguel, Nogales, 2007; Gasbarro i in., 2007]. Test ten nie daje jednak prawidłowych wyników, gdy rozkłady badanych stóp zwrotu mają ogony cięższe od rozkładu normalnego lub występuje heteroskedastyczność<sup>5</sup>. Obie te własności są dość powszechne [Brooks, Kat, 2002; Malkiel, Saha, 2005; Campbell i in. 1997; Alexander 2001].

<sup>5</sup> Wyniki testu autokorelacji i heteroskedastyczności stóp zwrotu szeregów badanych znajdują się w tym artykule w dalszej części [Box, Jenkins, Reinsel, 1994; Engle, 1982].

Aby stwierdzić istotność różnicy w wartościach współczynnika Sharpe'a zostały wykorzystane dwie metody weryfikacji hipotezy dotyczącej występowania istotnej różnicy między wskaźnikami dla dwóch różnych portfeli/inwestycji [Opdyke, 2007; Ledoit, Wolf, 2008]. Jeśli różnica między wskaźnikiem dla portfela pierwszego a wskaźnikiem dla portfela drugiego jest istotnie większa od zera, oznacza to, że portfel pierwszy jest lepszy, dając wyższą premię w przeliczeniu na jednostkę ryzyka.

W swoim artykule Opdyke [Opdyke, 2007] udowadnia, że różnica wskaźników Sharpe'a dla dwóch portfeli, przy założeniu heteroskedastyczności stóp zwrotu, ma rozkład normalny o średniej zero i wariancji określonej wzorem:

$$\begin{aligned} Var = & 1 + \frac{SR_a^2}{4} \left( \frac{\mu_{4a}}{\sigma_a^4} \right) - SR_a \frac{\mu_{3a}}{\sigma_a^3} + 1 + \frac{SR_b^2}{4} \left( \frac{\mu_{4b}}{\sigma_b^4} \right) - SR_b \frac{\mu_{3b}}{\sigma_b^3} - \\ & - 2 \left[ \rho_{a,b} + \frac{SR_a SR_b}{4} \left( \frac{\mu_{2a,2b}}{\sigma_a^2 \sigma_b^2} \right) - \frac{1}{2} SR_a \frac{\mu_{1b,2a}}{\sigma_a^2 \sigma_b} - \frac{1}{2} SR_b \frac{\mu_{1a,2b}}{\sigma_b^2 \sigma_a} \right], \end{aligned}$$

gdzie:

$a$  – oznacza pierwszy portfel,

$b$  – oznacza drugi portfel,

$SR_a, SR_b$  – wskaźnik Sharpe'a odpowiednio dla portfela  $a$  lub  $b$ ,

$\sigma_a, \sigma_b$  – odchylenie standardowe odpowiednio dla portfela  $a$  lub  $b$ ,

$\sigma_{a,b}$  – kowariancja między stopami zwrotu z portfela  $a$  i portfela  $b$ ,

$\mu_{3a}, \mu_{3b}$  – 3 moment centralny odpowiednio dla portfela  $a$  lub  $b$ ,

$\mu_{4a}, \mu_{4b}$  – 4 moment centralny odpowiednio dla portfela  $a$  lub  $b$ ,

$$\mu_{2a,2b} = E\left(\left(R_a - E(R_a)\right)^2 \left(R_b - E(R_b)\right)^2\right),$$

$$\mu_{1b,2a} = E\left(\left(R_b - E(R_b)\right) \left(R_a - E(R_a)\right)^2\right),$$

$$\mu_{1a,2b} = E\left(\left(R_a - E(R_a)\right) \left(R_b - E(R_b)\right)^2\right).$$

Znając rozkład różnicy wskaźników Sharpe'a, bardzo łatwo jest wyznaczyć nie tylko jej istotność, ale również przedziały ufności. Metoda ta, według jej autora, posiada także nieskomplikowany algorytm, dzięki czemu można ją oprogramować w arkuszu kalkulacyjnym [Opdyke, 2007]. Arkusz zamieszczony przez autora metody został wykorzystany do obliczeń zawartych w tym artykule.

Drugą metodą wykorzystaną w artykule jest, zaproponowana przez Ledoita i Wolfa [Ledoit, Wolf, 2008], metoda bootstrapowa oparta na tak zwanej estymacji odpornej na autokorelację i heteroskedastyczność (HAC – ang. *heteroskedasticity and autocorrelation robust estimation*). Zaletami tej metody, zdaniem jej autorów, są bardzo dobre własności statystyczne dla danych niemających rozkładu normalnego.

## 5. Dane

Do obliczeń wykorzystano tygodniowe logarytmiczne stopy zwrotu z okresu 2003-01-04 – 2013-05-23. Pod uwagę wzięto następujące szeregi:

- Indeks WIG – jako element portfela reprezentujący inwestycje w akcje;
- Indeks *Po Benchmark 10 Year Datastream Government Index* – jako element portfela reprezentujący inwestycje w obligacje.

Chcąc przybliżyć portfel aktywów alternatywnych, autorzy skonstruowali własny indeks rynku towarowego, składający się z pięciu subindeksów sektorowych: S&P GSCI Energy, S&P GSCI Industrial Metals, S&P GSCI Precious Metal, S&P GSCI Agriculture, S&P GSCI Livestock, a udział każdego z nich w ustanowionym indeksie wynosił 20%. Autorzy nie zdecydowali się na wykorzystanie indeksu szerokiego rynku towarowego S&P GSCI Commodity Index z powodu dominującego udziału w nim surowców energetycznych, których waga wynosi około 70%. Wyniki uzyskane przy wykorzystaniu tej miary byłyby więc zbyt mocno obciążone wynikiem jednego sektora. Cel badawczy postawiony w tej pracy, jakim jest identyfikacja potencjału wzrostu efektywności wynikającej z inwestowania w różnorodne grupy IA, powoduje, że podejście to byłoby niewłaściwe.

Wykorzystanie jedynie aktywów towarowych dla przybliżenia całej klasy IA było motywowane dostępnością danych o indeksach dla poszczególnych kategorii IA. Pozyskując dane, autorzy korzystali z bazy Reuters Datastream, obecnie stanowiącej standardowe i najbardziej kompletne źródło danych w tego typu badaniach.

Wartości subindeksów towarowych zostały skalkulowane na podstawie cen wyrażonych w USD. Na potrzeby artykułu autorzy dokonali przewalutowania ich na PLN, aby jak najlepiej odzwierciedlić perspektywę polskiego inwestora. W tym celu uwzględniono średnie kwotowania *spot* kursu USD PLN.

Jako stopę wolną od ryzyka, dla oszacowania wartości wskaźników Sharpe'a, wykorzystano stopę referencyjną NBP.

Wartości podstawowych statystyk opisowych, wyniki testów autokorelacji oraz efektu ARCH, a także macierz korelacji zostały przedstawione w tabelach: 1. i 2.

TABELA 1.

## Statystyki opisowe i wyniki testów

	<b>WIG</b>	<b>Obligacje</b>	<b>Indeks towarowy</b>
Stopa zwrotu	8,76%	1,89%	2,58%
Odchylenie standardowe	21,52%	7,07%	12,58%
Test autokorelacji	brak	brak	brak
Test efektu ARCH	<b>jest</b>	<b>jest</b>	<b>jest</b>

Uwaga: statystyki opisowe zostały podane w ujęciu rocznym

Źródło: opracowanie własne.

TABELA 2.

## Macierz korelacji

	WIG	Obligacje	Indeks towarowy
WIG	1		
Obligacje	0,277292	1	
Indeks towarowy	0,011989	-0,16399	1

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki zamieszczone w tabeli 1. wyraźnie dowodzą, że dane są, co prawda, pozabawione autokorelacji, ale wykazują heteroskedastyczność, co uprawnia do zastosowania metod przedstawionych w części 4.

Jeśli chodzi o możliwość dywersyfikacji portfela inwestycyjnego z wykorzystaniem indeksu towarowego, to widać, że ma on wyższą stopę zwrotu niż obligacje, lecz niższe ryzyko mierzone odchyleniem standardowym niż akcje (tabela 1.). Równocześnie indeks ten jest bardzo słabo skorelowany z indeksem polskiego rynku akcji, a jego korelacja z obligacjami jest wręcz ujemna (tabela 2.). To również wskazuje na potencjalną możliwość dywersyfikacji portfela inwestycyjnego.

## 6. Wyniki

W celu weryfikacji hipotezy, iż dołączenie IA do portfeli funduszy emerytalnych spowodowałoby pojawienie się statystycznie istotnego wzrostu efektywności inwestycyjnej, rozważono następujące przypadki:

### *Przypadek 1.*

Portfel a: udział indeksu WIG – 30%, udział indeksu obligacji – 70%;

Portfel b: udział indeksu WIG – 30%, udział indeksu obligacji – 65%, udział inwestycji w instrumenty alternatywne 5%.

### *Przypadek 2.*

Portfel a: udział indeksu WIG – 40%, udział indeksu obligacji – 60%;

Portfel b: udział indeksu WIG – 40%, udział indeksu obligacji – 55%, udział inwestycji w instrumenty alternatywne 5%.

### *Przypadek 3.*

Portfel a: udział indeksu WIG – 50%, udział indeksu obligacji – 50%;

Portfel b: udział indeksu WIG – 50%, udział indeksu obligacji – 40%, udział inwestycji w instrumenty alternatywne 10%.

Obliczając wskaźniki Sharpe'a, wykorzystano zannualizowane tygodniowe stopy zwrotu, odchylenia standardowe również wyrażono w stosunku rocznym (zob.: tabela 1.).



Zarówno w przypadku 1., jak i 2. udział akcji i obligacji nie przekracza dopuszczalnego obecnie limitu inwestycji, wynoszącego (odpowiednio: 40% i 100%). W badaniu założono pięcioprocentowy udział IA z uwagi na obowiązujące w tym zakresie regulacje w innych krajach, w kontekście których wyższy limit wydaje się mało prawdopodobny.

Tabela 3. przedstawia wyniki testu hipotezy zerowej  $SR_a = SR_b$ .

**TABELA 3.**

**Wyniki testów**

Przypadek	$SR_a$	$SR_b$	Wartość $p$ testu [Opdyke, 2007]	Wartość $p$ testu [Ledoit, Wolf, 2008]
1	-0,0003	0,0486	<b>0,0000</b>	<b>0,0002</b>
2	0,0118	0,0540	<b>0,0000</b>	<b>0,0002</b>
3	0,0208	0,0583	<b>0,0000</b>	<b>0,0002</b>

Źródło: opracowanie własne.

W przypadku 1. portfel pozbawiony IA charakteryzował się nawet ujemną wartością wskaźnika Sharpe’a, gdyż posiadał największy udział obligacji, których średni zwrot był niższy niż stopa wolna od ryzyka.

Interpretacja uzyskanych wyników we wszystkich trzech przypadkach prowadzi do sformułowania podobnego wniosku: portfele z udziałem instrumentów alternatywnych okazały się istotnie lepsze od portfeli bez tych instrumentów. Obie metody dają identyczne wskazania, jeżeli chodzi o odrzucenie lub przyjęcie hipotezy zerowej, co zwiększa wiarygodność uzyskanych wyników.

**7. Podsumowanie**

Przeprowadzone badanie w sposób jednoznaczny wykazało przydatność IA w konstruowaniu portfeli OFE, wskazując tym samym pożądaną kierunek zmian regulacyjnych. Jednak, w celu uzyskania bardziej precyzyjnego obrazu, należałoby prowadzić dalsze badania w tym zakresie, które powinny dotyczyć w szczególności:

1. Zabezpieczenia ryzyka kursowego – wiele z IA jest notowanych na rynkach zagranicznych, w związku z czym zmienność dochodu jest wynikiem zarówno zmian ceny wyrażonej w walucie obcej, jak i zmian kursu walutowego. Naturalne jest więc pytanie o zasadność stosowania zabezpieczeń kursowych (jak zmienia się łączna wariancja portfela) oraz związane z tym koszty. Na chwilę obecną OFE nie mają możliwości zabezpieczenia ryzyka kursowego;
2. Oszacowania efektywności inwestycyjnej, gdy kryterium optymalizacyjnym będzie minimalizacja ryzyka nieosiągnięcia poziomu aspiracji (np. kryterium Roya), a nie „tradycyjna” maksymalizacja w sensie Markowitza, gdzie zakłada się symetryczny rozkład stóp zwrotu. Takie kryterium inwestycyjne będzie bardziej odpowiadało sytuacji członka OFE na kilka lat przed przejściem na emeryturę, w której podstawowym celem powinna być ochrona kapitału.

Autorzy zamierzają podjąć te wątki w swoich kolejnych badaniach.

### Literatura

- Alexander C. 2001 *Market Models: A Guide To Financial Data Analysis*, John Wiley & Sons Ltd., Chichester.
- Anson M. J. P. 2009 *CALA Level I: An Introduction to Core Topics in Alternative Investments*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Barberis N. 2000 *Investing for the Long Run when Returns Are Predictable*, „The Journal of Finance”, vol. 55, no. 1.
- Blake D., Board J. 2000 *Measuring Value Added in the Pensions Industry*, „The Geneva Papers on Risk and Insurance”, vol. 25, no. 4.
- Box G. E. P., Jenkins G. M., Reinsel G. C. 1994 *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, 3rd ed., Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Brooks C., Kat H. 2002 *The statistical properties of hedge fund index returns and their implications for investors*, „Journal of Alternative Investments”, vol. 5.
- Campbell J. Y., Lo A. W., MacKinlay A. C. 1997 *The Econometrics of Financial Markets*, Princeton University Press, New Jersey.
- de Miguel V., Garlappi L., Uppal R. 2009 *Optimal versus naive diversification: How inefficient is the 1/N portfolio strategy?*, „Review of Financial Studies”, vol. 22, no. 5.
- de Miguel V., Nogales F.J. 2007 *Portfolio selection with robust estimation*, Working Paper, SSRN, dokument elektroniczny, tryb dostępu: [<http://ssrn.com/abstract=0911596>, data wejścia: 15.05.2013].
- Engle R.F. 1982 *Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of variance of United Kingdom inflation*, „Econometrica”, vol. 50.
- Fraser-Sampson G. 2007 *Eppur si muove – Risk and alternative asset classes for pension funds*, „Pensions”, vol. 12, no. 2.
- Gasbarro D., Wong W. K., Zumwalt J. K. 2007 *Stochastic dominance of iShares*, „European Journal of Finance”, vol. 13, no. 1.
- Horsecka A. 2005 *OFE: Pieniądże należą do członków funduszy*, „Gazeta Ubezpieczeniowa” z dn. 17.11.2005, dokument elektroniczny, tryb dostępu: [[http://www.gu.com.pl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=8281&catid=78&Itemid=4](http://www.gu.com.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=8281&catid=78&Itemid=4), data wejścia: 15.05.2013].
- Jajuga K., Ronka-Chmielowiec W., Kuziak K., Wojtasiak A. 2004 *Polityka inwestycyjna otwartych funduszy emerytalnych, istniejące rozwiązania i propozycje zmian*, [w:] *Forum dyskusyjne ubezpieczeń i funduszy emerytalnych. Polityka inwestycyjna otwartych funduszy emerytalnych*, K. Jajuga, T. Szumilicz (red.), Zeszyt 3/2004, Komisja Nadzoru Ubezpieczeń i Funduszy Emerytalnych.
- Jobson J. D., Korkie B. M. 1981 *Performance hypothesis testing with the Sharpe and Treynor measures*, „Journal of Finance”, vol. 36.
- Kurach R. 2012 *Stocks, Commodities and Business Cycle Fluctuations – Seeking the Diversification Benefits*, „Equilibrium”, vol. 7, no. 4.
- Lakonishok J., Shleifer A., Vishny R.W., Hart O., Perry G.L. 1992 *The Structure and Performance of the Money Management Industry*, „Brooking Papers on Economic Activity, Microeconomics”.

- Ledoit O., Wolf M. 2008 *Robust performance hypothesis testing with the Sharpe ratio*, „Journal of Empirical Finance”, vol. 15.
- Malkiel B.G., Saha A. 2005 *Hedge funds: risk and return*, „Financial Analysts Journal”, vol. 61, no. 6.
- Memmel C. 2003 *Performance hypothesis testing with the Sharpe ratio*, „Finance Letters”, vol. 1.
- Opdyke J. D. 2007 *Comparing Sharpe ratios: so where are the p-values?*, „Journal of Asset Management”, vol. 8, no. 5.
- Poterba J. M., Summers L. H. 1989 *Mean Reversion in Stock Prices: Evidence and Implications*, „NBER Working Papers”, no. 2343.
- Sharpe W. F. 1966 *Mutual Fund Performance*, „The Journal of Business”, vol. 39, no. 1, Part 2: Supplement on Security Prices.
- Sharpe W. F. 1975 *Adjusting for Risk in Portfolio Performance Measurement*, „Journal of Portfolio Management”, Winter.
- Sharpe W. F. 1975 *The Sharpe Ratio*, „The Journal of Portfolio Management”, vol. 21, no. 1.
- Spierdijk L., Bikker J.A., van den Hoek P. 2012 *Mean reversion in international stock markets: An empirical analysis of the 20th century*, „Journal of International Money and Finance”, vol. 31, no. 2.
- Survey of Investment Regulations of Pension Funds* 2013, OECD.