

Magdalena Frasyniuk-Pietrzyk

Możliwość wykorzystania miernika Jensena do oceny działalności inwestycyjnej funduszy emerytalnych w Polsce

Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania 9, 515-523

2008

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach
dozwolonego użytku.

MAGDALENA FRASYNIUK-PIETRZYK

MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA MIERNIKA JENSENA DO OCENY DZIAŁALNOŚCI INWESTYCYJNEJ FUNDUSZY EMERYTALNYCH W POLSCE

Wstęp

Potrzeba stworzenia metody pozwalającej na zmniejszenie ryzyka podmiotów funkcjonujących na rynku przyczyniła się do rozwoju grupy metod wywodzących się z istniejącej w teorii rynków finansowych koncepcji ryzyka.

Punktem przełomowym dla tej grupy metod było powstanie tzw. klasycznej teorii portfela, której autorem jest Harry Markowitz. Podejście Markowitza było rozwijane w wielu innych pracach z zakresu teorii portfela. W latach 60-tych powstał model rynku kapitałowego *CAPM*¹ (*Capital Asset Pricing Model*) oparty na teorii portfela.

Niezależnymi twórcami modelu *CAPM* są W. Sharpe, J. Linter, J. Mossin i J. Treynor. Zgodnie z modelem *CAPM* inwestorzy starają się inwestować w portfele efektywne, a więc leżące na linii rynku kapitałowego (*Capital Market Line*). Model ten pozwala na określenie zależności między oczekiwaną stopą zwrotu a ryzykiem systematycznym dla dowolnego waloru lub portfela inwestycji, przy założeniu, że rynek znajduje się w równowadze. Podstawową zależność wynikającą z modelu *CAPM* przedstawia równanie:

$$r_{it} = r_{ft} + \beta_i (r_{Mt} - r_{ft}) + e_{it} \quad (1)$$

gdzie:

r_{it} – stopa zwrotu z inwestycji i w okresie t ,

r_{ft} – stopa zwrotu z instrumentów wolnych od ryzyka w okresie t ,

¹ Sharpe W. (1964), Mossin J. (1966), Lintner J. (1965)

β_i – współczynnik beta portfela w rozpatrywanym okresie,

r_{Mt} – stopa zwrotu z portfela rynkowego w okresie t ,

ε_{it} – składnik losowy.

Równanie przedstawia prostą nazywaną linią rynku papierów wartościowych *SML* (*Security Market Line*). Określa ono zależność stopy zwrotu portfela od jego współczynnika β . Zależność ta ma charakter liniowy.

W ciągu ostatnich lat popularność zyskała grupa miar określana jako *Risk-Adjusted Performance Measures* (*RAPM*), czyli miary efektywności zarządzania portfelem skorygowane o ryzyko. Do grupy tej należą mierniki Sharpe'a, Treynora i Jensena, wywodzące się z modelu rynku kapitałowego *CAPM*. Miary te służą jako podstawa do tworzenia innych miar efektywności.

Miary *RAPM* uwzględniają ryzyko i stopę zwrotu charakterystyczną dla inwestycji i pozwalają na stworzenie rankingu inwestycji, który szereguje je na podstawie efektywności zarządzania.

Typowa struktura *RAPM* jest następująca:

$$RAPM = \text{miara stopy zwrotu} / \text{miara ryzyka}.$$

Istniejące w teorii portfelowej mierniki oceny efektywności są stosowane w praktyce w wielu instytucjach finansowych zarządzających portfelami instrumentów finansowych. Do oceny działalności lokacyjnej funduszy emerytalnych wykorzystuje się głównie miernik Sharpe'a i Treynora. Celem niniejszego opracowania jest analiza możliwości wykorzystania miernika Jensena do oceny efektywności OFE w Polsce.

Miernik Jensena

Modyfikacja linii charakterystycznej posłużyła Michaelowi C. Jensenowi do stworzenia jednoparametrowego miernika efektywności zarządzania portfelem.

Miernik Jensena, zwany również miernikiem α -Jensena dany jest wzorem:

$$\alpha_{it} = r_{it} - \left(r_{ft} + \beta_j (r_{Mt} - r_{ft}) \right) \quad (2)$$

gdzie:

α_{it} – wartość miernika α – Jensena portfela i w okresie t ,

β_j – współczynnik beta portfela w rozpatrywanym okresie.

Wskaźnik ten określa o ile stopa zwrotu z portfela funduszu jest wyższa od oczekiwanej stopy zwrotu uwzględniającej ryzyko. Gdy wartość wskaźnika

Jensena jest wyższa od zera, portfel znajduje się powyżej linii *SML*. Oznacza to, że portfel jest niedowartościowany, a wartość miernika wskazuje na wysokość tego niedowartościowania. Wartości ujemne świadczą o niskiej efektywności zarządzania portfelem i osiągnięciu wyników gorszych od przeciętnych. Portfel jest przewartościowany, a wartość współczynnika Jensena wskazuje, ile to przewartościowanie wynosi. W zależności od potrzeb, zamiast stopy zwrotu z portfela rynkowego, można przyjąć stopę zwrotu z wybranego benchmarku.

Wyniki badań

Do przeprowadzenia analizy wykorzystano miesięczne logarytmiczne stopy zwrotu jednostek rozrachunkowych. Za stopę wolną od ryzyka przyjęto stopę WIBOR. W latach 1999-2000 na stopy miesięczne przeliczony został WIBOR 6M, a od roku 2001 do wyznaczenia stopy wolnej od ryzyka wykorzystano WIBOR 12M. Dane pochodzą od początku działalności funduszy do 30 września 2007 roku.

Na potrzeby niniejszego opracowania stworzony został benchmark², który ma stanowić jak najlepsze odzwierciedlenie portfeli funduszu.

Benchmark jest to pewien portfel wzorcowy, który w swoim składzie powinien odzwierciedlać specyfikę działalności inwestycyjnej instytucji zbiorowego inwestowania jakimi są OFE. Stworzony na potrzeby opracowania benchmark składający się w 70% z indeksu polskich obligacji Merrill Lynch i w 30% z indeksu WIG ma na celu ukazanie możliwości odniesienia wyników OFE do sytuacji rynkowej. Uwzględnia on zarówno strategię inwestycyjne funduszy jak i ograniczenia ustawowe, którym podlegają. Ewentualne skonstruowanie powszechnie obowiązującego benchmarku dla OFE wymagałoby szerokiej dyskusji, aby został zaakceptowany przez uczestników rynku. Taki benchmark mógłby stanowić punkt odniesienia do oceny efektywności inwestycji OFE na rynku polskim.

W kolejnym kroku wyznaczone zostały wartości miernika Jensena dla okresu obejmującego miesięczne logarytmiczne stopy zwrotu od października 1999 do września 2007 oraz okresów zgodnych z okresami wyznaczania usta-

² Benchmark to „inwestowalny portfel, który odpowiada pod względem charakterystyki fundamentalnej, ryzyka i oczekiwanego zwrotu aktywnemu portfelowi fund managera, w sytuacji gdy nie jest on aktywnie zarządzany”; Sukacz D. (2003), s. 27

wowej stopy zwrotu dla 15 funkcjonujących na rynku OFE. Wyniki zawarte zostały w tabeli 1.

Miernik Jensena w okresie 8-letnim przyjmuje wartości dodatnie (jedynie dla funduszu Bankowy OFE wartość ta jest ujemna), co wskazuje na dobre wyniki uzyskane przez fundusze w rozpatrywanym okresie. Można by zatem sformułować tezę, że branża emerytalna osiągała ponadprzeciętne wyniki na tle rynku. Inaczej wygląda sytuacja gdy przeanalizujemy okresy dwu- i trzyletnie. Najwięcej wartości ujemnych przypada na okresy zawierające rok 2001-2002.

Tabela 1. Wartości miernika Jensena

OFE	wrzesień 1999-2007	wrzesień 2004-2007	marzec 2004-2007	wrzesień 2003-2006	marzec 2003-2006	wrzesień 2002-2005	marzec 2002-2005	wrzesień 2001-2004
CU	0,0902	0,0693	0,0556	0,0199	-0,0344	-0,1052	-0,1737	-0,1747
AIG	0,0279	0,0512	0,0648	0,0485	-0,0062	-0,0472	-0,0444	-0,0237
Allianz	0,0796	-0,0012	0,0080	0,0050	-0,0977	-0,1072	-0,0480	0,0328
Bankowy	-0,0500	-0,1488	-0,0397	0,0033	-0,0950	-0,0868	0,0082	0,1845
DOM	0,0681	-0,0619	0,0481	0,1169	0,0733	0,0132	-0,0357	0,0055
AEGON	0,0263	-0,0251	-0,0100	-0,0191	-0,0909	-0,1189	-0,0978	-0,0955
ING-NN	0,1046	-0,0105	-0,0137	-0,0273	-0,0567	-0,0467	-0,0471	0,0010
PEKAO	0,0513	0,0338	0,1788	0,1502	0,0430	-0,0392	-0,0112	-0,0161
Pocztynion	0,0063	0,0065	0,0646	0,0464	-0,0179	-0,1408	-0,1636	-0,1862
POLSAT	0,1969	0,1635	0,2310	0,1479	0,1039	-0,0137	0,0023	0,0498
PZU	0,0899	-0,0461	-0,0030	0,0357	-0,0639	-0,0723	-0,0574	0,0146
Skarbiec	0,0108	-0,0068	0,0417	0,0417	-0,0481	-0,1298	-0,0994	-0,0653
Generali	0,0716	0,0446	0,1161	0,1046	0,0197	-0,0540	-0,0860	-0,0632
Nordea	0,0708	-0,0842	-0,0325	-0,0248	-0,1120	-0,1135	-0,0737	-0,0076
AXA	0,0525	-0,0026	0,0748	0,0665	-0,0024	-0,0520	-0,1038	-0,1184

OFE	marzec 2002-2004	grudzień 2001-2003	wrzesień 2001-2003	czerwiec 001-2003	marzec 2001-2003	grudzień 2000-2002	wrzesień 2000-2002	czerwiec 2000-2002	marzec 2000-2002	grudzień 1999-2001	wrzesień 1999-2001	czerwiec 1999-2001
CU	-0,2627	-0,2454	-0,3234	-0,2383	-0,1258	-0,1032	0,0115	0,0655	0,0531	0,3037	0,4463	0,5528
AIG	-0,0824	-0,0763	-0,1375	-0,0336	-0,0299	-0,3683	-0,3132	-0,3364	-0,3507	-0,1715	-0,0914	0,0022
Allianz	-0,0060	0,0093	-0,0534	0,0494	0,0358	-0,1111	-0,0549	-0,1763	-0,1872	0,2285	0,2117	0,2563
Bankowy	0,0547	0,0518	0,0542	-0,0283	0,1953	-0,1318	-0,0738	-0,1323	-0,1556	0,2999	-0,1248	0,1920
DOM	-0,0912	-0,1567	-0,2259	-0,3863	-0,3762	-0,4961	-0,3058	-0,1584	-0,1247	0,1970	0,4502	0,7731
AEGON	-0,1449	-0,1370	-0,2133	-0,1792	-0,2040	-0,3129	-0,2615	-0,3358	-0,3004	-0,0937	0,0365	0,3471
ING-NN	-0,0376	0,0135	-0,0060	-0,0128	0,0769	0,0110	0,1906	0,1311	0,0869	0,4366	0,4984	0,6833
PEKAO	-0,0981	-0,2090	-0,2506	-0,2177	-0,1233	-0,2995	-0,1419	-0,2364	-0,2381	0,2065	0,2522	0,4779
Pocztynion	-0,2248	-0,2665	-0,3675	-0,4384	-0,3672	-0,4992	-0,3608	-0,3524	-0,3172	0,1375	0,2446	0,4633
POLSAT	0,0611	0,0187	0,0320	-0,0772	-0,0669	-0,2236	-0,1397	-0,1835	-0,0173	0,3005	0,3254	0,4926
PZU	-0,0826	-0,0403	-0,1272	0,0215	0,0960	0,0028	0,0329	-0,0314	0,0359	0,0969	-0,0401	0,0325
Skarbiec	-0,1393	-0,1057	-0,2096	-0,3883	-0,3387	-0,4894	-0,3557	-0,3796	-0,3345	0,1284	0,0499	0,3532
Generali	-0,1348	-0,1402	-0,2518	-0,2257	-0,1573	-0,2332	-0,0507	-0,0231	0,1047	0,3210	0,3328	0,5066
Nordea	-0,0825	-0,0200	-0,0754	-0,0045	0,0703	0,0264	0,1415	0,0837	-0,0051	0,1525	0,0715	0,2576
AXA	-0,2310	-0,2540	-0,3587	-0,2460	-0,1381	-0,2401	-0,1582	-0,1821	-0,1112	0,2495	0,1877	0,3121

Źródło: Obliczenia własne

Aby potwierdzić jakość otrzymanych wyników warto sprawdzić czy oszacowania miernika Jensena są istotne statystycznie. W tym celu przeprowadzone zostały testy istotności. Wartości parametrów rozkładu dla całego okresu funkcjonowania OFE przedstawia tabela 2.

Test istotności na podstawie rozkładu *t*-Studenta dla parametru alfa nie pozwolił na odrzucenie hipotezy, że parametr alfa jest równy zero na wszystkich standardowych poziomach istotności (*p-value* > 0,1).

W badanym okresie 12 funduszy osiągnęło dodatnie wartości parametru α . Podobnie jak w przypadku wartości ujemnych parametru α , są one jednak bliskie 0, dodatkowo obciążone dość dużym błędem. Oszacowania parametru α nie są istotne statystycznie. Dane zawarte w tabeli potwierdzają dobre dopasowanie modelu, o czym świadczą wysokie wartości statystyki F^3 . Oszacowania parametru β są statystycznie istotne.

Tabela 2. Miernik Jensena za okres 09.1999-09.2007

OFE	CU		AIG		Allianz	
	Beta	Alpha	Beta	Alpha	Beta	Alpha
Parameter	0,8398	0,0008	0,8077	0,0001	0,7056	0,0006
Błąd standardowy	0,0381	0,0009	0,0438	0,0011	0,0476	0,0012
R ² , Błąd standardowy estymacji	0,8352	0,0093	0,7796	0,0107	0,6959	0,0116
Statystyka F, Liczba stopni swobody	486,616	96,000	339,665	96,000	219,726	96,000
ssreg, ssresid	0,042	0,008	0,039	0,011	0,029	0,013
t-values	22,059	0,825	18,430	0,057	14,823	0,548
OFE	Bankowy		DOM		AEGON	
	Beta	Alpha	Beta	Alpha	Beta	Alpha
Parameter	0,9842	-0,0007	0,8658	0,0005	0,7539	0,0001
Błąd standardowy	0,0753	0,0019	0,0462	0,0011	0,0389	0,0010
R ² , Błąd standardowy estymacji	0,6404	0,0183	0,7855	0,0112	0,7968	0,0094
Statystyka F, Liczba stopni swobody	170,995	96,000	351,570	96,000	376,338	96,000
ssreg, ssresid	0,057	0,032	0,044	0,012	0,034	0,009
t-values	13,076	-0,379	18,750	0,457	19,399	0,096
OFE	ING-NN		PEKAO		Pocztynion	
	Beta	Alpha	Beta	Alpha	Beta	Alpha
Parameter	0,9173	0,0009	0,8042	0,0003	0,8318	-0,0001
Błąd standardowy	0,0460	0,0011	0,0449	0,0011	0,0454	0,0011
R ² , Błąd standardowy estymacji	0,8054	0,0112	0,7698	0,0109	0,7778	0,0110
Statystyka F, Liczba stopni swobody	397,298	96,000	321,020	96,000	336,108	96,000
ssreg, ssresid	0,050	0,012	0,038	0,011	0,041	0,012
t-values	19,932	0,790	17,917	0,289	18,333	-0,120
OFE	POLSAT		PZU		Skarbiec	
	Beta	Alpha	Beta	Alpha	Beta	Alpha
Parameter	0,7724	0,0017	0,8015	0,0007	0,7785	-0,0000
Błąd standardowy	0,0457	0,0011	0,0414	0,0010	0,0501	0,0012
R ² , Błąd standardowy estymacji	0,7485	0,0111	0,7960	0,0101	0,7152	0,0122
Statystyka F, Liczba stopni swobody	285,779	96,000	374,629	96,000	241,087	96,000
ssreg, ssresid	0,035	0,012	0,038	0,010	0,036	0,014
t-values	16,905	1,504	19,355	0,725	15,527	-0,040
OFE	Generali		Nordea		AXA	
	Beta	Alpha	Beta	Alpha	Beta	Alpha
Parameter	0,8754	0,0006	0,7807	0,0006	0,7646	0,0004
Błąd standardowy	0,0350	0,0009	0,0393	0,0010	0,0462	0,0011
R ² , Błąd standardowy estymacji	0,8668	0,0085	0,8047	0,0095	0,7402	0,0112
Statystyka F, Liczba stopni swobody	624,598	96,000	395,470	96,000	273,491	96,000
ssreg, ssresid	0,045	0,007	0,036	0,009	0,035	0,012
t-values	24,992	0,654	19,886	0,571	16,538	0,316

Źródło: Obliczenia własne

³ Wartości statystyki testu Fishera-Snedecora [por. Domański Cz. (1990)]

Podobna analiza przeprowadzona została dla okresów dwu i trzyletnich. Analiza okresów zgodnych z okresami wyznaczania ustawowych stóp zwrotu nie wskazuje już tak jednoznacznie na osiąganie przez wszystkie OFE ponadprzeciętnych wyników. Dodatkowo wartości miernika Jensena otrzymujemy jedynie w trzech pierwszych okresach wyznaczanie dwuletniej stopy zwrotu. W okresie od czerwca 1999 do czerwca 2001 roku parametr alfa jest dodatni dla wszystkich funduszy, w okresie 09.1999-09.2001 miernik alfa jest ujemny dla trzech funduszy: AIG, Bankowy i PZU, a w kolejnym okresie dwuletnim dla dwóch: AIG oraz Ergo Hestii. W następujących po sobie okresach dwuletnich miara Jensena wskazuje na wyniki gorsze od przeciętnej w przypadku 10-13 OFE w zależności od rozpatrywanego okresu. Podobnie jest w przypadku trzyletnich stóp zwrotu. Dodatnią wartość parametru alfa udaje się uzyskać 1-4 funduszom, w zależności od rozpatrywanego przedziału czasu. Dopiero okres od września 2003 roku do września 2006 określa wyniki inwestycyjne 12 funduszy jako ponadprzeciętne i w kolejnym (marzec 2004-2007) 10. W ostatnim okresie przeprowadzonej analizy (wrzesień 2004-2007), znowu jedynie 6 funduszy może pochwalić się dodatnimi wartościami parametru alfa. Nie można jednak tego faktu potwierdzić statystycznie. Oszacowania parametrów alfa w okresach dwu i trzyletnich w większości nie są jednak istotne statystycznie. Warto jeszcze zwrócić uwagę, że w przypadku parametru alfa, wykorzystanego do oceny OFE, występuje bardzo duża wrażliwość na obserwacje pochodzące z początków działalności OFE. Analiza wartości miernika Jensena dla różnych okresów pokazuje, że uwzględnianie obserwacji od początku funkcjonowania OFE (od czerwca 1999) daje dodatnie wartości miary dla większości OFE.

Oszacowania parametrów α nie są istotne statystycznie. Należy zatem sprawdzić czy niewielkie różnice między miernikami Jensena uprawniają do wyróżniania funduszy „lepszych” i „gorszych” oraz tworzenia rankingów na podstawie tej miary.

W tym celu porównane zostały linie regresji poszczególnych funduszy, aby zweryfikować hipotezę, że są one identyczne. Służy temu test serii, przedstawiony między innymi w opracowaniu Domańskiego (1979).⁴

Procedura testowa polega na uporządkowaniu stóp zwrotu funduszy w badanym okresie w ciąg ściśle monotoniczny pod względem stóp zwrotu bench-

⁴ por. Domański Cz. (1979), s. 176-178.

marku. Następnie oblicza się różnice między wartościami dla porównywanych par funduszy i każdej parze stóp zwrotu przypisuje symbol A, jeżeli stopa zwrotu funduszu pierwszego jest większa od stopy zwrotu funduszu drugiego, lub B, jeżeli stopa zwrotu funduszu pierwszego jest mniejsza od stopy zwrotu funduszu drugiego. Kolejnym krokiem jest wyznaczenie liczby serii oraz liczby elementów określonego rodzaju.

Statystyka testowa służąca do weryfikacji postawionej hipotezy dana jest wzorem:

$$U = \frac{K_1 - E(K_1)}{D(K_1)} \quad (2)$$

gdzie:

$$E(K_1) = E(K_2) = \frac{1}{4}(n+1), \quad D(K_1) = D(K_2) = \frac{1}{16}(n+1).$$

Statystyka ta ma rozkład normalny $N(0,1)$.

Przeprowadzone badania dla całego okresu funkcjonowania OFE dowodzą, że brak jest podstaw do odrzucenia hipotezy H_0 ($p\text{-values} > 0,8$). Może to wskazywać, że wartości miary α -Jensena są do siebie bardzo zbliżone i trudno na ich podstawie wnioskować o efektywności zarządzania portfelem.

Przeprowadzone badania dla okresów odpowiadających wyznaczaniu ustawowych stóp zwrotu potwierdziły badania przeprowadzone dla całego okresu. We wszystkich badanych okresach, dla wszystkich par funduszy, brak jest podstaw do odrzucenia hipotezy H_0 ($p\text{-values} > 0,15$).

Wnioski

Miernik Jensena jest wykorzystywany w ocenie efektywności zarządzania portfelem w wielu instytucjach. Przeprowadzona analiza pokazała, że w przypadku OFE oszacowania parametrów α Jensena nie są istotne statystycznie i na ich podstawie trudno dokonać porządkowania funduszy pod względem efektywności zarządzania. Głównym powodem takiego stanu może być bardzo zbliżona struktura aktywów poszczególnych OFE i w efekcie podobne wyniki inwestycyjne. Sytuację mogłoby zmienić wprowadzenie podziału na fundusze typu A i B, charakteryzujących się różnym poziomem ryzyka inwestycyjnego. Ukazałoby to w większym stopniu konieczność wprowadzenia do systemu miar efektywności uwzględniających ryzyko i odnoszących uzyskane wyniki do portfeli wzorcowych.

Literatura

1. Alexander G., Sharpe W., Bailey J., *Fundamentals of Investments*, Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey 2001.
2. Charnes A. Cooper W., Rhodes A., *Measuring the efficiency of decision making units*, European Journal of Operational Research, 1978 No. 2, s. 429-444.
3. Domański Cz., *Statystyczne testy nieparametryczne*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1979.
4. Domański Cz., *Testy statystyczne*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1990.
5. *Ekonometria. Metody, przykłady, zadania*, red. Dziechciarz J., Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2003.
6. Elton E. J., Gruber M. J., *Nowoczesna teoria portfelowa i analiza papierów wartościowych*, WIG-Press, Warszawa 1998.
7. Reilly F., Brown K., *Analiza inwestycji i zarządzanie portfelem*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2001.

STRESZCZENIE

Rentowność inwestycji OFE będzie miała wpływ na wysokość przyszłych świadczeń emerytalnych. Inwestycje funduszy są przedmiotem licznych sporów, zarówno na gruncie ekonomii, jak i polityki. Ciągłe kontrowersje budzą kategorie dopuszczalnych lokat i wysokość limitów oraz sposób oceny wyników działalności inwestycyjnej.

Spośród klasycznych miar teorii portfelowej do oceny efektywności inwestycyjnej funduszy emerytalnych proponuje się między innymi miernik Sharpe'a, Treynora i Jansena. Celem opracowania jest statystyczna weryfikacja przydatności miernika Jansena do oceny działalności inwestycyjnej OFE.

RUSING JENSEN'S MEASURE TO ASSESS THE INVESTMENTS ACTIVITY OF OPEN PENSION FUNDS IN POLAND

SUMMARY

The profitability of open pension funds will have an effect on the level of future pensions. Investments of the funds are a disputable matter, both in terms of economy and policy. Possible investments, their level and the way of assessing the results of their functioning remain a controversial issue.

Among classical methods of measure of modern portfolio theory used to assess investment efficiency one proposes the measure of Sharpe, Treynor and Jensen. The purpose of this article is to statistically verify the use of α -Jensen measure to evaluate open pension funds investment results.

Translated by M. Frasyniuk-Pietrzyk

Dr Magdalena Frasyniuk-Pietrzyk
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
magdalena.pietrzyk@ae.wroc.pl