

Radosław Pietrzyk

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

EFEKTYWNOŚĆ INWESTYCJI FUNDUSZY INWESTYCYJNYCH W OKRESIE HOSSY I BESSY

Streszczenie: Celem artykułu jest sprawdzenie możliwości wykorzystania modeli *market timing* do analizy efektywności inwestycji polskich funduszy inwestycyjnych. Modele te pozwalają na ocenę, czy zarządzający dostosowują swoją strategię, przez zmianę poziomu podejmowanego ryzyka, w okresach wzrostów i spadków na giełdach. Taka analiza może być uzupełnieniem dla miar efektywności uwzględniających ryzyko.

W pracy zostały wykorzystane dwa modele: Treynora-Mazuya oraz Henrikssona-Mertona. Zaprezentowane metody zostały poddane weryfikacji statystycznej, aby ocenić, czy fundusze zmieniają swoje strategie w okresach hossy i bessy.

1. Wstęp

Zmiany zachodzące na rynkach finansowych w związku z ogólnoświatowym kryzysem finansowym mają wpływ na skład portfela funduszy inwestycyjnych. Strategie stosowane przez instytucje zbiorowego inwestowania w okresie bessy różnią się od inwestycji w okresie wzrostów na rynkach finansowych. Tradycyjne metody oceny efektywności oparte na miarach uwzględniających stopę zwrotu i ryzyko nie dostarczają dostatecznych informacji, czy fundusze dopasowują swoje strategie do zmieniających się warunków rynkowych. Jednym ze sposobów oceny dopasowania strategii inwestycyjnej do zmian na rynkach finansowych może być wykorzystanie modeli *market timing*.

Celem artykułu jest sprawdzenie możliwości wykorzystania modeli *market timing* do analizy efektywności inwestycji polskich funduszy inwestycyjnych. Modele te pozwalają na ocenę, czy zarządzający dostosowują swoją strategię, przez zmianę poziomu podejmowanego ryzyka, do okresowych wzrostów i spadków na giełdach. Taka analiza może stanowić uzupełnienie dla miar efektywności uwzględniających ryzyko, stosowanych do oceny działalności inwestycyjnej.

2. Modele *market timing*

Modele *market timing* oparte są na równaniu regresji, ale w przeciwieństwie do modelu Sharpe'a nie jest to regresja liniowa. Do podstawowych cech modeli *market timing* można zaliczyć brak założenia o niezmiennym składzie portfela. Potrafią

one ocenić dostosowanie strategii inwestycyjnej do zmieniającej się sytuacji na rynku. Warunkiem stosowania zaprezentowanych metod jest występowanie na rynku okresów wzrostów i spadków. Metody te opierają się na założeniu o zależności stopy zwrotu portfela od pewnego zagregowanego czynnika rynku tak jak w modelu jednoczynnikowym Sharpe'a. Zastosowanie tych metod powinno zatem spełniać założenia modelu jednoczynnikowego (por. [Elton, Gruber 1998]).

Modele *market timing* nie są jednorodną grupą metod. Wśród nich można wyróżnić modele opierające się na nieliniowej funkcji regresji, do których należy model Treynora-Mazuyego. Drugim przykładem jest wykorzystanie dwóch linii regresji w zależności od sytuacji na rynku. Model Henrikssona-Mertona rozdziela okres, gdy stopy zwrotu z indeksu rynku lub określonego benchmarku są wyższe niż stopa wolna od ryzyka lub osiągają wartości niższe.

Zaprezentowane metody zostaną poddane weryfikacji statystycznej, aby ocenić, czy fundusze zmieniają swoje strategie w okresach hossy i bessy. Poza wyżej wymienionymi modelami, które zostaną omówione w niniejszej pracy, wyróżnić można jeszcze model Bhattacharya-Pfleiderera (1983), model Grinblatt-Titmana (1989), model Connora-Korajczyka (1991), modele *regime-switching* (przełącznikowe) (por. [Frasyniuk-Pietrzyk 2009]).

Model Treynora-Mazuya (1966)

Model Treynora-Mazuya opiera się na modelu regresji kwadratowej (por. [Treynor, Mazuy 1966]). Wyrazić go można równaniem:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i (R_{mt} - R_{ft}) + \gamma_i (R_{mt} - R_{ft})^2 + e_{it}, \quad (1)$$

gdzie: R_{it} – stopa zwrotu funduszu i w okresie t ,
 R_{mt} – stopa zwrotu z indeksu rynku w okresie t ,
 R_{ft} – stopa wolna od ryzyka,
 α, β, γ – parametry równania regresji,
 e_{it} – składnik losowy stopy zwrotu.

Parametry równania można estymować metodą najmniejszych kwadratów. Jeżeli najlepsze dopasowanie zależności stóp zwrotu funduszu od stóp zwrotu z indeksu rynku można uzyskać za pomocą prostej, wówczas γ jest równa zero i dodanie składnika w drugiej potęgce nie poprawia dopasowania modelu.

Jeżeli γ przyjmuje wartości różne od 0, wówczas składnik w potęgce powoduje krzywoliniowość i polepsza dopasowanie modelu. Wartość parametru większa od 0 może wskazywać na zarządzanie portfelem efektywniejsze niż rynek. Wartość parametru γ mniejsza od 0 może wskazywać na zły dobór portfela przez zarządzających i niewykorzystywanie pojawiających się okresów wzrostowych i spadkowych na rynkach finansowych.

Model Henrikssona-Mertona (1981)

Nieco inne podejście zaprezentowali Henriksson i Merton, którzy w 1981 r. (por. [Henriksson, Merton 1981]) zaprezentowali model oparty na dwóch równaniach regresji. Jedno z nich jest charakterystyczne dla okresu bessy, a drugie dla hossy. Łącznie równanie to można przedstawić w następującej postaci:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i (R_{mt} - R_{ft}) + \gamma_i \max(0, (R_{ft} - R_{mt})) + e_{it}. \quad (2)$$

Biorąc pod uwagę różne stany rynku, można pokazać, że równanie regresji może przyjąć dwie postaci:

$$\begin{aligned} R_{mt} - R_{ft} > 0 \quad R_{it} - R_{ft} &= \alpha_i + \beta_i (R_{mt} - R_{ft}) + e_{it}, \\ R_{mt} - R_{ft} = 0 \quad R_{it} - R_{ft} &= \alpha_i, \\ R_{mt} - R_{ft} < 0 \quad R_{it} - R_{ft} &= \alpha_i + (\beta_i - \gamma_i)(R_{mt} - R_{ft}) + e_{it}, \\ \beta &\text{ – współczynnik beta przy rynku zwyżkującym,} \\ \beta - \gamma &\text{ – współczynnik beta przy rynku zniżkującym.} \end{aligned}$$

Jedna z prostych dopasowywana jest do okresu, gdy rynek był zwyżkujący (przynosił dochody większe od stopy wolnej od ryzyka). Druga z prostych jest dopasowywana do okresu, gdy rynek był zniżkujący, a więc stopa dochodu z indeksu rynku była mniejsza niż stopa wolna od ryzyka.

Podstawową zaletą zaprezentowanych modeli jest uwzględnienie w analizie różnych okresów na rynku, zarówno wzrostowych, jak i spadkowych, oraz wynikającej z tego potrzeby innego zachowania się zarządzających w tych okresach. Pozwalają zatem na ocenę jakości zarządzania w powiązaniu z istniejącą sytuacją rynkową. Modele *market timing* pozwalają również na bardziej dynamiczną analizę portfeli, bo uwzględniają potrzebę dokonywania zmian w ich składzie w zależności od sytuacji rynkowej (por. [Merton 1981]).

Zaprezentowane modele, które wywodzą się z modelu jednoczynnikowego, nie uwzględniają zależności między składnikami portfela, co oczywiście jest pewnym uproszczeniem i może być traktowane jako wada tego podejścia.

3. Wyniki badań

Badanie przeprowadzono dla notowań jednostek uczestnictwa 7 otwartych funduszy inwestycyjnych. Wybrano jedne z największych funduszy akcyjnych, w których większość portfela stanowią akcje notowane na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie.

Badaniu poddano wartości jednostek uczestnictwa z okresu od 1 stycznia 2000 r. do 31 sierpnia 2009 r. Na tej podstawie policzono miesięczne logarytmiczne stopy zwrotu, pod uwagę biorąc notowania na koniec każdego miesiąca. Za stopę wolną od ryzyka przyjęto kwotowanie jednorocznej stopy WIBOR przeliczonej na stopę mie-

sięcną. Notowania funduszy odniesiono do indeksu WIG. Ten najszerszy z polskich indeksów rynkowych został uznany za benchmark dla wszystkich funduszy.

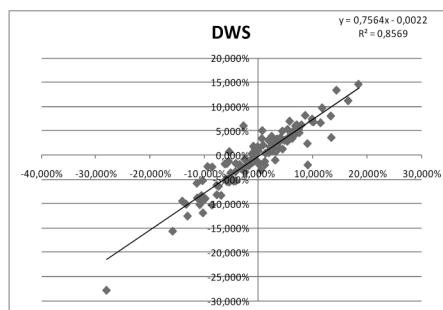
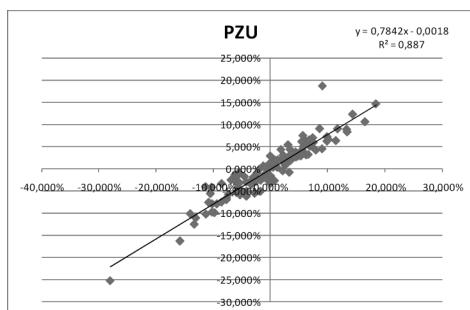
W pierwszej kolejności dokonano porównania stóp zwrotu funduszy i indeksu WIG. Za pomocą metody najmniejszych kwadratów oszacowano model Sharpe'a dla wszystkich funduszy. We wszystkich przypadkach model okazał się dobrze dopasowany. Współczynniki determinacji dla wszystkich funduszy wyniosły od 0,857 do 0,97 (tab. 4). Współczynniki β wszystkich funduszy znajdują się w przedziale 0,7564-0,9709. Wynika z tego, że wszyscy zarządzający funduszami budują portfele defensywne względem indeksu rynkowego. Strategia taka może być uznana za ostrożną, tym bardziej że w rozpatrywanym okresie indeks rynku wzrósł o ponad 72%. Wartości jednostek uczestnictwa wzrosła od 31,98 do 109,69%. W tym samym czasie inwestycja w instrumenty wolne od ryzyka przyniosłaby ok. 76% zysku. Jedynie dwa z rozpatrywanych funduszy osiągnęły wyższą stopę zwrotu niż stopa wolna od ryzyka. Tabela 1 przedstawia stopy zwrotu osiągnięte przez fundusze oraz nadwyżkowe stopy zwrotu w rozpatrywanym okresie.

Tabela 1. Stopy zwrotu funduszy w okresie 1 stycznia 2000-31 sierpnia 2009 (w %)

Fundusz	Pioneer	PKO/Credit Suisse	PZU	Skarbiec Akcja	Arka	DWS	ING	WIG
Stopa zwrotu	31,98	37,11	51,94	99,17	109,69	48,32	73,88	72,48
Nadwyżkowa stopa zwrotu	-44,03	-38,91	-24,07	23,16	33,68	-27,69	-2,13	-3,53

Źródło: opracowanie własne.

Dopasowanie danych do linii regresji na przykładzie funduszy PZU i DWS przedstawiono poniżej.



Rys. 1. Dopasowanie rozkładu stóp zwrotu funduszu PZU (po lewej) i DWS (po prawej) do stóp zwrotu indeksu rynku

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2. Oszacowania parametrów modelu Treynora-Mazuy'a

Fundusz	Pioneer			PKO/Credit Suisse			PZU			Skarbiec Akcja		
	Gamma	Beta	Alpha	Gamma	Beta	Alpha	Gamma	Beta	Alpha	Gamma	Beta	Alpha
Oszacowanie parametru	-0,37	0,9612	-0,0015	-1,00	0,8125	0,0023	-0,3505	0,7750	0,0001	-0,0776	0,8148	0,0027
Błąd standardowy	0,1611	0,0202	0,0017	0,1826	0,0229	0,0019	0,211896	0,026606	0,002236	0,224268	0,028159	0,0024
R ² , błąd standardowy estymacji	95,53%	0,0157		92,68%	0,0178		88,97%	0,021		88,62%	0,022	
Statystyka F, liczba stopni swobody	1207,44	113		715,10	113		455,77	113,00		440,11	113,00	
Reg. Sum of Squares/ Residual Sum of Squares	0,60	0,03		0,45	0,04		0,39	0,05		0,42	0,05	
t-values	-2,2956	47,5149	-0,8781	-5,4787	35,4382	1,2094	-1,6543	29,1293	0,0296	-0,3462	28,9343	1,1267

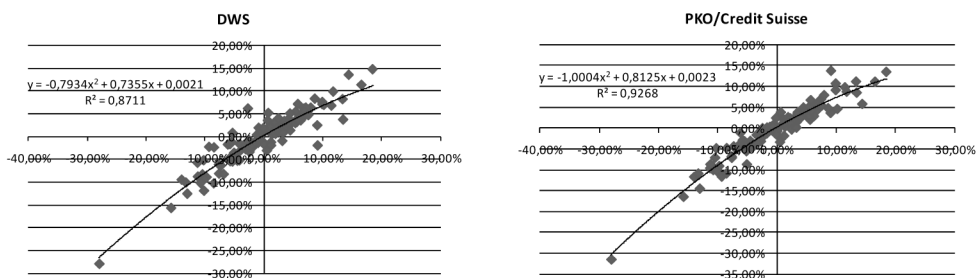
Fundusz	Arka			DWS			ING		
	Gamma	Beta	Alpha	Gamma	Beta	Alpha	Gamma	Beta	Alpha
Oszacowanie parametru	-0,4895	0,8864	0,0058	-0,7934	0,7355	0,0021	0,0995	0,8536	-0,0005
Błąd standardowy	0,2227	0,0280	0,00235	0,224761	0,028221	0,002372	0,151611	0,019037	0,0016
R ² , błąd standardowy estymacji	90,58%	0,022		87,11%	0,022		94,87%	0,015	
Statystyka F, liczba stopni swobody	543	113,00		381,9322	113		1045,235	113	
Reg. Sum of Squares/ Residual Sum of Squares	0,51	0,05		0,366704	0,054247		0,456628	0,024683	
t-values	-2,1978	31,6992	2,4820	-3,5298	26,0621	0,9060	0,6566	44,8382	-0,2907

Źródło: opracowanie własne.

W rozpatrywanym okresie rynek zanotował 65 miesięcznych okresów wzrostowych (okresy hossy) oraz 51 okresów spadkowych (okresy bessy). W pierwszej kolejności dla tych okresów dokonano próby dopasowania modelu Treynora-Mazuya.

W sześciu funduszach na siedem wartość parametru γ okazała się ujemna. Oznacza to, że wykorzystanie modelu Treynora-Mazuya wskazuje na niedopasowanie strategii funduszy do zmieniających się warunków na rynku. Jedynie w przypadku funduszu ING współczynnik γ przyjmuje wartość dodatnią istotnie różną od zera. Można z tego wnioskować, że strategia przyjęta przez ten fundusz uwzględnia występowanie trendów rynkowych i fundusz dostosowuje swoją strategię do okresów wzrostowych i spadkowych, korygując ryzyko wyrażone miarą wrażliwości w stosunku do portfela rynkowego. Oszacowane parametry modelu wraz ze współczynnikami determinacji i błędami standardowymi prezentuje tab. 2.

Uzyskane wyniki wskazują, że model jest dobrze dopasowany. Współczynniki determinacji kształtują się na poziomie 87,11-95,53%. Wysokie wartości statystyki F wskazują na brak podstaw do odrzucenia hipotezy, że oszacowane parametry równania nie różnią się statystycznie od 0 na standardowych poziomach istotności.



Rys. 2. Dopasowanie rozkładu stóp zwrotu funduszu DWS (po lewej) i PKO/CS (po prawej) do modelu Treynora-Mazuya

Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym modelem zastosowanym do oceny zarządzania portfelem w okresach wzrostów i spadków na rynku jest model zaproponowany przez Henrikssona i Mertona. Oszacowanie parametrów modelu dla funduszy wskazuje na jego dobre dopasowanie. Współczynnik determinacji ukształtował się na poziomie 86,9-95,47%. Statystyka F wskazuje, że również w przypadku tego modelu brak jest podstaw do odrzucenia hipotezy, że parametry równania statystycznie nie różnią się od 0.

Współczynnik γ jedynie w dwóch przypadkach przyjął wartość dodatnią (Skarbiec, ING). Zgodnie z założeniami tego modelu jedynie w tych przypadkach można wnioskować, że zarządzający portfelem funduszu prawidłowo odczytują trendy rynkowe i dostosowują skład portfela do zmieniających się warunków. Tylko w tych przypadkach nastąpiło obniżenie współczynnika beta ($\beta - \gamma$) dla okresów

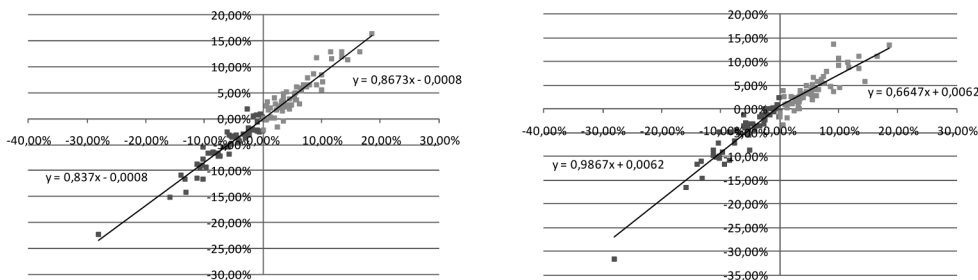
Tabela 3. Oszacowania parametrów modelu Henrikssona–Mertona

Fundusz	Pioneer			PKO/Credit Suisse			PZU			Skarbiec Akcja		
	Gamma	Beta	Alpha	Gamma	Beta	Alpha	Gamma	Beta	Alpha	Gamma	Beta	Alpha
Oszacowanie parametru	-0,12	0,9038	0,0001	-0,32	0,6641	0,0062	-0,0712	0,7458	0,0002	0,0129	0,8238	0,0019
Błąd standardowy	0,0649	0,0403	0,0024	0,0763	4,746%	0,002803	0,085489	0,053161	0,00314	0,089717	0,055791	0,0033
R ² , Błąd standardowy estymacji	95,47%	0,0158		92,00%	0,0186		88,77%	0,021		88,61%	0,022	
Statystyka <i>F</i> , liczba stopni swobody	1190,26	113		649,84	113		446,73	113,00		439,68	113,00	
Reg. Sum of Squares/Residual	0,60	0,03		0,45	0,04		0,39	0,05		0,42	0,05	
Sum of Squares	-1,9139	22,4065	0,0381	-4,2333	13,9950	2,2283	-0,8325	14,0283	0,0708	0,1433	14,7654	0,5685
<i>t-values</i>												

Fundusz	Arka			DWS			ING		
	Gamma	Beta	Alpha	Gamma	Beta	Alpha	Gamma	Beta	Alpha
Oszacowanie parametru	-0,0975	0,8465	0,0060	-0,2929	0,5980	0,0063	0,0303	0,8674	-0,0008
Błąd standardowy	0,09047	0,0563	0,003323	0,090604	0,056342	0,003328	0,060673	0,03773	0,002228
R ² , błąd standardowy estymacji	90,28%	0,022		86,90%	0,022		94,86%	0,015	
Statystyka <i>F</i> , liczba stopni swobody	525	113,00		374,9041	113		1043,478	113	
Reg. Sum of Squares/Residual Sum	0,51	0,05		0,365821	0,055131		0,456589	0,024722	
<i>t-values</i>	-1,0783	15,0470	1,8053	-3,2324	10,6141	1,8976	0,5002	22,9888	-0,3602

Źródło: opracowanie własne.

spadkowych na rynku. Sytuację tę ilustruje rys. 3. Fundusz ING w okresie wzrostowym indeksu WIG ma wyższą wartość współczynnika kierunkowego linii trendu niż w okresie spadkowym, a PKO/CS wyższy współczynnik beta ma w okresach spadkowych.



Rys. 3. Dopasowanie rozkładu stóp zwrotu funduszu ING (po lewej) i PKO/CS (po prawej) do modelu Henrikssona–Mertona

Źródło: opracowanie własne.

4. Zakończenie

W badaniach wykorzystano 3 modele opisujące zależność stóp zwrotu funduszy inwestycyjnych od indeksu rynku: model Sharpe'a oraz dwa modele należące do grupy modeli zwanych *market timing*. We wszystkich przypadkach uzyskano dobre dopasowanie modelu (współczynnik determinacji w przedziale 85,69–97,03%).

Tabela 4. Porównanie współczynników determinacji dla trzech modeli

Fundusz	Model Sharpe'a	Model Mertona–Mazuya	Model Henrikssona–Mertona
Pioneer	0,9532	0,9553	0,9547
PKO/Credit Suisse	0,9703	0,9268	0,9200
PZU	0,8870	0,8897	0,8877
Skarbiec Akcja	0,8861	0,8862	0,8861
Arka	0,9018	0,9058	0,9028
DWS	0,8569	0,8711	0,8690
ING	0,9485	0,9487	0,9486

Źródło: opracowanie własne.

Najlepiej dopasowany okazał się model Treynora–Mazuya, który dla sześciu funduszy ma najwyższe współczynniki determinacji. We wszystkich przypadkach na podstawie testów statystycznych wykazano brak podstaw do odrzucenia hipotezy o statystycznej nieistotności parametrów modelu. Wysokie wartości statystyki F wskazują na istotność co najmniej jednego z parametrów modelu.

W większości ujemne wartości parametrów γ w modelach *market timing* mogą wskazywać, że są one zarządzane gorzej niż portfel, którego skład odpowiada indeksowi WIG, a zarządzający tymi portfelami nie potrafią wykorzystywać zmian na rynku do rekonstrukcji portfeli. W okresach bessy jest podejmowane zbyt duże ryzyko (mierzone współczynnikiem β portfela), a w okresach hossy ryzyko jest w większości przypadków zmniejszane.

Modele *market timing* mogą być wykorzystywane do oceny zarządzania portfelem w okresach, gdy następują zmiany trendów na rynkach finansowych. Mogą wskazywać na stopień wykorzystania przez zarządzających trendów rynkowych.

Literatura

- Elton E.J., Gruber M.J., *Nowoczesna teoria portfelowa i analiza papierów wartościowych*, WIG-Press, Warszawa 1998.
- Frasyniuk-Pietrzyk M., *Modele market timing w ocenie efektywności inwestycji OFE*, [w:] *Zarządzanie finansami firm — teoria i praktyka*, B. Bernaś (red.), Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 48, UE, Wrocław 2009.
- Henriksson R.D., Merton R.C., *On market timing and investment performance. II statistical procedures for evaluating forecasting skills*, „Journal of Business” 1981 vol. 54.
- Merton R.C., *On market timing and investment performance. An equilibrium theory of value for market forecasts*, „The Journal of Business” July 1981, vol. 54, no 3.
- Treynor J.L., Mazuy K., *Can mutual funds outguess the market?*, „Harvard Business Review” 1966 no 44.

THE EFFECTIVENESS OF MUTUAL EQUITY FUNDS IN TIMES OF BULL AND BEAR MARKET

Summary: This study examines the performance of 7 Polish equity funds investing between 2000 and 2009. The Treynor–Mazuy and Henriksson–Merton models are used to assess the market–timing and stock selection abilities of mutual fund managers. The estimated parameters of these models are statistically significant and the models are well fitted to data. However, it was impossible to find evidence of any market–timing ability within selected funds.