PRACE NAUKOWE UNIWERSYTETU EKONOMICZNEGO WE WROCŁAWIU nr 176
Taksonomia 18. Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania 2011

Radosław Pietrzyk
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

EFEKTYWNOŚĆ INWESTYCJI FUNDUSZY INWESTYCYJNYCH – WYKORZYSTANIE MODELI MARKET TIMING

Streszczenie: Artykuł jest kontynuacją rozważań autora przedstawionych w pracy *Efektywność inwestycji funduszy inwestycyjnych w okresie hossy i bessy*, w którym zostały zaprezentowane modele Treynora-Mazuya oraz Henrikssona-Mertona oraz ich wykorzystanie w ocenie efektywności inwestycji. Celem artykułu jest poszerzenie rozważań o możliwość zastosowania na polskim rynku modelu Connora-Korajczyka. Model ten pozwala na zniwelowanie wad innych modeli market timing, które nie pozwalają na należyte uwzględnienie pozytywnych sygnałów rynku z powodu skośności rozkładu stóp zwrotu z portfela względem stopy zwrotu benchmarku. Zaprezentowana metoda zostanie poddana weryfikacji statystycznej.

Słowa kluczowe: modele market timing, efektywność funduszy inwestycyjnych, selektywność.

1. Wstęp

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.

Artykuł jest kontynuacją rozważań autora, przedstawionych w artykule *Efektywność inwestycji funduszy inwestycyjnych w okresie hossy i bessy*, w którym zostały zaprezentowane modele Treynora-Mazuya oraz Henrikssona-Mertona, a także ich wykorzystanie w ocenie efektywności inwestycji. Celem artykułu jest poszerzenie rozważań o możliwość wykorzystania na polskim rynku modelu Connora-Korajczyka. Model ten pozwala na zniwelowanie wad innych modeli market timing, które nie pozwalają na należyte uwzględnienie pozytywnych sygnałów rynku z powodu skośności rozkładu stóp zwrotu z portfela względem stopy zwrotu benchmarku. Skośność ta jest wynikiem wykorzystania przez zarządzających pewnych strategii z wykorzystaniem opcji oraz ubezpieczanie inwestycji. Prezentowany model zakłada wykorzystanie opcji put, której koszt będzie wpływał na wartość wyrazu wolnego równania regresji opisującego model Henrikssona-Mertona.

2. Modele market timing

Modele market timing oparte są na równaniu regresji, ale w przeciwieństwie do modelu CAPM 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. Jednym ze sposobów oceny jest analiza szeregu czasowego stóp zwrotu portfeli funduszy inwestycyjnych jako skutku realizacji przyjętych przez zarządzających strategii. Warunkiem stosowania zaprezentowanych metod jest występowanie okresów wzrostów i spadków na rynku. Zastosowanie tych metod wymaga spełnienia założenia modelu CAPM. Opierają się one na założeniu o zależności stóp zwrotu portfeli od zagregowanego czynnika rynku (por. [Gruber 1998]).

Modele market timing nie są jednorodną grupą metod. Jedno z pierwszych rozwiązań zaproponowali Treynor i Mazuy [1966], którzy do pomiaru wyczucia rynku zastosowali kwadratową funkcję regresji, wskazując na możliwość wyodrębnienia miary opisującej to zjawisko. Innym rozwiązaniem jest wykorzystanie dwóch linii regresji. Przykładem tego jest model Henrikssona-Mertona, który rozdziela okres, gdy stopy zwrotu z indeksu rynku lub określonego benchmarku są wyższe niż stopa wolna od ryzyka od okresu, gdy stopy zwrotu osiągają wartości niższe. Nowe rozwiązania oraz modyfikacje istniejących zaproponowali m.in. Bhattacharya i Pfleiderer [1983], Grinblatt i Titman [1989] oraz Connor i Korajczyk [1991].

2.1. Model Henrikssona-Mertona

W 1981 r. R.D. Henriksson i R.C. Merton (por. [Merton 1981; Henriksson, Merton 1981]) zaprezentowali model oparty na dwóch równaniach regresji. Jedno z nich jest charakterystyczne dla okresu spadków (ujemne różnicowe stopy zwrotów), a drugie dla okresu wzrostów na rynku (dodatnie różnicowe stopy zwrotów). Pod uwagę wzięli tak zwaną różnicową stopę zwrotu, a więc nadwyżkę stopy rynkowej ponad stopę wolną od ryzyka. Przy takim założeniu model może oceniać, czy zarządzający portfelem potrafił dostosować skład portfela do krótkoterminowych trendów na rynku. Umiejętność dostosowania polega zatem na zwiększaniu ekspozycji na ryzyko (zwiększanie współczynnika beta) w okresie wzrostów na rynku i zmniejszanie ryzyka (obniżanie współczynnika beta) w okresie spadków rynkowych. Łącznie równanie to można przedstawić w następującej postaci:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i \left(R_{mt} - R_{ft} \right) + \gamma_i \max\left(0, \left(R_{ft} - R_{mt} \right)\right) + e_{it} \,. \tag{1}$$

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

$$R_{mt} - R_{ft} \geq 0 \qquad R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i \left(R_{mt} - R_{ft} \right) + e_{it} \,, \tag{2}$$

$$R_{mt} - R_{ft} < 0 \qquad R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \left(\beta_i - \gamma_i \right)\left(R_{mt} - R_{ft} \right) + e_{it} \,, \tag{3}$$

gdzie: R_{mt} – stopa zwrotu z indeksu rynku (benchmarku) w okres*ie t*,
R_f – stopa wolna od ryzyka w okresie *t*,
α – współczynnik alfa równania,
β – współczynnik beta przy rynku zwyżkującym,
$\beta - \gamma$ – współczynnik beta przy rynku zniżkującym.

Prosta opisana wzorem (2) charakteryzuje rynek zwyżkujący. Druga prosta (3) jest dopasowywana do okresu, gdy rynek jest zniżkujący, a więc stopa dochodu z indeksu rynku jest mniejsza niż stopa wolna od ryzyka. Parametr $\beta - \gamma$ możemy więc określić jako parametr beta dla rynku zniżkującego.

2.2. Model Connora-Korajczyka

Rozwinięcie modelu Henrikssona-Mertona przedstawili w 1991 r. G. Connor i R. Korajczyk. W swojej pracy zauważyli, że stosowanie pewnych dynamicznych strategii oraz nieliniowość zależności stóp zwrotu od indeksu (benchmarku) może powodować, że wskazania miar selektywności i umiejętności wykorzystania ruchów rynkowych w modelu Henrikssona-Mertona są błędne. Connor i Korajczyk zaproponowali jedną miarę agregującą umiejętności zarządzających z tytułu selektywności i market timing. Zaletą modelu Henrikssona-Mertona jest uwzględnienie bezpłatnej opcji put wystawionej na portfel rynkowy (benchmark). Tymczasem ujemna wartość parametru γ i wartość parametru α bliska 0 może odpowiadać zakupowi opcji put na portfel rynkowy bez ponoszenia kosztów jej zakupu.

Connor i Korajczyk (por. [Connor, Korajczyk 1991]) wskazali na trzy możliwości uwzględnienia wpłaty z tytułu opcji put w stopach zwrotu portfela. Pierwszą z nich jest sprzedaż i kupno opcji put na poszczególne instrumenty finansowe w portfelu lub indeksy. Drugą możliwością jest stosowanie strategii, które mogą replikować profil wypłat opcji put. Ostatnim rozwiązaniem jest możliwość wystąpienia nieliniowej zależności stóp zwrotu od przyjętego indeksu powstałej na skutek występowania na przykład efektów dźwigni. Ze względu na pochodzenie nieliniowości wskazali na potrzebę wyróżnienia trzech modeli: *marketed options* (MO), *dynamic trading* (DT), *asset beta nonlinearities* (ABN). Jednocześnie zauważyli, że w analizach można wykluczyć model MO ze względu na ograniczenia funduszy (szczególnie funduszy akcji) w inwestowaniu w instrumenty pochodne.

Przedstawiony model uwzględnia wypłaty z tytułu kupna lub sprzedaży opcji put. Nie są to jednak jak w modelu Hanrikssona-Mertona opcje bezkosztowe. Model można wyprowadzić z formuły Henrikssona-Mertona:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i \left(R_{mt} - R_{ft}\right) + \gamma_i \max\left(0, \left(R_{ft} - R_{mt}\right)\right) + e_{it}, \tag{4}$$

gdzie:

$$\alpha_i = \alpha_i^* - \left(1 + R_f\right)\gamma_i P_0, \tag{5}$$

- 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_i, β_i, γ_i – parametry równania regresji,
- P_0 – wartość opcji put wystawionej na portfel rynkowy na początku okresu,
- e_i – składnik losowy stopy zwrotu.

Po podstawieniu równania (5) do (4) otrzymujemy formułę Connora-Korajczyka:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i \left(R_{mt} - R_{ft}\right) + \gamma_i nput + e_{it}, \tag{6}$$

gdzie

$$nput = \max\left(0, R_{mt} - R_{ft}\right) - \left(1 + R_f\right) P_0. \tag{7}$$

Wartość opcji put (P_0) jest szacowana na podstawie modelu Blacka-Scholesa.

Powstały w ten sposób instrument (nput) można nazwać kontraktem zabezpieczającym portfel. Inwestor posiadający portfel oraz ten instrument ma zagwarantowaną wypłatę stopy wolnej od ryzyka pomniejszonej o wartość przyszłą (skapitalizowaną po stopie wolnej od ryzyka) opcji put.

Do wad modelu Connora-Korajczyka zaliczyć można łączne potraktowanie nadwyżki stopy zwrotu z tytułu selekcji papierów wartościowych oraz wyczucia rynku.

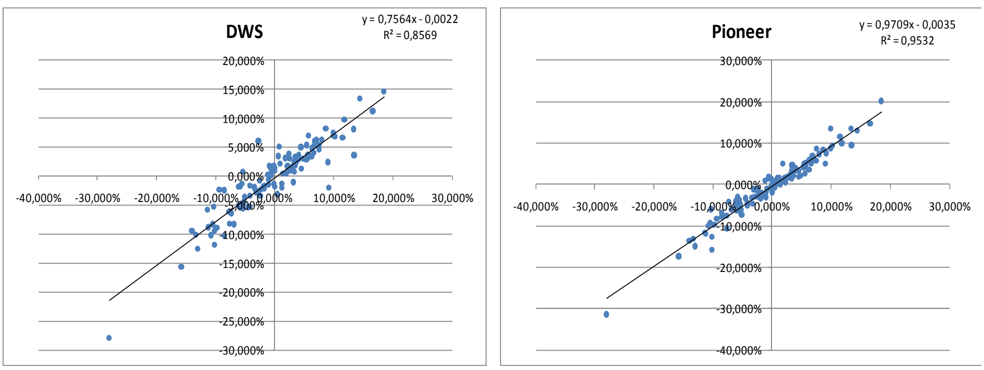
Podstawową zaletą modeli market timing jest uwzględnienie w analizie różnych okresów na rynku, zarówno wzrostowych, jak i spadkowych, co pozwala na ocenę umiejętności wyczucia rynku przez zarządzających. Modele te umożliwiają dynamiczną analizę portfeli, gdyż uwzględniają potrzebę dokonywania zmian w ich składzie w zależności od sytuacji rynkowej (por. [Merton 1981]).

3. Badania empiryczne

Badania, tak jak w pierwszej części badań (por. [Pietrzyk 2010]), zostały przeprowadzone dla notowań jednostek uczestnictwa siedmiu otwartych funduszy inwestycyjnych, aby zachować porównywalność otrzymanych wyników. Wybrane fundusze charakteryzują się dużym zaangażowaniem w akcje, które stanowią większość portfela.

Dane dotyczące notowań jednostek uczestnictwa otwartych funduszy inwestycyjnych, a także obliczonych na ich podstawie miesięcznych logarytmicznych stóp zwrotu, pochodzą z okresu od 1 stycznia 2000 r. do 31 sierpnia 2009 r. Za stopę wolną od ryzyka przyjęto kwotowanie jednorocznej stopy WIBOR przeliczonej na stopę miesięczną. Za benchmark, ze względu na duże zaangażowanie analizowanych funduszy w polskie akcje, przyjęto indeks WIG, najszerszy z indeksów Giełdy Papierów Wartościowych

Punktem wyjścia w badaniach jest porównanie otrzymanych wyników z modelem CAPM, od którego wywodzą się modele market timing. Stanowią one rozwinięcie modelu CAPM i w swoim założeniu powinny lepiej odzwierciedlać rzeczywiste stopy zwrotu funduszy. Model CAPM okazał się dobrze dopasowany do danych rynkowych. Współczynniki determinacji znalazły się w przedziale 0,857-0,97. We wszystkich przypadkach parametry równania okazały się statystycznie istotne na standardowych poziomach (*p-values* < 0,1). Współczynniki β kształtują się na poziomie 0,7564-0,9709, co pokazuje dużą zależność stóp zwrotu od wybranego benchmarku. Są to jednak portfele defensywne. Szczegółowe wyniki badań zostały przedstawione w [Pietrzyk 2010]. Na rysunku 1 zaprezentowano przykładowe dopasowanie modelu do danych rynkowych dla funduszy DWS i Pioneer.



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

Źródło: opracowanie własne.

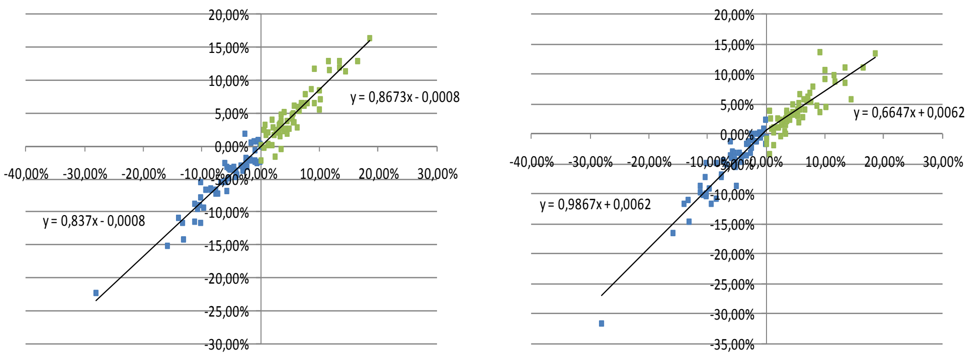
Pierwszym z rozpatrywanych modeli jest rozwiązanie zaproponowane przez Hanrikssona i Mertona. Model ten okazał się dobrze dopasowany. Współczynnik determinacji ukształtował się na poziomie 0,869-0,9547. Statystyka *F* wskazuje, że w przypadku tego modelu nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy, że parametry równania statystycznie nie różnią się od 0.

Tabela 1. Oszacowania parametrów modelu Henrikssona-Mertona

Fundusz	Pioneer			PKO			PZU			Skarbiec		
Parametr	Gamma	Beta	Alfa	Gamma	Beta	Alfa	Gamma	Beta	Alfa	Gamma	Beta	Alfa
Oszacowanie parametru	–0,1241	0,9038	0,0001	–0,3231	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	0,0475	0,0028	0,0855	0,0532	0,0031	0,0897	0,0558	0,0033
R^2, błąd standardowy estymacji	0,9547	0,0158		0,9200	0,0186		0,8877	0,0208		0,8861	0,0219	
Statystyka F, liczba stopni swobody	1190,26	113,00		649,84	113,00		446,73	113,00		439,68	113,00	
Reg. Sum of Squares / Suma kwadratów reszt	0,5953	0,0283		0,4498	0,0391		0,3881	0,0491		0,4207	0,0541	
t-values	–1,9139	22,4065	0,0381	–4,2333	13,9950	2,2283	–0,8325	14,0283	0,0708	0,1433	14,7654	0,5685
p-values	0,05816	0,00000	0,96967	0,00005	0,00000	0,02784	0,40688	0,00000	0,94366	0,88629	0,00000	0,57082
Fundusz				Arka			DWS			ING		
Parametr				Gamma	Beta	Alfa	Gamma	Beta	Alfa	Gamma	Beta	Alfa
Oszacowanie parametru				–0,0975	0,8465	0,0060	–0,2929	0,5980	0,0063	0,0303	0,8674	–0,0008
Błąd standardowy				0,0905	0,0563	0,0033	0,0906	0,0563	0,0033	0,0607	0,0377	0,0022
R^2, błąd standardowy estymacji				0,9028	0,0221		0,8690	0,0221		0,9486	0,0148	
Statystyka F, liczba stopni swobody				524,67	113,00		374,90	113,00		1043,48	113,00	
Reg. Sum of Squares / Suma kwadratów reszt				0,5104	0,0550		0,3658	0,0551		0,4566	0,0247	
t-values				–1,0783	15,0470	1,8053	–3,2324	10,6141	1,8976	0,5002	22,9888	–0,3602
p-values				0,28322	0,00000	0,07369	0,00161	0,00000	0,06031	0,61792	0,00000	0,71937

Źródło: opracowanie własne.

We wszystkich przypadkach parametr β jest statystycznie istotny na standardowych poziomach istotności (*p-values* < 0,01). Wartość tego parametru przyjęła wartości od 0,598 do 0,904. Współczynnik γ jest statystycznie istotny (*p-values* < 0,1) w trzech przypadkach. We wszystkich przyjął również wartość ujemną (DWS, Pioneer, DWS). W przypadku współczynnika α tylko 3 z 7 funduszy (PKO, Arka, DWS) wykazują statystyczną istotność wskaźnika selektywności. Równocześnie należy stwierdzić, że wartość tych parametrów jest dodatnia. Z kolei fundusze Pioneer, PKO i DWS mają ujemną wartość parametrów gamma (*p-value* < 0,06). Szczegółowe wyniki zawiera tab. 1. Wyniki te wskazują, że fundusze w większości nie uzyskują dodatkowych stóp zwrotu z tytułu odwzorowania ruchów rynkowych. Co więcej w trzech wskazanych przypadkach nastąpiło obniżenie współczynnika beta ($\beta - \gamma$) dla okresów spadkowych na rynku. Mogłoby to oznaczać, że zarządzający portfelami potrafią odczytać trendy rynkowe, ale postępują wbrew nim. Spostrzeżenie to ilustruje rys. 2. Fundusz ING w okresie wzrostowym indeksu WIG ma wyższą wartość współczynnika kierunkowego linii trendu niż w okresie spadkowym (istotność parametru γ nie została jednak potwierdzona statystycznie), a PKO wyższy współczynnik beta ma w okresach spadkowych.



Rys. 2. Dopasowanie rozkładu stóp zwrotu funduszu ING (po lewej) i PKO (po prawej) do modelu Henrikssona-Mertona

Źródło: opracowanie własne.

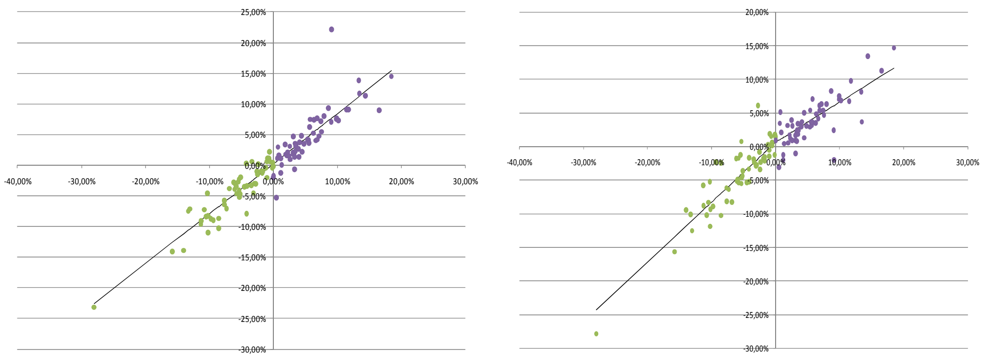
Uzyskany wynik potwierdza spostrzeżenia Connora i Korajczyka, którzy wskazali na ten paradoks i zaproponowali modyfikację modelu opartego na dwóch równaniach regresji. Model ten, podobnie jak model Henrikssona-Mertona, jest dobrze dopasowany. Współczynnik R^2 waha się w przedziale 0,8690-0,9547 dla poszczególnych funduszy. Statystyka F wskazuje na istotność co najmniej jednego parametru modelu. We wszystkich przypadkach parametr β jest statystycznie istotny (*p-values* < 0,01), a jego wartość kształtuje się na poziomie 0,5980-0,904.

Tabela 2. Oszacowania parametrów modelu Connora-Korajczyka

Fundusz	Pioneer			PKO			PZU			Skarbiec		
Parametr	Gamma	Beta	Alfa	Gamma	Beta	Alfa	Gamma	Beta	Alfa	Gamma	Beta	Alfa
Oszacowanie parametru	–0,1241	0,9038	–0,0035	–0,3231	0,6641	–0,0032	–0,0712	0,7458	–0,0019	0,0129	0,8238	0,0022
Błąd standardowy	0,0649	0,0403	0,0015	0,0763	0,0475	0,0017	0,0855	0,0532	0,0019	0,0897	0,0558	0,0020
R^2, błąd standardowy estymacji	0,9547	0,0158		0,9200	0,0186		0,8877	0,0208		0,8861	0,0219	
Statystyka F, liczba stopni swobody	1190,26	113,00		649,84	113,00		446,73	113,00		439,68	113,00	
Reg. Sum of Squares / suma kwadratów reszt	0,5953	0,0283		0,4498	0,0391		0,3881	0,0491		0,4207	0,0541	
t-values	–1,9139	22,4065	–2,4134	–4,2333	13,9950	–1,8596	–0,8325	14,0283	–0,9618	0,1433	14,7654	1,1077
p-values	0,05816	0,00000	0,01741	0,00005	0,00000	0,06555	0,40688	0,00000	0,33822	0,88629	0,00000	0,27033
Fundusz				Arka			DWS			ING		
Parametr				Gamma	Beta	Alfa	Gamma	Beta	Alfa	Gamma	Beta	Alfa
Oszacowanie parametru				–0,0975	0,8465	0,0031	–0,2929	0,5980	–0,0023	0,0303	0,8674	0,0001
Błąd standardowy				0,0905	0,0563	0,0020	0,0906	0,0563	0,0021	0,0607	0,0377	0,0014
R^2, błąd standardowy estymacji				0,9028	0,0221		0,8690	0,0221		0,9486	0,0148	
Statystyka F, liczba stopni swobody				524,67	113,00		374,90	113,00		1043,48	113,00	
Reg. Sum of Squares / suma kwadratów reszt				0,5104	0,0550		0,3658	0,0551		0,4566	0,0247	
t-values				–1,0783	15,0470	1,5345	–3,2324	10,6141	–1,1018	0,5002	22,9888	0,0625
p-values				0,28322	0,00000	0,12770	0,00161	0,00000	0,27288	0,61792	0,00000	0,95030

Źródło: opracowanie własne.

W modelu Connora-Korajczyka wartość parametru γ jest istotna dla 3 funduszy (Pioneer, PKO, DWS), ale uzyskane wartości wskazują, że współczynnik ten przyjmuje wartości ujemne. Wyniki są więc zbieżne z pierwszym modelem. Różnice widać w wartościach współczynnika α, który jest istotny dla dwóch funduszy (Pioneer, PKO), ale jego wartości są ujemne.



Rys. 3. Dopasowanie rozkładu stóp zwrotu funduszu Skarbiec (po lewej) i DWS (po prawej) do modelu Connora-Korajczyka

Źródło: opracowanie własne.

Otrzymane wyniki potwierdzają wnioski, które wynikają z modeli Henrikssona-Mertona oraz Treynora-Mazuya (por. [Pietrzyk 2010]). Zarządzający badanymi siedmioma funduszami inwestycyjnymi nie osiągają ponadprzeciętnych wyników w porównaniu ze strategią polegającą na zakupie papierów wartościowych wchodzących w skład indeksu WIG.

4. Zakończenie

W artykule badaniu poddano siedem polskich akcyjnych funduszy inwestycyjnych. Dwa zaproponowane modele wykazały, że zarządzający nie potrafią wykorzystać ruchów rynkowych do osiągania ponadprzeciętnych stóp zwrotu. W większości ujemne lub zerowe 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. Wyniki te sugerują również, że w większości zarządzający potrafią odczytać sygnały rynkowe, ale działania, które podejmują, są odwrotne niż te, które wynikałyby z nasuwającej się strategii zwiększania zaangażowania w ryzykowne papiery wartościowe w okresach wzrostów i bezpieczniejsze w okresach spadków. Opisana sytuacja może wynikać jednak z błędnego reagowania zarządzających, którzy zmieniają parametr beta portfela w odpowiedzi na zmiany rynkowe, a nie przewidując te zmiany. Powyższa strategia może prowadzić do odwrotnych rezultatów.

Literatura

Alexander G., Sharpe W., Bailey J., *Fundamentals of Investments*, Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey 2001.

Bhattacharya S., Pfleiderer P., *A Note on Performance Evaluation*, Technical Report 714, Stanford University, Stanford 1983.

Connor G., Korajczyk R.A., *The attributes, behavior and performance of U.S. mutual funds*, „Review of Quantitative Finance and Accounting” 1991, 1, s. 2-26.

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:] B. Bernaś (red.), *Zarządzanie finansami firm — teoria i praktyka*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 48, Wrocław 2009.

Grinblatt M., Titman S., *Portfolio performance evaluation: Old issues and new insights*, „The Review of Financial Studies” 1989, 2, s. 393-421.

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, s. 513-533.

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.

Pietrzyk R., *Efektywność inwestycji funduszy inwestycyjnych w okresie hossy i bessy*, [w:] K. Jajuga, M. Walesiak (red.), *Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Taksonomia 17, Wydawnictwo UE, Wrocław 2010, s. 552-560.

Treynor J.L., Mazuy K., *Can mutual funds outguess the market?*, „Harvard Business Review” 1966, no. 44.

MARKET TIMING MODELS IN MUTUAL FUND PERFORMANCE MEASUREMENT

Summary: This study examines the performance of 7 Polish equity funds investing between 2000 and 2009. Henriksson-Merton and Connor-Korajczyk 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 the selected funds.