

Sławomir Śmiech

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

**DYNAMICZNA OCENA EFEKTYWNOŚCI PORTFELI
WYBRANYCH FUNDUSZY INWESTYCYJNYCH**

Streszczenie: Tradycyjne metody oceny efektywności portfeli funduszy inwestycyjnych nie biorą pod uwagę możliwości zmiany ich struktury. Jeśli jednak zmiany składu portfeli są znaczące, wówczas należy oceniać efektywność za pomocą innych metod. Celem artykułu jest zweryfikowanie tezy o stabilności struktury portfela. Ponadto przedstawiono pewne metody umożliwiające dynamiczną ocenę efektywności portfeli, a uwzględniające zmiany ich struktury.

1. Wstęp

Tradycyjne podejście do oceny efektywności portfeli funduszy inwestycyjnych koncentruje się na porównaniu osiągniętych przez portfel stóp zwrotu oraz jego ryzyka. Można traktować ryzyko możliwie szeroko – jako ryzyko finansowe, można też skupiać się na małym jego wycinku, np. na ryzyku rynkowym. Jeśli analiza koncentruje się na drugiej z możliwości, wówczas pomiar ryzyka będzie najczęściej dokonywany albo przez współczynnik beta portfela, albo wybraną miarę jego zmienności. Tak czy inaczej szacując ryzyko, estymuje się, na podstawie historycznych stóp zwrotu z ustalonego okresu, stosowne miary. Nie ma przy tym możliwości ciągłego monitorowania struktury portfela funduszu, który w badanym okresie może ulegać zmianie. Wyobraźmy więc sobie, że w zadanym okresie fundusz zupełnie zmienił skład portfela. Oszacowane miary ryzyka są w takiej sytuacji ocenami dla nieistniejącego portfela, który być może nie ma żadnego związku z obecnymi aktywami funduszu. Nie można przy tym zakładać, że fundusz inwestycyjny ujawni skład swojego portfela (czyni to, co prawda, raz na jakiś czas, ale zawsze informacje podawane są ze znacznym opóźnieniem i zwykle nie są aktualne). Jeśli struktura portfela jest stabilna w zadanym okresie, oceny ryzyka odnoszą się do właściwego obiektu i są w tym sensie formalnie poprawne. Reasumując, w sytuacji, w której nie mamy informacji na temat składu portfela funduszu należy

albo wykazać stabilność jego struktury, albo próbować zastosować dynamiczne wersje ocen efektywności.

W niniejszej pracy spróbowano dokonać oceny stabilności struktury portfeli funduszy inwestycyjnych DWS akcji oraz DWS zrównoważony¹. Zaproponowano również pewne modele, które umożliwiają dynamiczną ocenę efektywności portfeli inwestycyjnych, i wykorzystano je w analizie badanych portfeli.

2. Metody tradycyjnego pomiaru efektywności portfela

Klasyczne podejście służące ocenie efektywności polega na zastosowaniu jednoczynnikowego modelu Sharpa, danego następującą formułą:

$$r_p - r_f = \alpha_p + \beta_p(r_M - r_f) + \xi_p, \quad (1)$$

gdzie: r_p – stopa zwrotu portfela P ,

r_f – stopa zwrotu instrumentu pozbawionego ryzyka, α_p , β_p – parametry modelu, r_M – stopa zwrotu rynku (indeksu rynkowego), ξ_p – składnik losowy.

Ryzyko w tym modelu utożsamiane jest ze zmiennością (wariancją portfela) i jest (przy określonych założeniach) dekomponowane na dwie składowe (ryzyko systematyczne i specyficzne):

$$\sigma_p^2 = \text{Var}(r_p) = \beta_p^2 \text{Var}(r_M) + \text{Var}(\xi_p). \quad (2)$$

Porównując oczekiwaną stopę zwrotu z ryzykiem, otrzymamy wskaźniki efektywności Treynora:

$$\hat{T}_p = \frac{\bar{r}_p - \bar{r}_f}{\hat{\beta}_p}$$

oraz Sharpa:

$$\hat{S}_p = \frac{\bar{r}_p - \bar{r}_f}{\hat{\sigma}_p}.$$

Wyższe wartości wskaźników oznaczają, że przeciętnie wyższym stopom zwrotu towarzyszy niższe ryzyko. W takim razie portfele, dla których oszacowano wyższe wartości wskaźników są uważane za atrakcyjniejsze (bardziej efektywne).

Alternatywne podejście do oceny efektywności, nazwane analizą stylu, zostało zaproponowane przez Sharpa w 1992 r. Opiera się ono na stworzeniu tzw. pasywnych wzorców efektywności (portfeli wzorcowych) – czyli portfeli o zadanej strukturze i poziomie ryzyka. Ocena efektywności polega na porównaniu stóp zwrotu port-

¹ Wybór akurat tych funduszy jest przypadkowy i nie ma żadnego znaczenia w kontekście prowadzonej analizy.

feli „podobnych” do siebie pod względem generowanego ryzyka – czyli mających podobną strukturę. Narzędziem analizy stylu jest model wieloczynnikowy postaci:

$$r_{Pt} = \beta_1 x_{t1} + \dots + \beta_k x_{tk} + \xi_{Pt}, \quad (3)$$

gdzie: r_{Pt} – to stopa zwrotu portfela w okresie t ,

x_{tj} – stopa zwrotu j -tego indeksu, który określa daną klasę aktywów (np. obligacje, waluty, akcje branży budowlanej, akcje zagraniczne itd.) w okresie t ($j=1, 2, \dots, k$),

ξ_{Pt} – składnik losowy w okresie t ,

β_j – parametry strukturalne modelu – udziały odpowiedniej klasy aktywów w portfelu.

Budowa modelu (3) polega na zaproponowaniu odpowiednich klas aktywów x_{tj} oraz na oszacowaniu udziałów β_j tych klas w portfelu.

3. Zmiana struktury portfela na przykładzie wybranego funduszu

Skoro zmiana struktury portfela uniemożliwia statyczny opis efektywności inwestycji, należy sprawdzić, jak w rzeczywistości zmienia się skład portfela. W niniejszej części przedstawione zostaną wyniki badania przeprowadzonego dla portfeli funduszy DWS akcji oraz DWS zrównoważony. Celem analizy jest porównanie składu portfeli dla kolejnych półrocznych okresów. Zakres analizy obejmuje dzienne stopy zwrotu od stycznia 2007 do lipca 2008 r. Stabilność portfeli oceniano (zgodnie z procedurą analizy stylu) za pomocą równania wieloczynnikowego postaci (3).

Rozważano przy tym dwa przypadki. W pierwszym zmienne objaśniające (indeksy) stanowiły indeksy sektorowe notowane na GPW (tj. WIG Banki, WIG Paliwa, WIG Pudowlany, WIG Telekomunikacja). W drugim przypadku „zmiennymi objaśniającymi” były indeksy opisujące zachowanie stóp zwrotu spółek o największej, średniej i niskiej kapitalizacji (odpowiednio WIG 20, WIG 40, WIG 80). Dodatkowo w modelach uwzględniono rentowność 13-tygodniowych bonów skarbowych. Dobór indeksów w pierwszym przypadku wynikał z analizy zmienności macierzy stóp zwrotu pewnego dużego zbioru akcji notowanych na GPW [zob. *Źródła zmienności...* 2008]. Przeprowadzona analiza głównych składowych pokazała, że duża część zmienności stóp zwrotu spółek może być tłumaczona zmiennością grup spółek należących do tych samych sektorów. Drugi model odpowiadał stawianej i weryfikowanej często w literaturze przedmiotu tezie, że wielkość spółek determinuje w istotnym stopniu ich zmienność oraz stopy zwrotu [por. *The cross-section...* 1992]. Oszacowane udziały portfeli w indeksach uwzględnionych w modelach wieloczynnikowych oraz obliczone wartości R^2 zostały zestawione w tabeli 1.

Przedstawione wyniki pozwalają zauważyć, że stwierdzenie stabilności struktury portfeli zależy od rodzaju użytego modelu. Jeśli w modelu wykorzystane są indeksy branżowe, wówczas zmiany udziałów nie przekraczają kilku procent. Jeśli

jednak bierzemy pod uwagę drugi model, wówczas oszacowane udziały w kolejnych okresach ulegają bardzo wyraźnym wahaniom. W szczególności udział indeksu WIG 80 w portfelu funduszu DWS akcji w pierwszym badanym półroczu wynosi 0%, zaś w ostatnim – 62,5%. Mniejsze, ale również bardzo duże różnice składu portfela można obserwować w przypadku tego modelu dla funduszu DWS zrównoważonego. Model wykorzystując indeksy wielkości spółek, lepiej opisywał zmienność stóp zwrotu portfeli (wyższa wartość współczynnika R^2) wskazywał równocześnie na duże wahania zmiany jego struktury. Ponadto model ten lepiej odzwierciedlał udział bonów skarbowych w strukturze portfeli. Zgodnie z informacjami podawanymi w prospektach funduszy DWS akcji miał zawierać do 30% aktywów pozbawionych ryzyka, zaś DWS zrównoważony miał posiadać od 35 do 60% tego typu walorów.

Tabela 1. Oszacowane udziały indeksów w portfelach funduszy oraz obliczona wartość R^2 dla DWS akcji

Okres	DWS akcji					
	WIG-Banki	WIG-Budo	WIG-Paliwa	WIG-Telkom	Bony skarbowe	R^2
I	31,2%	22,5%	5,1%	0,0%	41,3%	38,51%
II	27,1%	23,1%	0,9%	0,0%	48,8%	33,13%
III	24,9%	20,7%	0,0%	2,0%	52,4%	30,81%
Okres	WIG 20	WIG 40	WIG 80	Bony		R^2
I	22,1%	48,4%	0,0%	29,6%		41,06%
II	15,2%	34,0%	7,2%	43,7%		35,05%
III	10,5%	0,8%	62,5%	25,2%		39,1%

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 2. Oszacowane udziały indeksów w portfelach funduszy oraz obliczona wartość R^2 dla DWS zrównoważony

Okres	DWS zrównoważony					
	WIG-Banki	WIG-Budo	WIG-Paliwa	WIG-Telkom	Bony skarbowe	R^2
I	18,5%	14,7%	1,7%	0,0%	65,1%	38,47%
II	16,9%	18,8%	0,0%	0,0%	64,3%	33,84%
III	14,0%	17,9%	0,0%	0,7%	67,4%	32,46%
Okres	WIG 20	WIG 40	WIG 80	Bony		R^2
I	11,1%	31,5%	0,0%	57,4%		41,32%
II	3,1%	21,6%	14,3%	60,9%		37,46%
III	3,8%	10,3%	36,5%	49,4%		42,40%

Źródło: obliczenia własne.

Podsumowując, można powiedzieć, że chociaż nie udało się zbudować satysfakcjonujących modeli (niskie dopasowanie), to istnieją silne przesłanki wskazujące, że skład portfeli funduszy zmienia się w sposób istotny.

4. Dynamiczna analiza efektywności dla portfeli DWS akcji oraz DWS zrównoważony

Założenie silnych zmian struktury portfela wymusza dynamiczną ocenę efektywności. W niniejszej pracy zaproponowano dwa podejścia. Po pierwsze, proponuje się zastosowanie regresji rolowanej [szerzej np. *Modelling financial...* 2003, s. 336]. Polega ona na szacowaniu kolejnych równań regresji dla ustalonej długości okna próby przesuwanego w każdym kroku o ustalony odstęp czasu. Szacowane w każdym kroku modele mają postać:

$$r_{Pt1} - r_{ft1} = \alpha_{p1} + \beta_{p1}(r_{Mt1} - r_{ft1}) + \xi_{Pt1}, \quad t1 = 1, \dots, k,$$

$$r_{Pt2} - r_{ft2} = \alpha_{p2} + \beta_{p2}(r_{Mt2} - r_{ft2}) + \xi_{Pt2}, \quad t2 = 2, \dots, k + 1. \quad (4)$$

Sensowność tego podejścia uzasadnia wykorzystanie okna próby o niewielkiej szerokości. W krótkim okresie założenie stabilności składu portfela (zwłaszcza biorąc pod uwagę płytkość polskiego rynku akcji) wydaje się uzasadnione. Po drugie, proponuje się zastosowanie regresji z ewoluującymi parametrami (*time varying parameter regression model*) modelowanymi błędzeniem przypadkowym. Model ten można przedstawić następująco²:

$$r_t - r_f = \alpha_t + \beta_t(r_{Mt} - r_{ft}) + v_t, \quad v_t \sim GWN(0, \sigma_v^2),$$

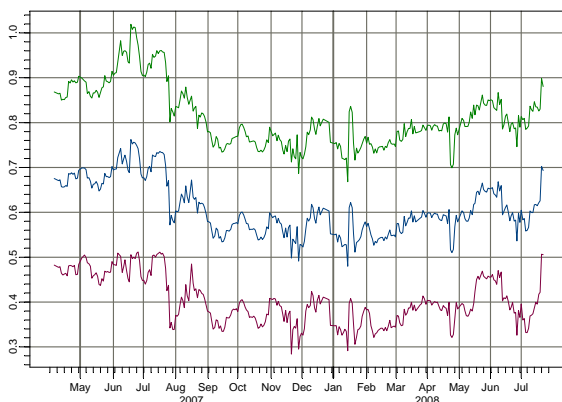
$$\alpha_{t+1} = \alpha_t + \xi_t, \quad \xi_t \sim GWN(0, \sigma_\xi^2),$$

$$\beta_{t+1} = \beta_t + \zeta_t, \quad \zeta_t \sim GWN(0, \sigma_\zeta^2). \quad (5)$$

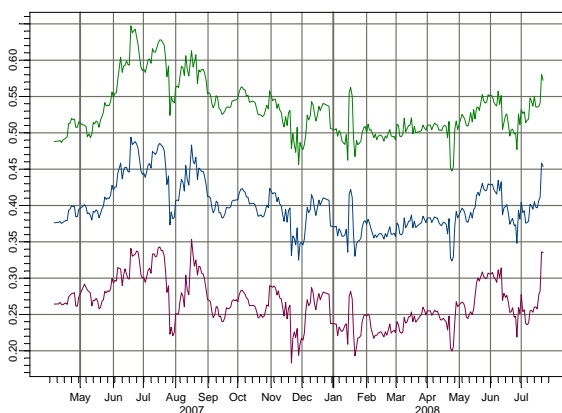
Użyteczność takiego podejścia będzie uzasadniona, jeśli założymy, że skład portfela ewoluuje „przypadkowo”. Stąd wartość parametru β (oraz α) będzie się w każdym kolejnym momencie zmieniać losowo (ze stałą wariancją) z poprzedniego poziomu. Oba przedstawione modele zostały wykorzystane do analizy dynamicznej efektywności portfeli funduszy DWS akcji oraz DWS zrównoważony. Funkcję indeksu rynkowego pełni indeks WIG. W przypadku regresji rolowanej zdecydowano się na wzięcie w każdym kroku okna próby o długości 68 dni. Okres ten odpowiada jednemu kwartałowi. Oszacowane wartości parametrów β_k dla każdego okna wraz z 95-procentowymi przedziałami ufności zostały przedstawione na rysunku 1.

² Oszacowanie parametrów tego równania odbywa się po zapisaniu go w postaci równania w przestrzeni stanów [zob. Tsey 2005, s. 510].

DWS akcji



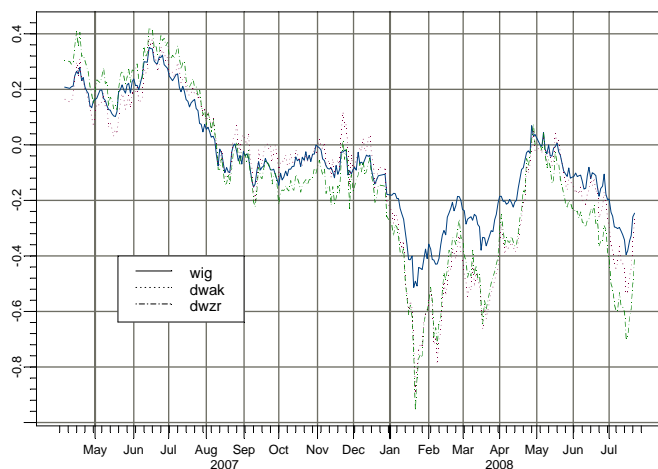
DWS zrównoważony



Rys. 1. Oszacowane parametry β_k dla regresji rolowanej wraz z 95-procentowymi przedziałami ufności dla badanych portfeli

Źródło: opracowanie własne.

Wartość współczynnika β_k w przypadku portfela DWS akcji oscyluje na poziomie około 0,6, zaś dla portfela DWZR – na poziomie 0,4. W obu przypadkach wartości oszacowanego parametru znajdują się w granicach wyznaczonych przez 95-procentowe przedziały ufności. Wartości β_k (które nie są zbyt wysokie) potwierdzają, że oba portfele zawierają znaczny udział bonów skarbowych (lub innych instrumentów nieskorelowanych z indeksem WIG).



Rys. 2. Indeks Treynora dla portfeli DWS akcji, DWS zrównoważony oraz dla indeksu WIG

Źródło: opracowanie własne.

Oszacowane modele zostały dalej wykorzystane do wyznaczenia dynamicznych mierników efektywności, co realizowano następująco. Dla każdego okna próby wyznaczano przeciętne nadwyżkowe stopy zwrotu oraz wariancję. Wykorzystywano również oszacowane parametry równań regresji. W ten sposób dla każdego okna można było wyznaczyć wartość indeksów Treynora. Zostały one przedstawione dla obu badanych portfeli na rysunku 2. Dodatkowo przedstawiono tam dynamicznie obliczany miernik Treynora dla indeksu WIG.

Efektywność portfeli DWS akcji oraz DWS zrównoważony zmienia się w czasie. Można zauważyć, że indeks Treynora dla portfeli funduszy jest wyższy niż dla Wigu wtedy, gdy na giełdzie panowała hossa (wówczas indeks Treynora dla WIG był większy od zera). Odwrotnie, gdy na giełdzie przeważały duże spadki, efektywność funduszy mocno spadała. Prawdopodobnym wytłumaczeniem przedstawionej własności jest niewielka płynność walorów, które stanowiły udziały portfeli funduszy. W przypadku gdy akcje drożały, znaczne środki napływały do funduszy, które kupując mało płynne walory, przyczyniały się do ponadprzeciętnego wzrostu ich cen. Gdy sytuacja się odwróciła, fundusze zaczęły wyprzedawać akcje, które taniały znacznie szybciej aniżeli przeciętna (szczególnie duże nasilenie tego zjawiska nastąpiło w ostatnim kwartale 2007 r.). Zastosowanie modelu regresji z dynamicznymi parametrami dało rezultaty przedstawione w tabeli 3.

Tabela 3. Oszacowane wartości odchyłeń standardowych równań regresji oraz ich parametry

Portfele	$\alpha \approx cons$	$\beta \approx cons$	Oszacowane odchylenia standardowe		
			$\sigma_v (r_t)$	$\sigma_\xi (\alpha_t)$	$\sigma_\epsilon (\beta_t)$
DWS akcji	-0,0225	0,6176	1,15166	0,000002	0,000001
DWS zrów.	-0,02227	0,4029	0,75273	0,000003	0,0000004

Źródło: obliczenia własne.

Otrzymane wyniki (minimalna wartość wariancji dla procesów błędzenia przypadkowego) pozwalają przyjąć, że parametry regresji były w badanym okresie stałe, a ich wartości odpowiadały wynikom uzyskanym w przypadku regresji rolowanej. Oba zastosowane modele pokazują więc, że pomimo wcześniej stwierdzonych zmian struktury utrzymywano stałą poziom ekspozycji na ryzyko systematyczne.

5. Podsumowanie

Przeprowadzone badanie pozwoliło wysnuć pewne wnioski, które jednak ze względu na ograniczony zbiór badanych portfeli nie mogą być zbyt uogólniane. Po pierwsze, wydaje się, że zastosowanie przedstawionych modeli wieloczynnikowych z zaproponowanymi indeksami pozwala na stwierdzenie nieustannych zmian składu portfeli funduszy inwestycyjnych. Dokładne określenie ich struktury nie jest jednak możliwe. Słuszna jest więc postawiona we wstępie pracy wątpliwość związana ze stosowaniem tradycyjnych mierników oceny ryzyka oraz efektywności inwestycji. Zastosowanie dynamicznych ocen wydaje się słuszniejsze. Po drugie, okazało się, że menagerowie funduszy DWS zmieniając skład zarządzanych przez siebie portfeli starali się zachować stałą wartość ekspozycji na ryzyko systematyczne.

Literatura

- Fama E., French K.R., *The cross-section of expected stock returns*, „Journal of Finance” 1992, no. 47, s. 427–465.
- Jajuga K., Jajuga T., *Inwestycje*, PWN, Warszawa 2006.
- Sharp W.F., *Asset allocations: Management style and performance measurement*, „Journal of Portfolio Management” 1992, winter, s. 7–19.
- Śmiech S., Źródła zmienności stóp zwrotu akcji notowanych na GPW, w: *Inwestycje finansowe i ubezpieczenia – tendencje światowe a polski rynek*, Prace Naukowe UE we Wrocławiu, nr 18, Wydawnictwo UE we Wrocławiu, Wrocław 2008.
- Tsey R.S., *Analysis of financial time series*, Wiley & Sons, New Jersey 2005.
- Zivot E., Wnag J., *Modelling financial time series with S-plus*, Springer, New York 2003.

DYNAMIC EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF SELECTED INVESTMENT FUNDS

Summary: Traditional ways of measuring the efficiency of portfolio do not take into account changing its structure. If someone cannot assume the stable compositions of portfolio it has to use different method. The main aim of this article is verification of the hypothesis that the structure of a portfolio is stable. There are also some propositions of using dynamic methods of measuring risk and effectiveness of a portfolio.