

Rafał Wolski^{*}

ANALIZA EFEKTYWNOŚCI PORTFELI ZBUDOWANYCH W OPARCIU O BETY MNK I GARCH

1. WSTĘP

W latach 60. ubiegłego wieku kilku niezależnych autorów przedstawiło koncepcję równowagi rynkowej opartej o analizę poziomu ryzyka systematycznego portfela inwestycyjnego. Wśród twórców modelu wyceny aktywów kapitałowych wymienia się: Sharpe'a, Jensena, Mossina, Treynora i Litnera, choć jedynie Sharpe został nagrodzony nagrodą Nobla [Treynor 1961; Treynor 1962: 15–22; Sharpe 1964: 425–442; Litner 1965: 587–615; Mossin 1966: 768–783; Jensen 1968: 389–417]. Teoria ta wprowadziła nową jakość w pojmowaniu ryzyka, wywołując swego rodzaju rewolucję. Ryzyko systematyczne szybko zostało zaakceptowane, tak przez teoretyków, jak i inwestorów. Zmodyfikowane wersje modelu CAPM tworzone są i weryfikowane do dziś i choć uważa się, że klasyczny model nie najlepiej opisuje równowagę rynkową to nie zmienia to faktu, że model znalazł powszechne zastosowanie we współczesnych finansach.

2. WYKORZYSTANIE MIARY RYZYKA SYSTEMATYCZNEGO W PROCESIE INWESTYCYJNYM

Podstawą funkcjonowania całej koncepcji jest ryzyko systematyczne, jako ryzyko inwestycji portfelowej, w której aktywa zostały dobrane w taki sposób, że dalsze ograniczenie ryzyka nie jest już możliwe. Koncepcja ta zakłada, że ryzyko całkowite dzieli się na dwa ryzyka, systematyczne i niesystematyczne, określane czasem jako ryzyko niedywersyfikowalne i dywersyfikowalne. Ryzyko dywersyfikowalne pozostaje poza nurtem rozważań, jako że można je zlikwidować odpowiednim doбором aktywów w portfelu. Ryzyko niedywersyfikowalne pobudza wyobraźnię naukowców. Oznaczone gracką literą β pozwala na

^{*} Dr, Katedra Ekonomii Przemysłu i Rynku Kapitałowego, Uniwersytet Łódzki.

określenie wrażliwości danego elementu aktywów na zmiany zachodzące na całym rynku. Interpretacja bety uzależniona jest od jej wartości. Współczynnik ten może przyjmować wartości od minus do plus nieskończoności, jednak w praktyce rzadko zdarzają się wartości wykraczające poza przedział $(-3;3)$. Jeżeli współczynnik beta wynosi od $-\infty$ do -1 to dany element aktywów reaguje bardziej niż odwrotnie proporcjonalnie na zmiany stopy zwrotu z całego rynku, jeśli beta wynosi -1 , to reakcja ta jest dokładnie odwrotnie proporcjonalna. Dla wartości beta od -1 do 0 inwestycja reaguje mniej niż odwrotnie proporcjonalnie, przy wartości 0 inwestycja jest niewrażliwa na zmiany indeksu rynkowego. Analogicznie, przy wartościach bety od 0 do 1 element aktywów z taką betą reaguje mniej niż proporcjonalnie na zmiany stopy zwrotu z rynku. Przy beta równym 1 zależność ta jest wprost proporcjonalna, a przy wartościach od 1 do $+\infty$ zależność przybiera charakter silniejszy niż wprost proporcjonalny. Poznanie dokładnej wartości bety daje zatem, przynajmniej teoretycznie, inwestorowi cenne narzędzie analityczne. Odpowiedni dobór aktywów mógłby na przykład zaowocować portfelem, który w czasach recesji przynosiłby zyski. Wydaje się, że jedną z najbardziej oczywistych inwestycji o ujemnym współczynniku beta jest złoto, jednak analiza pokazuje, że nie jest to jedyna dostępna inwestycja o takich cechach [zob. Wolski 2009: 140–153]. Na tym tle poprawne oszacowanie wartości bety wydaje się niezwykle istotne dla inwestora. Pomyłka może skutkować źle skonstruowanym portfelem inwestycyjnym i konkretnymi stratami finansowymi.

Klasyczne podejście do wyznaczania współczynnika beta wywodzi się z teorii modelu wyceny aktywów kapitałowych. W modelu tym zakłada się, że równowaga rynkowa opisana jest równaniem regresji:

$$R_p = R_w + \beta_p(R_r - R_w)$$

gdzie:

R_p – stopa zwrotu z portfela,

R_w – stopa zwrotu z aktywów pozbawionych ryzyka,

β_p – współczynnik beta portfela,

R_r – stopa zwrotu z całego rynku, utożsamiana ze stopą zwrotu z szerokiego indeksu rynkowego.

Według propozycji Sharpe'a, który wprowadził do teorii pojęcie współczynnika beta, współczynnik ten ma wartość:

$$\beta_p = \frac{\text{cov}(R_r, R_p)}{\text{var } R_r}$$

A zatem współczynnik beta to nic innego jak nachylenie w funkcji regresji liniowej o postaci:

$$Rp = \alpha + \beta Rr$$

Nachylenie to można oszacować używając metody najmniejszych kwadratów. Jednak jak wskazują teoretycy tu pojawia się problem. Dane finansowe nie posiadają rozkładu normalnego, a jedynie rozkład do normalnego zbliżony. W takiej sytuacji na danych o dużej częstotliwości może pojawić się efekt ARCH. Żeby go wyeliminować, jak wskazują badania, najlepiej zastosować metodę estymacji parametrów równania GARCH(1,1).

3. METODY SZACOWANIA RYZYKA Z WYKORZYSTANIEM MODELI KLASY ARCH

Modele klasy ARCH wyprowadzone zostały dopiero w latach 80. zeszłego wieku. Pierwszą pracą opisującą efekt ARCH był artykuł Engle'a [1982: 987–1007]. Autor przedstawił w nim model szeregu stóp zwrotu pozwalający wariancji warunkowej procesu zmieniać się w czasie. Uwzględniono tym samym zjawisko autokorelacji pomiędzy kolejnymi warunkowymi wariancjami procesu w szeregu czasowym – wariancja warunkowa została określona jako funkcja liniowa przeszłych kwadratów reszt/błędów. Ograniczenia związane z modelem ARCH zostały pokonane w modelu opracowanym w 1986 r. przez Bollersleva [1986: 307–327]. Opracowany model GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity), jak podają Weron i Weron [1999: 303], obejmował nie tylko zależność wariancji warunkowej od poprzednich wartości szeregu czasowego, lecz także od wartości poprzednich wariancji warunkowych. Zatem wariancja warunkowa była funkcją liniową przeszłych kwadratów reszt i przeszłych wariancji warunkowych.

Model GARCH znalazł szerokie zastosowanie we współczesnej teorii finansów. Do ciekawszych prac należy zaliczyć test modelu CAPM przeprowadzonego przez Morelli [2003: 211–223], w której to pracy analizowano współczynniki beta warunkowe (z modelu GARCH) i bezwarunkowe (MNK). Cytowane badania nie dały ostatecznego rozstrzygnięcia. Autor uzyskał wprawdzie dodatnią premię za ryzyko dla bety warunkowej, co jest zgodne z teorią, jednak ta premia ryzyka nie była istotna statystycznie. Dla bety bezwarunkowej uzyskana premia ryzyka była ujemna, co kłóci się z założeniami modelu CAPM, jednak wynik ten był istotny statystycznie. Stąd też autor nie udzielił ostatecznej odpowiedzi, która z metod lepiej opisuje rzeczywistość.

Podobne badania wykonano na polskim rynku kapitałowym [Gajdka i Brzeszczyński 2007: 73–81]. W swoim artykule Gajdka i Brzeszczyński wska-

zują na lepsze dopasowanie współczynnika beta obliczanego za pomocą modelu GARCH(1,1) przy danych dużej częstotliwości niż współczynnika beta szacowanego z wykorzystaniem metody najmniejszych kwadratów MNK.

Biorąc to pod uwagę, a także mając na względzie fakt, że GARCH(1,1) pozwala zwykle na wystarczająco dokładny opis zjawiska finansowych [Welfe 2009: 137], autor niniejszego artykułu dokonał wyboru, by w dalszych pracach badawczych posługiwać się modelem o takich parametrach.

4. ANALIZA EFEKTYWNOŚCI PORTFELI INWESTYCYJNYCH

W świetle przyzwyczajień inwestorów niechętnie podchodzących do zbyt złożonych procedur, czego najlepszym przykładem może być akceptacja modelu wyceny aktywów kapitałowych w jego najprostszej formie, autor postawił hipotezę badawczą, że w praktyce nie ma znaczenia którą betę wykorzystuje inwestor, bezwarunkową, czy warunkową, uzyskują wyniki zbliżone do siebie. Za cel artykułu przyjęto przeprowadzenie badania porównującego efektywność inwestycji z wykorzystaniem bet kalkulowanych za pomocą różnych modeli.

4.1. Metodyka

Badanie przeprowadzono symulując rzeczywiste postępowanie inwestora na rynku akcji. W tym celu zbudowano strategię inwestycyjną narzucając jej konkretne rygory. Należy w tym miejscu podkreślić, że samo budowanie strategii i autorytarny wybór kryteriów stanowią o słabości przeprowadzonej analizy. Z drugiej strony badanie ma wykazać jakie różnice w rzeczywistym procesie inwestycyjnym występują między miarami ryzyka systematycznego. Nie można zatem osiągnąć tego inną drogą jak symulacją procesu inwestycyjnego. Nie wyklucza to oczywiście innych, dalszych badań.

Przyjęto założenia, że inwestor dokonuje rewaluacji portfela raz w roku. Optymalizuje portfel wykorzystując zaproponowaną przez Markowitza metodę MPT [Markowitz 1952: 77–91] z tą modyfikacją, że minimalizacji poddano wskaźnik Treynora [Treynor 1966: 63–75].

$$T = \frac{R_p - R_w}{\beta_p}$$

Przyjęto założenie, że w portfelu, celem dywersyfikacji, muszą być co najmniej cztery papiery wartościowe. Założono brak możliwości krótkiej sprzedaży. Po ustaleniu składu portfela optymalnego na koniec pierwszego okresu

– roku 2000, pierwszego dnia sesji w styczniu kolejnego okresu, w tym wypadku roku 2001, dokonano zakupu akcji według proponowanych przez model proporcji. Na koniec roku 2001 procedurę powtórzono, przy czym inwestor sprzedawał wszystkie akcje na koniec roku i dokonał zakupu na pierwszej sesji roku kolejnego. Tym sposobem utworzono łącznie 12 portfeli inwestycyjnych, analizując w sumie 13 kolejnych lat. Na koniec policzono skumulowaną wartość portfela, przyjmując, że w roku 2000 wartość ta wynosiła 100.

4.2. Dane

W badaniu wykorzystano dane pochodzące z Giełdy Papierów Wartościowych oraz z Ministerstwa Finansów. Z GPW pobrano notowania badanych spółek giełdowych. Do budowy portfela wykorzystano dziesięć spółek. Za kryterium doboru posłużyła wartość obrotu danymi akcjami w 2012 r. [Rocznik Giełdowy 2013: 28]. Przeanalizowano pierwszą trzydziestkę spółek, eliminując na wstępie spółki zagraniczne, następnie wybrano spółki notowane bez przerwy od 2000 do 2012 r. Każda spółka była notowana przez pełen okres, to znaczy od 3 stycznia 2000 r. do 28 grudnia 2012 r. Dane na temat notowań indeksu WIG pochodziły również z GPW. Informacje o stopie wolnej od ryzyka pozyskano ze stron Ministerstwa Finansów. Stopę określono na podstawie średniej rocznej rentowności obligacji Skarbu Państwa uzyskanej ze sprzedaży na przetargach hurtowych. Za każdym razem wybierano papiery o jak najdłuższym, dostępnym w danym roku, okresie zapadalności. W sumie przeanalizowano okres 13 lat uzyskując szeregi czasowe stóp zwrotu o łącznej długości 3261 dni. Wszystkie stopy zwrotu skalkulowano uwzględniając ewentualne *splity*, prawa poboru i dywidendy.

4.3. Wyniki

W rezultacie przeprowadzonego badania wyliczono łącznie 244 współczynników beta, przy czym 130 współczynników wyliczono metodą MNK i 114 przy użyciu modelu GARCH(1,1). W 16 przypadkach efekt ARCH nie występował, co oznacza, że beta skalkulowana metodą najmniejszych kwadratów dobrze opisywała cechy inwestycji.

W tab. 1 zaprezentowano otrzymane wyniki. Po porównaniu uzyskanych wartości określono, że w 77 przypadkach (powyżej 50% analizowanych obserwacji) współczynnik beta miał wyższą wartość gdy był policzony metodą MNK. Jeżeli przyjąć, że beta warunkowa – GARCH(1,1) dokładniej opisuje zachodzące relacje, wówczas należało by przyjąć, że beta bezwarunkowa, czyli liczona metodą najmniejszych kwadratów zawsze poziom ryzyka systematycznego. Z drugiej strony różnice w wartościach współczynników wydają się stosunkowo

nieduże. Jedynie w niektórych przypadkach – Boryszew lata 2002 i 2003, Polimexms w roku 2003 i funduszem NFI Midas 2004, 2006 i 2008 przekraczają one wartość 0,20. Natomiast w 11 przypadkach (na 114) wartości współczynników, po zaokrągleniu do drugiego miejsca po przecinku, były sobie równe. Przedstawione w tab. 1 bety wykorzystano przy budowie portfeli inwestycyjnych. Skumulowana wartość portfeli przedstawiono na rys. 1.

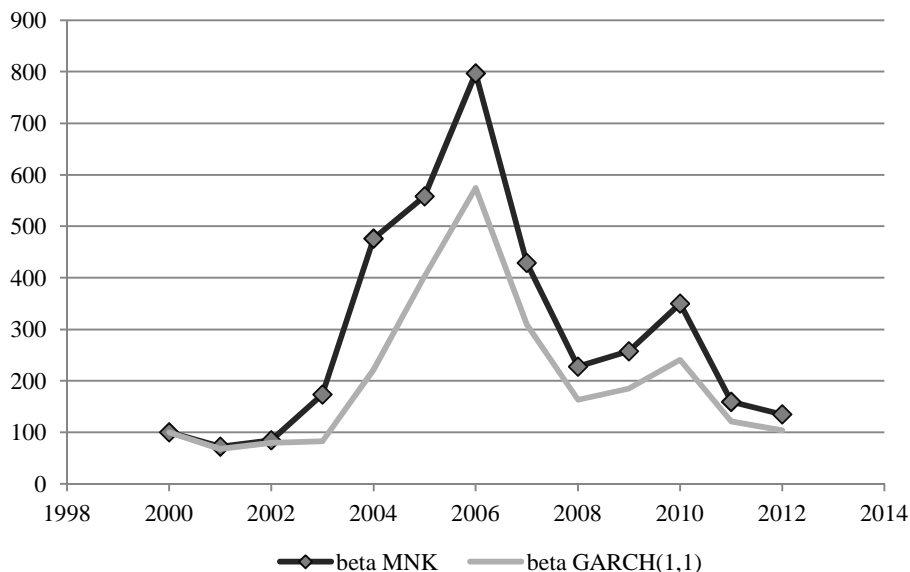
Przy obliczaniu wartości portfeli inwestycyjnych przyjęto ich wyjściową wartość za 100. Tym samym uzyskano obraz zmian jakie zachodziły w czasie na skutek podjętych inwestycji. Na koniec procesu inwestycyjnego, w 2012 r. wartość portfeli to 135,13 i 103,61 odpowiednio dla portfela opartego na becie bezwarunkowej i portfela opartego na becie warunkowej. Rezultaty te przedstawiono także w tab. 2.

Tabela 1

Współczynniki beta szacowane metodą najmniejszych kwadratów (MNK)
i modelem GARCH(1,1)

Data/Spółka		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
KGHM	MNK	1,03	1,57	1,51	1,50	1,72	1,25	1,80	1,44	1,59	1,49	1,64	1,54	1,73
	GARCH(1,1)	1,04	1,55	nd	1,53	1,70	nd	1,78	1,43	1,45	1,52	1,59	1,65	nd
PEKAO	MNK	0,69	0,92	1,26	1,16	1,30	1,46	1,31	1,15	1,52	1,83	1,35	1,32	1,50
	GARCH(1,1)	0,63	0,90	1,22	1,15	1,42	nd	1,31	1,13	1,55	1,71	nd	1,33	1,47
PKNORLEN	MNK	0,94	1,18	1,20	1,15	1,28	1,55	1,24	1,06	1,14	1,39	1,41	1,48	1,19
	GARCH(1,1)	0,97	nd	1,13	1,18	1,25	1,56	1,24	1,06	1,12	nd	1,39	nd	nd
TPSA	MNK	1,42	1,73	1,87	1,19	1,17	1,59	0,96	0,95	0,74	0,60	0,67	0,52	0,51
	GARCH(1,1)	1,46	1,73	nd	nd	1,16	1,59	0,95	0,94	0,72	0,60	0,71	0,53	0,51
BORYSZEW	MNK	0,46	0,34	0,24	1,03	0,36	0,40	0,87	0,87	0,89	0,75	1,77	1,53	1,10
	GARCH(1,1)	0,40	0,27	0,12	0,82	0,65	0,32	0,92	0,71	0,82	0,70	2,21	1,43	0,89
BRE	MNK	0,82	0,80	1,27	0,96	0,81	0,82	0,78	0,90	1,45	1,76	1,54	1,29	0,99
	GARCH(1,1)	0,84	0,81	1,23	0,83	0,90	0,82	0,77	0,83	1,44	1,70	1,60	1,29	0,96
POLIMEXMS	MNK	0,23	0,14	0,35	0,53	0,76	0,54	0,62	1,29	1,24	1,21	0,95	0,62	1,74
	GARCH(1,1)	0,19	0,26	0,30	0,77	0,75	nd	0,68	nd	1,30	1,14	0,90	0,72	1,78
ASSECOPOL	MNK	1,86	1,94	1,94	1,40	1,10	0,46	0,40	0,81	0,73	0,74	0,91	0,94	0,80
	GARCH(1,1)	1,79	1,96	1,54	1,39	1,23	nd	nd	0,78	0,67	0,73	0,88	0,91	0,79
MIDAS	MNK	0,43	0,19	-0,03	0,13	0,24	0,25	0,84	0,86	1,11	0,88	1,23	2,12	1,86
	GARCH(1,1)	0,44	0,17	0,03	0,15	0,08	0,24	0,08	0,85	0,87	0,95	1,25	1,96	nd
HANDLOWY	MNK	0,36	0,34	0,39	0,46	0,38	0,27	0,36	0,90	0,95	0,74	0,72	1,04	1,09
	GARCH(1,1)	0,34	0,33	0,36	0,44	0,35	0,18	0,30	0,90	0,89	0,70	0,69	0,99	1,09

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 1. Skumulowana wartość portfeli inwestycyjnych optymalizowanych w odniesieniu do bety liczonej MNK i bety liczonej modelem GARCH(1,1).

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2

Rzeczywiście osiągnięte stopy zwrotu w kolejnych latach i skumulowana wartość portfeli inwestycyjnych optymalizowanych w odniesieniu do bety liczonej MNK i bety liczonej modelem GARCH(1,1)

Data	Stopa zwrotu z portfela		Wartość portfela (wartość początkowa 100)	
	beta MNK	beta GARCH(1,1)	beta MNK	beta GARCH(1,1)
2000	.	.	100,00	100,00
2001	-0,28	-0,32	72,46	68,20
2002	0,17	0,17	84,86	79,87
2003	1,05	0,03	173,68	82,48
2004	1,74	1,69	475,94	221,83
2005	0,17	0,81	558,27	402,52
2006	0,43	0,43	796,83	574,52
2007	-0,46	-0,46	429,08	309,37
2008	-0,47	-0,47	227,66	163,20
2009	0,13	0,14	257,48	185,23
2010	0,36	0,30	349,89	241,11
2011	-0,54	-0,50	159,45	121,41
2012	-0,15	-0,15	135,13	103,61

Źródło: jak do tab. 1.

Choć różnica w wartości portfeli to ponad 30%, to jednak ważnym wydaje się fakt, że z perspektywy 13-letniego okresu inwestycyjnego wartości te są do siebie zbliżone. Zresztą przez cały okres trwania inwestycji stopy zwrotu, choć różne, zachowują się w sposób zbliżony do siebie – to sugeruje stosunkowo silne skorelowanie obu bet. Pobieźna analiza wskazuje jednak na betę MNK jako bardziej wartościowe dla inwestora narzędzie analityczne.

5. WNIOSKI

Przeprowadzone badanie pozwala na pozytywne zweryfikowanie hipotezy badawczej. Zachowanie się aktywów kapitałowych na giełdzie nie daje możliwości odnotowania delikatnej różnicy pomiędzy współczynnikami beta liczonymi z użyciem różnych modeli. Podkreślić należy, że wyniki dają wręcz pewną złudną nadzieję, że stosunkowo prosta metoda MNK jest nawet skuteczniejsza, bo portfel zyskał więcej. Jednak należy przestrzec przed taką bezpośrednią interpretacją wyników, przede wszystkim dlatego, że przebadano tu jedynie mały wycinek rynku, dodatkowo ograniczając portfel do inwestycji w cztery aktywa. Warto też zwrócić uwagę, że współczynnik beta opisuje ryzyko przeszłe, na podstawie którego dokonuj się pewnego oszacowania ryzyka przyszłego. Z tego punktu widzenia, co poza nielicznymi wyjątkami widać w zestawieniu współczynników beta, różnice nie wydają się zbyt wielkie i może inwestorzy słusznie postępują nie przywiązując wielkiej wagi do techniki wyliczania bety, akceptując tym samym ułomną, ale prostą w zastosowaniu metodę MNK. Jako pewną ciekawostkę można odnotować fakt, że analiza wykazała znaczne wahania wartości portfela opartego na metodzie MNK, także w porównaniu z portfelem zbudowanym w oparciu o betę GARCH(1,1). To może potwierdzać tezę o występowaniu efektu ARCH i niedoszacowywaniu, lub przeszacowywaniu ryzyka inwestycyjnego kalkulowanego przy użyciu metody najmniejszych kwadratów. Duża zmienność stóp zwrotu kojarzona jest bowiem ze zwiększonym ryzykiem inwestycyjnym.

BIBLIOGRAFIA

- Bollerslev T., 1986, *Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity*, „Journal of Econometrics”, April, vol. 31, issue 3, ISSN 0304-4076, [http://dx.doi.org/10.1016/0304-4076\(86\)90063-1](http://dx.doi.org/10.1016/0304-4076(86)90063-1).
- Engle R. F., 1982, *Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation*, „Econometrica”, July, vol. 50, no. 4.
- Gajdka J., Brzeszczyński J., 2007, *Astymacja parametru beta przy użyciu modeli klasy ARCH*, [w:] W. Tarczyński (red.), *Rynek kapitałowy, Skuteczne inwestowanie*, cz. I, „Zeszyty Naukowe

- Uniwersytetu Szczecińskiego”, nr 462, pt. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia nr 6, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin.
- Jensen M. C., 1968, *The Performance of Mutual Funds in the Period 1945–1964*, „Journal of Finance”, May.
- Litner J., 1965, *Security Prices, Risk and Maximal Gains from Diversification*, „Journal of Finance”, December.
- Markowitz H., 1952, *Portfolio Selection*, „Journal of Finance”, vol. 7(1).
- Morelli D., 2003, *Capital asset pricing model on UK securities using ARCH*, „Applied Financial Economics”, vol. 13(3).
- Mossin J., 1966, *Equilibrium of Capital Asset Market*, „Econometrica”, October.
- Rocznik Gieldowy 2013, Dane statystyczne za rok 2012, 2013*, GPW w Warszawie, Warszawa.
- Sharpe W., 1964, *Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Condition of Risk*, „Journal of Finance”, September.
- Treynor J., 1961, *Market Value, Time and Risk*, nieopublikowany referat.
- Treynor J., 1962, *Toward a Theory of Market Value of Risky Assets*, referat 1962, opublikowany [w:] R. A. Korajczyk (red.), *Asset Pricing and Portfolio Performance*, Risk Books, London 1999.
- Treynor J., 1966, *How to Rate Management Investment Funds*, „Harvard Business Review”, vol. 43.
- Welfe A., 2009, *Ekonometria. Metody i ich zastosowanie*, wyd. IV zmienione, PWE, Warszawa.
- Weron A., Weron R., 1999, *Inżynieria finansowa*, wydanie II, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.
- Wolski R., 2009, *The Influence of Negative Beta Assets on the Empirical SML in the Polish Capital Market*, „Folia Oeconomica Stetinensia”, November, vol. 8(1), ISSN (on-line) 1898-0198, ISSN (Print) 1730-4237, DOI: 10.2478/v10031-009-0028-0, November 2009.

Rafał Wolski

ANALIZA EFEKTYWNOŚCI PORTFELI ZBUDOWANYCH W OPARCIU O BETY MNK I GARCH

Współczynnik beta jest jednym z najpopularniejszych wskaźników stosowanych przez inwestorów, jednak niewielu z nich zadaje sobie trud by dokładnie przeanalizować jego charakterystykę zadawalając się danymi dostępnymi w wyspecjalizowanych bazach. Powstaje pytanie, czy inwestorzy słusznie ignorują dokładną metodologię wyliczania bety, czy różnice jakie mogą się pojawić w związku z efektem ARCH i brakiem rozkładu normalnego przy danych finansowych mają znaczenie praktyczne. W artykule autor postanowił przetestować współczynnik beta obliczany klasyczną metodą MNK – beta bezwarunkowa i metoda GARCH(1,1) – beta warunkowa. Porównanie otrzymanych wyników pozwoliło na pewne refleksje związane z naturą inwestorów, ale także pozwoliło zbliżyć się do odpowiedzi, czy różnice w wyznaczonych współczynnikach mają jakieś znaczenie. Wyniki przeprowadzonych badań wydają się sugerować, że zbytne przywiązywanie wagi do wymogów formalnych nie ma znaczenia dla przeciętnego inwestora, a dla powodzenia inwestycji najważniejsze jest określenie „rzędu” wielkości bety, nie jej dokładnej wartości.

**ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF PORTFOLIOS CONSTRUCTED
ON THE BASIS OF OLS AND GARCH BETAS**

The beta ratio is one of the most popular indicators used by investors. However, few of them bothers to carefully examine its characteristics, and most of them just take the data available in specialized databases. The question is whether investors are right to ignore the exact methodology for calculating beta, or differences which may arise in connection with the ARCH effect and the lack of a normal distribution with financial data have practical significance. In the article, the author decided to test a beta calculated using classical method of least squares and GARCH(1,1) method. Comparison of the results led to some of the reflections of the nature of the investors, but also made it possible to get closer to the answer whether differences in designated coefficients are some important. The results of the study seem to suggest that too much importance attached to the formal requirements does not matter to the average investor, and for the success of the investment is enough to determine the approximate value of beta, not its exact value.