

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

254

Inwestycje finansowe i ubezpieczenia – tendencje światowe a rynek polski



Redaktorzy naukowi

Krzysztof Jajuga

Wanda Ronka-Chmielowiec



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2012

Recenzenci: Diarmuid Bradley, Jan Czekaj, Marek Gruszczyński, Jacek Lisowski, Paweł Miłobędzki,
Włodzimierz Szkutnik, Mirosław Szreder, Adam Szyszka, Waldemar Tarczyński,
Stanisław Wieteska, Tomasz Wiśniewski

Redaktor Wydawnictwa: Aleksandra Śliwka

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Barbara Cibis

Łamanie: Małgorzata Czupryńska

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:

www.ibuk.pl, www.ebscohost.com,

The Central and Eastern European Online Library www.ceeol.com,

a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon

http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się
na stronie internetowej Wydawnictwa

www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie
wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2012

ISSN 1899-3192

ISBN 978-83-7695-293-2

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

Spis treści

Wstęp	9
Barbara Będowska-Sójka: Zastosowanie zmienności zrealizowanej i modeli typu ARCH w wyznaczaniu wartości zagrożonej	11
Jacek Bialek: Zastosowanie statystycznych indeksów łańcuchowych do oceny przeciętnego zwrotu grupy OFE.....	23
Beata Bieszk-Stolorz, Iwona Markowicz: Zastosowanie modelu logitowego i modelu regresji Coxa w analizie zmian cen akcji spółek giełdowych w wyniku kryzysu finansowego.....	33
Katarzyna Byrka-Kita: Premia z tytułu kontroli na polskim rynku kapitałowym – wyniki badań.....	42
Krzysztof Echaust: Analiza przekroczeń wysokości depozytów zabezpieczających na podstawie kontraktów futures notowanych na GPW w Warszawie.	52
Magdalena Frasyniuk-Pietrzyk, Radosław Pietrzyk: Rentowność inwestycji na rynku regulowanym i w alternatywnym systemie obrotu w Polsce	61
Daniel Iskra: Wartość zagrożona instrumentu finansowego szacowana przedziałowo.....	74
Bogna Janik: Analiza stóp zwrotu z inwestycji w indeksy akcji spółek społecznie odpowiedzialnych.....	83
Paweł Kliber: Niestacjonarność aktywności transakcyjnej na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie	93
Krzysztof Kowalke: Ocena przydatności rekomendacji giełdowych opartych na metodzie DCF na przykładzie spółek budowlanych.....	103
Mieczysław Kowerski: Modele selekcji próby stóp dywidend spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie.....	113
Dominik Krężolek: Granica efektywności portfeli inwestycyjnych a indeks ogona rozkładu stopy zwrotu – analiza empiryczna na przykładzie GPW w Warszawie	124
Monika Kubik-Kwiatkowska: Znaczenie raportów finansowych dla wyceny spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie SA	133
Agnieszka Majewska: Wycena opcji menedżerskich – wybrane problemy ...	142
Sebastian Majewski: Pomiar nastroju inwestycyjnego jako metoda wspomagająca strategię inwestycyjne	152
Piotr Manikowski: Cykle ubezpieczeniowe w Europie Środkowej.....	162

Artur Mikulec: Metody oceny wyników inwestycyjnych przy braku normalności rozkładu stóp zwrotu	171
Joanna Olbryś: Tarcie w procesach transakcyjnych i jego konsekwencje	181
Andrzej Paliński: Spłata zadłużenia kredytowego w ujęciu teoriogrowym ...	190
Monika Papież, Stanisław Wanat: Modele autoregresji i wektorowej autoregresji w prognozowaniu podstawowych zmiennych charakteryzujących rynek ubezpieczeń działu II	199
Daniel Papla: Przykład zastosowania metod analizy wielowymiarowej w analizie zarażania rynków finansowych	209
Tomasz Pisula: Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych do prognozowania upadłości przedsiębiorstw	219
Agnieszka Przybylska-Mazur: Wybrane reguły nastawione na cel a prognozowanie wskaźnika inflacji	235
Paweł Siarka: Wykorzystanie modeli scoringowych w bankowości komercyjnej.....	246
Rafał Siedlecki: Struktura kapitału w cyklu życia przedsiębiorstwa	262
Anna Sroczyńska-Baron: Wybór portfela akcji z wykorzystaniem narzędzi teorii gier.....	271
Michał Stachura, Barbara Wodecka: Zastosowania kopuli niesymetrycznych w modelowaniu ekonomicznym	281
Michał Stachura, Barbara Wodecka: Zastosowanie estymatora k -to-rekordowego do szacowania wartości narażonej na ryzyko	289
Piotr Staszewicz: Multi entry framework for financial and risk reporting...	298
Anna Szymańska: Czynniki decydujące o wyborze ubezpieczyciela w przypadku ubezpieczeń komunikacyjnych AC.....	310
Sławomir Śmiech, Wojciech Zysk: Oceny ratingowe jako element konkurencyjności wybranych systemów gospodarczych – weryfikacja na przykładzie agencji Fitch.....	323
Rafał Tuzimek: Wpływ wypłat dywidendy na wartość akcji spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie	333
Jacek Welc: Rewersja do średniej dynamiki przychodów oraz rentowności spółek a zmiany relatywnej dynamiki zysków	347
Ryszard Węgrzyn: Zastosowanie delty „wolnej od modelu” w hedgingu opcyjnym	356
Stanisław Wieteska: Wyładowania atmosferyczne jako element ryzyka w ubezpieczeniach majątkowo-osobowych w polskim obszarze klimatycznym.....	367
Alicja Wolny-Dominiak: Modelowanie liczby szkód w ubezpieczeniach komunikacyjnych w przypadku występowania dużej liczby zer.....	381

Summaries

Barbara Będowska-Sójka: Modeling value-at-risk when realized volatility and ARCH-type models are used.....	22
Jacek Bialek: The application of chain indices to evaluate the average rate of return of a group of Open Pension Funds.....	32
Beata Bieszk-Stolorz, Iwona Markowicz: The application of the logit model and the Cox regression model in the analysis of financial crisis related price changes of listed companies' shares	41
Katarzyna Byrka-Kita: Control premium on Polish capital market – empirical evidence	51
Krzysztof Echaust: Analysis of margin exceedances on the basis of futures contracts quoted on the Warsaw Stock Exchange.....	60
Magdalena Frasyniuk-Pietrzyk, Radosław Pietrzyk: Return on investment on a regulated market and multilateral trading facility in Poland	73
Daniel Iskra: Confidence interval for Value at Risk.....	82
Bogna Janik: Analysis of rates of return on investments in equity SRI indices	92
Paweł Kliber: Non-stationarity in transaction activity on the Warsaw Stock Exchange.....	102
Krzysztof Kowalke: Assessment of the usefulness of Stock Exchange recommendations based on the DCF method on the example of construction companies.....	112
Mieczysław Kowerski: The sample selection models of dividend yield of companies quoted on the Warsaw Stock Exchange.....	123
Dominik Krężolek: The efficient frontier of investment portfolios and the tail index of distribution of returns – an empirical analysis on the WSE	132
Monika Kubik-Kwiatkowska: Value relevance of financial reporting on the Warsaw Stock Exchange.....	141
Agnieszka Majewska: The value of employee stock options – selected problems.....	151
Sebastian Majewski: Measuring of investment sentiment as a method of supporting investment strategies.....	161
Piotr Manikowski: Insurance cycles in Central Europe.....	170
Artur Mikulec: Investment performance evaluation methods in the absence of normality of the rates of return.....	180
Joanna Olbryś: Friction in trading processes and its implications	189
Andrzej Paliński: The game theoretic approach to bank credit repayment....	198
Monika Papież, Stanisław Wanat: The application of autoregressive models and vector autoregressive models in forecasting basic variables on the non-life insurance market	208

Daniel Papla: Example of using multidimensional methods in analyzing the contagion on the financial markets	218
Tomasz Pisula: Application of artificial neural networks for forecasting corporate bankruptcy	234
Agnieszka Przybylska-Mazur: Selected targeting rules and forecasting inflation rate	245
Paweł Siarka: The use of scoring models in commercial banking.....	261
Rafał Siedlecki: The structure of capital in the company life cycle	270
Anna Sroczyńska-Baron: The choice of shares portfolio based on the theory of games.....	280
Michał Stachura, Barbara Wodecka: Asymmetric copulas applications in economic modelling.....	288
Michał Stachura, Barbara Wodecka: Value-at-Risk estimation using ‘ <i>k</i> -th record’ estimator	297
Piotr Staszewicz: Zapis poczwórny jako mechanizm pozwalający na integrację sprawozdawczości finansowej i ostrożnościowej	309
Anna Szymańska: Factors determining a choice of an insurer in case of motor hull insurance	322
Sławomir Śmiech, Wojciech Zysk: Assessments of rating as part of competitiveness of selected economies – verification on the example of Fitch agency	332
Rafał Tuzimek: Effect of dividend payments on the value of shares listed on the Warsaw Stock Exchange	346
Jacek Welc: Impact of mean-reversion of sales growth and profitability on the relative growth of corporate earnings	355
Ryszard Węgrzyn: Application of model free delta to option hedging	366
Stanisław Wieteska: Lightning as an element of risk in non-life insurance in the Polish area of climate.....	380
Alicja Wolny-Dominiak: Zero-inflated claim count modeling in automobile insurance. Case Study	390

Joanna Olbryś

Politechnika Białostocka

TARCIE W PROCESACH TRANSAKCYJNYCH I JEGO KONSEKWENCJE¹

Streszczenie: W literaturze wymienianych jest kilka anomalii empirycznych, które można wyjaśnić występowaniem tarcia w procesie transakcyjnym. Celem artykułu jest kontynuacja badań w zakresie identyfikacji anomalii na polskim rynku giełdowym. Dotychczasowe badania na GPW w Warszawie SA potwierdziły obecność efektu Fishera w szeregach dziennych logarytmicznych stóp zwrotu indeksów giełdowych WIG, mWIG40 i sWIG80 oraz efektu dodatniej międzykresowej korelacji wzajemnej par spółek z indeksu mWIG40. Obecnie celem badań jest diagnoza autokorelacji pierwszego rzędu w szeregach dziennych stóp zwrotu spółek giełdowych. Jest to jedna z najczęściej wymienianych w literaturze anomalii, którą można uzasadnić zarówno występowaniem problemu niesynchronicznych transakcji, jak i rozpiętością cen „bid – ask”. Badanie obejmuje okres styczeń 2007-grudzień 2010.

Słowa kluczowe: tarcie w procesach transakcyjnych, niesynchroniczność transakcji, autokorelacja dziennych stóp zwrotu spółek.

1. Wstęp

Analiza mikrostruktury rynku (*market microstructure*) jest jednym z nurtów badań nad istotą procesów finansowych. Związane z tym tematem zagadnienia obejmują m.in. przyczyny występowania tarcia (*friction*) w procesach transakcyjnych², w tym niesynchroniczne transakcje (*nonsynchronous trading*) na rynku giełdowym oraz rozpiętość między oferowaną ceną sprzedaży i kupna (*bid-ask spread*) czy też dotyczą modelowania danych transakcyjnych o wysokiej częstotliwości. W literaturze światowej wymienianych jest kilka zjawisk empirycznych (anomalii), które można wyjaśnić występowaniem tarcia w procesach transakcyjnych. Najwięcej prac badawczych dotyczących tej tematyki powstało w latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych XX wieku (np. [Scholes, Williams 1977; Dimson 1979; Cohen i in. 1980; Hawawini 1980; Dimson, Marsh 1983; Roll 1984; Lo, MacKinlay 1990]),

¹ Zrealizowano w ramach pracy badawczej statutowej S/WI/1/2011.

² W większości analiz teoretycznych i empirycznych przyjmuje się założenie, że proces transakcyjny odbywa się w warunkach idealnych, bez tarcia, przez analogię do zasad dynamiki Newtona.

choć pojedyncze, fundamentalne prace pochodzą z lat wcześniejszych (np. [Fisher 1966; Demsetz 1968; Fama 1970]). W ostatnich latach można zauważyć zdecydowany powrót tematyki badawczej związanej z analizą mikrostruktury rynku, spowodowany m.in. rozwojem technik i narzędzi wspomagających analizę danych o wysokiej częstotliwości (np. [Campbell i in. 1997; Stoll 2000; Tsay 2010; Griffin, Oomen 2011; Barndorff-Nielsen i in. 2011]). Badania dotyczące różnych aspektów i problemów mikrostruktury od niedawna prowadzone są również na polskim rynku finansowym (np. [Doman, Doman 2004; Doman 2011; Brzeszczyński i in. 2011; Olbryś 2011a; 2011b]).

Polski rynek finansowy jest rynkiem rozwijającym się (*emerging market*), zatem anomalie spowodowane występowaniem tarcia w procesach transakcyjnych mogą zakłócać analizy i modelowanie rynku w stopniu większym niż w przypadku rynków rozwiniętych. W związku z tym celem pracy jest kontynuacja badań w zakresie identyfikacji anomalii w procesach transakcyjnych na polskim rynku giełdowym. Dotychczasowe badania na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie potwierdziły występowanie autokorelacji pierwszego rzędu szeregów dziennych stóp zwrotu indeksów giełdowych WIG, mWIG40 i sWIG80, znanej w literaturze jako efekt Fishera [Olbryś 2011b], oraz efektu dodatniej międzyokresowej korelacji wzajemnej par spółek z indeksu mWIG40, który to efekt jest ściśle związany z anomalią Fishera [Olbryś 2011a]. Brzeszczyński i in. [2011] stwierdzili występowanie na polskim rynku „efektu przedziałowego” w przypadku estymacji współczynników beta spółek giełdowych z wykorzystaniem danych dziennych.

2. Tarcie w procesie transakcyjnym i jego konsekwencje

Pojęcie tarcia w odniesieniu do zakłóceń procesu transakcyjnego pojawiło się w literaturze przedmiotu już ponad 30 lat temu (np. [Cohen i in. 1980]). Od tego czasu powstało wiele prac identyfikujących różne zaburzenia transakcji jako tarcie i analizujących jego konsekwencje. Wśród nich są również najnowsze prace, rozważające aspekty zarówno teoretyczne (np. [Griffin, Oomen 2011; Barndorff-Nielsen i in. 2011]), jak i empiryczne (np. [Brzeszczyński i in. 2011]).

Analizując konsekwencje występowania tarcia w procesach transakcyjnych, Cohen i in. [1980] omawiają sześć podstawowych empirycznych anomalii szeregów stóp zwrotu spółek oraz indeksów giełdowych. Są to: (1) autokorelacja szeregów dziennych stóp zwrotu pojedynczych spółek, głównie ujemna w przypadku spółek małych oraz dodatnia dla większości dużych spółek; (2) dodatnia korelacja wzajemna stóp zwrotu spółek oraz indeksów giełdowych, zależna od długości przedziału czasowego; (3) dodatnia autokorelacja szeregów dziennych stóp zwrotu indeksów giełdowych, zawierających więcej małych spółek (tzw. efekt Fishera [Fisher 1966]); (4) słaba dodatnia autokorelacja reszt modelu rynku zbudowanego na podstawie danych dziennych; (5) wrażliwość estymatorów współczynników beta na zmiany długości przedziału pomiaru stopy zwrotu (tzw. efekt przedziałowy); (6) wzrost warto-

ści współczynnika determinacji modelu rynku w przypadku wydłużenia przedziału czasowego, największy w przypadku małych spółek. Jako podstawowe przyczyny występowania tarcia wymieniają niesynchroniczne transakcje na rynku giełdowym oraz rozpiętość między oferowaną ceną sprzedaży i kupna. Campbell i in. [1997] wyczerpująco przedstawiają konsekwencje występowania tarcia w procesach transakcyjnych, kładąc szczególny nacisk na problem niesynchronicznego handlu³ oraz na problem rozpiętości między oferowaną ceną sprzedaży i kupna⁴. Stoll [2000], powołując się na klasyczną pracę Demsetza [1968], definiuje tarcie na podstawie pojęcia rozpiętości między oferowaną ceną sprzedaży i kupna (*bid-ask spread*) jako ustępstwo w cenie papieru wartościowego na rzecz natychmiastowości transakcji. Natychmiastowa sprzedaż odbywa się zwykle po cenie „bid” (czyli najwyższej cenie akceptowanej przez kupującego), natomiast natychmiastowy zakup – po cenie „ask” (czyli najniższej cenie akceptowanej przez sprzedającego). Rozpiętość cen, czyli „bid – ask spread”, jest to kwota, o jaką cena „ask” przewyższa cenę „bid”. Tarcie w podejściu Demsetza i Stolla traktowane jest jako dodatkowy koszt transakcji. Również Tsay wiele uwagi poświęca problemom analizy i modelowania danych o wysokiej, co najmniej dziennej częstotliwości [Tsay 2010, s. 231-285]. Na podstawie modelu niesynchronicznych transakcji analizowanego w pracy [Campbell i in. 1997] wyjaśnia anomalie w szeregach dziennych stóp zwrotu akcji oraz indeksów giełdowych. Powołując się z kolei na model Rolla [1984], analizuje i uzasadnia rozpiętość cen „bid – ask” jako przyczynę występowania ujemnej autokorelacji pierwszego rzędu w szeregach stóp zwrotu papierów wartościowych.

3. Wyniki empiryczne na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie

Jak zostało wspomniane, dotychczasowe badania na GPW w Warszawie potwierdziły obecność efektu Fishera w szeregach dziennych logarytmicznych stóp zwrotu indeksów giełdowych WIG, mWIG40 i sWIG80 [Olbryś 2011b] oraz efektu dodatniej międzyokresowej korelacji wzajemnej par spółek z indeksu mWIG40 [Olbryś 2011a]. Brzeszczyński i in. [2011] stwierdzili na polskim rynku giełdowym anomalie dotyczącą estymacji parametru beta, nazywaną „efektem przedziałowym” (*interval effect*). Obecnie celem badań empirycznych jest diagnoza na GPW w Warszawie kolejnej ważnej anomalii – autokorelacji pierwszego rzędu w szeregach dziennych stóp zwrotu spółek giełdowych. Jest to jedna z najczęściej wymienianych w literaturze anomalii, którą można uzasadnić (również teoretycznie) zarówno występowaniem problemu niesynchronicznych transakcji, jak i rozpiętością cen „bid – ask” [Tsay 2010]⁵.

³ Na podstawie modelu Lo i MacKinlaya [1990].

⁴ Na podstawie modelu Rolla [1984].

⁵ Inne źródła to np. [Cohen i in. 1980; Hawawini 1980; Roll 1984; Lo, MacKinlay 1990; Campbell i in. 1997].

Analizy empiryczne obejmują dwie grupy spółek w ciągu czterech lat, od stycznia 2007 do grudnia 2010 r. (po 1005 danych dziennych dla każdej akcji). Wybór okresu badania był zdeterminowany liczebnością próby statystycznej oraz liczbą spółek, które można było poddać analizie (tab. 1). W pierwszej grupie znalazło się 15 dużych spółek wchodzących w badany okres w skład indeksu WIG20 [Majewska, Jankowski 2011]. Druga grupa zawierała 10 średnich spółek z indeksu mWIG40. Niestety, z powodu dużej rotacji, żadna z mniejszych spółek wchodzących w skład sWIG80 nie utrzymała swojej pozycji w tym indeksie w całym analizowanym okresie, zatem spółki małe nie były objęte badaniem, chociaż jest to szczególnie interesująca i często analizowana w literaturze grupa spółek⁶. Planując przyszłe badania, należałoby rozważyć inny algorytm wyboru spółek niż przez przynależność do danego indeksu giełdowego⁷.

Tabela 1. Liczba spółek wchodzących nieprzerwanie w skład danego indeksu w wybranym okresie

Okres	Liczebność próby	WIG20	mWIG40	sWIG80
styczeń 2006-grudzień 2010	1256	14	8	0
styczeń 2007-grudzień 2010	1005	15	10	0
styczeń 2008 -grudzień 2010	756	15	17	0

Źródło: opracowanie własne.

W celu zdiagnozowania badanej anomalii w szeregach dziennych logarytmicznych stóp zwrotu spółek w różnych podokresach utworzono kolejne próby statystyczne z wykorzystaniem przesuwanego o 20 miejsc okna o długości 905 obserwacji⁸. Otrzymano w ten sposób sześć prób P1-P6 i wykorzystano wszystkie dostępne dane statystyczne. W pierwszej kolejności zbadano stacjonarność procesów dziennych logarytmicznych stóp zwrotu wybranych akcji we wszystkich próbach⁹. Następnie oszacowano funkcje autokorelacji (ACF) i autokorelacji cząstkowej (PACF) pierwszego rzędu oraz dokonano testowania istotności współczynników autokorelacji za pomocą testu Quenouille'a [Kufel 2009]. Jeżeli wartość bezwzględna oszacowanego współczynnika autokorelacji nie przekracza wartości krytycznej testu (równiej w tym przypadku $\frac{1,96}{\sqrt{905}} = 0,065$), to nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej, co z kolei oznacza brak istotnego związku między procesami o odstępnie równym jeden. Wartości empiryczne statystyki τ oraz wartości funkcji PACF przedstawiają tab. 2a-2b.

⁶ Głównie z powodu częstych zakłóceń procesu transakcyjnego w przypadku małych spółek (tzw. *small firm effects*); np. [Roll 1981; Hawawini 1980; Dimson, Marsh 1983; Brzeszczyński i in. 2011].

⁷ Na przykład według wartości rynkowej MV, z podziałem na spółki małe, średnie i duże.

⁸ Jest to niewielka modyfikacja propozycji tworzenia prób z monografii [Doman, Doman 2004].

⁹ Z wykorzystaniem rozszerzonego testu Dickeya-Fullera (ADF), dla modeli z wyrazem wolnym i trendem liniowym.

Tabela 2a. Wartości empiryczne statystyki τ oraz wartości funkcji PACF (rząd autokorelacji = 1) wybranych spółek, oszacowane w próbach P1-P6, w okresie 2.01.2007 r.-31.12.2010 r. (nazwa spółki w postaci skrótu)

Lp.	Spółki z indeksu WIG20																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
spółka	AGO	BIO	BRE	BZW	CEZ	GTC	KGH	LTS	PEO	PGN										
	τ	τ	τ	τ	τ	τ	τ	τ	τ	τ										
P1	-24,7	-0,125	-20,9	0,094	-23,6	-0,016	-23,1	-0,078	-22,2	-0,046	-21,6	0,042	-22,5	0,070	-22,3	-0,096	-21,5	0,059	-22,6	-0,037
P2	-24,9	-0,131	-20,9	0,092	-24,0	-0,033	-22,8	-0,090	-22,2	-0,045	-21,6	0,039	-22,4	-0,097	-21,5	0,062	-22,6	-0,043	-22,6	-0,044
P3	-24,7	-0,131	-20,9	0,088	-24,4	-0,042	-22,9	-0,082	-22,2	-0,046	-21,6	0,038	-22,4	-0,096	-21,6	0,062	-22,7	-0,044	-22,7	-0,049
P4	-24,7	-0,129	-21,0	0,092	-24,4	-0,050	-23,2	-0,085	-22,2	-0,046	-21,6	0,031	-22,6	-0,100	-21,7	0,061	-22,9	-0,049	-22,9	-0,052
P5	-24,7	-0,131	-20,9	0,094	-24,1	-0,052	-23,0	-0,086	-22,2	-0,045	-21,4	0,030	-22,7	-0,100	-21,6	0,067	-22,9	-0,052	-22,9	-0,052
P6	-24,8	-0,130	-20,9	0,098	-24,0	-0,057	-22,9	-0,098	-22,1	-0,045	-21,4	0,033	-22,8	-0,097	-21,7	0,067	-22,7	-0,068	-22,7	-0,068

Lp.	11			12			13			14			15		
	PKN			PKO			PXM			TPS			TVN		
spółka	τ	PACF	τ	PACF	τ	PACF	τ	PACF	τ	PACF	τ	PACF	τ	PACF	
P1	-22,1	0,087	-21,6	0,013	-20,4	0,146	-22,8	0,030	-20,5	0,086					
P2	-22,1	0,089	-21,5	0,012	-20,4	0,147	-22,9	0,026	-20,5	0,081					
P3	-22,1	0,092	-21,5	0,012	-20,4	0,148	-23,0	0,026	-20,6	0,072					
P4	-22,2	0,093	-21,8	0,024	-20,5	0,145	-23,0	0,032	-20,7	0,074					
P5	-22,3	0,084	-21,7	0,027	-20,7	0,133	-22,9	0,037	-20,6	0,081					
P6	-22,2	0,089	-21,8	0,037	-20,6	0,131	-22,8	0,037	-20,5	0,081					

Tabela 2b.

Lp.		Spółki z indeksu mWIG40																			
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
spółka		EAT		BDX		CCC		ECH		BHW		BSK		LPP		MIL		ORB		STP	
		τ	PACF	τ	PACF	τ	PACF	τ	PACF	τ	PACF	τ	PACF	τ	PACF	τ	PACF	τ	PACF	τ	PACF
P1		-19,1	0,102	-19,0	0,133	-20,8	-0,017	-20,8	0,074	-21,3	0,078	-19,6	0,107	-20,4	0,058	-20,0	0,129	-21,0	-0,022	-19,4	0,061
P2		-19,1	0,099	-19,3	0,129	-20,9	-0,020	-21,0	0,071	-21,4	0,077	-19,6	0,106	-20,5	0,058	-20,2	0,124	-21,1	-0,032	-19,7	0,050
P3		-19,1	0,094	-19,4	0,128	-21,0	-0,014	-21,1	0,066	-21,4	0,078	-19,6	0,107	-20,5	0,054	-20,2	0,121	-21,1	-0,038	-19,7	0,052
P4		-19,3	0,084	-19,3	0,126	-21,4	-0,033	-21,2	0,065	-21,4	0,078	-19,5	0,112	-20,7	0,041	-20,2	0,121	-21,1	-0,027	-19,8	0,045
P5		-19,2	0,081	-20,6	0,039	-21,8	-0,048	-21,2	0,065	-21,3	0,076	-19,6	0,104	-20,7	0,051	-20,2	0,123	-21,2	-0,030	-19,8	0,052
P6		-19,5	0,083	-20,9	0,022	-21,9	-0,047	-21,1	0,066	-21,7	0,072	-19,8	0,097	-21,3	0,014	-20,2	0,128	-21,2	-0,036	-19,9	0,048

Poziom istotności 5%; kolorem szarym wyróżniono istotne statystycznie wartości funkcji PACF.

Źródło: opracowanie własne (z wykorzystaniem pakietu *Gretl 1.9.5*).

Wartości empiryczne statystyki τ przedstawione w tab. 2a-2b kształtują się znacznie poniżej wartości krytycznej testu ADF, która w tym przypadku wynosi $-3,41$. Pozwala to stwierdzić stacjonarność wszystkich analizowanych procesów.

Wyniki testowania autokorelacji pierwszego rzędu w szeregach dziennych logarytmicznych stóp zwrotu wybranych spółek giełdowych nie są tak jednoznaczne. W grupie indeksowej WIG20, w której, zgodnie z literaturą, badana anomalia w zasadzie nie powinna wystąpić, wykazało ją w sposób bardzo wyraźny aż osiem spółek (AGO, BIO, BZW, KGH, LTS, PKN, PXM, TVN), czyli ponad połowa grupy (tab. 2a). Z kolei w grupie indeksowej mWIG40 tylko w przypadku sześciu spółek (EAT, BDX, ECH, BHW, BSK, MIL) obserwujemy wyraźny efekt autokorelacji (tab. 2b), podczas gdy w tej grupie, zgodnie z literaturą, powinien on dotyczyć większości badanych spółek. Może to oznaczać, że na GPW w Warszawie różnicowanie spółek przez przynależność do danego indeksu nie odzwierciedla faktycznej „wielkości” firmy (*size*), co zresztą można zaobserwować w stosunkowo dużej rotacji spółek w indeksach (szczególnie w przejściach z indeksu do indeksu). Generalnie 14 spośród analizowanych 25 szeregów stóp zwrotu akcji wykazało badaną anomalię. Można to, zgodnie z literaturą, uzasadnić zarówno występowaniem problemu niesynchronicznych transakcji na polskiej giełdzie, jak i rozpiętością cen „bid – ask”.

4. Podsumowanie

Tabela 3 przedstawia podsumowanie wyników badań (na podstawie tab. 2a-2b) w postaci procentowego udziału spółek ze stwierdzoną autokorelacją pierwszego rzędu w szeregach stóp zwrotu, w obu grupach indeksowych, w podokresach P1-P6.

Tabela 3. Spółki ze stwierdzoną autokorelacją pierwszego rzędu w szeregach dziennych logarytmicznych stóp zwrotu, w podokresach P1-P6 (w %)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Spółki z indeksu WIG20	53,3%	53,3%	53,3%	53,3%	60%	66,7%
Spółki z indeksu mWIG40	60%	60%	60%	60%	50%	50%

Źródło: opracowanie własne.

Zarówno w przypadku grupy dużych spółek wchodzących w skład indeksu WIG20, jak i w grupie średnich spółek z indeksu mWIG40 obserwujemy podobny rozkład wyników. Mniej więcej połowa szeregów stóp zwrotu akcji w każdej z grup wykazuje badaną anomalię, co oznacza brak podstaw do jednoznacznego rozstrzygnięcia, czy występuje ona na polskim rynku, czy też nie. Nie można również stwierdzić, że w przypadku mniejszych firm zjawisko to jest częstsze niż przypadku dużych firm. Problemem analityków rynków rozwijających się jest znaczna rotacja spółek wchodzących w skład indeksów. Utrudnia to identyfikację „wielkości” fir-

my oraz wymusza wybór krótszego okresu badania, obejmującego najnowsze dane. W tej sytuacji każdy wybór, zarówno próby statystycznej, jak i akcji objętych badaniem, można uznać za dyskusyjny.

Literatura

- Adkins L.C., *Using gretl for principles of econometrics*, 3rd Ed., Version 1.313, 2010.
- Barndorff-Nielsen O.E., Hansen P.R., Lunde A., Shephard N., *Multivariate realised kernels: consistent positive semi-definite estimators of the covariation of equity prices with noise and non-synchronous trading*, "Journal of Econometrics" 2011, 162.
- Brzeszczyński J., Gajdka J., Schabek T., *The role of stock size and trading intensity in the magnitude of the „interval effect” in beta estimation: empirical evidence from the polish capital market*, "Emerging Markets Finance & Trade" 2011, 47(1).
- Campbell J.Y., Lo A.W., MacKinlay A.C., *The Econometrics of Financial Markets*, Princeton University Press, New Jersey 1997.
- Cohen K.J., Hawawini G.A., Maier S.F., Schwartz R.A., Whitcomb D.K., *Implications of microstructure theory for empirical research on stock price behaviour*, "Journal of Finance" 1980, 35.
- Demsetz H., *The cost of transacting*, "Quarterly Journal of Economics" 1968, 82.
- Dimson E., *Risk measurement when shares are subject to infrequent trading*, "Journal of Financial Economics" 1979, 7.
- Dimson E., Marsh P., *The stability of UK risk measures and the problem of thin trading*, "Journal of Finance" 1983, 38.
- Doman M., Doman R., *Ekonometryczne modelowanie dynamiki polskiego rynku finansowego*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2004.
- Doman M., *Mikrostruktura giełd papierów wartościowych*, Wydawnictwo UE w Poznaniu, Poznań 2011.
- Fama E.F., *Efficient capital markets: a review of theory and empirical work*, "Journal of Finance" 1970, 15 (May).
- Fisher L., *Some new stock market indexes*, "Journal of Business" 1966, 39.
- Griffin J.E., Oomen R.C.A., *Covariance measurement in the presence of non-synchronous trading and market microstructure noise*, "Journal of Econometrics" 2011, 160.
- Hawawini G.A., *The intertemporal cross price behavior of common stocks: evidence and implications*, "Journal of Financial Research" 1980, 3.
- Kufel T., *Ekonometria. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu Gretl*, PWN, Warszawa 2009.
- Lo A.W., MacKinlay A.C., *An econometric analysis of nonsynchronous trading*, "Journal of Econometrics" 1990, 45.
- Majewska E., Jankowski R., *Współczynnik Giniego jako miara ryzyka a normalność rozkładu stóp zwrotu*, „Studia Ekonomiczne – Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach nr 96”, Wydawnictwo UE w Katowicach, Katowice 2011.
- Olbryś J., *The Intertemporal Cross Price Behavior and the “Fisher Effect” on the Warsaw Stock Exchange*, [w:] *Ekonometria 31, Theory and Applications of Quantitative Methods*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 194, Wydawnictwo UE, Wrocław 2011a.
- Olbryś J., *Diagnoza problemu niesynchronicznych transakcji na GPW w Warszawie*, „Optimum. Studia Ekonomiczne”, Wyd. Uniwersytetu w Białymstoku, 2011b, 3(51).
- Roll R., *A possible explanation of the small firm effect*, "Journal of Finance" 1981, 36.
- Roll R., *A simple implicit measure of the effective bid-ask spread in an efficient market*, "Journal of Finance" 1984, 39.

Scholes M., Williams J., *Estimating betas from nonsynchronous data*, "Journal of Financial Economics" 1977, 5.

Stoll H.R., *Friction*, "Journal of Finance" 2000, 55.

Tsay R.S., *Analysis of Financial Time Series*, John Wiley, New York 2010.

FRICION IN TRADING PROCESSES AND ITS IMPLICATIONS

Summary: Market microstructure is now one of the most active research areas in economics and finance. It has been reported in the literature that some empirical phenomena can be attributed to the friction in the trading process causing a bid – ask spread and price – adjustment delays that differ systematically across securities. The author's recent research provides evidence for a pronounced Fisher's effect on the Warsaw Stock Exchange (WSE) and for the presence of intertemporal cross-correlations in daily returns between pairs of the mWIG40 stocks. The aim of this paper is to present the empirical results of testing such phenomena as the lag – 1 serial correlation in individual securities' daily returns on the WSE, in the period January 2007 – December 2010.

Keywords: friction in trading processes, nonsynchronous trading, serial correlation in security daily returns.