PRACE NAUKOWE
Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
RESEARCH PAPERS
of Wrocław University of Economics

323

Inwestycje finansowe i ubezpieczenia – tendencje światowe a rynek polski

Redaktorzy naukowi
Krzysztof Jajuga
Wanda Ronka-Chmielowiec

Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2013

Redaktor Wydawnictwa: Agnieszka Flasińska

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,
w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej www.dbc.wroc.pl,
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 jakiejkolwiek formie
wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2013

ISSN 1899-3192
ISBN 978-83-7695-351-9

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

Spis treści

Wstęp 11

Adam Adamczyk: Poziom wewnętrznych źródeł finansowania jako determinanta inwestycji w działalność B + R przedsiębiorstw 13
Roman Asyngier: Ekonomiczne i prawne aspekty nieprawidłowości funkcjonowania rynku NewConnect. Ocena i propozycje zmian 23
Jacek Białek: Zastosowanie autorskiego indeksu wydajności pracy do analizy dynamiki cen jednostek rozrachunkowych OFE 34
Magdalena Chmielowiec-Lewczuk: Zrównoważona Karta Wyników w zakładzie ubezpieczeń 43
Dawid Dawidowicz: Ocena efektywności nowych i pozostałych funduszy inwestycyjnych akcji polskich w latach 2000–2012 53
Ewa Dziwok: Weryfikacja modeli krzywej dochodowości na podstawie metod dynamicznych 66
Krzysztof Echaust: Zwroty dzienne a zwroty nocne – porównanie wybranych własności na przykładzie kontraktów *futures* notowanych na GPW w Warszawie 75
Urszula Gierałtowska: Inwestowanie w metale szlachetne jako alternatywna forma lokowania kapitału 88
Paweł Kliber: Spread WIBOR-OIS jako miara ryzyka kredytowego i premii płynnościowej 101
Karol Marek Klimczak: Struktura autoregresyjna zysku rezydualnego spółek z Polski, Niemiec i Francji 112
Anna Korzeniowska: Wybrane problemy rynku finansowego wynikające z sytuacji na rynku oszczędności gospodarstw domowych 120
Mieczysław Kowerski: Cateringowa teoria dywidend 128
Marzena Krawczyk: Adekwatność oferty instytucji rynku finansowego do potrzeb kapitałowych MŚP 142
Paweł Kufel, Magdalena Mosionek-Schweda: Wpływ doświadczenia giełdowego na koszt pozyskiwania kapitału na rynku Catalyst 151
Robert Kurek: Ewolucja konwergencji regulacji i sposobów nadzorowania na rynku ubezpieczeniowym UE 161
Sebastian Majewski, Mariusz Doszyń: Efekty wpływu czynników behawioralnych na stopy zwrotu z akcji spółek sektora budowlanego notowanych na GPW w Warszawie 170

Sebastian Majewski: Behawioralny portfel według Maslowa – analiza symulacyjna ... 180
Marta Małecka: Metody oceny jakości prognoz ryzyka rynkowego – analiza porównawcza ... 192
Aleksander R. Mercik: Wykorzystanie rozkładu *t*-Studenta do szacowania wartości zagrożonej ... 202
Artur Mikulec: Znormalizowany względem czasu τ wskaźnik Calmara i jego zastosowanie w analizie efektywności inwestycji portfelowych ... 212
Wojciech Misterek: Bariery w zakresie pozyskania zewnętrznych źródeł finansowania na realizacje projektów innowacyjnych przedsiębiorstw ... 223
Paweł Niszczota: Wpływ języka raportowania na płynność spółek zagranicznych notowanych na GPW ... 232
Dorota Pekasiewicz: Wyznaczanie współczynnika bezpieczeństwa na podstawie kwantyla rozkładu sumy roszczeń w portfelu ubezpieczeń komunikacyjnych ... 241
Agnieszka Perepeczo: Reakcja akcjonariuszy na decyzje o wypłacie dywidendy w spółkach publicznych – wyniki badań empirycznych ... 253
Tomasz Pisula: Metodyczne aspekty zastosowania modeli skoringowych do oceny zdolności kredytowej z wykorzystaniem metod ilościowych ... 265
Paweł Porcenaluk: Analiza wybranych miar ryzyka płynności dla akcji notowanych na GPW w Warszawie w latach 2001–2011 ... 289
Marcin Salamaga: Zastosowanie metody średniej kroczącej do badania zyskowności inwestycji na polskim rynku kapitałowym ... 298
Rafał Siedlecki: Prognozowanie trudności finansowych przedsiębiorstw z wykorzystaniem miary rozwoju Hellwiga ... 308
Anna Sroczyńska-Baron: Możliwości aplikacyjne gier mniejszościowych na Giełdzie Papierów Wartościowych ... 319
Michał Stachura, Barbara Wodecka: Asymetria w ujęciu Boshnakova – propozycja metody szacowania miar asymetrii z próby ... 328
Piotr Staszkiewicz: Verification of the disclosure lemma applied to the model for reputation risk for subsidiaries of non-public group with reciprocal shareholding on the Polish broker-dealers market ... 337
Anna Szymańska: Bayesowskie szacowanie stawek składki w ubezpieczeniach komunikacyjnych z wybranymi funkcjami straty ... 347
Jacek Welc: Prognozowana dynamika zysków spółek a obciążenie błędów prognoz – doświadczenia polskie ... 357
Jerzy Węcławski: Pożyczki hybrydowe jako alternatywna forma finansowania przedsiębiorstw ... 366
Ryszard Węgrzyn: Analiza wrażliwości zmienności implikowanej względem instrumentu podstawowego opcji – podejście dynamiczne ... 375
Stanisław Wieteska: Obciążenia obiektów budowlanych śniegiem jako element ryzyka w ubezpieczeniach majątkowo-osobowych w Polskim obszarze klimatycznym ... 385

Zuzanna Wośko: Odporność sektora bankowego w Polsce na szoki zewnętrzne w kontekście ryzyka kredytowego. Badanie zależności między zmiennymi makroekonomicznymi ... 397
Anna Zamojska: Wskaźnik Sharpe'a w teorii i w praktyce ... 406
Aneta Zglińska-Pietrzak: Bootstrapowe prognozy zmienności stóp zwrotu na podstawie modelu GARCH ... 415
Monika Zielińska-Sitkiewicz: Ocena kondycji rynku nieruchomości mieszkaniowych na podstawie badania danych z raportów finansowych firm deweloperskich ... 423

Summaries

Adam Adamczyk: The level of internal sources of finance as a determinant of investment in R & D of enterprises ... 22
Roman Asyngier: Economic and legal aspects of irregularities in the functioning of the NewConnect market. Assessment and suggestions for changes ... 33
Jacek Białek: Application of the original index of labour productivity in the analysis of open pension funds' units dynamics ... 42
Magdalena Chmielowiec-Lewczuk: Balanced Scorecard in insurance company ... 52
Dawid Dawidowicz: Evaluation of efficiency of new Polish equity investment funds in comparison to the other investment funds in the period 2000–2012 ... 65
Ewa Dziwok: Yield curve verification based on the correlation surface method ... 74
Krzysztof Echaust: Traded period returns and non-traded period returns – comparison of selected properties on the basis of futures contracts quoted on Warsaw Stock Exchange ... 87
Urszula Gierałtowska: Investing in precious metals as an alternative form of capital investment ... 100
Paweł Kliber: WIBOR-OIS spread as a measure of liquidity and default risk 111
Karol Marek Klimczak: Autoregressive structure of residual income of Polish, French and German firms ... 119
Anna Korzeniowska: Selected problems of financial market resulting from the situation on household savings market ... 127
Mieczysław Kowerski: Catering theory of dividends ... 141
Marzena Krawczyk: Adequacy of the offer given by financial market institution to capital needs of SMEs ... 150
Paweł Kufel, Magdalena Mosionek-Schweda: The impact of the stock-market experience on the cost of capital gained on the Catalyst market ... 160

Robert Kurek: The evolution in convergence of supervision regulations and methods on the European Union insurance market 169
Sebastian Majewski, Mariusz Doszyń: The effects of impact of behavioural factors on the rate of return of construction companies stocks listed on the Warsaw Stock Exchange..... 179
Sebastian Majewski: Behavioural portfolio according to Maslov – simulation analysis 191
Marta Małecka: Methods for evaluating Value-at-Risk forecasts – comparative analysis 201
Aleksander R. Mercik: Using the Student's *t* distribution in Value-at-Risk estimation..... 211
Artur Mikulec: Tau-normalized-Calmar ratio and its application in the analysis of portfolio investment efficiency 222
Wojciech Misterek: Barriers in obtaining external funding to the realization of innovative projects in companies 231
Paweł Niszczota: The language used in filings and the trading activity of foreign companies listed on the Warsaw Stock Exchange 240
Dorota Pekasiewicz: Determination of the safety factor based on quantile of the sum of claims distribution in the portfolio of automobile insurance 252
Agnieszka Perepeczo: Market reactions to dividend announcements in public companies – empirical evidence 264
Tomasz Pisula: Methodological aspects of the application of credit scoring models to assess the creditworthiness with the use of quantitative methods 288
Paweł Porcenaluk: The analysis of the selected liquidity risk measures for stocks listed on the Warsaw Stock Exchange in 2001–2011 period 297
Marcin Salamaga: An application of moving average rules for testing the profitability of Polish stock market..... 307
Rafał Siedlecki: Forecasting financial problems of companies based on Hellwig measurement of development 318
Anna Sroczyńska-Baron: The application of the minority games and gambling on the stock exchange..... 327
Michał Stachura, Barbara Wodecka: Boshnakov's approach to asymmetry – proposal of estimation of sample asymmetry measures 336
Piotr Staszkiewicz: Weryfikacja lematu ujawnienia dla modelu ryzyka reputacji niepublicznych grup kapitałowych z powiązaniami wzajemnymi na polskim rynku firm inwestycyjnych 346
Anna Szymańska: Bayesian estimation of premium rates in motor insurance with selected loss functions 356
Jacek Welc: Forecasted earnings growth of companies and earnings forecast bias – Polish experience..... 365
Jerzy Węcławski: Hybrid loans as an alternative form of corporate finance .. 374

Ryszard Węgrzyn: Analysis of the sensitivity of implied volatility to the underlying instrument of option − a dynamic approach 384
Stanisław Wieteska: Overload of roofs of buildings with snow as an element of risk in property insurance in the Polish climate area..... 396
Zuzanna Wośko: Resilience of the Polish banking sector to external shocks in the context of credit risk. Analysis of the relationship between macroeconomic variables 405
Anna Zamojska: Sharpe ratio – theory and practice..... 414
Aneta Zglińska-Pietrzak: Bootstrap predictions of returns for GARCH processes 422
Monika Zielińska-Sitkiewicz: Assessment of the condition of the Polish real estate market based on the data analysis from the financial statements of developers 437

PRACE NAUKOWE UNIWERSYTETU EKONOMICZNEGO WE WROCŁAWIU
RESEARCH PAPERS OF WROCŁAW UNIVERSITY OF ECONOMICS nr 323 • 2013
Inwestycje finansowe i ubezpieczenia – tendencje światowe a rynek polski ISSN 1899-3192

Krzysztof Echaust
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

ZWROTY DZIENNE A ZWROTY NOCNE – PORÓWNANIE WYBRANYCH WŁASNOŚCI NA PRZYKŁADZIE KONTRAKTÓW *FUTURES* NOTOWANYCH NA GPW W WARSZAWIE

Streszczenie: W pracy poddano analizie efekt kalendarzowy. Przedmiotem rozważań jest analiza różnic pomiędzy własnościami szeregów zwrotów dziennych (od otwarcia do zamknięcia) i nocnych (od zamknięcia do otwarcia) z inwestycji w kontrakty terminowe. Wykazano różnice w średniej, wariancji, kurtozie, skośności i grubości ogonów rozkładów prawdopodobieństwa tych zwrotów. W badaniach wykorzystano statystyki opisowe, estymator indeksu ogona Hilla oraz proces dyfuzji i skoków.

Słowa kluczowe: anomalie rynku kapitałowego, zwroty nocne, zwroty dzienne, rozkład prawdopodobieństwa, kontrakty *futures*.

1. Wstęp

Inwestorzy giełdowi i badacze od lat szukają prawidłowości występujących na rynkach finansowych, które to prawidłowości pozwoliłyby osiągać ponadprzeciętne zyski. W teorii finansów są one nazywane anomaliami rynku kapitałowego. Zwłaszcza w obecnych czasach, gdy coraz większe znaczenie zyskują strategie automatyczne, wiedza o prawidłowościach rządzących rynkiem może okazać się bezcenna. Zaimplementowana w strategiach inwestycyjnych może być kluczem do zwiększania efektywności inwestycji. Występowanie tych anomalii jest zaprzeczeniem teorii efektywności rynku, która wyklucza osiąganie ponadprzeciętnych dochodów przy zastosowaniu aktywnych strategii inwestowania. Z drugiej strony inwestorzy zdają sobie sprawę, że wycena instrumentów finansowych zawiera systematyczne i wykrywalne błędy [Ślepaczuk 2006]. Znane są powszechnie efekty kalendarzowe takie jak m.in.: efekty miesiąca, efekty dnia w tygodniu czy efekty godziny w ciągu dnia. Wskazują one, że w pewnych okresach inwestowanie jest bardziej opłacalne i niesie ze sobą niższe ryzyko niż w innych.

W niniejszej pracy poddano analizie również efekt kalendarzowy. Przedmiotem rozważań jest analiza różnic pomiędzy własnościami zwrotów w czasie dni (*tra-*

ding periods) i nocy[1] (*non-trading periods*). R.J. Rogalski [1984] na podstawie DJIA i SP500 wykazał, że efekt poniedziałku jest właściwie efektem weekendu. Oznacza to, że niższy przeciętny zwrot piątek-poniedziałek liczony na cenach zamknięcia, wynika ze spadku notowań (ok. 60% przypadków) w okresie od zamknięcia sesji w piątek do otwarcia w poniedziałek. Podobne badania nad wyjaśnieniem efektu weekendu prowadzili m.in. D.B. Keim i F. Stambaugh [1984], C.K. Kim i J. Park [1994] oraz A. Agrawal i K. Tandon [1994]. W.S. Compon i R.A. Kunkel [2003] na rynku europejskich akcji zauważyli, że średnie zwroty dzienne są ujemne, podczas gdy nocne są dodatnie. Podobne wnioski na rynku indeksowych *futures* formułują R.G. Tompkins i Z. Wiener [2008]. Różnice w wariancji zwrotów dziennych i nocnych zauważyli już E. Fama [1965], K.R. French [1980], K.R. French i R. Roll [1986]. Na rynku amerykańskich akcji wykazali, że wariancja zwrotów nocnych jest istotnie niższa niż zwrotów dziennych. Wyższa kurtoza zwrotów nocnych w stosunku do zwrotów dziennych czy dobowych (od zamknięcia do zamknięcia) dla *futures* na S&P 500, FTSE100, DAX, CAC i Nikkei jest wykazana w pracy R.G. Tompkinsa i Z. Wienera [2008]. Z wyjątkiem DAX średni zwrot dla okresu nocnego jest monotoniczny z poziomem skośności, choć znak między nimi jest przeciwny (im wyższa średnia stopa zwrotu, tym większa ujemna skośność rozkładu). Tak wyraźne różnice we wszystkich momentach rozkładu według autorów mogą sugerować inny typ procesu generującego zwroty dzienne i nocne. Stawiają hipotezę, że proces generujący zwroty dobowe jest procesem dyfuzji i skoków (*jump diffusion process*) i daje się zdekomponować na proces skoków (*jump process*) dla zwrotów nocnych i proces dyfuzji (*diffusion process*) dla dziennych. Zwiększoną intensywność skoków w okresie nocnym uzasadniają niemożnością handlu w tym okresie i brakiem możliwości reakcji na napływające informacje. W ten sposób inwestorzy biorą na siebie ryzyko ekstremalnych zdarzeń i braku płynności, które muszą być rekompensowane wyższymi oczekiwanymi stopami zwrotu.

Poznanie specyfiki rozkładów stóp zwrotu jest warunkiem koniecznym dla właściwego wyboru sposobu ich modelowania i prognozowania. Celem artykułu jest porównanie charakterystyk zwrotów nocnych i dziennych na polskim rynku kontraktów *futures*. Na przykładzie pięciu najbardziej aktywnych na GPW w Warszawie kontraktów dokonana zostanie analiza własności zwrotów nocnych, dziennych i dobowych. Porównane zostaną średnie poziomy zwrotów, a także ryzyko inwestycji opartych na cenach zamknięcia i otwarcia. Zweryfikowana zostanie również hipoteza o wyższej intensywności skoków w okresie nocnym i wyższym poziomie ryzyka ekstremalnego. Wybór rynku *futures* wynikał z tego, iż na nim właśnie szczególnego znaczenia nabierają dynamiczne i automatyczne strategie inwestowania. To rynek, który dzięki oferowanej dźwigni finansowej pozwala inwestorom wykorzystać niewielkie odchylenia cen od poziomu równowagi i niewielkie zmiany cen instrumentów bazowych.

---

[1] Przez pojęcie zwroty nocne w gruncie rzeczy rozumieć tu będziemy okresy bez handlu, tzn. okresy od zamknięcia sesji do otwarcia następnej.

2. Opis badań

Badania zostały przeprowadzone na podstawie pięciu kontraktów terminowych *futures* notowanych na GPW w Warszawie: FW20, FKGH, FPKO, FEUR, FUSD. Dane pochodzą z portalu stooq.pl z okresu 1.01.2007–30.04.2012. Uwzględnione zostały więc obie odsłony ostatniego kryzysu finansowego, przy czym wybór daty końcowej podyktowany był momentem przeprowadzania niniejszych badań. Logarytmiczne stopy zwrotu zostały obliczone dla cen zamknięcia (zwroty dobowe), cen otwarcia do cen zamknięcia poprzedniej sesji (zwroty nocne) i cen zamknięcia do cen otwarcia tej samej sesji (zwroty dzienne). Zwroty obliczone na podstawie cen zamknięcia zostały *de facto* zdekomponowane na zwroty nocne i dzienne. W ten sposób możemy analizować trzy różne strategie inwestowania, które oznaczamy odpowiednio symbolami CC, CO i OC. W rzeczywistości otwieranie i zamykanie pozycji w *futures* wiąże się z ponoszeniem kosztów prowizji maklerskich, dlatego zostały one również uwzględnione w obliczeniach. Dla kontraktu FW20 prowizję przyjęto na poziomie 10 zł za każdą operację, dla kontraktów akcyjnych prowizja to 3 zł i 1 zł dla kontraktów walutowych[2]. Należy zauważyć, że strategia CC polegająca na otwieraniu pozycji na zamknięciu jednej sesji i zamykaniu jej na następnej to nic innego niż strategia „kup i trzymaj", dlatego w tym przypadku nie będziemy uwzględniać wspomnianych kosztów transakcyjnych. Aby wyniki badań nie były obarczone specyfiką okresu, wyróżniono również trzy charakterystyczne podokresy. Pierwszy to okres spadków giełdowych 30.10.2007–18.02.2009. Data początkowa to szczyt indeksu WIG20 rozpoczynająca półtoraroczny okres bessy na giełdzie do dnia 18.02.2009, w którym WIG20 osiągnął swe minimum. To okres kryzysu finansowego wywołanego na rynku kredytów *subprime* w USA. Kolejny okres to 19.02.2009–29.07.2011. Jest to okres wzrostów po, jak się wówczas wydawało, zażegnaniu kryzysu. Ostatni podokres, 1.08.2011–30.04.2012, to okres kryzysu zadłużenia państw Europy i okres powrotu dużych spadków na giełdach światowych. Szeregi czasowe tych trzech podokresów dla FW20 będą oznaczane kolejno W20.1, W20.2 i W20.3.

3. Statystyki opisowe

W tabeli 1 przedstawiono statystyki opisowe analizowanych szeregów zwrotów w całym okresie badań. W tabeli 3 uwzględniono również prowizje maklerskie, a w tab. 2 przedstawiono statystyki opisowe dla kontraktu FW20 w wyróżnionych podokresach. Dla każdego z kontraktów akcyjnych i FW20 średnia jest najwyższa dla zwrotów nocnych. Własność ta jest prawdziwa nie tylko w całym czteroipółletnim okresie, ale również w podokresach, bez względu na to, czy są to okresy wzrostu, czy spadku. Świadczy to o uniwersalności tych wniosków nieobciążonych

[2] Są to średnie poziomy prowizji maklerskich w tym okresie.

Tabela 1. Statystyki opisowe szeregów czasowych w okresie 1.01.2007–30.04.2012

Nazwa	Obs.	Min.	Max	Średnia	Odch. stand.	Skośność	Kurtoza
W20.CC	1338	–10,76	10,66	–0,03	1,88	–0,32***	3,92***
W20.CO	1338	–6,32	5,90	0,05**	0,94	–0,78***	6,55***
W20.OC	1338	–9,08	8,25	–0,08	1,68	–0,28***	3,69***
KGH.CC	1338	–23,90	16,82	0,03	2,98	–0,84***	8,52***
KGH.CO	1338	–13,26	8,55	0,06	1,49	–1,7***	13,58***
KGH.OC	1338	–14,07	11,59	–0,03	2,55	–0,48***	3,94***
PKO.CC	1336	–11,86	10,63	–0,02	2,18	–0,19*	3,10***
PKO.CO	1336	–8,22	6,87	0,03	1,14	–0,81***	8,14***
PKO.OC	1336	–11,83	9,74	–0,05	2,01	–0,29***	3,51***
EUR.CC	1193	–3,96	4,12	0,00	0,72	0,10	4,30***
EUR.CO	1193	–3,05	4,54	–0,03*	0,48	0,72***	11,78***
EUR.OC	1193	–2,67	2,68	0,03	0,57	0,18*	3,70***
USD.CC	1328	–6,77	6,80	0,01	1,10	0,21**	3,59***
USD.CO	1328	–4,49	5,70	–0,03	0,77	0,48***	6,93***
USD.OC	1328	–3,99	4,84	0,04*	0,82	0,11	2,93***

*** Przypadek odrzucenia hipotezy zerowej o nieistotności parametru rozkładu na poziomie istotności 1%, ** na poziomie istotności 5%, * na poziomie istotności 10%.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2. Statystyki opisowe szeregów czasowych w wyróżnionych podokresach

Nazwa	Obs.	Min.	Max	Średnia	Odch. stand.	Skośność	Kurtoza
W20.1.CC	324	–10,76	10,66	–0,34	2,56	–0,28	2,36***
W20.1.CO	324	–6,32	5,90	–0,08	1,35	–0,61***	4,14***
W20.1.OC	324	–9,08	8,25	–0,26	2,27	–0,20	2,26***
W20.2.CC	617	–6,52	6,86	0,12*	1,55	0,44***	2,44***
W20.2.CO	617	–3,24	3,11	0,12***	0,74	–0,28*	2,69***
W20.2.OC	617	–6,52	5,64	0,00	1,43	0,15	2,21***
W20.3.CC	189	–8,19	5,78	–0,11	1,87	–0,73**	2,81***
W20.3.CO	189	–2,97	2,52	–0,01	0,75	–0,70**	2,90***
W20.3.OC	189	–8,55	5,15	–0,10	1,69	–0,78***	3,78***

*** Przypadek odrzucenia hipotezy zerowej o nieistotności parametru rozkładu na poziomie istotności 1%, ** na poziomie istotności 5%, * na poziomie istotności 10%.

Źródło: opracowanie własne.

doborem próby do badań. W całym okresie średnie zwroty nocne są dodatnie, choć okres 2007–2012 jest *de facto* okresem spadkowym dla indeksów giełdowych i kursów akcji. W przypadku walutowych kontraktów sytuacja jest odwrotna, średnia stopa zwrotu jest najniższa dla zwrotów nocnych, a najwyższa dla dziennych. Co więcej, średnie zwroty nocne są ujemne, a dzienne dodatnie. Oznacza to, że w ujęciu średnim PLN umacniał się w okresie nocnym i osłabiał w czasie sesji giełdowej. Statystycznie niezerową wartość średniej udało się wykazać jedynie dla FW20 i FEUR. Najniższym odchyleniem standardowym i rozstępem charakteryzują się szeregi zwrotów nocnych CO, a najwyższym szeregi CC. Wyższe stopy zwrotu w okresach nocnych (dla kontraktów walutowych w pozycji krótkiej) i niższe ryzyko mierzone odchyleniem standardowym skłaniają do wyboru inwestycji opartych na zwrotach nocnych jako dominujących pozostałe dwie w świetle teorii portfela. Prawie wszystkie szeregi poza walutowymi wykazują ujemną asymetrię. Wyjątkiem jest okres hossy 19.02.2009–29.07.2011, gdy dla strategii zawierających zwroty dzienne skośność jest dodatnia. Charakterystyczne jest, że dla całego okresu skośność rozkładu zwrotów nocnych jest zdecydowanie najwyższa. Również dla kontraktów walutowych zdecydowanie wyższą skośnością, tyle że dodatnią, charakteryzują się zwroty nocne. Kurtoza, z wyjątkiem okresu spadków 1.08.2011–30.04.201, podobnie jak skośność, najwyższa jest dla zwrotów nocnych. Wskazuje to na największe odchylenie od normalności zwrotów nocnych. Potwierdzają to również wyniki testu normalności Jarque-Bera, który wprawdzie w każdym przypadku odrzucił hipotezę o normalności rozkładu na poziomie istotności 0,01, jednak dla szeregów CO wartości statystyki Jarque-Bera są kilkakrotnie wyższe[3].

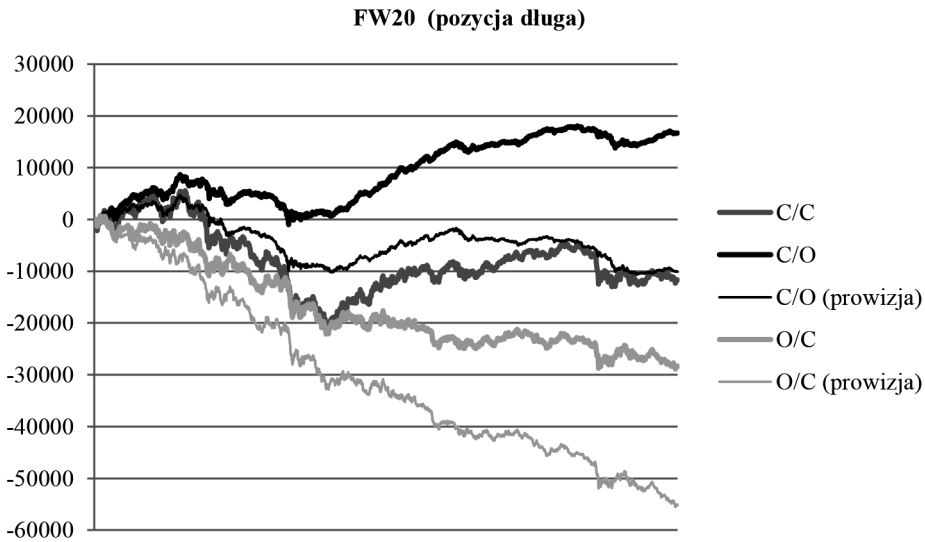
Tabela 3. Statystyki opisowe szeregów czasowych z uwzględnieniem prowizji w okresie 1.01.2007–30.04.2012

Nazwa	Obs.	Min.	Max	Średnia	Odch. stand.	Skośność	Kurtoza
W20.CO	1338	–6,45	5,80	–0,03	0,93	–0,82***	6,61***
W20.OC	1338	–9,20	8,13	–0,16	1,68	–0,03***	3,71***
KGH.CO	1338	–13,34	8,35	–0,01	1,49	–1,80***	13,71***
KGH.OC	1338	–14,26	11,32	–0,09	2,55	–0,52***	3,96***
PKO.CO	1336	–8,40	6,69	–0,14	1,14	–0,88***	8,24***
PKO.OC	1336	–12,05	9,48	–0,21	2,01	–0,33***	3,54***
EUR.CO	1193	–3,05	4,54	–0,03	0,48	0,72***	11,78***
EUR.OC	1193	–2,67	2,68	0,03	0,57	0,18*	3,70***
USD.CO	1328	–4,49	5,69	–0,03	0,77	0,48***	6,93***
USD.OC	1328	–4,00	4,84	0,03	0,82	0,11	2,93***

*** Przypadek odrzucenia hipotezy zerowej o nieistotności parametru rozkładu na poziomie istotności 1%, ** na poziomie istotności 5%, * na poziomie istotności 10%.

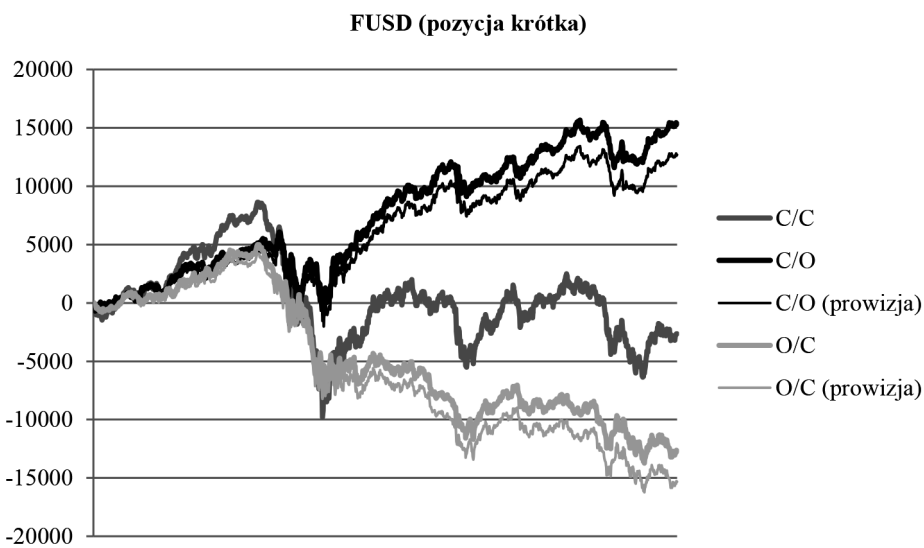
Źródło: opracowanie własne.

[3] Wyniki testu Jarque-Bera nie zostały tu zamieszczone, jednak są dostępne u autora.



Rys. 1. Zysk/strata z inwestycji w jeden kontrakt FW20 w okresie 1.01.2007–30.04.2012

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 2. Zysk/strata z inwestycji w jeden kontrakt FUSD w okresie 1.01.2007–30.04.2012

Źródło: opracowanie własne.

Uwzględnienie prowizji, jak wynika z tab. 3, powoduje jedynie obniżenie wartości statystyk położenia rozkładu. Test dla średniej wykonano jedynie w przypadku dodatniej średniej dla kontraktu indeksowego i akcyjnych oraz ujemnej średniej dla kontraktów walutowych. Nie zmieniają się istotnie pozostałe charakterystyki rozkładów prawdopodobieństwa. Stosunkowo wysokie prowizje dla kontraktu indeksowego i akcyjnych obniżają średnią stopę zwrotu poniżej zera, co uniemożliwia wykorzystanie własności tych zwrotów w rzeczywistych transakcjach. Inaczej jest w przypadku kontraktów walutowych. Zajmowanie pozycji krótkich w okresach nocnych pozwalało czerpać zyski na strategii, choć statystycznie średnie są nieistotne. Symulacje takich strategii inwestycyjnych dla FW20 i FUSD pokazano na rys. 1 i 2.

4. Wartości ekstremalne

W tym punkcie analizie poddamy wartości skrajne rozkładów stóp zwrotu. Zwiększona wartość kurtozy charakteryzuje rozkład z większą koncentracją wartości w pobliżu wartości centralnej, ale również zwiększone w stosunku do rozkładu normalnego prawdopodobieństwo występowania zwrotów ekstremalnych. Duża ujemna (dodatnia) skośność w szeregach nocnych stóp zwrotu sugeruje, że zwroty te będą występować szczególnie w lewych (prawych) ogonach rozkładów. Jednym ze sposobów pomiaru grubości ogonów rozkładu jest wykorzystanie któregoś z nieparametrycznych estymatorów grubości ogona. Najpopularniejszym z nich jest estymator Hilla.

Niech X_i będzie ciągiem niezależnych zmiennych losowych o jednakowym rozkładzie (i.i.d.) należącym do klasy rozkładu Frécheta, tj. rozkładów z grubymi ogonami. Oznacza to, że ogon rozkładu zanika w tempie potęgowym (*power law*):

$$F(x) = 1 - x^{-\alpha}L(x), \text{dla } x > 0, \alpha > 0, \tag{1}$$

gdzie $L(\cdot)$ jest wolno zmieniającą się funkcją, tzn. $\lim_{x\to\infty} L(tx)/L(x) = 1$, dla każdego skończonego t. Wykładnik α jest nazywany indeksem ogona lub stopniem grubości ogona – im niższa jego wartość, tym grubszy ogon rozkładu. Estymator Hilla parametru α jest postaci

$$\hat{\alpha} = \hat{\alpha}_{k,n} = \left(\frac{1}{k}\sum_{j=1}^{k} \ln X_{j,n} - \ln X_{k,n}\right)^{-1}, \tag{2}$$

dla $k = k(n) \to \infty$. Wielkości $X_{1,n} \geq X_{2,n} \geq \cdots \geq X_{k,n} \geq \ldots \geq X_{n,n}$ są uporządkowanymi wartościami zwrotów. Estymator Hilla zależy od średniej odległości pomiędzy obserwacjami ekstremalnymi a punktem przyjętym jako początek ogona rozkładu. Największą jego słabością jest konieczność przyjęcia *a priori* wielkości ogona rozkładu. Wybór progu k jest zawsze kompromisem między dużą wariancją dla konserwatywnie wybranego progu ogona a obciążeniem, gdy również wartości

z centralnej części rozkładu są brane pod uwagę. W.H. Du Mouchel [1983] pokazał, że ogon zawierający 10% obserwacji jest właściwy dla dużych prób. Podobnie 10% próg dla ogona przyjmują B. LeBaron i S. Ritirupa [2005]. P. Embrechts, C. Kluppelberg i T. Mikosch [1997] wskazują na taki wybór progu ogona, aby wykres $\{(k, \hat{a}_{k,n}) : k = 1, ..., n\}$ był w przybliżeniu poziomy. Taki też sposób przyjęliśmy w niniejszych badaniach, przy czym poziom stabilizacji estymatora wybierano tak, aby k odcinało prawy ogon rozkładu nie niżej niż dla 10% największych wartości. Oszacowań indeksu dokonano zarówno dla prawych, jak i dla lewych ogonów rozkładów. Ze względu na konieczność dysponowania długimi szeregami czasowymi przeprowadzone obliczenia dotyczą tylko pełnych okresów. Wyniki przedstawione zostały w tab. 4, a dla FKGH również na rys. 3.

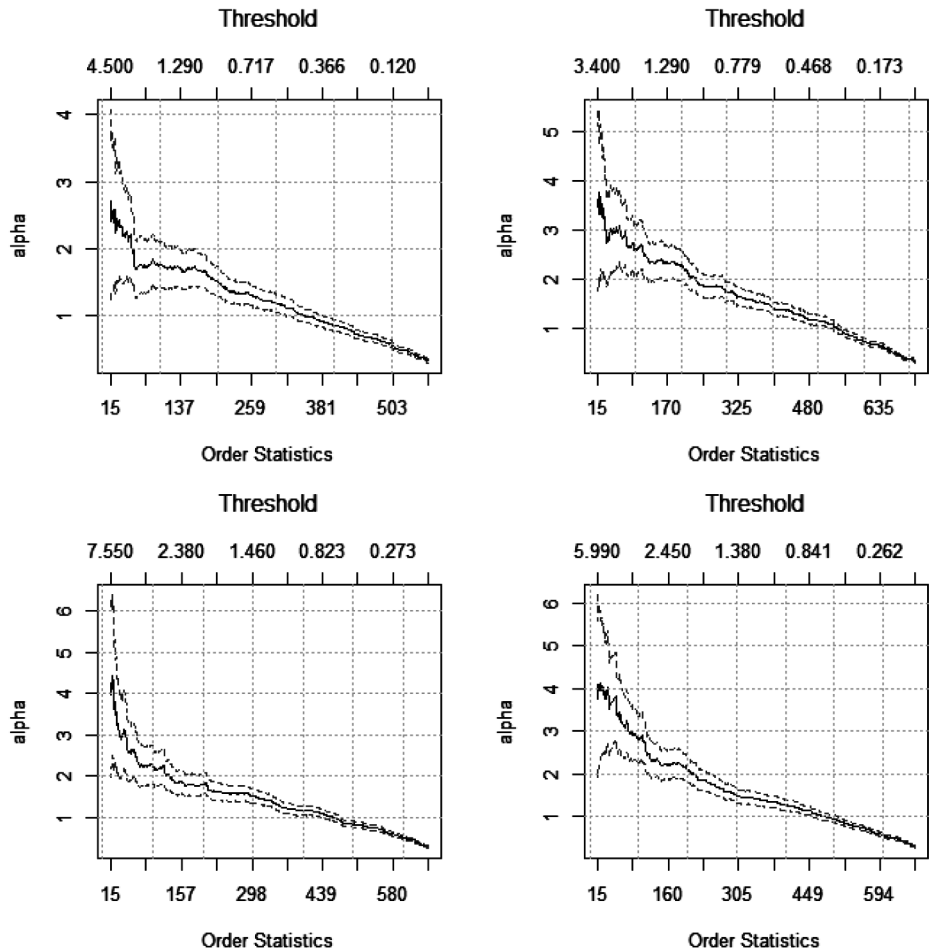
Tabela 4. Oszacowania indeksu ogona estymatorem Hilla dla lewych i prawych ogonów rozkładów

Szereg	Lewy ogon	Prawy ogon
W20.CC	1,80	2,20
W20.CO	1,70	2,00
W20.OC	2,20	2,50
KGH.CC	2,10	2,70
KGH.CO	1,70	2,40
KGH.OC	2,20	2,20
PKO.CC	2,60	2,70
PKO.CO	2,00	2,20
PKO.OC	2,10	2,80
EUR.CC	2,10	2,60
EUR.CO	2,20	1,40
EUR.OC	2,00	2,50
USD.CC	2,70	2,90
USD.CO	2,50	2,10
USD.OC	2,10	2,10

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki przedstawione w tab. 4 pozwalają uchwycić kilka prawidłowości. Ogony lewe dla rozkładów zwrotów z *futures* na akcje i indeks w większości przypadków są wyraźnie cięższe od prawych. Świadczy to o częstszym występowaniu dużych spadków niż wzrostów, a wynika to zapewne ze specyfiki okresu branego do rozważań. Dla kontraktów walutowych wyniki nie są już tak jednoznaczne. Jedynie dla nocnych zwrotów widać wyraźnie niższą wartość indeksu prawego ogona. Najważniejsze spostrzeżenie dotyczy porównania między omawianymi typami zwrotów. Tu wyraźnie daje się zauważyć dużą asymetrię grubości ogonów dla zwrotów nocnych.

Profil ryzyka mierzonego poprzez *Value at Risk* będzie znacząco różnił się dla długiej i krótkiej pozycji inwestora. Największą różnicę wartości indeksów ogona daje się zauważyć dla kontraktów FKGH i FEUR.



Rys. 3. Estymator Hilla dla FKGH Close/Open (u góry) i Open/Close (u dołu) dla lewego (lewa strona) i prawego (prawa strona) ogona rozkładu

Źródło: opracowanie własne.

5. Proces dyfuzji i skoków

W tym rozdziale poddamy weryfikacji hipotezę o różnym charakterze procesu generującego zwroty nocne i dzienne. Wykorzystamy w tym celu model dyfuzji i skoków

wprowadzony przez R.C. Mertona [1976] do wyceny opcji. Zakłada on, że zmiany cen instrumentów finansowych dają się opisać równaniem

$$dS(t) = S(t)\big(\mu dt + \sigma dW(t) + J(t)dP(t)\big), \tag{3}$$

gdzie: $S(t)$ – cena instrumentu finansowego w chwili t,
μ – współczynnik dryfu,
σ – *volatility*,
$W(t)$ – proces Wienera,
$P(t)$ – proces Poissona ze stałą intensywnością $\lambda > 0$,
$J(t)$ – proces generujący wielkości skoków.

Sposób estymacji parametrów procesu można znaleźć w pracy [Ardia i in. 2010]. Rozwiązaniem równania (3) jest

$$S(t) = S(0)\left(\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)t + \sigma W(t) + \sum_{k=1}^{P(t)} Q_k\right), \tag{4}$$

gdzie

$$Q_k = \ln(1 + J(T_k)), \tag{5}$$

T_k – moment, w którym następuje k-ty skok procesu Poissona.

Zakładamy, że Q_k jest ciągiem zmiennych i.i.d. z rozkładem normalnym $N(\mu_Q, \sigma_Q)$. Logarytmiczne zwroty w okresie Δt można wówczas zapisać w postaci

$$R(t) = \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)\Delta t + \sigma \Delta W(t) + \sum_{k=1}^{\Delta P(t)} Q_k. \tag{6}$$

Jeśli ΔP zostanie aproksymowane rozkładem Bernoulliego dla małych $\lambda\Delta t$, to gęstość zwrotów jest postaci

$$f_R(y) = (1 - \lambda\Delta t) f_{\Delta D}(y) + \lambda\Delta t \int_{-\infty}^{\infty} f_{\Delta D}(u) f_Q(u - y)du, \tag{7}$$

gdzie: $f_{\Delta D}$ – gęstość części dyfuzyjnej,
f_Q – gęstość skoków.

Gęstość $f_{\Delta D}$ jest gęstością rozkładu normalnego ze średnią $\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)\Delta t$ i wariancją $\sigma^2\Delta t$, z kolei splot opisany całką w (7) ma rozkład normalny ze średnią $\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)\Delta t + \mu_Q$ i wariancją $\sigma^2\Delta t + \sigma_Q^2$. Logarytm funkcji wiarygodności dla wektora parametrów $\theta = (\lambda, \mu, \sigma, \mu_Q, \sigma_Q)'$ i zwrotów empirycznych $r_1, r_2, ..., r_T$ jest postaci

$$\ln \ell(\theta; r_1, r_2, \dots, r_T) = \sum_{t=1}^{T} \ln f_R(r_t, ; \theta). \tag{8}$$

Estymacji parametrów dokonano w środowisku R, w pakiecie DEoptim. Wyniki zawarto w tab. 5.

Tabela 5. Oszacowania parametrów modelu dyfuzji i skoków

Szereg	$\hat{\lambda}$	$\hat{\mu}$	$\hat{\sigma}$	$\hat{\mu}_Q$	$\hat{\sigma}_Q$	Średni skok (%)
W20.CO	54,04	0,31	0,09	0,00	0,02	–0,32
W20.OC	49,88	–0,16	0,18	0,00	0,03	–0,02
W20.1.CO	82,68	0,08	0,10	0,00	0,02	–0,31
W20.1.OC	7,73	–0,13	0,32	–0,06	0,00	–6,02
W20.2.CO	100,26	0,32	0,06	0,00	0,01	–0,01
W20.2.OC	111,24	–0,27	0,12	0,00	0,02	0,27
W20.3.CO	8,36	0,18	0,10	–0,02	0,00	–2,31
W20.3.OC	45,40	0,05	0,18	–0,01	0,03	–0,56
KGH.CO	32,52	0,44	0,14	–0,01	0,03	–0,80
KGH.OC	63,70	0,22	0,25	0,00	0,04	–0,33
PKO.CO	46,22	0,27	0,10	0,00	0,02	–0,40
PKO.OC	77,45	–0,04	0,19	0,00	0,03	–0,04
EUR.CO	55,82	–0,10	0,04	0,00	0,01	0,00
EUR.OC	87,09	0,03	0,05	0,00	0,01	0,01
USD.CO	44,19	–0,16	0,08	0,00	0,01	0,20
USD.OC	95,94	0,04	0,07	0,00	0,01	0,07

Źródło: opracowanie własne.

Parametr intensywności λ wskazuje na liczbę skoków w ciągu roku. Największą ich liczbę otrzymano dla kontraktu FW20 w okresie hossy, gdy skoki pojawiały się prawie co drugi dzień. Średnia amplituda skoków jest jednak nieznaczna we wszystkich szeregach, wskazując, że mają one charakter zarówno wzrostów, jak i spadków. Wyjątkiem jest pierwszy okres kryzysu, gdy średni skok dla zwrotów dziennych jest relatywnie wysoki i wynosi –6,02%, choć w tym przypadku intensywność skoków wynosi zaledwie 7,73. Charakterystyczne jest, że dla całego okresu badań z wyjątkiem szeregu EUR amplituda skoków jest wyższa dla zwrotów nocnych. Nie można jednak jednoznacznie za R.G. Tompkinsem i Z. Wienerem [2008] stwierdzić, że zwroty nocne generowane są przede wszystkim przez proces skokowy, a dzienne przez proces dyfuzji. Częściej skoki występują jednak w zwrotach dziennych, choć w dwóch pierwszych wierszach tab. 5 wyniki są dokładnie odwrotne. Proces dyfuzji i skoków wydaje się właściwy jako proces generujący zwroty zarówno dzienne, jak i nocne. Potwierdza tę tezę test ilorazu wiarygodności, który w każdym przypadku odrzucił hipotezę o zerowym parametrze λ, nawet na poziomie istotności 0,01[4].

[4] Wyniki testu ilorazu wiarygodności dostępne są u autora.

6. Podsumowanie

W niniejszej pracy dokonano porównania własności zwrotów nocnych (otwieranych na zamknięciu sesji i zamykanych na otwarciu następnej sesji) i dziennych (otwieranych na otwarciu i zamykanych na zamknięciu tej samej sesji). Zwroty nocne w porównaniu do zwrotów dziennych mają wyraźnie niższą zmienność. W przeciwieństwie do zwrotów dziennych charakteryzują się dodatnią średnią stopą zwrotu dla kontraktów akcyjnych i indeksowego i ujemną średnią stopą zwrotu dla kontraktów walutowych. Rozkłady prawdopodobieństwa zwrotów nocnych bardziej niż dziennych odbiegają od rozkładu normalnego, są bardziej skośne, mają wyższą kurtozę oraz grubsze lewe ogony dla kontraktów akcyjnych i FW20. Uwzględnienie prowizji maklerskich obniża jedynie wartość statystyk położenia szeregów stóp zwrotu, ale nie zmienia istotnie pozostałych charakterystyk rozkładu. Niestety dla inwestorów strategie, które są opłacalne w przypadku, gdy koszty prowizji są pomijane, po ich uwzględnieniu stają się nieopłacalne. Wyjątkiem są kontrakty walutowe, w przypadku których prowizje maklerskie są obecnie niewielkie. W tym przypadku strategia polegająca na zajmowaniu pozycji krótkiej na zamknięciu sesji i zamykanie jej na otwarciu kolejnej sesji generowała zyski, choć średnie są nieistotne statystycznie. Być może dalszy rozwój rynku kontraktów *futures* spowoduje obniżenie kosztów transakcyjnych również dla pozostałych kontraktów, a to spowoduje, że strategie wykorzystujące omówione własności staną się opłacalne. Właściwym procesem opisu zwrotów zarówno nocnych, jak i dziennych wydaje się proces dyfuzji ze skokami. Intensywność skoków nie pozwala na rozróżnienie analizowanych rodzajów stóp zwrotu.

Literatura

Agrawal A., Tandon K., 1994, *Anomalies or illusions? Evidence from stock markets in eighteen countries*, Journal of International Money and Finance, vol. 13, s. 83–106.

Ardia D., Ospina J., Giraldo G., 2010, *Jump-diffusion Calibration using Differential Evolution*, MPRA, Working Paper 27852.

Compon W.S., Kunkel R.A., 2003, *Is there a weekend effect in Europe? An analysis of daily returns, non-trading returns and trading returns*, Global Business and Finance Review, vol. 8, s. 175–201.

Du Mouchel W.H., 1983, *Estimating the stable index α in order to measure tail thickness: A critique*, The Annals of Statistics, vol. 11, s. 1019–1031.

Embrechts P., Kluppelberg C., Mikosch T., 1999, *Modelling Extremal Events for Insurance and Finance*. *Application of Mathematics*, Springer, New York.

Fama E., 1965, *Portfolio analysis in a stable Paretian market*, Management Science, vol. 11, s. 404–419.

French K.R., 1980, *Stock returns and weekend effect*, Journal of Financial Economics, vol. 8, s. 55–69.

French K.R., Roll R., 1986, *Stock return variances: The arrival of information of reaction of traders*, Journal of Financial Economics, vol. 17, s. 5–26.

Keim D.B., Stambaugh F., 1984, *A further investigation of weekend effects in stock returns*, Journal of Finance, vol. 39, s. 819–840.

Kim C.K., Park J., 1994, *Holidays effects and stock returns: Further evidence*, Journal of Financial and Quantitative Analysis, vol. 1, s. 145–157.

LeBaron B., Ritirupa S., 2005, *Extreme Value Theory and Fat Tails in Equity Markets*, Brandeis University, Waltham, MA,.

Merton R.C., 1976, *Option pricing when underlying stock returns are discontinuous*, Journal of Financial Economics, vol. 3, s. 125–144.

Rogalski R.J., 1984, *New findings regarding day-of-the weak returns over trading and non-trading periods: A note*, Journal of Finance, vol. 39, s. 1603–1614.

Ślepaczuk R., 2006, *Anomalie rynku kapitałowego w świetle hipotezy efektywności rynku*, e-finanse, nr 1/2006, Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania, Rzeszów, s. 3–12.

Tompkins R.G., Wiener Z., 2008, *Bad days and good nights: A re-examination of non-trading and traded periods returns*, Social Science Research Network (SSRN), http://ssrn.com/abstract=1102165.

TRADED PERIOD RETURNS AND NON-TRADED PERIOD RETURNS – COMPARISON OF SELECTED PROPERTIES ON THE BASIS OF FUTURES CONTRACTS QUOTED ON WARSAW STOCK EXCHANGE

Summary: In this paper an anomaly for traded and non-traded period returns is analysed. We compare the properties of distributions of returns. We found differences in their means, variances, kurtosis, skewness and tail thickness. The study used descriptive statistics, the Hill estimator of the tail index and the jumps-diffusion process.

Keywords: Capital market anomalies, trading period returns, non-trading period returns, probability distribution, futures contracts.