Dorota Witkowska

Badanie stabilności współczynnika beta oszacowanego na podstawie prób o różnej długości

Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania 9, 143-154

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.

MUZEUM HISTORII POLSKI

STUDIA I PRACE WYDZIAŁU NAUK EKONOMICZNYCH I ZARZĄDZANIA NR 9

DOROTA WITKOWSKA

BADANIE STABILNOŚCI WSPÓŁCZYNNIKA BETA OSZACOWANEGO NA PODSTAWIE PRÓB O RÓŻNEJ DŁUGOŚCI[1]

Wstęp

Model Sharpe'a jest popularnym narzędziem analiz rynku kapitałowego[2], a współczynnik beta jest jedną z częściej stosowanych miar ryzyka. Dyskusje dotyczące estymacji tego modelu prowadzone są w kontekście:

- niejednorodności wariancji składnika losowego modelu i jej wpływu na efektywność estymatorów parametrów, sugerując inne niż klasyczna MNK techniki estymacji[3],
- badania stabilności współczynnika beta[4] oraz
- wyboru długości próby estymacyjnej dla modelu jednowskaźnikowego.

Celem prowadzonych badań jest ocena stabilności współczynnika beta szacowanego dla dziennych stóp zwrotu wybranych spółek, notowanych na GPW w Warszawie, na podstawie prób o różnej długości.

---

[1] Badania finansowane przez MNiSW w ramach tematu: *Analiza rynku kapitałowego w latach 2002 - 2006*

[2] Omówienie modelu Sharpe'a znaleźć można m.in. w pracach: Jajuga K., Jajuga T., *Inwestycje. Instrumenty finansowe. Ryzyko finansowe*, s. 162 - 167, Tarczyński W., *Rynki kapitałowe. Metody ilościowe*, s. 103 – 111.

[3] Badania prowadzone były m.in. przez: Fiszeder P., Estymacja współczynników beta na podstawie wielorównaniowego modelu GARCH., Gajdka J., Brzeszczyński J., *Estymacja parametrów β przy użyciu modeli klasy ARCH*.

[4] Analizę zawarto min w pracy: Mazurkiewicz A., Analiza stabilności i wrażliwości oszacowań współczynników beta przy wykorzystaniu metody opartej o przedziały kwantylowe.

Opis danych empirycznych

W analizach uwzględniono 8, reprezentujących różne branże, spółek[5] z indeksu WIG20: TPSA (telekomunikacja), PROKOM (informatyka), AGORA (media), ORBIS (hotele), POLIMEX (budownictwo), KGHM (przemysł metalowy), PKNORLEN (przemysł paliwowy), PEKAO (banki).

Modele szacowano na podstawie dziennych logarytmicznych stóp zwrotu wyznaczonych dla kursów zamknięcia w okresie 04.01.2000. – 08.11.2006. Przyjęto założenie, że indeks rynku reprezentowany jest przez WIG20. Wykorzystano 5 prób o różnej długości, które oznaczono następująco:

- D1: od 04.01.2000r. do 08.11.2006r. (1721 obserwacji),
- D2: od 02.01.2002r. do 08.11.2006r. (1222 obserwacji),
- D3: od 02.02.2004r. do 08.11.2006r. (719 obserwacji),
- D4: od 02.11.2005r. do 08.11.2006r. (255 obserwacji),
- D5: od 02.10.2006r. do 08.11.2006r. (26 obserwacji).

Oszacowania modeli Sharpe'a

Dla każdej spółki oszacowano po 5 modeli Sharpe'a za pomocą klasycznej MNK dla dziennych stóp zwrotu w wyróżnionych podokresach: D1 – D5. Wszystkie oszacowane modele poddano weryfikacji z punktu widzenia założeń dotyczących własności składników losowych[6].

W tabeli 1. zamieszczono charakterystyki oszacowanych modeli. W ostatnich 3 kolumnach zaznaczono plusem spełnienie założenia o:

- normalności rozkładu składnika losowego, weryfikowanego za pomocą testu Shapiro-Wilka oraz Jarque'a-Bery[7];
- homoskedastyczności modelu, sprawdzanego testem White'a[8];
- braku autokorelacji składnika losowego, zweryfikowanego za pomocą testu Durbina-Watsona[9].

Należy podkreślić, że założenie o zerowej wartości oczekiwanej składnika losowego zostało spełnione przez wszystkie modele. W przypadku wszystkich

[5] Wybrane spółki wchodziły w skład indeksu WIG20 w listopadzie 2006r. i były notowanie na GPW w Warszawie od stycznia 2000r.
[6] Część obliczeń znajduje się w pracy: Woźniak I., *Zastosowanie jednowskaźnikowego modelu Sharpe'a do analiz spółek notowanych na GPW w Warszawie*.
[7] Opis obu testów znaleźć można w literaturze por. Maddala G. S., *Ekonometria*, s.487-488.
[8] Test ten opisany jest m.in. w pracy: Welfe, *Ekonometria*..., s.118-119.
[9] Por. Maddala G. S., *Ekonometria*, s.271 – 272.

modeli, dla których założenie o normalności składnika losowego zostało pozytywnie zweryfikowane, decyzję podjęto na podstawie testu Shapiro-Wilka, w kilku przypadkach została ona potwierdzona testem Jarque'a-Bery (co oznaczono dodatkowym plusem w rubryce Zał. I).

Tabela 1a. Charakterystyki oszacowanych modeli Sharpe'a: $R_i = \alpha_i + \beta_i \cdot R_m + \varepsilon_i$

Spółka	Okres	$\hat{\beta}$	p-value	Błąd standard.	R^2	t	Zał. I	Zał. II	Zał. III
TPSA	D1	1,0170	0,0000	0,0256	0,4778	39,655			
	D2	1,0844	0,0000	0,0264	0,5803	41,070			+
	D3	0,9508	0,0000	0,0358	0,4959	26,559	+		+
	D4	0,7906	0,0000	0,0580	0,4237	13,638	+	+	+
	D5	0,8754	0,0108	0,3178	0,2329	2,755	++	+	+
PEKAO	D1	0,7917	0,0000	0,0243	0,3827	32,646			
	D2	1,0408	0,0000	0,0288	0,5176	36,183	+		
	D3	1,1046	0,0000	0,0401	0,5145	27,565	+		
	D4	1,0842	0,0000	0,0585	0,5755	18,521	++		
	D5	1,3265	0,0001	0,2808	0,4716	4,723	++	+	+
PKNORLEN	D1	0,8316	0,0000	0,0218	0,4586	38,160			
	D2	1,0231	0,0000	0,0258	0,5640	39,727	+		
	D3	1,1047	0,0000	0,0374	0,5490	29,545	+		+
	D4	1,0490	0,0000	0,0575	0,5677	18,228	++		+
	D5	0,5114	0,0271	0,2178	0,1806	2,3480	++	+	+
KGHM	D1	1,0471	0,0000	0,0295	0,4232	35,511			
	D2	1,3098	0,0000	0,0344	0,5429	38,063	+		
	D3	1,4342	0,0000	0,0485	0,5491	29,549	+		+
	D4	1,5709	0,0000	0,0774	0,6194	20,291	++	+	+
	D5	1,0748	0,0024	0,3181	0,3135	3,379	++	+	+

Źródło: Opracowanie własne

Jak można zauważyć modele, oszacowane na podstawie najdłuższych prób D1 – D3, nie spełniają wszystkich założeń o strukturze stochastycznej. Przykładowo w przypadku spółki AGORA nie zostało spełnione żadne z założeń I – III. Natomiast modele oszacowane na próbach krótkich D4 lub D5 spełniają wszystkie założenia (zacienione rubryki w tab. 1.). Przy czym tylko modele oszacowane dla stóp zwrotu TPSA oraz KGHM zostały pozytywnie zweryfikowane dla obu podokresów.

Tabela 1b. Charakterystyki oszacowanych modeli Sharpe'a: $R_i = \alpha_i + \beta_i \cdot R_m + \varepsilon_i$

Spółka	Okres	$\hat{\beta}$	p-value	Błąd standard.	R^2	t	Zał. I	Zał. II	Zał. III
AGORA	D1	0,9258	0,0000	0,0314	0,3357	29,476			
	D2	0,8549	0,0000	0,0352	0,3257	24,277			
	D3	0,7532	0,0000	0,0527	0,2216	14,285			
	D4	0,7288	0,0000	0,0957	0,1864	7,612		+	
	D5	0,9238	0,0177	0,3637	0,2052	2,540	++	+	+
PROKOM	D1	1,0654	0,0000	0,0324	0,3860	32,873			+
	D2	1,0390	0,0000	0,0330	0,4480	31,465			
	D3	0,8663	0,0000	0,0466	0,3254	18,599		+	
	D4	0,7228	0,0000	0,0615	0,3533	11,757	+	+	+
	D5	0,9116	0,0001	0,1900	0,4794	4,799			+
ORBIS	D1	0,5852	0,0000	0,0265	0,2205	22,051			+
	D2	0,6889	0,0000	0,0337	0,2550	20,436	+		+
	D3	0,5823	0,0000	0,0446	0,1919	13,049	+		+
	D4	0,6329	0,0000	0,0734	0,2271	8,621	+	+	+
	D5	0,6003	0,0083	0,2094	0,2474	2,867		+	+
POLIMEX	D1	0,2691	0,0000	0,0411	0,0243	6,547		+	+
	D2	0,3929	0,0000	0,0533	0,0426	7,369		+	
	D3	0,4441	0,0000	0,0668	0,0581	6,650		+	+
	D4	0,4144	0,0000	0,0884	0,0799	4,687		+	+
	D5	0,8205	0,1103	0,4956	0,0988	1,655	+	+	+

Źródło: Opracowanie własne

Dla wszystkich spółek parametry beta - z wyjątkiem jednego - oszacowane na podstawie szeregów czasowych różnej długości istotnie różnią się od zera (co zaznaczono pogrubioną czcionką). Wyjątek stanowi wartość β spółki POLIMEX, oszacowana na podstawie danych z podokresu D5. Dla pozostałych spółek współczynniki beta oszacowane na podstawie danych pochodzących z tego podokresu charakteryzują się wyższymi wartościami p-value niż parametry oszacowane na podstawie pozostałych okresów, ale żadna z nich nie przekracza poziomu istotności 0,05. Wartość błędu standardowego rośnie wraz ze zmniejszaniem się liczebności podpróby estymacyjnej. Współczynnik determinacji nie wykazuje żadnych tendencji. Warto zauważyć jednak, że dla wszystkich modeli oszacowanych dla spółki POLIMEX jest on mniejszy od 0,1.

Ocena wartości współczynnika beta dla spółek KGHM, AGORA, ORBIS i POLIMEX pozwala na jednoznaczne określenie reakcji tych spółek na zmiany zachodzące na rynku. W przypadku akcji spółki KGHM wszystkie oszacowane parametry beta są większe od jedności, zatem spółka ta jest spółką agresywną. Pozostałe trzy spółki AGORA, ORBIS i POLIMEX są spółkami defensywnymi.

Dla spółek TPSA, PEKAO, PKNORLEN i PROKOM oszacowany parametr beta modelu Sharpe'a zmienia się, przyjmując dla tej samej spółki wartości mniejsze bądź większe od jedności. Oznacza to, że szacując model Sharpe'a na podstawie szeregów czasowych o różnej długości wnioskuje się, że spółka różnie reaguje na zmiany zachodzące na rynku. Dla TPSA współczynnik beta ma wartość 1,0170 jeżeli model zostanie oszacowany na podstawie D1 i 0,7906 dla D4. Ryzyko inwestycji w papiery wartościowe tej spółki jest większe od ryzyka rynkowego w okresach D1 i D2, natomiast w pozostałych okresach wnioskujemy, że spółka jest spółką defensywną.

Badanie stabilności parametru beta

Stabilność parametrów modelu oznacza, że są one stałe w całym okresie estymacji oraz predykcji. Problem stabilności współczynnika β dotyczy zmian jego położenia względem poziomu neutralnego. Wynika to z roli jaką pełni ta miara przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych. W przypadku rozwiniętych rynków kapitałowych do estymacji parametru β wykorzystuje się okresy 5 lat[10], trudno jest natomiast określić, jakiej długości próba powinna zostać wykorzystana do wyznaczenia tego współczynnika dla spółek notowanych na GPW. Dlatego w badaniach analizowano zmiany tego parametru szacowanego na podstawie prób o różnej długości W celu oceny stabilności β wykorzystano:

- test *t*-Studenta o równości parametrów regresji[11];
- test stabilności parametrów Chowa[12];
- metodę przedziałów kwantylowych[13].

W przypadku pierwszego testu, współczynniki beta każdego modelu porównano z pięcioma oszacowanymi parametrami, weryfikując hipotezę:

$$H_0 : \beta_i = \beta_j$$

[10] Por. Gajdka J., Brzeszczyński J., *Estymacja parametrów... op. cit.*
[11] Por. Maddala G. S., *Ekonometria*, s.113 – 117.
[12] *Ibidem* s. 209- 210.
[13] Por. np. pracę: Mazurkiewicz A., *Analiza stabilności, op. cit.*

gdzie: β_i, β_j – współczynniki wyznaczone dla modeli szacowanych na podstawie i-tej i j-tej próby estymacyjnej i = D1,..., D5, j = D1,..., D5, $i \neq j$.

W tabeli 2. przedstawiono jedynie te wartości statystyki t-Studenta, które nie upoważniają do odrzucenia hipotezy zerowej na poziomie istotności 0,05.

W główce tabeli podano okresy, na których oszacowano wartości $\hat{\beta}_j$, w kolumnie drugiej znajdują się oznaczenia prób estymacyjnych weryfikowanych parametrów β_i. Zacienione wiersze oznaczają te modele, dla których spełnione zostało założenie o normalności rozkładu składnika losowego.

Wyniki testu wskazują na znaczne zróżnicowanie porównywanych oszacowań parametru beta dla różnych okresów, co świadczy o wrażliwości tego współczynnika na zmiany próby estymacyjnej. W zasadzie jednoznaczną odpowiedź testu zaobserwowano jedynie w okresie D5 dla wszystkich modeli Sharpe'a z wyjątkiem oszacowanego dla spółki PKNORLEN. Warto jednak zauważyć, że niskie wartości statystyki testowej dla okresu D5 wynikają z zauważonego w tabeli 1. znacznego wzrostu standardowych błędów szacunku modeli estymowanych na podstawie tej próby. Należy również przypomnieć, że wnioskowanie o stabilności parametrów dla PROKOMu i ORBISu obarczone jest niespełnieniem założenia o normalności rozkładu składnika losowego. Ostatnia z wymienionych spółek charakteryzuje się stabilnością parametru beta również w okresie D4 oraz D3 (przy spełnieniu założenia o normalności reszt modelu). *Nota bene* ORBIS poza KGHM jest jedyną spółką, dla której nie było podstaw do odrzucenia H_0 dla próby D1.

W przypadku testu Chowa[14], zbiór stóp zwrotu, na podstawie których szacowane były modele, został podzielony w każdym przypadku na dwie równoliczne podpróby. Wyjątek stanowi najdłuższy szereg dziennych stóp zwrotu D1, który podzielono na dwa podokresy o różnej długości. Pierwszy, w którym wartość indeksu WIG20 spada, drugi – w którym wartość indeksu rynku rośnie. Z uwagi na to, że zastosowanie testu jest możliwe tylko przy założeniu równości wariancji[15], z analizy stabilności parametrów wyłączono te modele, dla których wystąpiła heteroskedastyczność (por. tabela 1).

[14] Badania dotyczące stabilności β za pomocą testu Chowa przedstawiono m. in. w pracy Kowerski M., *Ryzyko na Warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych*, Zamoyskie Studia i Materiały 3/2003, WSZiA w Zamościu, Zamość 2003.
[15] Welfe A., *Ekonometria*, s. 81-82.

Tabela 2. Wyniki testu *t* - Studenta

Spółka	Okres	D1	D2	D3	D4	D5
TPSA	D4					-1,46
	D5	-0,45	-0,66	-0,24	0,27	
PEKAO	D2				-1,51	
	D3		1,59	0,00	0,51	
	D4		0,74	-0,35		
	D5		1,02	0,79	0,86	
PKNORLEN	D2				-1,00	
	D3			0,00	1,49	
	D4		0,45	-0,97		
	D5	-1,47				
KGHM	D1					-0,94
	D5	0,09	-0,74	-1,13	-1,56	
AGORA	D1					0,06
	D3				0,46	
	D4		-1,32	-0,25		
	D5	-0,01	0,19	0,47	0,54	
PROKOM	D1		0,81			
	D2	-0,80	0,00			
	D3					-0,97
	D5	-0,81	-0,67	0,24	0,99	
ORBIS	D1			0,11	-1,80	-0,57
	D3	-0,07			-1,13	-0,40
	D4	0,65	-0,76	0,69		0,44
	D5	0,07	-0,42	0,09	-0,16	
POLIMEX	D2			-0,96	-0,40	
	D3		0,77		0,44	
	D4	1,64	0,24	-0,34		
	D5	1,11	0,86	0,76	0,82	

Źródło: Opracowanie własne.

Wartości sprawdzianu testu i odpowiadające im wartości *p*-value zamieszczone zostały w tabeli 3. Pogrubioną czcionką oznaczono wartości statystyk testowych, dla których odrzucono hipotezę o stabilności parametrów modelu dla $\alpha = 0,5$. Zacienione pola oznaczają modele, które spełniały wszystkie założenia o składniku losowym.

Tabela 3. Wyniki testu Chowa

Spółka	Okres	F	*p*-value	Spółka	Okres	F	*p*-value
TPSA	D4	1,8483	0,1596	PROKOM	D3	7,4281	0,0006
	D5	4,4584	0,0231		D4	0,3013	0,7401
PEKAO	D5	0,4469	0,6451	ORBIS	D4	0,1907	0,8265
PKNORLEN	D5	0,0790	0,9243		D5	0,4188	0,6628
KGHM	D4	1,5623	0,2117	POLIMEX	D1	12,5563	0,0000
	D5	3,3944	0,0511		D2	1,1838	0,3065
AGORA	D4	6,0977	0,0025		D3	0,6019	0,5480
	D5	0,7537	0,4819		D4	0,0987	0,9061
					D5	0,1609	0,8523

Źródło: Opracowanie własne

Dla większości testowanych modeli (tabela 3), parametry beta są stabilne, przy czym odnosi się to przede wszystkim do okresu D5, wyjątkiem jest spółka PROKOM. Warto zauważyć, że tylko dla jednej spółki – POLIMEX stabilny okazał się być parametr oszacowany na podstawie najdłuższego szeregu dziennych stóp zwrotu. Jednakże modele oszacowane dla tej spółki charakteryzuje niska wartość R^2, można zatem sądzić, że zmiana tendencji wartości indeksu WIG20 nie ma większego wpływu na stopy zwrotu POLIMEXu.

Ostatnim etapem badań było zastosowanie metody przedziałów kwantylowych. W tym celu wyznaczone (dla różnych prób) współczynniki beta podzielone zostały na 4 grupy (kwartyle) po dwa współczynniki każda. W pierwszej grupie znajdują się akcje spółek o najmniejszych wartościach oszacowanych współczynnikach beta. Są to akcje, które najsłabiej reagują na zmiany na rynku. Dwa kolejne kwartyle skupiają modele o wyższych wartościach współczynnikach beta, natomiast ostatnie dwie spółki charakteryzują się największymi wartościami oszacowanych współczynników beta (tabela 4). Idea metody polega na porównaniu przynależności współczynników beta do zdefiniowanych kwantyli. Przyjęto, że oszacowane parametry β dla każdej ze spółek porównuje się zgodnie z zasadą „każdy z każdym", wyznaczając w ten sposób macierz przejść z klasy do klasy.

Idealna stabilność współczynnika beta jest wtedy, gdy wszystkie oceny tego parametru klasyfikują wybraną spółkę w tej samej grupie, jak ma to miejsce w przypadku spółki KGHM (por. tabela 5).

Tabela 4. Przedziały kwartylowe

Kwartyl	Spółka	Wsp. Beta $\hat{\beta}$	Spółka	Wsp. beta $\hat{\beta}$
	Próba D1		Próba D2	
I	POLIMEX	0,2691	POLIMEX	0,3929
	ORBIS	0,5852	ORBIS	0,6889
II	PEKAO	0,7917	AGORA	0,8549
	PKNORLEN	0,8316	PKNORLEN	1,0231
III	AGORA	0,9258	PROKOM	1,0390
	TPSA	1,0170	PEKAO	1,0408
IV	KGHM	1,0471	TPSA	1,0844
	PROKOM	1,0654	KGHM	1,3098
	Próba D3		Próba D4	
I	POLIMEX	0,4441	POLIMEX	0,4144
	ORBIS	0,5823	ORBIS	0,6329
II	AGORA	0,7532	PROKOM	0,7228
	PROKOM	0,8663	AGORA	0,7288
III	TPSA	0,9508	TPSA	0,7906
	PEKAO	1,1046	PKNORLEN	1,0490
IV	PKNORLEN	1,1047	PEKAO	1,0842
	KGHM	1,4342	KGHM	1,5709
	Próba D5			
I	PKNORLEN	0,5114		
	TPSA	0,8754		
II	ORBIS	0,6003		
	POLIMEX	0,8205		
III	PROKOM	0,9116		
	AGORA	0,9238		
IV	KGHM	1,0748		
	PEKAO	1,3265		

Źródło: Opracowanie własne

Można również wyznaczyć miernik syntetyczny informujący o stabilności parametru beta z uwzględnieniem odległości między kwartylami postaci:

$$WO = \sum_{i=0}^{3} (x_i / 2^i) \cdot 100\%$$

gdzie: *WO* – wskaźnik odległości, x_i – udział odległości równych „*i*" dla badanego wektora odległości *i*=0,1,2,3. Dla współczynników beta całkowicie stabilnych wskaźnik ten przyjmie wartość 100%.

Tabela 5. Liczba przejść z kwartyla do kwartyla dla poszczególnych spółek

Przejście o *i* klas	TPSA	PEKAO	PKN-ORLEN	KGHM	AGORA	PRO-KOM	ORBIS	POLI-MEX
i = 0	3	2	1	10	4	2	6	6
i = 1	3	6	5	0	6	6	4	4
i = 2	3	2	3	0	0	2	0	0
i = 3	1	0	1	0	0	0	0	0
WO [%]	53,75	55	43,75	100	70	55	80	80

Źródło: Opracowanie własne

Oprócz KGHM, spółkami dla których oszacowane współczynniki beta są najbardziej stabilne okazały się spółki POLIMEX i ORBIS. W przypadku tych spółek wartości $\hat{\beta}_i$ „przeszły" do sąsiedniego kwartyla 4 razy (na 10 możliwych, bo tyle jest kombinacji dwu elementowych ze zbioru pięcioelementowego). Najwięcej razy zmiana przynależności do konkretnego kwartyla nastąpiła dla spółek: PKNORLEN (9 razy), PEKAO, PROKOM i TPSA. Wnioski te potwierdzają obliczone wskaźniki odległości.

Podsumowanie

Podstawową decyzją, jaką należy podjąć przy estymacji parametrów modeli jest wybór odpowiedniej próby estymacyjnej. Z jednej strony zalecana jest duża liczba danych, gdyż pozwala to na zastosowanie wyszukanych metod estymacji, odpowiednich dla finansowych szeregów czasowych. Z drugiej strony, uzyskane oceny estymatorów parametrów zawierają w sobie „uśrednioną" informację pochodzącą ze wszystkich obserwacji, co przy znacznej zmienności, jaką charakteryzują się zjawiska finansowe, może prowadzić do błędnych decyzji inwestycyjnych[16], np. w przypadku zmian położenia parametru beta wokół jego neutralnej wartości $\beta = 1$. Przeprowadzone analizy modeli Sharpe'a, szacowanych na podstawie prób o różnej długości nie pozwoliły na rozstrzygnięcie tego dylematu.

[16] Do takich wniosków doszli m.in. Autorzy pracy: Gajdka J., Brzeszczyński J., *Estymacja parametrów β...op. cit.*

Spośród ośmiu analizowanych spółek można wyróżnić cztery, dla których parametr beta jest stabilny. Po pierwsze dlatego, że oszacowania tego parametru nie zmieniały położenia (względem jedności) dla różnych długości prób estymacyjnych. Po drugie, wyznaczone dla nich wskaźniki odległości są najwyższe. Po trzecie, na podstawie przeprowadzonych testów stwierdzono, ze modele oszacowane dla tych spółek nie wykazywały gorszych własności niż pozostałe modele. Spółkami, których parametry beta, można uznać za poprawnie oszacowane są: KGHM, ORBIS, POLIMEX i AGORA. Nie można mieć natomiast zaufania do ocen parametru uzyskanych dla PKNORLEN, które charakteryzowały się największą zmiennością.

Biorąc pod uwagę długość okresu estymacji zauważamy, że najlepszymi własnościami charakteryzowały się modele oszacowane dla prób krótszych: D4 (255 obserwacji) i D5 (26 obserwacji). Zważywszy na zgłoszone wcześniej wątpliwości dotyczące wyników testów *t*-Studenta w przypadku znacznego wzrostu standardowych błędów szacunku (modeli szacowanych na podstawie próby D5), wydaje się że można mieć zaufanie do parametrów beta uzyskanych na podstawie danych z rocznego okresu. Zwłaszcza, że wszystkie analizowane spółki, z wyjątkiem PKNORLEN, nie zmieniły położenia współczynnika β (względem jedności) dla prób estymacyjnych D3, D4 i D5.

Literatura

1. Fiszeder P., *Estymacja współczynników beta na podstawie wielorownaniowego modelu GARCH*. Acta Universitatis Nicolai Copernici, Ekonomia XXXVI, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń, 2005.
2. Gajdka J., Brzeszczyński J., *Estymacja parametru β przy użyciu modeli klasy ARCH*, [w:] Tarczyński W. [red.], Rynek kapitałowy. Skuteczne inwestowanie. Część I, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin, 2007.
3. Jajuga K., Jajuga T., *Inwestycje. Instrumenty finansowe. Ryzyko finansowe*. Inżynieria finansowa, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2005.
4. Kowerski M., *Ryzyko na Warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych*, Zamoyskie Studia i Materiały 3/2003, WSZiA w Zamościu, Zamość 2003 (WWW.wszia.edu.pl/kowerski_kons/ryzyko_na_wgpw.pdf).
5. Maddala G.S., *Ekonometria*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006.
6. Mazurkiewicz A., *Analiza stabilności i wrażliwości oszacowań współczynników beta przy wykorzystaniu metody opartej o przedziały kwantylowe*, [w:] Tarczyński

W. [red.], Rynek kapitałowy. Skuteczne inwestowanie. Część II, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2002.
7. Tarczyński W., *Rynki kapitałowe. Metody* ilościowe, Vol. II, Agencja Wydawniczo-Poligraficzna „PLACET", Warszawa, 1997.
8. Welfe A., *Ekonometria. Metody i ich zastosowanie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 1995.
9. Woźniak I., *Zastosowanie jednowskaźnikowego modelu Sharpe'a do analiz spółek notowanych na GPW w Warszawie*. Praca magisterska przygotowana w Katedrze Ekonometrii i Statystyki SGGW w Warszawie pod kierunkiem Witkowskiej D., Warszawa, 2007.

STRESZCZENIE

Celem prowadzonych badań jest ocena stabilności współczynnika beta modelu Sharpe'a. Modele szacowano dla dziennych stóp zwrotu 8 wybranych spółek, notowanych na GPW w Warszawie. W analizach uwzględniono 5 prób o różnej długości, zawierających od 26 do 1721 obserwacji. Badania prowadzono z wykorzystaniem testów statystycznych i metody przedziałów kwantylowych.

STABILITY ANALYSIS OF THE BETA COEFFICIENT ESTIMATED ON THE BASIS OF DIFFERENT SIZES OF SAMPLE

SUMMARY

The aim of the research is stability analysis of the beta coefficient in the Sharpe's model. Models are estimated for 8 companies quoted at the Warsaw Stock Exchange. Parameter estimates are evaluated employing 5 samples that include different number of observations i.e. from 26 up to 1721 daily logarithmic rates of return. Investigation is provided applying statistical tests and method of quintile intervals.

Translated by D. Witkowska

Prof. zw. dr hab. Dorota Witkowska
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
dorota_witkowska@sggw.pl