

Uniwersytet
Ekonomiczny
w Krakowie

Zeszyty Naukowe

Cracow Review
of Economics
and Management

Nr 1 (937)

Kraków 2015

Rada Naukowa

Andrzej Antoszewski (Polska), Slavko Arsovski (Serbia), Josef Arlt (Czechy), Daniel Baier (Niemcy), Hans-Hermann Bock (Niemcy), Ryszard Borowiecki (Polska), Giovanni Lagioia (Włochy), Tadeusz Markowski (Polska), Martin Mizla (Słowacja), David Ost (USA), Józef Pociecha (Polska)

Komitet Redakcyjny

Janusz Czekaj, Jerzy Kornaś, Ryszard Kowalski (sekretarz), Barbara Pawełek, Aleksy Poczowski (redaktor naczelny), Krystyna Przybylska, Tadeusz Sikora, Grzegorz Strupczewski (sekretarz), Wanda Sułkowska, Krzysztof Woźniak (sekretarz)

Redaktor statystyczny

Paweł Ulman

Redaktorzy Wydawnictwa

Janina Ziarkowska, Seth Stevens (streszczenia w j. angielskim)

Projekt okładki i układ graficzny tekstu

Marcin Sokołowski

Streszczenia artykułów są dostępne w międzynarodowej bazie danych The Central European Journal of Social Sciences and Humanities <http://cejsh.icm.edu.pl> oraz w Central and Eastern European Online Library www.ceeol.com, a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych i pokrewnych BazEkon http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php

Publikacja dofinansowana ze środków Narodowego Banku Polskiego w ramach programu edukacji ekonomicznej

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Kraków 2015

ISSN 1898-6447

Wersja pierwotna: publikacja drukowana
Publikacja jest dostępna w bazie CEEOL (www.ceeol.com)
oraz w czytelni on-line ibuk.pl (www.ibuk.pl)

Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie
31-510 Kraków, ul. Rakowicka 27, tel. 12 293 57 42, e-mail: wydaw@uek.krakow.pl
www.zeszyty-naukowe.uek.krakow.pl

Zakład Poligraficzny Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie
31-510 Kraków, ul. Rakowicka 27

Objętość 9,3 ark. wyd.
Zam. 23/2015

Spis treści

Krzysztof Borowski	
Analiza wybranych efektów sezonowości stóp zwrotu na rynku srebra w okresie 30.10.2003–31.12.2013	5
Grażyna Borys	
Główne przyczyny braku efektywności rynku praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii ze źródeł odnawialnych	27
Aleksandra Duliniec	
Inwestowanie społecznie odpowiedzialne – przejściowa moda czy trwała tendencja?	39
Krzysztof Guzik, Paweł Prysak	
Rentowność portfeli inwestycyjnych zbudowanych na bazie relacji częściowego porządku	51
Aleksandra Jurkowska	
Zmiany regulacyjne a rozwój pochodnych instrumentów kredytowych na polskim rynku finansowym	69
Paweł Oleksy	
Erozyjny wpływ kosztów funduszy inwestycyjnych na wartość kapitału inwestorów w Polsce na tle wybranych krajów europejskich ...	85
Elżbieta Ostrowska, Marta Deryło	
Determinanty rozwoju rynku emisji pierwotnych akcji na Gieldzie Papierów Wartościowych w Warszawie	101
Andrzej Paliński	
Teoria opcji i teoria gier. Porównanie narzędzi zarządzania ryzykiem kredytowym	115

Agnieszka Rygiel

Brak arbitrażu na rynkach z proporcjonalnymi kosztami transakcji ... 127

Krystian Zawadzki

Wpływ ogłoszenia wyników wyboru gospodarza wielkoformatowych imprez sportowych na krajowe rynki akcji 141

Krzysztof Borowski

Instytut Bankowości i Ubezpieczeń Gospodarczych
Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

Analiza wybranych efektów sezonowości stóp zwrotu na rynku srebra w okresie 30.10.2003–31.12.2013

Streszczenie

W pracy przedstawione zostały badania dotyczące występowania wybranych efektów sezonowości w przypadku ceny srebra. Badania przeprowadzone zostały dla ceny srebra notowanej na London Metal Exchange od 30.10.2003–31.12.2013 r., tj. na bazie 3172 obserwacji. Uzyskane wyniki jednoznacznie wskazują na występowanie wybranych efektów sezonowości w przypadku tego surowca. Niektóre z uzyskanych wyników potwierdzają wyniki innych autorów dla badań przeprowadzonych na rynkach finansowych, a inne z kolei zaprzeczają uzyskanym rezultatom.

Słowa kluczowe: srebro, efektywność rynku, sezonowość rynków finansowych, rynek towarów, anomalie rynkowe.

1. Wprowadzenie

Problem efektywności rynków finansowych, a w szczególności rynków akcji, został poruszony w wielu pracach naukowych, co w konsekwencji doprowadziło do powstania pokaźnego zestawu publikacji poświęconych temu zagadnieniu. W wielu pracach empirycznych zajmujących się analizą szeregów czasowych stóp zwrotu i cen akcji, stwierdzono występowanie statystycznie istotnych efektów

kalendaryzowanych oraz efektów związanych z wielkością spółek. Efekty te noszą nazwę „anomalii”¹, ponieważ ich występowanie świadczy przeciw efektywności rynku. Jednymi z najbardziej popularnych efektów tego typu są²: efekty dni tygodnia, efekty miesięczne, inne efekty sezonowe.

Efekt dnia tygodnia – polega na osiągnięciu niższych lub wyższych stóp zwrotu przez indeksy giełdowe w poszczególne dni tygodnia. Jedną z pierwszych prac poświęconych temu efektowi jest opracowanie F. Kelly’ego [1930], który wykazał, że na giełdach amerykańskich stopy zwrotu uzyskiwane w poniedziałki są niższe niż w inne dni tygodnia. Empiryczne prace Y. Hirscha [1987] potwierdziły występowanie tego efektu – w wyniku badania zachowania się indeksu S&P 500 w okresie 06.1952–06.1985 udowodnił on, że w 57% przypadków zamknięcie indeksu w poniedziałek było niższe od zamknięcia indeksu w poprzedzający go piątek (*weekend efekt*). Z kolei w pozostałe dni tygodnia obserwowana była tendencja do wyższego zamknięcia, w stosunku do zamknięcia indeksu z dnia poprzedniego: wtorki – 43%, środa – 55,6%, czwartek – 52,6%, piątek – 58%. Efekt dnia tygodnia na rynku amerykańskim także zaprezentowali m.in.: J. Jaffie, R. Westerfield i C. Ma [1989], K. French [1980] oraz J. Lakonishok i E. Maberly [1990], a na rynkach zagranicznych m.in.: K. Kato, S. Schwarz i W. Ziemba [1990] oraz P. Sutteebanjard i W. Premchaiswadi [2010].

Efekt miesięczny – osiągnięcie przez portfel replikujący określony indeks giełdowy wyższych stóp zwrotu w poszczególnych miesiącach. Do najbardziej popularnych należy tzw. efekt stycznia, tj. tendencja do wzrostów indeksów giełdowych w pierwszym miesiącu roku. Efekt ten po raz pierwszy został zaobserwowany w 1983 r. przez D. Keima [1983], który zauważył że przeciętna stopa zwrotu z akcji spółek o małej kapitalizacji jest największa w styczniu. W przypadku spółek o dużej i średniej kapitalizacji, efekt ten nie był już tak widoczny. Na rynku brytyjskim występuje też tzw. efekt kwietnia [Rozeff i Kinney 1976, Corhay, Hawawini i Michel 1988]. Na polskim rynku wydawniczym dostępna jest książka J. Bernsteina [1996], w której autor na podstawie analizy zachowań akcji na rynku amerykańskim w latach 1940–1989 podał zależności występujące pomiędzy stopami zwrotu w poszczególnych miesiącach. Współczesne badania A. Gu [2003] oraz W. Schwerta [2002] wskazują, że w ostatnich dwu dekadach XX w. zjawisko miesiąca roku było dużo słabsze, co mogłoby sugerować, że jego odkrycie i upowszechnienie w literaturze światowej przyczyniło się do wzrostu efektywności rynku.

¹ Omówienie większości anomalii spotykanych na rynkach kapitałowych można znaleźć m.in. w: [Simson 1988].

² Szersze omówienie efektów kalendarzowych można znaleźć m.in. w: [Nowakowski i Borowski 2005, s. 317–334].

Inne efekty sezonowe, np. tendencja do uzyskiwania przez indeksy giełdowe wyższych stóp zwrotu w pierwszej połowie miesiąca niż w drugiej [Ariel 1987, Kim i Park 1994]. W Polsce badania dotyczące efektywności rynku i występowania efektów sezonowych przeprowadził m.in.: S. Buczek [2005, s. 51–55], A. Szyszka [2007, s. 141–146], a także J. Czekaj, M. Woś i J. Żarnowski [2001]. Badania przeprowadzone przez tych autorów wskazują na wysoki poziom efektywności w formie słabiej polskiego rynku akcji. Poza początkowym okresem (do 1994 r.) można stwierdzić, że kształtowanie się cen akcji spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie spełnia założenia słabej formy efektywności. W pracach S. Buczka [2005, s. 191] potwierdzone zostały anomalie związane z występowaniem efektu stycznia – w okresie 1999–2004 średni wzrost indeksu WIG w styczniu wynosił 6,2% przy średniej dla wszystkich pozostałych miesięcy na poziomie 0,8%.

W literaturze przedmiotu można zetknąć się ze stwierdzeniami, że o ile rynek akcji jest niejako predestynowany do występowania na nim licznych anomalii, o tyle rynek walutowy jest rynkiem najbardziej efektywnym spośród wszystkich rynków [Froot i Thaler 1990]. Warto podkreślić, że zagadnieniu efektywności rynków towarów (*commodities*) poświęconych zostało znacznie mniej opracowań naukowych niż rynkowi akcji. C. Ball, W. Torous i A. Tschoegl [1982] oraz C. Ma [1986] przedstawili problematykę efektywności rynku towarów, a w szczególności rynku złota, oraz wykazali istnienie efektu weekendowego. C. Ma na podstawie stóp zwrotu z poniedziałkowego fixingu cen złota dokonał podziału na dwa okresy: przed 1981 i po 1981 r. Pierwszy z okresów charakteryzował się występowaniem negatywnych stóp zwrotu we wtorki i pozytywnych we środy, podczas gdy w okresie po 1981 r., ujemne stopy zwrotu były charakterystyczne dla sesji poniedziałkowych i nie występowały już we wtorki. Do analogicznych wniosków doszli też E. Chang i C. Kim [1988] oraz T. Chamberlain, S. Cheung i C. Kwan [1988], a także E. Johnston i W. Kracaw [1991]. Z kolei badania przeprowadzone przez J. Coutts i M. Sheikh [2000] zaprzeczyły występowaniu efektu stycznia na rynku cen złota. Praca E. Tully i B. Lucey'a [2003] dowiodła występowanie znaczących, ujemnych stóp zwrotu w poniedziałki tylko na rynku złota, ale nie na rynku kontraktów terminowych na cenę złota. Autorzy wykazali słabnięcie efektu poniedziałkowego na przestrzeni ostatnich lat, w których przeprowadzona została przez nich analiza.

Celem artykułu jest zbadanie występowania wybranych efektów sezonowości w przypadku ceny srebra, a w szczególności obliczenie średniej arytmetycznej i średniej geometrycznej stopy zwrotu dla tego instrumentu finansowego w poszczególne dni tygodnia, dni miesiąca oraz we wszystkich miesiącach roku. Badania przeprowadzone zostały dla kursu srebra z London Metal Exchange w okresie od 30.10.2013–31.01.2013 – tj. 3172 obserwacji w układzie dziennym,

529 w układzie tygodniowym i 121 w układzie miesięcznym³. Maksymalna dzienna stopa zwrotu dla ceny srebra w tym okresie wynosiła 14,24%, a minimalna była ujemna i równa -18,43%. Z kolei dla danych tygodniowych i miesięcznych maksymalne stopy zwrotu w analizowanym okresie wyniosły odpowiednio: 14,65% i 27,80%, a minimalne stopy zwrotu odpowiednio: -26,58% (tygodniowe) i -28,52% (miesięczne). Średnia arytmetyczna stopa zwrotu ukształtowała się na poziomie: 0,0633% – dzienna, 0,3865% – tygodniowa i 1,6251% – miesięczna. W przypadku średnich geometrycznych stóp zwrotu otrzymane wyniki były następujące: 0,0421% – dzienna, 0,2645% – tygodniowa i 1,0686% – miesięczna.

Odchylenie standardowe arytmetycznych stóp zwrotu w analizowanym okresie było dla stóp zwrotu dziennych, tygodniowych i miesięcznych równe odpowiednio: 2,0436%, 4,8595% i 10,5080%. Współczynniki skośności i kurtozy dziennych arytmetycznych stóp zwrotu były równe odpowiednio: -1,0803 i 8,9632, tygodniowych: -0,9066 i 3,2906, a miesięcznych: -0,1426 i 0,0709. Mediana dziennych arytmetycznych stóp zwrotu w analizowanym okresie była równa 0,1014% (dziennie), 0,7755% (tygodniowe) i 2,0471% (miesięczne).

2. Wartości średnich stóp zwrotu w poszczególne dni tygodnia

Cena srebra w okresie 30.10.2003–31.12.2013 została przedstawiona na rys. 1. Z koleiienne, tygodniowe i miesięczne stopy zwrotu zostały zaprezentowane odpowiednio na rys. 2, 3 i 4. Na uwagę zasługuje wysoka zmienność kursu w układzie dziennym z października 2008 r. (po upadku banku Lehman Brothers) i z okresu kwiecień–czerwiec 2006 r. Z kolei na wykresie sporządzonym w tygodniowym interwale czasowym największa zmienność ceny odnotowana została w maju 2011 r., a następnie we wrześniu tego samego roku. W układzie miesięcznym największa zmienność miała miejsce we wrześniu 2011 r., a także w maju 2009 r. i kwietniu 2011 r. Analiza powyższych zmienności stóp zwrotu ceny srebra w horyzoncie dziennym, tygodniowym i miesięcznym pozwala wyciągnąć wniosek, że ostatni kryzys finansowy znalazł także swoje odbicie w zmienności tego metalu. Fakt ten można wytłumaczyć przepływem kapitałów z rynków kapitałowych na rynek towarowy (*commodities*), a w szczególności na rynek metali szlachetnych, w tym na rynek złota, srebra i platyny. Średnie arytmetyczne stopy zwrotu w poszczególne dni tygodnia zostały przedstawione na rys. 5, a średnie geometryczne stopy zwrotu na rys. 6. Analiza średnich arytmetycznych i geometrycznych stóp zwrotu w poszczególne dni tygodnia prowadzi do następujących obserwacji: w ciągu tygodnia średnia arytmetyczna i średnia

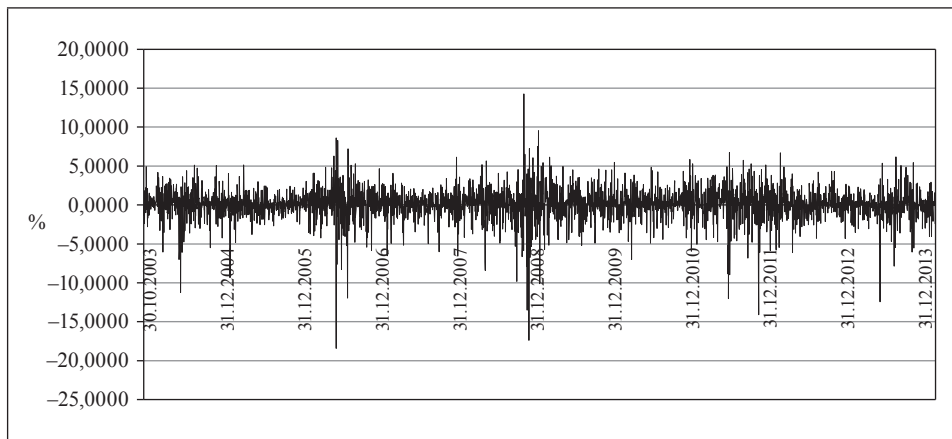
³ Ta data wynika z pierwszego notowania srebra w bazie danych dostępnej na stronie internetowej Domu Maklerskiego BOS (www.bossa.pl).

geometryczna stopa zwrotu były dodatnie w następujące trzy dni: wtorek, środa i piątek.



Rys. 1. Cena srebra w okresie 30.10.2003–31.12.2013

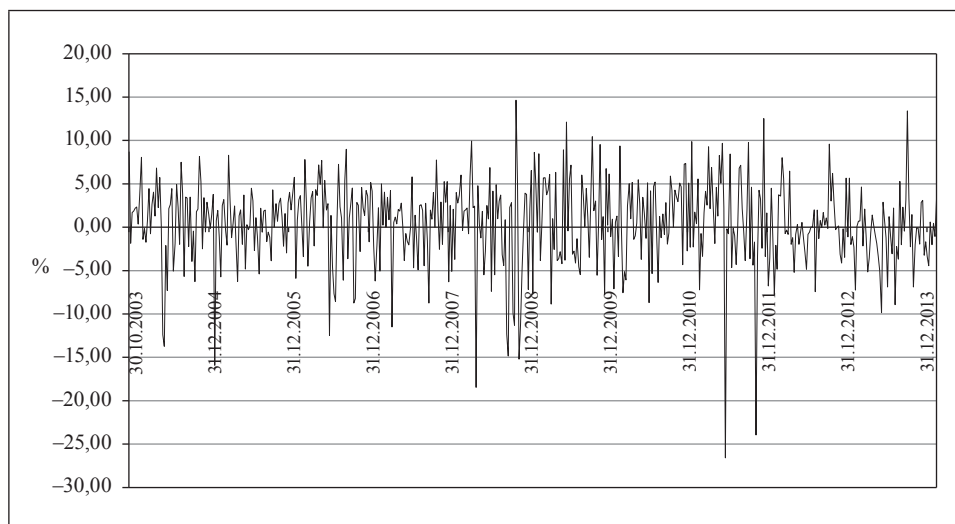
Źródło: opracowanie własne.



Rys. 2. Dzielne stopy zwrotu ceny srebra w okresie 30.10.2003–31.12.2013

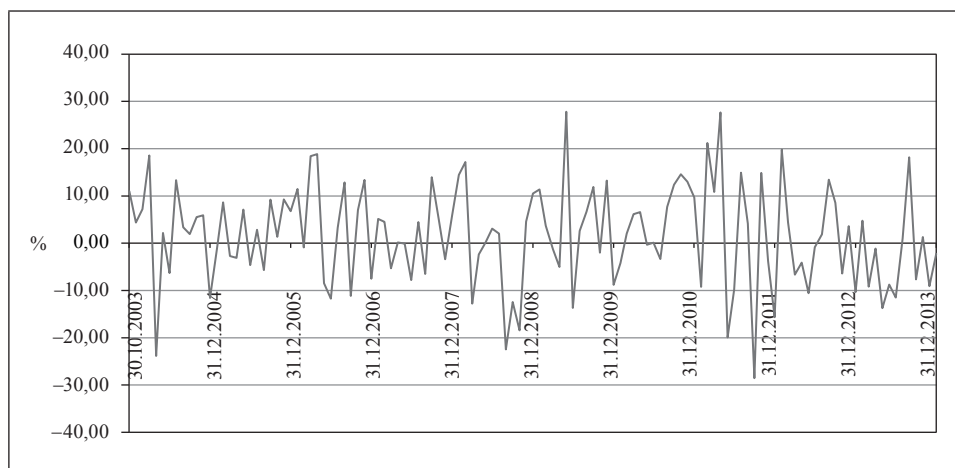
Źródło: opracowanie własne.

Maksymalna wartość średniej arytmetycznej stopy zwrotu miała miejsce dla sesji piątkowych i była równa 0,2038%. Na drugim i trzecim miejscu uplasowały się średnie arytmetyczne stopy zwrotu odnotowane w czasie sesji środowych i wtorkowych, które wyniosły odpowiednio: 0,1205% i 0,0865%. Średnia arytm-



Rys. 3. Tygodniowe stopy zwrotu ceny srebra w okresie 30.10.2003–31.12.2013

Źródło: opracowanie własne.

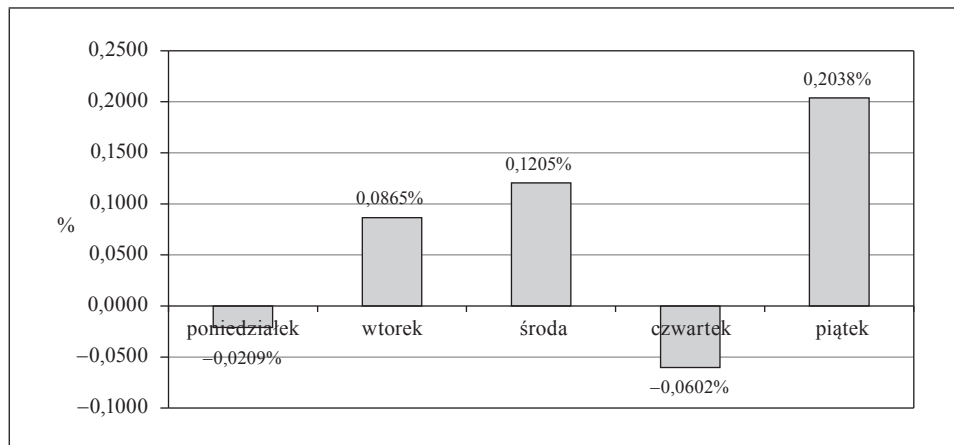


Rys. 4. Miesięczne stopy zwrotu ceny srebra w okresie 30.10.2003–31.12.2013

Źródło: opracowanie własne.

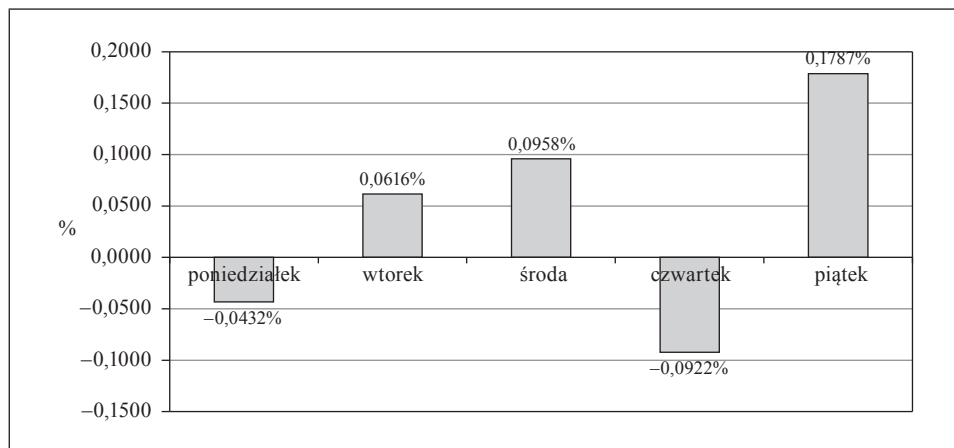
metryczna stopa zwrotu w poniedziałki i czwartki okazała się ujemna i równa odpowiednio: $-0,0209\%$ i $-0,0602\%$. Podobne zależności występują także w przypadku geometrycznych stóp zwrotu. Średnie geometryczne stopy zwrotu, większe od zera, zostały odnotowane w ciągu trzech dni tygodnia i wyniosły: $0,0616\%$ (wtorek), $0,0958\%$ (środa) i $0,1787\%$ (piątek). Średnia geometryczna

stopa zwrotu liczona w poniedziałki i czwartki była ujemna i równa odpowiednio: $-0,0432\%$ i $-0,0922\%$.



Rys. 5. Średnia arytmetyczna stopa zwrotu ceny srebra w poszczególne dni tygodnia (w okresie 30.10.2003–31.12.2013)

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 6. Średnia geometryczna stopa zwrotu ceny srebra w poszczególne dni tygodnia (w okresie 30.10.2003–31.12.2013)

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 1 zawiera średnie arytmetyczne stopy zwrotu w poszczególne dni tygodnia oraz informacje nt. odchylenia standardowego, skośności i kurtozy. Największa wartość odchylenia standardowego stóp zwrotu miała miejsce we

czwartki – 2,4938%, a następnie we wtorki – 2,2251%. Najmniejsza wartość odchylenia standardowego odnotowana została w analizowanym okresie w poniedziałki – 2,0996%. Rozkład stóp zwrotu we wszystkie dni tygodnia charakteryzował się ujemną skośnością – była ona największa dla czwartkowego rozkładu stóp zwrotu (–1,5448) i nieco mniejsza dla piątkowego (–1,5033). Najniższa wartość współczynnika skośności okazała się cechą charakterystyczną środowego rozkładu stóp zwrotu (–0,4253). Analiza współczynnika kurtozy pozwala zauważyć dużą nieregularność tego współczynnika w poszczególne dni tygodnia: od 1,9379 dla wtorkowego rozkładu stóp zwrotu do 11,8728 – dla piątkowego.

Tabela 1. Wartości średniej arytmetycznej, odchylenia standardowego, skośności i kurtozy stóp zwrotu na rynku srebra w poszczególne dni tygodnia w badanym okresie

Wyszczególnienie	Poniedziałek	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek
Średnia arytmetyczna	–0,0209%	0,0865%	0,1205%	–0,0602%	0,2038%
Odchylenie standardowe	2,0996%	2,2251%	2,2166%	2,4938%	2,2159%
Skośność	–0,6680	–0,4892	–0,4253	–1,5448	–1,5033
Kurtoza	5,2678	1,9379	5,5731	8,2514	11,8728

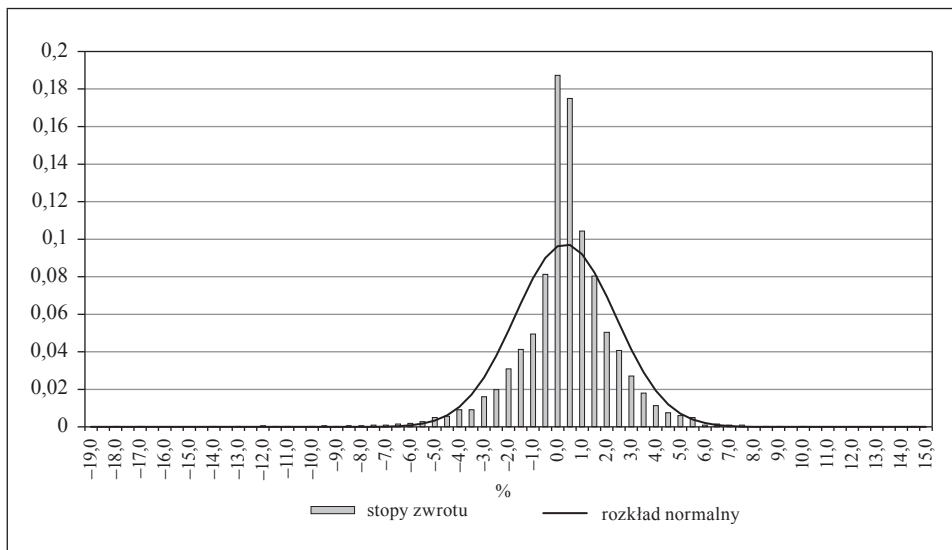
Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 2 przedstawiona została liczba dodatnich i ujemnych arytmetycznych stóp zwrotu w poszczególne dni tygodnia. Najwyższa częstość występowania dodatnich stóp zwrotu odnotowana została w piątki, kiedy to wyniosła 58,06%. Na drugim i trzecim miejscu uplasowały się sesje środowe i czwartkowe, w czasie których częstość występowania dodatnich stóp zwrotu wyniosła odpowiednio: 57,50% i 55,23%. Najniższa częstość występowania dodatnich stóp zwrotu, co jest równoznaczne z najwyższą częstością ujemnych stóp zwrotu, występowała w poniedziałki – 51,53%.

Tabela 2. Liczba i częstość występowania dodatnich i ujemnych arytmetycznych stóp zwrotu ceny srebra

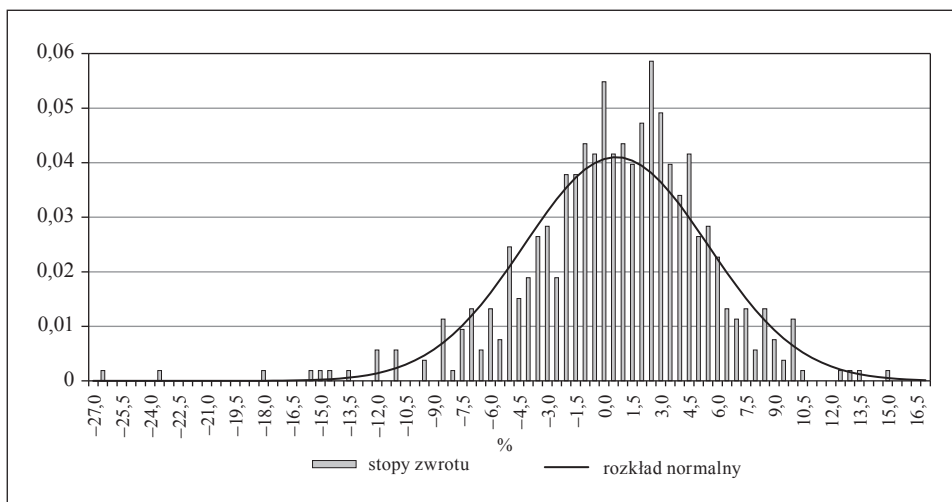
Wyszczególnienie	Poniedziałek	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek
Dodatnie stopy zwrotu	271	275	299	285	299
Ujemne stopy zwrotu	257	236	221	231	216
Częstość występowania dodatnich stóp zwrotu	51,33%	53,82%	57,50%	55,23%	58,06%
Częstość występowania ujemnych stóp zwrotu	48,67%	46,18%	42,50%	44,77%	41,94%

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 7. Częstość występowania dziennych arytmetycznych stóp zwrotu w przedziale $\langle -19\%; 15\% \rangle$ i szerokości przedziału 0,5 pkt proc.

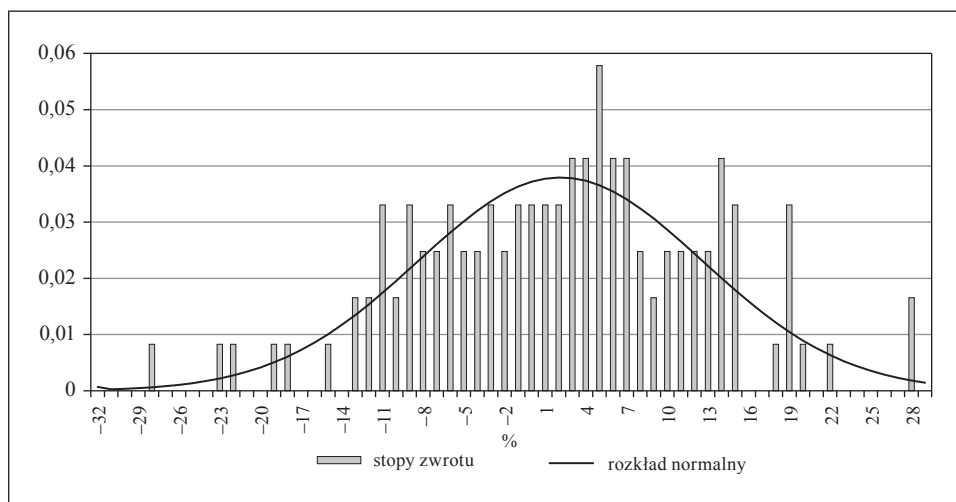
Źródło: opracowanie własne.



Rys. 8. Częstość występowania tygodniowych arytmetycznych stóp zwrotu w przedziale $\langle -27\%; 17\% \rangle$ i szerokości przedziału 0,5 pkt proc.

Źródło: opracowanie własne.

Na rys. 7 przedstawiona została częstość występowania dziennych arytmetycznych stóp zwrotu w przedziale od minus 19% do plus 15%, w którym szerokość przedziału wynosiła 0,5 pkt proc. Najlichnieszym przedziałem okazał się przedział od 0% do 0,5%, w którym odnotowano 18,72% wszystkich stóp zwrotu. Na drugim miejscu uplasował się przedział od 0,5% do 1,0%, gdzie zarejestrowano łącznie 17,50% wszystkich dziennych stóp zwrotu.



Rys. 9. Częstość występowania miesięcznych arytmetycznych stóp zwrotu w przedziale $(-32\%; 29\%)$ i szerokości przedziału 1 pkt proc.

Źródło: opracowanie własne.

Z kolei na rys. 8 i 9 zaprezentowane zostały częstości występowania tygodniowych i miesięcznych arytmetycznych stóp zwrotu ze zmianą przedziału o 0,5 pkt proc. i 1 pkt proc. odpowiednio dla tygodniowego i miesięcznego rozkładu stóp zwrotu. W przypadku tygodniowych stóp zwrotu największa częstość przypadła w przedziale od 2,5% do 3% i była równa 5,86%, a miesięcznego rozkładu stóp zwrotu w przedziale od 5% do 6% i wyniosła 5,79%.

3. Wartość średniej stopy zwrotu w poszczególne dni miesiąca

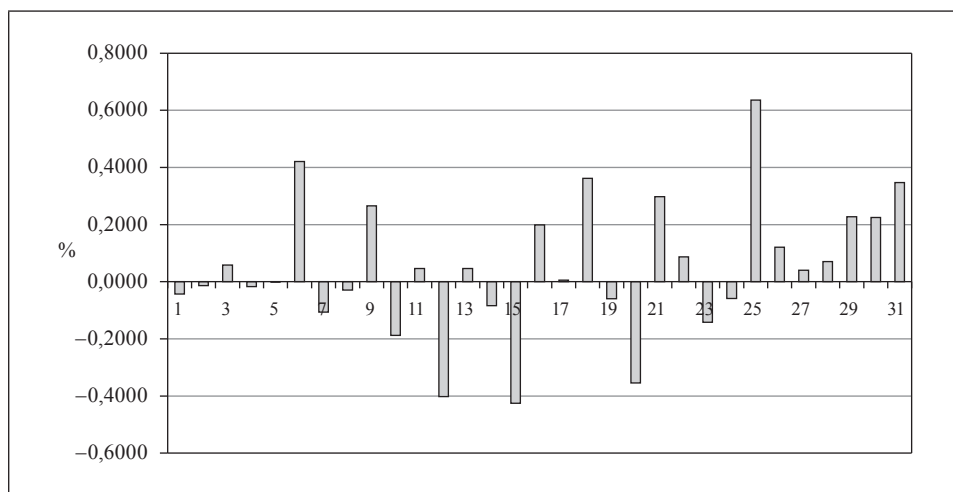
Średnie arytmetyczne i geometryczne stopy zwrotu obliczone dla poszczególnych dni miesiąca zostały zaprezentowane w tabeli 3 oraz na rys. 10 i 11. Średnie arytmetyczne stopy zwrotu były dodatnie w 20 dniach miesiąca, a geometryczne

Tabela 3. Średnie arytmetyczne i średnie geometryczne stopy zwrotu ceny srebra w poszczególne dni miesiąca (w %)

Rodzaj średniej	Dzień tygodnia															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Geometryczna	-0,0433	-0,0132	0,0585	-0,0173	-0,0003	0,4210	-0,1067	-0,0287	0,2653	-0,1877	0,0464	-0,4021	0,0465	-0,0837	-0,4249	0,1988
Arytmetyczna	-0,0201	0,0199	0,0794	0,0046	0,0237	0,4368	-0,0894	-0,0089	0,2819	-0,1507	0,0640	-0,3799	0,0742	-0,0693	-0,3889	0,2187
Rodzaj średniej	Dzień tygodnia															
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Geometryczna	0,0051	0,3617	-0,0597	-0,3541	0,2976	0,0866	-0,1420	-0,0582	0,6359	0,1211	0,0398	0,0702	0,2273	0,2244	0,3467	
Arytmetyczna	0,0310	0,3752	-0,0360	-0,3088	0,3252	0,1040	-0,1153	-0,0369	0,6470	0,1349	0,0536	0,0920	0,2469	0,2406	0,3605	

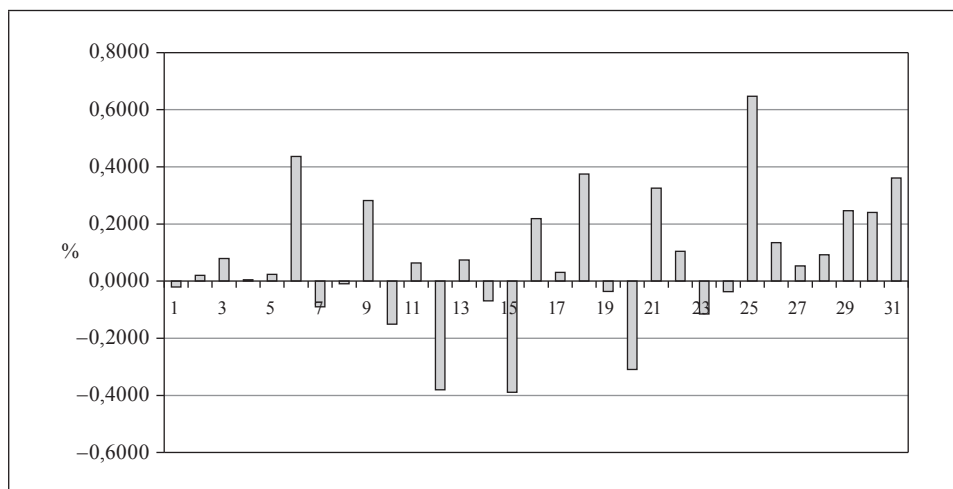
Źródło: opracowanie własne.

w 19. Ujemne stopy zwrotu w przypadku średnich arytmetycznych stóp zwrotu wystąpiły w 11 dniach, a w przypadku średnich geometrycznych stóp zwrotu w 12.



Rys. 10. Średnia geometryczna stopa zwrotu ceny srebra w poszczególne dni miesiąca (w okresie 30.10.2003–31.12.2013)

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 11. Średnia arytmetyczna stopa zwrotu ceny srebra w poszczególne dni miesiąca (w okresie 30.10.2003–31.12.2013)

Źródło: opracowanie własne.

Najwyższa średnia geometryczna i średnia arytmetyczna stopa zwrotu przypadała na dwudziesty piąty dzień każdego miesiąca i wyniosła odpowiednio 0,6359% i 0,6470%. Na drugim miejscu uplasowały się średnie arytmetyczne i średnie geometryczne stopy zwrotu przypadające na szósty dzień każdego miesiąca. Średnia geometryczna stopa zwrotu w tym dniu miesiąca była równa 0,4210%, a średnia arytmetyczna stopa zwrotu – 0,4368%. Z kolei najniższe stopy zwrotu miały miejsce w pierwszej połowie miesiąca i przypadały na piętnasty dzień każdego miesiąca. Średnia arytmetyczna stopa zwrotu w tym dniu była równa: –0,3889%, a średnia geometryczna stopa zwrotu wyniosła: –0,4249%. Na drugim miejscu od końca uplasowały się stopy zwrotu z dwunastego każdego miesiąca – średnia geometryczna i średnia arytmetyczna stopa zwrotu wyniosły wtedy odpowiednio: –0,4021 % i –0,3799%.

Tabela 4. Wartości i dni miesiąca, w których przypadają maksymalne i minimalne stopy zwrotu ceny srebra

Stopa zwrotu	Maksimum	Minimum	Dzień maksimum	Dzień minimum
Geometryczna	0,6359%	–0,4249%	25	15
Arytmetyczna	0,6470%	–0,3889%	25	15

Źródło: opracowanie własne.

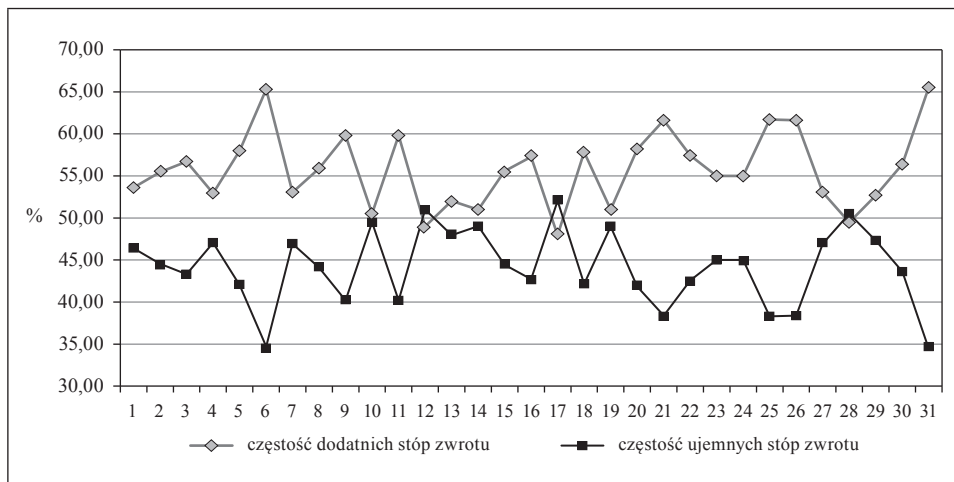
Tabela 5. Średnia arytmetyczna i geometryczna stopa zwrotu ceny srebra w pierwszej i drugiej połowie miesiąca

Wyszczególnienie	Stopa zwrotu	
	arytmetyczna	geometryczna
Pierwsza połowa miesiąca (1–15)	–0,0082%	–0,0316%
Druga połowa miesiąca (16–31)	0,1458%	0,1248%

Źródło: opracowanie własne.

Analizując średnie stopy zwrotu w pierwszej i drugiej połowie miesiąca, można zauważyć, że skumulowana stopa zwrotu w pierwszej połowie miesiąca była znacznie niższa od stopy zwrotu w drugiej połowie miesiąca (por. tabela 5). Średnia geometryczna stopa zwrotu w pierwszej połowie miesiąca była równa –0,0316%, podczas gdy w drugiej połowie była dodatnia i równa 0,1248%. W przypadku średnich arytmetycznych stóp zwrotu w pierwszej połowie miesiąca były one równe –0,0082%, a w drugiej 0,1458%.

Na koniec można podać częstotliwość występowania dodatnich i ujemnych stóp zwrotu w danym dniu miesiąca. Najwięcej razy w analizowanym okresie arytmetyczna stopa zwrotu wyższa od zera wystąpiła w trzydziestym pierwszym



Objaśnienie: częstotliwość dodatnich stóp zwrotu – częstotliwość, z jaką arytmetyczna stopa zwrotu w danym dniu miesiąca była wyższa od zera; częstotliwość ujemnych stóp zwrotu – częstotliwość, z jaką arytmetyczna stopa zwrotu w danym dniu miesiąca była niższa od zera.

Rys. 12. Częstotliwość występowania dodatnich i ujemnych stóp zwrotu ceny srebra w poszczególne dni miesiąca

Źródło: opracowanie własne.

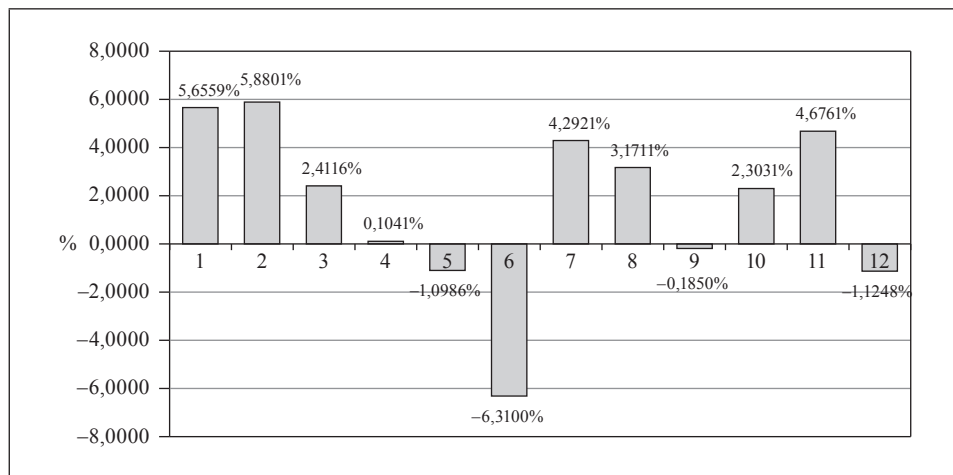
dniu miesiąca (65,52%), a następnie w szóstym dniu miesiąca (65,31%) oraz w dwudziestym piątym dniu miesiąca (61,70%). W przypadku arytmetycznych stóp zwrotu niższych od zera, najczęściej razy stopa ta pojawiła się w siedemnastym dniu miesiąca (52,04%), a także w dniach: dwunastym (51,00%) i dwudziestym ósmym (50,51%) każdego miesiąca (por. rys. 12).

4. Wartość średniej stopy zwrotu w poszczególnych miesiącach

Wartości średniej arytmetycznej i średniej geometrycznej stopy zwrotu w poszczególnych miesiącach zostały przedstawione na rys. 13 i 14.

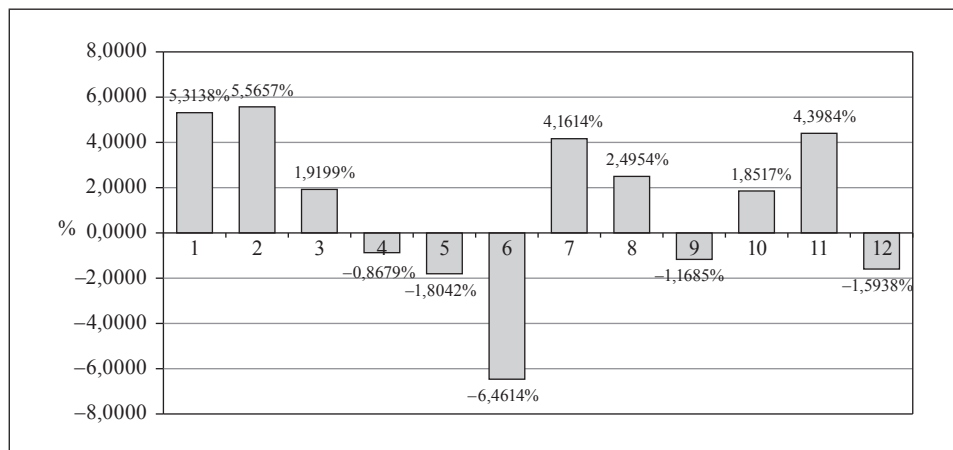
Średnia arytmetyczna stopa zwrotu była dodatnia w ciągu ośmiu miesięcy (styczeń, luty, marzec, lipiec, sierpień, październik i listopad), a ujemna w czterech (maj, czerwiec, wrzesień i grudzień). W przypadku średnich geometrycznych stóp zwrotu obserwowana była tendencja podobna, ale z wyjątkiem kwietnia, w którym zarejestrowana została ujemna stopa zwrotu. Najwyższe dodatnie stopy zwrotu dla obu rodzajów stóp (średniej arytmetycznej i średniej geometrycznej stopy zwrotu) odnotowane zostały w lutym i styczniu – wniosły one odpowiednio dla średniej arytmetycznej stopy zwrotu: 5,8801 i 5,6559% oraz

dla średniej geometrycznej stopy zwrotu: 5,5657% i 5,3138%. Najniższa średnia arytmetyczna, jak i średnia geometryczna stopa zwrotu wystąpiła w czerwcu i uplasowała się odpowiednio na poziomie $-6,3100\%$ i $-6,4614\%$. W pozostałych miesiącach roku zarówno średnie arytmetyczne, jak i geometryczne stopy zwrotu były wyższe niż minus 2%.



Rys. 13. Średnia arytmetyczna stopa zwrotu cen srebra w poszczególnych miesiącach roku w analizowanym okresie

Źródło: opracowanie własne.



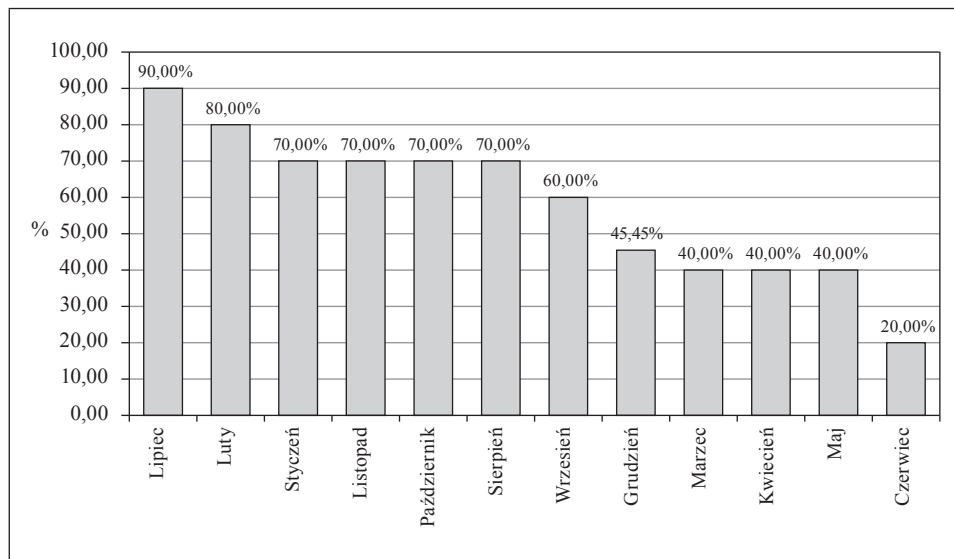
Rys. 14. Średnia geometryczna stopa zwrotu ceny srebra w poszczególnych miesiącach roku w analizowanym okresie

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6. Częstości występowania dodatnich stóp zwrotu na rynku srebra w poszczególnych miesiącach

Wyszczególnienie	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
Liczebność miesięcy, w których wystąpiła dodatnia stopa zwrotu	7	8	4	4	4	2	9	7	6	7	7	5
Liczebność miesięcy, w których wystąpiła ujemna stopa zwrotu	3	2	6	6	6	8	1	3	4	3	3	6
Odsetek miesięcy z dodatnią stopą zwrotu	70,00%	80,00%	40,00%	40,00%	40,00%	20,00%	90,00%	70,00%	60,00%	70,00%	70,00%	45,45%
Odsetek miesięcy z ujemną stopą zwrotu	30,00%	20,00%	60,00%	60,00%	60,00%	80,00%	10,00%	30,00%	40,00%	30,00%	30,00%	54,55%

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 15. Uporządkowania poszczególnych miesięcy ze względu na kryterium częstości występowania arytmetycznych stóp zwrotu wyższych od zera, na rynku srebra w analizowanym okresie

Źródło: opracowanie własne.

Przyjmując jako kryterium częstość występowania arytmetycznych stóp zwrotu wyższych od zera w poszczególnych miesiącach, na pierwszym miejscu uplasował się lipiec (90%), na drugim miejscu był luty, kiedy to dodatnia stopa zwrotu miała miejsce w 80% wypadków (por. tabela 6 i rys. 15). Najgorszym miesiącem ze względu na częstość występowania arytmetycznych stóp zwrotu niższych od zera był czerwiec, kiedy to w 8 przypadkach na 10 odnotowano ujemną stopę zwrotu (80%). Drugim, trzecim i czwartym najgorszym miesiącem okazały się: marzec, kwiecień i maj – stopa zwrotu niższa od zera wystąpiła we wszystkich tych miesiącach w 60% obserwacji.

5. Zakończenie

Przedstawione w pracy obliczenia jednoznacznie wskazują występowanie wybranych efektów sezonowości w przypadku rynku srebra, co stanowi uzasadnienie tezy postawionej we wstępie. Niektóre z przeprowadzonych obliczeń potwierdzają obserwacje poczynione przez innych autorów, inne z kolei pozostają cechą wyróżniającą cenę srebra na tle zachowania się cen innych towarów (*commodities*). Analiza stóp zwrotu na rynku cen srebra w badanym okresie

w poszczególne dni tygodnia zaprzecza wnioskowi uzyskanym w pracy C. Ma [1986], który udowodnił występowanie ujemnych stóp zwrotu na sesjach wtorkowych, a także pracy Y. Hirscha [1987], według którego występuje tendencja do wyższego zamknięcia indeksu w kolejnych dniach: środa, czwartek i piątek. Na rynku srebra średnie stopy zwrotu niższe od zera, w przeciwieństwie do rynku akcji, występowały we czwartki. Na rynku srebra, w odróżnieniu od wniosków uzyskanych przez F. Kelly'ego [1930], średnie stopa zwrotu, niższe od zera, nie zostały odnotowane na sesjach poniedziałkowych. Na rynku srebra, na uwagę zasługują średnie arytmetycznym stopy zwrotu (0,2038%), jak i średnie geometryczne stopy zwrotu (0,1787%), odnotowane w trakcie sesji piątkowych.

Wyniki uzyskane w opracowaniu świadczą o występowaniu efektu miesięcznego na rynku srebra, zaprzeczając badaniom D. Keima [1983], R. Ariela [1987] oraz Kima i Parka [1994] – wyższe stopy zwrotu na rynku srebra miały miejsce w drugiej połowie miesiąca, a nie w pierwszej.

Na występowanie efektu sezonowości składają się różnorodne czynniki. Poniżej przedstawione zostały jedynie wybrane z uwagi na fakt, że analiza wszystkich czynników mających wpływ na występowanie efektu sezonowości przekracza ramy niniejszego opracowania i wymaga dalszych pogłębionych analiz empirycznych. Wytlumaczeniem efektu występowania w piątki najwyższych średnich arytmetycznych, jak i średnich geometrycznych stóp zwrotu na rynku srebra może być pojawianie się istotnych informacji makroekonomicznych ze światowych rynków oraz publikowanie przez World Gold Council komunikatów na temat prognoz na rynku metali po czwartkowym zamknięciu sesji na London Metal Exchange.

Średnich arytmetycznych, jak i średnich geometrycznych stóp zwrotu na rynku srebra, nie da się wytłumaczyć publikacją biuletynów doradczych przez biura inwestycyjne właśnie w trakcie weekendu. Tego typu wyjaśnienie rozkładu stóp zwrotu na rynku akcji, tj. występowania ujemnych stóp zwrotu w poniedziałki, dominuje w pracy S. Penmana [1987] oraz R. Connolly'ego [1991]. Zdaniem obu autorów najwięcej informacji z otoczenia spółek pojawia się właśnie w weekendy. Do podobnych wniosków dochodzą też R. Thaler [1987] oraz E. Dyl i D. Maberly [1988], którzy uzasadniają występowanie efektu końca tygodnia odkładaniem przez spółki giełdowe, w tym spółki zajmujące się wydobywaniem kruszców, na weekend istotnych komunikatów rynkowych.

Na rynku srebra, podobnie jak na rynku akcji występuje efekt styczni. Wśród licznych prób wyjaśnienia tego efektu na rynku akcji, interesującymi pomysłami, które mogą stanowić uzasadnienie tego efektu na rynku srebra, warto wymienić następujące. Według J. Rittera [1987] dochodzi do przebudowy portfeli inwestycyjnych inwestorów – zarządzający portfelami dokonują zmiany alokacji poszczególnych aktywów, kierując się przy tym prognozami uzyskania oczeki-

wanych stóp zwrotu, przez poszczególne instrumenty finansowe, w następnym roku lub następnych latach. J. Ogden [1990] uzasadnia występowanie efektu stycznia za pomocą konieczności przeprowadzenia przez firmy określonych transakcji gotówkowych pod koniec roku i uzyskaniem odpowiedniej płynności. E. Chang i C. Pinegar [1989] oraz C. Kramer [1994] starają się wyjaśnić efekt stycznia sezonowością danych makroekonomicznych oraz sezonowością premii za ryzyko. Z kolei T. Kohers i R. Kohli [1992] tłumaczą występowanie efektu końca roku za pomocą anomalii w cyklach biznesowych. Według J. Ligona [1997] wyższe stopy zwrotu w styczniu są efektem wzrostu wolumenu obrotu na rynkach finansowych i niższych realnych stóp procentowych. Zdaniem autora tego artykułu wyższe stopy zwrotu obserwowane na rynku srebra w styczniu wynikają głównie z dokonywania przez fundusze inwestycyjne, operujące na rynku surowców, przebudowy portfeli inwestycyjnych i alokowania środków w poszczególnych segmentach rynku finansowego – w tym rynku srebra. Innym czynnikiem mogącym mieć wpływ na występowanie efektu stycznia na rynku srebra może być zawieranie transakcji między dostawcami a odbiorcami tego surowca po średniorocznej cenie surowca z poprzedniego roku⁴. W styczniu średnia cena surowca z poprzedniego roku jest już znana, co sprzyja przeprowadzaniu wielu transakcji kupna – sprzedaży przez uczestników tego rynku. Dalszych badań wymaga jednak uzasadnienie wysokich stóp zwrotu na rynku srebra w lipcu i lutym.

Na koniec warto zaznaczyć, że występowanie średnich stóp zwrotu wyższych od zera w pewnych dniach tygodnia czy też miesiąca, a ujemnych w innych, jest cechą charakterystyczną każdego z rynków finansowych i świadczy o nieefektywności takiego rynku. Z tego typu podejściem zetknąć się można w pracy K. Frencha [1980], który nie podaje przyczyn występowania ujemnych stóp zwrotu na rynku amerykańskim, uznając je za cechę charakterystyczną danego rynku i świadczącą o jego nieefektywności.

Prawidłowości zaprezentowane w artykule mogą zostać wykorzystane zarówno przez dyrektorów finansowych w firmach, których proces produkcji wymaga dokonywania zakupów lub sprzedaży srebra na rynkach surowcowych, do bardziej efektywnego otwierania pozycji i zamykania na tym instrumencie finansowym, który obok złota, platyny lub ropy naftowej może mieć wpływ na poziom ryzyka całego portfela inwestycyjnego⁵. Podobne badania dotyczące

⁴ Praktyka ta jest powszechnie stosowana na wielu segmentach rynku towarowego – m.in. na rynku miedzi.

⁵ Negatywna korelacja zmian cen złota w stosunku do zmian cen akcji została pokazana w licznych pracach [Aggarwal i Soenen 1988, Johnson i Soenen 1997, Egan i Peters 2001, Ciner 2001]. Z kolei zagadnienie korelacji stóp zwrotu cen akcji i stóp zwrotu na rynku srebra zostało opisane przez G. Brauer [1986].

występowania efektów sezonowości na rynkach innych surowców (np. rynku platyny, złota, kawy, kakao, ropy naftowej) powinny być kontynuowane w przyszłości, a ich efekty porównywane z wynikami uzyskiwanymi przez analityków opracowujących badania zachowania się cen poszczególnych surowców.

Innym kierunkiem przyszłych badań może być próba wytłumaczenia występowania efektów sezonowości za pomocą zmian kursów walutowych dolara amerykańskiego do innych, kluczowych walut, gdyż na większości rynków towarowych świata surowce (*commodities*) są kwotowane właśnie w USD.

Literatura

- Abraham A., Ikenberry D. [1994], *Individual Investors and the Weekend Effect*, „Journal of Financial and Quantitative Analysis”, vol. 2.
- Aggarwal R., Soenen L. [1988,] *The Nature and Efficiency of the Gold Market*, „Journal of Portfolio Management”, vol. 14, <http://dx.doi.org/10.3905/jpm.1988.409152>.
- Ariel R. [1987], *A Monthly Effect in Stock Returns*, „Journal of Financial Economics”, vol. 17.
- Aydogan K., Booth B. [1999], *Calendar Anomalies in the Turkish Foreign Exchange Markets*, Working Paper, Bilkent University.
- Ball C., Torous W., Tschoegl A. [1983], *Gold and the Weekend Effect*, „Journal of Futures Markets”, vol. 2.
- Bernsten J. [1996], *Cykle giełdowe*, WIG-Press, Warszawa.
- Brauer G., Ravichandran R. [1986], *How Sweet is Silver?*, „Journal of Portfolio Management”, vol. 12, <http://dx.doi.org/10.3905/jpm.1986.33>.
- Buczek S. [2005], *Efektywność informacyjna rynków akcji. Teoria a rzeczywistość*, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa.
- Chamberlain T., Cheun S., Kwan C. [1988], *Day of the Week Patterns in Futures Prices: Some Further Results*, „Quarterly Journal of Business and Economics”, vol. 29.
- Chang E., Kim C. [1988], *Day of the Week Effects and Commodity Price Changes*, „Journal of Futures Markets”, vol. 4.
- Chang C., Pinegar L. [1989], *Seasonal Fluctuations in Industrial Production and Stock Market Seasonals*, „Journal of Financial and Quantitative Analysis”, vol. 24.
- Chang C., Pinegar L. [1990], *Stock Market Seasonal and Prespecified Multifactor Pricing Relations*, „Journal of Financial and Quantitative Analysis”, vol. 25.
- Chen H., Singal V. [2003], *Role of Speculative Short Sales in Price Formation: Case of the Weekend Effect*, „Journal of Finance”, vol. 4.
- Ciner C. [2001], *On the Long Run Relationship between Gold and Silver: a Note*, „Global Finance Journal”, vol. 12, [http://dx.doi.org/10.1016/s1044-0283\(01\)00034-5](http://dx.doi.org/10.1016/s1044-0283(01)00034-5).
- Connolly R. [1991], *A Posterior Odds Analysis of the Weekend Effect*, „Journal of Econometrics”, vol. 49, [http://dx.doi.org/10.1016/0304-4076\(91\)90010-b](http://dx.doi.org/10.1016/0304-4076(91)90010-b).
- Corhay A., Hawawini G., Michel P. [1988], *Stock Market Anomalies*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Cornett M., Schwarz T., Szakmary A. [1995], *Seasonalities and Intraday Return Patterns in the Foreign Currency Futures Market*, „Journal of Banking and Finance”, vol. 19, [http://dx.doi.org/10.1016/0378-4266\(95\)00084-T](http://dx.doi.org/10.1016/0378-4266(95)00084-T).

- Coursey D., Dyl E. [1986], *Price Effects of Trading Interruptions in an Experimental Markets*, University of Wyoming, Working Paper, March.
- Coutts J., Sheikh M. [2000] *The January Effect and Monthly Seasonality in the All Gold Index on the Johannesburg Stock Exchange 1987–1997*, „Applied Economics Letters”, vol. 7, <http://dx.doi.org/10.1080/13504850050033229>.
- Czekaj J., Woś M., Żarnowski J. [2001], *Efektywność giełdowa rynku akcji w Polsce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Dyl E., Maberly E. [1988], *A Possible Explanation of the Weekend Effect*, „Financial Analysts Journal”, vol. 44, <http://dx.doi.org/10.2469/faj.v44.n3.83>.
- Egan P., Peters C., [2001], *The Performance of Defensive Investments*, „Journal of Alternative Investments”, vol. 4.
- French K. [1980], *Stock Returns and Weekend Effect*, „Journal of Financial Economics”, vol. 8, [http://dx.doi.org/10.1016/0304-405x\(80\)90021-5](http://dx.doi.org/10.1016/0304-405x(80)90021-5).
- Froot K., Thaler R. [1990], *Anomalies: Foreign Exchange*, „Journal of Economic Perspectives”, vol. 4, <http://dx.doi.org/10.1257/jep.4.3.179>.
- Gu A. [2003], *The Declining January Effect: Evidence from U.S. Equity Markets*, „Quarterly Review of Economics and Finance”, vol. 43, [http://dx.doi.org/10.1016/s1062-9769\(02\)00160-6](http://dx.doi.org/10.1016/s1062-9769(02)00160-6).
- Hirsch Y. [1987], *Don't Sell Stock on Monday*, Penguin Books, New York.
- Jaffie J., Westerfield R., Ma C. [1989], *A Twist on Monday Effect in Stock Prices: Evidence from the US and Foreign Stock Markets*, „Journal of Banking and Finance”, vol. 15.
- Johnston E., Kracaw W. [1991], *Day of the Week Effects In Financial Futures: an Analysis of GNMA, T-bond, T-note and T-bill Contracts*, „Journal of Financial and Quantitative Analysis”, vol. 26.
- Johnson R., Soenen L. [1997], *Gold as an Investment Asset – Perspectives from Different Countries*, „Journal of Investing”, vol. 6, <http://dx.doi.org/10.3905/joi.1997.408427>.
- Kato K., Schwarz S., Ziemba W. [1990], *Day of the Weekend Effects in Japanese Stocks*, „Japanese Capital Markets”, Ballinger, New York.
- Keim D. [1983], *Size-related Anomalies and Stock Return Seasonality: Further Empirical Evidence*, „Journal of Financial Economics”, vol. 12, [http://dx.doi.org/10.1016/0304-405x\(83\)90025-9](http://dx.doi.org/10.1016/0304-405x(83)90025-9).
- Kelly F. [1930], *Why You Win or Lose: the Psychology of Speculation*, Houghton Mifflin, Boston.
- Kim C., Park J. [1994], *Holiday Effects and Stock Returns: Further Evidence*, „Journal of Financial and Quantitative Analysis”, vol. 29, <http://dx.doi.org/10.2307/2331196>.
- Kohers T., Kohli R. [1992], *The Yearend Effect in Stock Returns over Business Cycles: a Technical Note*, „Journal of Economics and Finance”, vol. 16, <http://dx.doi.org/10.1007/bf02919794>.
- Kramer C. [1994], *Macroeconomic Seasonality and the January Effect*, „Journal of Finance”, vol. 49, <http://dx.doi.org/10.2307/2329275>.
- Lakonishok J., Maberly E. [1990], *The Weekend Effect: Trading Patterns of Individual and Institutional Investors*, „Journal of Finance”, vol. 45.
- Ligon J. [1997], *A Simultaneous Test of Competing Theories Regarding the January Effect*, „Journal of Financial Research”, vol. 20, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1475-6803.1997.tb00234.x>.
- Ma C. [1986], *A Further Investigation of the Day-of-the-Week Effect in the Gold Market*, „Journal of Futures Markets”, vol. 6, <http://dx.doi.org/10.1002/fut.3990060306>.

- Miller E. [1988], *Why a Weekend Effect?*, „Journal of Portfolio Management”, vol. 14, <http://dx.doi.org/10.3905/jpm.1988.409174>.
- Nowakowski J., Borowski K. [2005], *Zastosowanie teorii Carolana i Fischera na rynku kapitałowym*, Difin, Warszawa.
- Ogden J. [1990], *Turn-of Month Evaluations of Liquid Profits and Stock Returns: A Common Explanation for the Monthly and January Effects*, „Journal of Finance”, vol. 45.
- Penman S. [1987], *The Distribution of Earnings News over Time and Seasonalities in Aggregate Stock Returns*, „Journal of Financial Economics”, vol. 18, [http://dx.doi.org/10.1016/0304-405x\(87\)90039-0](http://dx.doi.org/10.1016/0304-405x(87)90039-0).
- Pettengill G. [2003], *A Survey of the Monday Effect Literature*, „Quarterly Journal of Business & Economics”, vol. 42.
- Ritter J. [1987], *An Explanation to the Turn of the Year Effect*, University of Michigan, Graduate School of Business Administration, Working Paper.
- Rozeff M., Kinney W. [1976], *Capital Market Seasonality: the Case of Stock Returns*, „Journal of Financial Economics”, vol. 3, [http://dx.doi.org/10.1016/0304-405x\(76\)90028-3](http://dx.doi.org/10.1016/0304-405x(76)90028-3).
- Schwert W. [2002], *Anomalies and Market Efficiency*, Simon School of Business Working Paper, nr FR 02–13.
- Simson E. [1988], *Stock Market Anomalies*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Sutheebanjard P., Premchaiswadi W. [2010], *Analysis of Calendar Effects: Day-of-the-Week Effect on the Stock Exchange of Thailand (SET)*, „International Journal of Trade, Economics and Finance”, vol. 1, <http://dx.doi.org/10.7763/ijtef.2010.v1.11>.
- Szyszk A. [2003], *Efektywność Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie na tle rynków dojrzałych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań.
- Szyszk A. [2007], *Wycena papierów wartościowych na rynku kapitałowym w świetle finansów behawioralnych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań.
- Thaler R. [1987], *Seasonal Movements in Security Prices II: Weekend, Holiday, Turn of the Month and Intraday Effects*, „Journal of Economic Perspectives”, vol. 1.
- Tully E., Lucey B. [2003], *Seasonality, Risk and Return in Daily COMEX Gold and Silver Data 1982–2002*, IHS Discussion Paper no. 57, Institute for International Integration Studies, Dublin.

An Analysis of Selected Seasonal Rates of Return on the Silver Market from 30.10.2003 to 31.12.2013

This paper presents a study on the prevalence of selected effects of seasonality in silver prices quoted on the London Metal Exchange. The study was conducted for prices in the period from 30.10.2003 to 31.12.2013, and is based on 3172 observations. The results clearly indicate the presence of some seasonality effects in the case of commodities. While some of the results confirm the findings of other writers that have looked at financial markets, others contradict earlier research.

Keywords: silver, market efficiency, financial market seasonality, commodity market, market anomalies.

Grażyna Borys

Katedra Finansów i Rachunkowości
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Główne przyczyny braku efektywności rynku praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii ze źródeł odnawialnych

Streszczenie

Przedmiotem artykułu jest analiza przejawów braku efektywności rynku praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii ze źródeł odnawialnych w świetle zapisów prawa energetycznego. Rynek praw majątkowych jest rynkiem dedykowanym wytwórcom energii elektrycznej posiadającym koncesję na wytwarzanie energii w źródle odnawialnym, przy czym źródło to powinno być przyłączone do krajowej sieci elektroenergetycznej. Podstawową funkcją tego rynku jest mobilizacja środków subwencyjnych na poziomie, który rekompensowałby wskazanym wytwórcom pokrycie zwiększonych, w porównaniu z wytwórcami energii ze źródeł konwencjonalnych, kosztów produkcji. Doświadczenia praktyczne dowodzą, że funkcja ta nie jest spełniana. Za podstawowe przyczyny tego stanu uznano m.in. brak płynności rynku, jego niską transparentność oraz brak konkurencyjności w dostępie do środków subwencyjnych wytwórców wykorzystujących różne technologie wytwórcze i dysponujących urządzeniami o zróżnicowanym stopniu umorzenia.

Słowa kluczowe: odnawialne źródła energii, „zielone certyfikaty”, rynek praw majątkowych, efektywność.

1. Wprowadzenie

Rynek praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych funkcjonuje w Polsce od 2005 r. Jego zorganizowanie związane było z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej i koniecznością implementacji na gruncie prawa krajowego zapisów dyrektywy 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych (Dz.U. L 283 z 27.10.2001). W Dyrektywie przyjęto, jako jeden z wiodących celów indykatorywnych, osiągnięcie do 2010 r. udziału energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii w zużyciu energii elektrycznej we Wspólnocie na poziomie 22,1%. Równocześnie zobowiązała ona państwa członkowskie do przyjęcia krajowego celu strategicznego w tym zakresie, zgodnie z celem wspólnotowym, i wspieranie jego osiągnięcia za pomocą różnych mechanizmów, w tym mechanizmów rynkowych. Polska określiła ten cel na poziomie 7,5%. Kontynuacja działań na rzecz promocji wytwarzania energii w odnawialnych źródłach energii (OZE) potwierdzona została dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE z 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywę 2001/77/WE oraz 2003/30/WE [Dz.Urz. UE L 140/16 z 5.6.2009]. Określone zostały m.in. wskaźniki końcowego zużycia brutto energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii w horyzoncie do 2020 r. dla poszczególnych państw członkowskich. Dla Polski wskaźnik ten wynosi 15%. Natomiast Polska przyjęła ten wskaźnik na poziomie 15,5%, a w elektroenergetyce na poziomie 19,13% [*Krajowy plan działania...* 2010].

Polska, zgodnie z postanowieniami obu dyrektyw, określiła mapy drogowe osiągnięcia celów indykatorywnych odpowiednio do 2010 r. oraz 2020 r. Równocześnie zorganizowany został (na gruncie prawa energetycznego) regulowany rynek praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii z odnawialnych źródeł energii jako kluczowy mechanizm bieżącego wspierania osiągnięcia punktów orientacyjnych zakreślonych na obu tych mapach. Przedmiotem artykułu jest analiza przejawów braku efektywności rynku praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii z OZE, a jego celem identyfikacja głównych przyczyn tego stanu rzeczy.

2. Charakterystyka ogólna rynku praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii ze źródeł odnawialnych

Energetyka związana jest ściśle z ochroną środowiska, w tym zwłaszcza z ochroną klimatu, i to wymaga jej oglądu z uwzględnieniem kosztów zewnętrz-

nych (ujemnych efektów zewnętrznych) związanych przede wszystkim z emisjami gazów cieplarnianych – głównie dwutlenku węgla. Polska znajduje się w grupie państw o bardzo wysokich wskaźnikach emisyjności. W kraju emituje się ponad 900 kg CO₂/MWh, przy europejskiej średniej wynoszącej ok. 400 kg CO₂/MWh [Krótkoterminowe skutki... 2012]. Powodem tego jest szerokie wykorzystywanie węgla jako nośnika energii pierwotnej, a właśnie on okazuje się paliwem, który generuje najwyższe koszty zewnętrzne. Perspektywicznie (dla 2030 r.) szacuje się je na 32 euro/MWh, czyli niemal tyle, ile wynosi prywatny krańcowy koszt produkcji elektryczności w elektrowniach węglowych [Żylicz 2012].

W różnych krajach eksperymentuje się z różnymi formami wsparcia wytwarzania energii elektrycznej w OZE. Produkcja energii w OZE przy wykorzystaniu technologii sieciowej (koncesjonowanej) generuje relatywnie mniejsze koszty zewnętrzne, ale wymaga za to wyższych kosztów produkcji, co sprawia, że nie jest ono w stanie z powodzeniem rywalizować na rynku z wytwarzaniem energii w źródłach konwencjonalnych. W jednych krajach stosowane są tzw. taryfy stałe (*feed-in tariff*), polegające na przyjęciu zobowiązania przez władzę publiczną do zakupu energii po cenie, która pokrywa jej koszt wytworzenia, co oznacza zaangażowanie budżetu publicznego. Oczywiście wprowadza się przy tym pewne ograniczenia w celu ochrony podatników przed koniecznością pokrywania zbyt wysokich kosztów. Niemniej jednak taryfa ma za zadanie finansować „uzasadnione” koszty produkcji energii w OZE w ustalonym czasie i w ustalonych lokalizacjach. W innych krajach wprowadza się tzw. wymagalny portfel energii z OZE (*Renewable Portfolio Standard – RPS*), co oznacza nałożenie obowiązku na określony podmiot (sprzedawcę, dystrybutora, odbiorcę końcowego) zapewnienia odpowiedniej ilości energii pochodzącej z produkcji przy wykorzystaniu technologii objętej wsparciem. Wykonanie tego obowiązku potwierdzone jest przez władzę publiczną wydaniem „zielonych certyfikatów” – świadectw pochodzenia energii z OZE, które po specjalnej procedurze rejestracyjnej stają się zbywalne (*Tradable Certificates – TC*) i mogą stanowić przedmiot obrotu na specjalnie zorganizowanym rynku praw majątkowych (giełdzie lub regulowanym rynku pozagiełdowym) [Soliński 2008]. Prawa majątkowe wynikające ze świadectw pochodzenia są więc dodatkowym, obok fizycznej sprzedaży energii elektrycznej, źródłem dochodu dla przedsiębiorstw produkujących energię w OZE.

Zasadnicza różnica między „taryfą stałą” a „zielonym certyfikatem” polega na przyjęciu określonej formuły wsparcia wytwarzania energii elektrycznej w OZE. W pierwszym przypadku jest nim poniesiony koszt produkcji, w drugim uniknięty koszt zewnętrzny. Wybór formuły wsparcia jest podyktowany „zamożnością” władzy publicznej i determinacją w promowaniu OZE. Jeśli władza dysponuje zasobnym budżetem i traktuje przejście od konwencjonalnych źródeł energii do odnawialnych jako priorytet, to wybiera zazwyczaj formułę „taryfy stałej”. Nato-

miast jeśli odczuwa presję na budżet, zaś tempo przechodzenia uzależnia od skali osiągniętych dzięki niemu korzyści, to powinna preferować „zielone certyfikaty”. Oczywiście możliwe są kombinacje obu tych form wspierania wytwarzania elektryczności w OZE. Polska zdecydowała się w 2005 r. na eksperyment z „zielonymi certyfikatami”. Stworzony został rynek obrotu prawami majątkowymi do świadectw pochodzenia energii z odnawialnych źródeł energii. Świadectwa stanowią potwierdzenie wytworzenia energii elektrycznej w OZE. Wydaje je Prezes Urzędu Regulacji Energetyki (URE) na wniosek przedsiębiorstwa energetycznego zajmującego się wytwarzaniem energii w OZE, złożony za pośrednictwem operatora systemu elektroenergetycznego, na którego obszarze działania znajduje się źródło odnawialne. Prawa majątkowe wynikające ze świadectw pochodzenia powstają z chwilą zapisania ich po raz pierwszy w rejestrze świadectw pochodzenia. Rejestr prowadzony jest przez podmiot prowadzący giełdę towarową w rozumieniu ustawy z 26 października 2000 r. o giełdach towarowych (Dz.U. nr 103, poz. 1099 z późn. zm.) lub podmiot prowadzący rynek regulowany w rozumieniu ustawy z 29 lipca 2005 r. o obrocie instrumentami finansowymi (Dz.U. nr 183, poz. 1538) organizujący obrót prawami majątkowymi wynikającymi ze świadectw pochodzenia. Prawa są zbywalne i stanowią towar giełdowy. Wygasają z chwilą ich umorzenia. Obecnie występują dwa rodzaje praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii elektrycznej z OZE: PMOZE (prawa majątkowe do świadectw pochodzenia energii wyprodukowanej w OZE, której określony w świadectwie pochodzenia okres produkcji rozpoczął się przed 1 marca 2009 r.) oraz PMOZE_A (prawa majątkowe do świadectw pochodzenia energii wyprodukowanej w OZE, której określony w świadectwie pochodzenia okres produkcji rozpoczął się od 1 marca 2009 r.).

Podaż na rynku praw majątkowych generują przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się wytwarzaniem energii elektrycznej w OZE, które uzyskały koncesję na jej wytwarzanie wydaną przez Prezesa URE lub zostały wpisane przez Prezesa Agencji Rynku Rolnego do rejestru przedsiębiorstw energetycznych zajmujących się wytwarzaniem biogazu rolniczego.

Z kolei popyt na rynku praw majątkowych ma charakter wymuszony w drodze nałożenia na odbiorcę przemysłowego, przedsiębiorstwo energetyczne, odbiorcę końcowego, towarowy dom maklerski lub dom maklerski w odniesieniu do transakcji realizowanych na zlecenie odbiorców końcowych na giełdzie towarowej lub na rynku organizowanym przez podmiot prowadzący na terytorium RP rynek regulowany obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia Prezesowi URE świadectw pochodzenia energii elektrycznej z OZE lub uiszczenia opłaty zastępczej. Obowiązek uznaje się za spełniony, jeżeli za dany rok ilość energii wynikająca z przedkładanych przez określony podmiot zobowiązany świadectw pochodzenia energii z OZE w relacji do ilości sprzedanej energii odbiorcom

końcowym osiąga wysokość określoną na ten rok przez ministra gospodarki. Natomiast opłatę zastępczą oblicza się jako iloczyn jednostkowej opłaty zastępczej wynoszącej 240 zł/MWh i różnicy między ilością energii, wyrażoną w MWh, wynikającą z obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia a ilością energii wynikającą ze świadectw pochodzenia, którą zobowiązany podmiot przedstawił do umorzenia w danym roku. Jednostkowa opłata zastępcza podlega corocznej waloryzacji średniorocznym wskaźnikiem cen towarów i usług konsumpcyjnych ogółem z roku kalendarzowego poprzedzającego rok, dla którego oblicza się opłatę zastępczą.

Za miarę powodzenia eksperymentu polegającego na wykorzystaniu systemu „zielonych certyfikatów” do wspierania produkcji energii elektrycznej w OZE można uznać stopień realizacji celu indykatywnego określonego na 2010 r. oraz punktów orientacyjnych na mapie drogowej jego realizacji (tabela 1).

Tabela 1. Energia elektryczna wytworzona w odnawialnych źródłach energii w krajowym zużyciu energii brutto (w %)

Wyszczególnienie	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Zakładany udział energii wytworzonej w OZE	2,50	3,00	3,90	5,00	6,20	7,50
Osiągnięty udział energii wytworzonej w OZE	2,58	2,80	3,40	4,23	5,76	6,98

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Rozwój i wykorzystanie... 2012].

Jak wynika z zaprezentowanych danych, udział energii elektrycznej wytworzonej w OZE w zużyciu energii elektrycznej brutto był niższy o 0,52% od celu strategicznego. Również, z wyjątkiem 2005 r., nie udało się osiągnąć udziałów zakreślonych kolejnymi punktami orientacyjnymi na mapie drogowej. Zagrożona jest również realizacja celu strategicznego określonego na 2020 r. W 2011 r. udział energii elektrycznej wytworzonej w OZE w zużyciu energii elektrycznej brutto był niższy o 0,70% od zakładanego w mapie drogowej.

3. Analiza wybranych źródeł nieefektywności rynku praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii ze źródeł odnawialnych

Przed przystąpieniem do identyfikacji źródeł nieefektywności rynku praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii ze źródeł odnawialnych należy podkreślić, że rynek ten nie jest, w pełnym tego słowa znaczeniu, typowym rynkiem finansowym. Rynek ten nie wyłonił się spontanicznie, ale został

zorganizowany przez władzę publiczną jako rynek od samego początku silnie regulowany. Podmioty zobowiązane, reprezentujące popyt na zbywalne „zielone certyfikaty”, zostały zmuszone do uczestnictwa w nim w drodze przymusu administracyjnego, niewykluczającego przeprowadzenie rachunku ekonomicznego odnośnie do tego uczestnictwa (mogą one uiszczać opłatę zastępczą). Określony został czas jego funkcjonowania – do 2017 r., jednak projekt ustawy o odnawialnych źródłach energii wydłuża ten okres o kilkanaście lat. Można pokusić się o stwierdzenie, że stanowi on mechanizm przejściowy zastosowany w celu etapowego, stopniowego stworzenia w pełni konkurencyjnego rynku technologii wytwarzania energii elektrycznej zorientowanego na różnych końcowych odbiorców energii (użytkowników indywidualnych, przemysł, rolnictwo itp.). W warunkach tego rynku powinny zniknąć wszelkie instrumenty wsparcia dla energetycznych technologii wytwórczych mających zastosowanie biznesowe; wsparciem powinny być objęte jedynie technologie będące w fazie badań i rozwoju [Bańkowski i Żmijewski 2012]. Taki rynek wyłoni się wówczas, gdy rynkowa cena energii podążać będzie za pełnym kosztem jej wytwarzania, czyli kosztem prywatnym powiększonym o zinternalizowane koszty zewnętrzne. Procesy konwersji wszystkich nośników energii (odnawialnych i nieodnawialnych) powodują koszty zewnętrzne. Koszty te powinny być zidentyfikowane, zmierzone, zmonetyzowane i zinternalizowane. Badania nad identyfikacją, pomiarem i wyceną kosztów zewnętrznych w energetyce rozpoczęły się już w latach 80. ubiegłego stulecia i w chwili obecnej są bardzo zaawansowane [Kudęłko 2013]. Co się tyczy ich internalizacji, to przykładowo w Polsce odsunięta została w czasie internalizacja zewnętrznych kosztów emisji gazów cieplarnianych (a zwłaszcza dwutlenku węgla) w wyniku skorzystania na mocy art. 10c dyrektywy 2009/29/WE Parlamentu Europejskiego z 23 kwietnia 2009 r. zmieniającej dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych od zasady pełnego aukcjoningu i przyznawania bezpłatnych uprawnień wytwórcom energii elektrycznej do 2019 r. (Dz.U. L 140 z 5.6.2009). Nie rozpoczęła się internalizacja kosztów zewnętrznych w energetyce opartej na OZE.

Specyfika rynku praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii elektrycznej z OZE nie oznacza podważania atrybutu jego efektywności – został on zorganizowany właśnie ze względu na ten atrybut. Sensem istnienia każdego rynku jest jego efektywność [Starzeński 2011]. Rynek praw majątkowych spełnia postulat efektywności, gdy w sposób satysfakcjonujący realizuje złożony (trojaki) cel, którym jest:

– efektywność mobilizacji i alokacji zasobów. Uzyskuje się ją wtedy, gdy mechanizm rynkowy pozwala na mobilizację środków subwencyjnych na poziomie unikniętych kosztów zewnętrznych w wyniku zastosowania odna-

wialnych nośników energii oraz taką ich alokację, która odzwierciedla wkład poszczególnych technologii wykorzystujących te nośniki w proces unikania kosztów zewnętrznych w energetyce odnawialnej;

– efektywność operacyjna. Polega ona na skojarzeniu podmiotów zobowiązanych do przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia energii z OZE oraz wytwórców energii w OZE za odpowiednio niskie wynagrodzenie;

– efektywność informacyjna. Uzyskiwana jest wtedy, gdy w każdym momencie cena świadectw pochodzenia jest odbiciem pełnej informacji o aktualnym potencjale wytwórczym energii elektrycznej w OZE, gwarantującym zdobywanie punktów orientacyjnych na mapie drogowej osiągnięcia strategicznego celu w zakresie rozwoju energetyki odnawialnej.

Te trzy formy efektywności są w stosunku do siebie komplementarne. Optymalna alokacja subwencji nie może mieć miejsca bez sprawnego przepływu informacji oraz bez odpowiednio niskich kosztów przeprowadzania transakcji kupna-sprzedaży „zielonych certyfikatów”.

Doświadczenia praktyczne wskazują, że rynek praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii z OZE nie jest rynkiem efektywnym, przy czym można wskazać wiele przyczyn tego stanu. Ograniczone ramy opracowania pozwalają jednak na wskazanie tylko wybranych. Brak oparcia systemu „zielonych certyfikatów” na solidnych podstawach analizy ekonomicznej wspartej teorią kosztów zewnętrznych jest jedną z nich. Wprawdzie prowadzone są prace badawcze z zakresu analizy porównawczej wpływu na zdrowie i środowisko przyrodnicze różnych technologii wytwarzania energii elektrycznej, ale nie ma kompleksowej, interdyscyplinarnej wiedzy na temat tego, jakie agregaty składające się na szacowane koszty zewnętrzne już poddane zostały internalizacji, a jakie nie i za pomocą jakich instrumentów [Radović 2013]. Budzą zatem wątpliwości szacunki unikniętych kosztów zewnętrznych w wyniku wykorzystania odnawialnych nośników energii i zakreślonego wysokością opłaty zastępczej zakresu subwencjonowania wytwórców energii w OZE. Problem zakresu subwencjonowania technologii wykorzystujących OZE rozpatrywany jest przede wszystkim przez pryzmat wpływu na ceny energii elektrycznej dla końcowego odbiorcy, zwłaszcza tzw. odbiorcy wrażliwego oraz poszerzania się zjawiska ubóstwa energetycznego. Doceniając społeczną wagę tego problemu, warto zauważyć, że w statystyce publicznej nie pojawia się informacja o faktycznie generowanej puli środków subwencyjnych. W opracowaniach eksperckich czynione są jedynie szacunki w tym zakresie uwzględniające ilość umarżanych w danym roku świadectw pochodzenia energii i średnioroczną ich cenę giełdową, w sytuacji gdy w praktyce tylko 20–25% świadectw podlega obrotowi za pośrednictwem TGE. Zatem subwencjonowanie odbywa się poza kontrolą społeczną jego donatorów. Brak informacji o corocznym poziomie subwencjono-

wania koncesjonowanej energetyki odnawialnej z wykorzystaniem mechanizmu rynkowego i rysujących się trendach w tym zakresie utrudnia podejmowanie decyzji biznesowych i inwestycyjnych wytwórcom energii, opierając się na technologiach z wykorzystaniem OZE. Prawo energetyczne rejestrom świadectw pochodzenia energii z OZE nie powierzyło żadnych dodatkowych obowiązków informacyjnych oprócz obowiązku wpisywania świadectw do rejestru i dokonywania zmian w tym rejestrze. Co więcej, brakuje także kompleksowej informacji, a przede wszystkim faktycznej konsolidacji finansowej całości środków pomocowych (łącznie z pomocą publiczną) kierowanych do wytwórców energii z OZE z różnych tytułów (ustawowych i fakultatywnych), z różnych źródeł i za pomocą różnych form. Taką konsolidację zapowiada dopiero art. 39 projektu ustawy o odnawialnych źródłach energii (wersja z 29.01.2014 r.).

Kolejną przyczyną braku efektywności rynku praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii z OZE jest pominięcie przez regulatora kwestii płynności rynku. Świadectwa pochodzenia są bezterminowe, co może prowadzić do pojawienia się tzw. zjawiska „bankowania”, czyli rozbieżności między liczbą wydanych i umorzonych świadectw za dany okres z powodów spekulacyjnych. Ma to oczywisty wpływ na cenę rynkową praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii. Takie zjawisko pojawiło się od końca 2010 r. i nasiliło się w 2011 r. (tabela 2). Zagroziło ono tej części wytwórców „zielonej energii”, których przychody ze sprzedaży energii nie zapewniają w dużym stopniu opłacalności prowadzonej działalności.

Tabela 2. Udział nieumorzonych świadectw pochodzenia energii z OZE w latach 2010 i 2011 (w %)

Rodzaj OZE	Udział nieumorzonych świadectw pochodzenia energii z OZE (w %)	
	2010	2011
Biogaz	2,27	5,26
Biomasa	0,00	9,72
Fotowoltanika	100,00	1,92
Wiatr	0,17	3,31
Woda	0,27	1,15
Współspalanie	0,00	17,35

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych URE.

Kolejną przyczyną braku efektywności rynku praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii z OZE jest to, że nie dokonano zróżnicowania świadectw pochodzenia energii w zależności od nośnika energii odnawialnej, co oznacza brak uzależnienia zakresu subwencjonowania od zastosowanej tech-

nologii wytwarzania energii elektrycznej w OZE. Tymczasem różne technologie wytwarzania „zielonej energii” wnoszą różny wkład w uniknięty dzięki nim koszt zewnętrzny. Jest on najwyższy w przypadku technologii wykorzystującej energię słoneczną, a najniższy w przypadku technologii wykorzystującej biomasę, a zwłaszcza tzw. współspalanie. Beneficjentami „zielonych certyfikatów” w okresie 2005–2011 w podziale na technologie OZE stali się wytwórcy wykorzystujący technologię współspalania biomasy. Ponad 42% łącznych kosztów wsparcia OZE zostało skierowanych właśnie do nich. Wynikało to z takich czynników, jak: proporcjonalnie niewielkich nakładów inwestycyjnych związanych z dostosowaniem bloków węglowych do pracy w trybie podawania biomasy, braku typowych dla innych OZE ograniczeń i barier w ubieganiu się o przyłączenie do sieci i pozwolenia lokalizacyjne, a początkowo (zwłaszcza do 2008 r.) łatwego i taniego dostępu do biomasy leśnej i odpadów z przemysłu rolnego i spożywczego. O skali wsparcia dla współspalania biomasy świadczą przykładowo następujące obliczenia dla 2010 r.: jednostkowy koszt wytworzenia energii w elektrociepłowniach i ciepłowniach wykorzystujących technologię współspalania wynosił 307 PLN/MWh w stosunku do 450–470 przychodu obejmującego:

- wpływy ze sprzedaży świadectwa pochodzenia – 250–270 PLN/MWh,
- wpływy ze sprzedaży energii elektrycznej na rynku – 200 PLN/MWh,
- ewentualne wpływy (dla elektrociepłowni) z tytułu produkcji energii w kogeneracji – 27 PLN/MWh [*Analiza skutków prawnych...* 2012].

Wspieranie technologii współspalania na tak dużą skalę stopniowo doprowadziło do znacznego skumulowania się zależności Polski od importu paliw stałych (do tej pory dominował import paliw płynnych), jak i do coraz większego deficytu w zakresie zaopatrzenia w paliwa energetyki. Współspalanie wymaga ogromnej ilości biomasy pochodzenia leśnego i rolniczego, którą trzeba importować. Katalog pochodzenia biomasy obejmuje ponad 50 krajów świata. Surowce te przebywają tysiące kilometrów, zostawiając „śląd węglowy”, zaprzeczając głównej idei promocji „zielonej energii” – ochronie klimatu. Równocześnie należy podkreślić, że w procesie współspalania biomasy sprawność procesu wytwarzania energii finalnej maleje do poziomu ok. 23%, podczas gdy sprawność spalania biomasy w mikroinstalacjach wynosi ok. 90% [Wiśniewski, Michałowska-Knapik i Arcipowska 2012]. Subwencjonowanie współspalania biomasy zakłóca konkurencję między energetyką koncesjonowaną a rozproszoną w segmencie energetyki odnawialnej oraz w ramach odnawialnej energetyki koncesjonowanej. Powoduje nieuzasadniony wzrost cen energii elektrycznej dla odbiorców końcowych, którzy ponoszą ostatecznie koszty wsparcia OZE.

Następna przyczyna nieefektywności na rynku praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii z OZE to brak uzależnienia subwencjonowania od

daty włączenia instalacji wytwórczej do eksploatacji. Świadcstwo pochodzenia przysługuje zarówno jednostkom nowym lub zmodernizowanym, jak i całkowicie zamortyzowanym, co utrudnia podnoszenie efektywności wykorzystania potencjału odnawialnych zasobów w Polsce.

4. Podsumowanie

Z przeprowadzonych rozważań nad rynkiem praw majątkowych do świadectw pochodzenia energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych wynika, że rynek ten nie spełnia kryterium efektywności, w tym zwłaszcza efektywności w zakresie mobilizacji i alokacji subwencji dla wytwórców energii wykorzystujących odnawialne nośniki energii oraz kryterium efektywności informacyjnej. Wina za ten stan rzeczy leży po stronie regulatora, który nie nadał mu charakteru konkurencyjnego, płynnego i transparentnego w szerokim tego słowa znaczeniu. Zagroza to osiągnięciu celu strategicznego polityki energetycznej Polski w horyzoncie do 2020 r. Wzmacnia to argumentację na rzecz pilnej potrzeby istotnych modyfikacji podstaw prawnych funkcjonowania systemu „zielonych certyfikatów”. Postuluje się zatem:

- po pierwsze, prowadzenie systematycznych badań nad kosztami zewnętrznymi związanymi zarówno z energetyką konwencjonalną, jak i odnawialną;
- po drugie, systematyczne generowanie poprzez system statystyki publicznej pełnej informacji o zakresie subwencjonowania wszystkich technologii wytwarzania energii elektrycznej,
- po trzecie, odejście od praktyki subwencjonowania technologii współspalania,
- po czwarte, nadanie terminów zapadalności świadectwom pochodzenia energii z OZE.

Literatura

Analiza skutków prawnych wprowadzenia zmian w mechanizmie wsparcia dla producentów energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, w kontekście zachowania praw nabytych inwestorów korzystających ze wsparcia na dotychczasowych zasadach [2012], Bird&Bird, Warszawa.

Bańkowski T., Żmijewski K. [2012], *Analiza możliwości i zasadności wprowadzenia mechanizmów wsparcia gazowych mikroinstalacji kogeneracyjnych. Wsparcie energetyki rozproszonej – energetyka społeczna*, Instytut im. E. Kwiatkowskiego, Warszawa.

- Dyrektywa 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych, Dz.U. L 283 z 27.10.2001.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/29/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywę 2001/77/WE oraz 2003/30/WE, Dz.Urz. UE L 140/16 z 5.6.2009.
- Dyrektywa 2009/29/WE Parlamentu Europejskiego z dnia 23 kwietnia 2009 r. zmieniająca dyrektywę 2003/87/WE w celu usprawnienia i rozszerzenia wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych, Dz.U. L 140 z 5.6.2009].
- Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych* [2010] Ministerstwo Gospodarki, Warszawa.
- Krótkoterminowe skutki makroekonomiczne pakietu energetyczno-klimatycznego w gospodarce Polski* [2012], NBP, Instytut Ekonomiczny, Warszawa.
- Kudełko M. [2013], *Koszty zewnętrzne systemów energetycznych*, „Polityka Energetyczna”, t. 16, z. 2.
- Radović U. [2013], *Porównanie wpływu na zdrowie człowieka i środowisko naturalne różnych źródeł energii – wyniki badań w programie Externe*, Agencja Rynku Energii SA, Warszawa.
- Rozwój i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii elektrycznej. Informacja o wynikach kontroli NIK* [2012], NIK, Warszawa.
- Soliński B. [2008], *Rynkowe systemy wsparcia odnawialnych źródeł energii – porównanie systemu taryf gwarantowanych z systemem zielonych certyfikatów*, „Polityka Energetyczna”, z. 2.
- Starzeński O. [2011], *Analiza rynków finansowych*, C.H. Beck, Warszawa.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – prawo energetyczne, Dz.U. z 2003 r., nr 153, poz. 1504.
- Wiśniewski G., Michałowska-Knap K., Arcipowska A. [2012], *O nieźrównoważonym wykorzystaniu odnawialnych zasobów energii w Polsce i patologii w systemie wsparcia OZP*, Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC JEO), Warszawa.
- Żylicz T. [2012], *Ekonomia wobec wspierania odnawialnych źródeł energii [w:] Generacja rozproszona w nowoczesnej polityce energetycznej – wybrane problemy i wyzwania*, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Warszawa.

The Main Reasons for Inefficiency in the Market of Property Rights to Certificates of Energy Origin from Renewable Sources

The article focuses on an analysis of the absence of property rights market efficiency to energy origin certificates from renewable sources in the light of energy law provisions. The market of property rights is a market for electricity manufacturers licenced to produce energy from a renewable source, though such sources should be connected to the national electricity grid. The basic function of this market is to mobilise subsidies for such means of energy at a level which could compensate the coverage of the increased manufacturing costs compared to that of energy manufactured from conventional sources. Practical experience proves that this function is not met. The basic reasons underlying this include the absence of market liquidity, the market's low transparency

and the absence of competition in gaining access to subsidies by the producers taking advantage of different manufacturing technologies and having, at their disposal, equipment characterised by diverse levels of depreciation.

Keywords: renewable energy sources, green certificates, property rights market, efficiency.

Aleksandra Duliniec

Katedra Rynków Kapitałowych
Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

Inwestowanie społecznie odpowiedzialne – przejściowa moda czy trwała tendencja?

Streszczenie

Od początku XXI w. obserwuje się na świecie dynamiczny wzrost inwestycji odpowiedzialnych społecznie. W artykule są przedstawione przesłanki, jakimi kierują się inwestorzy, dokonując tego typu inwestycji. Istnieją różne kryteria wyboru portfela inwestycyjnego (selekcji negatywnej i pozytywnej). Selekcja pozytywna spółek do portfela jest przeprowadzana głównie na podstawie czynników środowiskowych, społecznych i związanych z ładem korporacyjnym (ESG). Nie ma jednoznacznych dowodów, że fundusze etyczne (społecznie odpowiedzialne) wypracowują stopy zwrotu wyższe niż tradycyjne fundusze inwestycyjne. W związku z tym warto rozważyć, jaka może być przyszłość inwestycji odpowiedzialnych społecznie. Czy nadal będzie obserwowany ich szybki wzrost, czy też po okresie wzmożonego zainteresowania czynnikami społeczno-etycznymi (do czego przyczynił się niewątpliwie światowy kryzys finansowy) inwestycje odpowiedzialne społecznie pozostaną jedynie jedną z wielu możliwych strategii inwestycyjnych? Artykuł może stanowić przyczynek do dyskusji.

Słowa kluczowe: inwestowanie społecznie odpowiedzialne, inwestycje zrównoważone, fundusze etyczne, społeczna odpowiedzialność biznesu, ład korporacyjny.

1. Wprowadzenie

Inwestowanie odpowiedzialne społecznie (SRI – *Socially Responsible Investing*) to strategia inwestowania, w której ważnym czynnikiem wyboru portfela

inwestycyjnego jest selekcja akcji spółek ze względu na ocenę, czy spółki te działają odpowiedzialnie (etycznie), czy też nie. Inwestorzy stosujący tę strategię kierują się w swoich działaniach nie tylko własnym interesem i maksymalizacją własnych korzyści, ale biorą także pod uwagę interesy innych oraz tzw. dobro społeczne.

Celem artykułu jest próba odpowiedzi na pytanie, czy odpowiedzialne inwestowanie na trwałe weszło do katalogu podstawowych strategii inwestycyjnych, czy też jest to raczej przejściowa fascynacja kryteriami etyczno-społecznymi, które stały się istotne w decyzjach inwestorów, głównie w efekcie globalnego kryzysu finansowego, który ujawnił jednocześnie głęboki kryzys etyczno-moralny w wielu instytucjach finansowych.

Zgodnie z klasyczną teorią selekcji portfela [Markowitz 1952] racjonalny inwestor dokonuje alokacji kapitału, kierując się swoimi preferencjami opisanymi w funkcji użyteczności. Po dokonaniu analizy informacji dostępnych na rynku finansowym inwestor albo maksymalizuje oczekiwaną stopę zwrotu z portfela albo minimalizuje ryzyko tego portfela inwestycyjnego. Zakłada się przy tym, że decyzje inwestora są zdeterminowane wyłącznie przez czynniki finansowe, a rynki kapitałowe są efektywne. Klasyczna teoria rynku finansowego ignoruje czynniki społeczne i moralne wpływające na wybory inwestorów, takie jak emocje, wiara, dobro społeczne czy kwestie etyczne. W ramach inwestowania odpowiedzialnego społecznie właśnie determinanty behawioralne mają priorytet wobec determinantów czysto finansowych.

Rynek inwestycji społecznie odpowiedzialnych wzrasta bardzo dynamicznie od początku bieżącego wieku, a w szczególności po 2008 r., czyli od czasu globalnego kryzysu finansowego, który nadwyrężył zaufanie inwestorów do instytucji finansowych oraz podważył zasadność czysto finansowych kryteriów inwestowania. Wzrosło znaczenie aspektów etycznych i działalności odpowiedzialnej społecznie.

Szacuje się, że w 2012 r. wartość aktywów funduszy inwestujących odpowiedzialnie wyniosła na świecie ok. 10 bln EUR, z tego w Europie 6763 mld EUR [European SRI... 2012], a w Stanach Zjednoczonych 3744 mld USD [Report on Sustainable... 2012], czyli ok. 2720 mld EUR. W Polsce aktywa funduszy społecznie odpowiedzialnych szacuje się na ok. 1,2 mld EUR. Dane te dotyczą jedynie aktywów zarządzanych odpowiedzialnie przez inwestorów instytucjonalnych. Nie obejmują one wartości inwestycji odpowiedzialnych społecznie dokonywanych przez inwestorów indywidualnych.

2. Inwestowanie odpowiedzialne społecznie – pojęcie i zasady selekcji inwestycji

Nie ma jednoznaczności pojęciowej co do inwestowania odpowiedzialnego społecznie. Zamiennie używane są także inne określenia o bardzo zbliżonym znaczeniu, takie jak: inwestycje etyczne, zielone inwestycje (inwestycje ekologiczne), inwestycje zrównoważone (*sustainable investments*). Ostatnio coraz częściej przez inwestycje społecznie odpowiedzialne rozumie się tzw. inwestycje ESG, czyli inwestowanie według kryteriów środowiskowych, społecznych i związanych z ładem korporacyjnym (ESG – *Environmental, Social, Governance*).

Koncepcja inwestycji odpowiedzialnych społecznie nie jest nowa. Niektóre rodzaje inwestycji biorących pod uwagę czynniki społeczne, etyczne czy religijne były znane już dawno. Ewolucja tego pojęcia i stosowanych określeń jest bardzo ściśle związana ze zmianą znaczenia różnych kryteriów selekcji aktywów (głównie chodzi o wybór przedsiębiorstw/spółek, w które się inwestuje). Stosowana jest zarówno selekcja negatywna, jak i selekcja pozytywna [Kiyamaz 2013, s. 429–430; Renneboog, Ter Horst i Zhang 2008].

Początkowo (tj. już od kilku wieków) stosowano głównie selekcję negatywną, czyli z uwagi na czynniki moralno-etyczne, społeczne czy religijne eliminowano inwestycje, np. w przedsiębiorstwa wykorzystujące niewolników, zatrudniające dzieci, zaturowane środowisko czy trudniące się lichwą lub hazardem.

Selekcję negatywną przy doborze portfela inwestycyjnego stosuje się nadal i polega ona głównie na:

- unikaniu inwestowania w tzw. „grzeszne” branże (*sin industries*) takie, jak przemysł zbrojeniowy, alkoholowy (spirytusowy), tytoniowy, hazardowy, pornograficzny,

- eliminowaniu przedsiębiorstw związanych z energetyką nuklearną, wytwarzających produkty modyfikowane genetycznie, stosujących testy na zwierzętach, związanych z usługami aborcyjnymi, a także firm dyskryminujących pracowników według rasy, płci lub orientacji seksualnej oraz osoby niepełnosprawne.

Warto wspomnieć, że kryteria selekcji negatywnej w ramach inwestowania odpowiedzialnego społecznie mogą służyć także (choć wykorzystane w odmienny sposób) do budowy portfela inwestycyjnego funduszy „nieodpowiedzialnych” (*irresponsible funds, vice funds*). Przy takiej strategii inwestycyjnej fundusze wybierają „grzeszne”, nieetyczne branże, głównie związane z hazardem, produkcją alkoholu, tytoniu oraz uzbrojenia. Na podstawie analizy wyników nieetycznych funduszy inwestycyjnych można zauważyć, że strategia społecznie nieodpowiedzialna pozwala osiągnąć znacznie lepsze wyniki inwestycyjne w porównaniu z wynikami podstawowych indeksów giełdowych, np. S&P 500 [*Private Asset...* 2009, s. 176–181]. Można więc stwierdzić, że inwestowanie

nieetyczne, choć niewątpliwie naganne moralnie, przynosi inwestorom wymierne korzyści.

Od kilku dekad dominujące znaczenie w doborze inwestycji odpowiedzialnych społecznie zyskuje tzw. selekcja pozytywna. Kryteria wyboru nawiązują bezpośrednio do koncepcji „zrównoważonego rozwoju” (*sustainable development*), społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstwa/spółki (CSR – *Corporate Social Responsibility*) oraz zasad „ładu korporacyjnego” (*corporate governance*). Wyznaczają one ramy odpowiedzialnej działalności pod względem środowiskowym, społecznym i ekonomiczno-zarządczym (ESG).

Pojęcie „zrównoważony” (*sustainable*) rozwój lub wzrost bywa używane bardzo często i w bardzo różnym kontekście. Jest to określenie, które jest zazwyczaj stosowane do podkreślenia pozytywnego charakteru opisywanego rozwoju lub wzrostu, a czytelnik powinien się sam domyśleć, co się pod tym pojęciem dokładnie kryje. Charakteryzując zrównoważone (odpowiedzialne) inwestycje, warto więc precyzyjniej zdefiniować rozwój zrównoważony. W raporcie Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju pracującej pod auspicjami ONZ sprecyzowano pożądane kierunki rozwoju gospodarczego w skali globalnej, tak aby pogodzić zaspokajanie podstawowych potrzeb wszystkich ludzi obecnie i w przyszłości z ograniczonymi możliwościami ekosystemu. „Zrównoważony rozwój umożliwia zaspokajanie teraźniejszych potrzeb, nie ograniczając przyszłym pokoleniom możliwości zaspokajania swoich potrzeb”¹. Jest to definicja zawarta w tzw. Raporcie Brundtland z 1987 r., w którym m.in. został opisany model gospodarki pozwalający na utrzymanie takich relacji pomiędzy wzrostem gospodarczym, dbałością o środowisko oraz jakością życia i sprawiedliwością społeczną, które umożliwią zaspokajanie potrzeb obecnych i przyszłych pokoleń przy zachowaniu integralności ekosystemu Ziemi. Koncepcja zrównoważonego rozwoju jednoznacznie wskazuje, że inwestycje w działalność chroniącą środowisko naturalne i wykorzystującą zasoby odnawialne oraz promującą interes społeczny są uznawane jako inwestycje odpowiedzialne społecznie czy inwestycje zrównoważone.

Z kolei „CSR i SRI to dwie strony tego samego medalu”². W tym stwierdzeniu chodzi o pokazanie, że aktywność gospodarcza odpowiedzialna społecznie może być rozpatrywana z jednej strony z punktu widzenia przedsiębiorstw oraz ich zarządów, a z drugiej strony – z punktu widzenia inwestorów na rynku kapitałowym. Inwestowanie odpowiedzialne społecznie (SRI) to inwestowanie w spółki prowadzące działalność odpowiedzialną społecznie (CSR). Koncepcja społecznej

¹ *Sustainable development meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs* [Our Common Future 1987, s. 15].

² *CSR and SRI are two sides of the same coin* [Sparkes 2002].

odpowiedzialności biznesu zakłada, że działalność gospodarcza prowadzona przez dany podmiot (przedsiębiorstwo, spółkę, korporację) powinna przynosić korzyści wszystkim grupom interesariuszy, a więc nie tylko właścicielom i zarządzającym, ale także pracownikom, odbiorcom, dostawcom i społeczności lokalnej. CSR to proces podejmowania i realizacji decyzji, który jest ukierunkowany na ochronę i promowanie praw człowieka, praw pracowniczych i standardów ochrony środowiska, w zgodzie z obowiązującymi regulacjami prawnymi [Carrol 1999]. W spółkach notowanych w obrocie regulowanym odpowiedzialne prowadzenie działalności jest dodatkowo wzmocnione zasadami ładu (nadzoru) korporacyjnego.

Ład korporacyjny wiąże się z istnieniem sieci relacji pomiędzy kadrą zarządzającą spółek, ich organami zarządczo-nadzorczymi, współnikami (akcjonariuszami) i pozostałymi interesariuszami (podmiotami zainteresowanymi działaniem spółek). Nadzór korporacyjny określa strukturę, za pośrednictwem której ustalane są cele działania spółki i środki umożliwiające realizacji tych celów, a także narzędzia monitorowania wyników działania spółek [*Zasady nadzoru...* 2004]. Skuteczny system nadzoru korporacyjnego przyczynia się do efektywnego wykorzystania zasobów przez podmioty gospodarcze oraz wzmacnia zaufanie inwestorów i pozostałych interesariuszy do tych podmiotów.

Pozytywna selekcja spółek do portfela inwestycji odpowiedzialnych jest więc ukierunkowana na wybór spółek, które przestrzegają „dobrych praktyk” ładu korporacyjnego i których działalność sprzyja interesom społecznym i środowiskowym (ESG). Wybierane są przede wszystkim spółki:

- zaangażowane w działalność chroniącą środowisko (wysokie standardy ekologiczne, recykling, energia odnawialna, ograniczanie odpadów),
- wytwarzające produkty wysokiej jakości i bezpieczne dla konsumentów,
- prowadzące badania na rzecz rozwiązań innowacyjnych oszczędzających energię i zużycie zasobów naturalnych oraz bezpiecznych dla środowiska,
- realizujące politykę różnorodności i jednakowego traktowania pracowników bez względu na ich płeć, rasę, religię czy stopień sprawności,
- wzmacniające prawa pracowników (dobre relacje zarządu ze związkami zawodowymi, plany emerytalne i opieka zdrowotna dla pracowników, udział pracowników w podziale wypracowanego zysku),
- prowadzące działalność na rzecz społeczności lokalnej (np. wspieranie edukacji, akcje charytatywne),
- stosujące zasady ładu korporacyjnego, przejrzystego zarządzania zgodnego z kodeksem etycznym; są to spółki, w których funkcjonuje system zarządzania ryzykiem i system kontroli wewnętrznej, a relacje z klientami traktowane są priorytetowo.

3. Indeksy społecznie odpowiedzialne (SRI)

Inwestowanie społecznie odpowiedzialne staje się w ostatnich latach coraz szerzej stosowaną praktyką, zwłaszcza jeżeli chodzi o inwestorów instytucjonalnych, zarządzających funduszami inwestycyjnymi: otwartymi, zamkniętymi, hedgingowymi, czy tzw. indeksowymi funduszami typu EFT (*Exchange-Traded Fund*)³. Również inwestorzy indywidualni często wybierają do swoich portfeli akcje lub obligacje emitowane przez podmioty prowadzące działalność w sposób odpowiedzialny. Selekcja inwestycji odpowiedzialnych, a w szczególności ocena rentowności takich inwestycji jest znacznie łatwiejsza, gdy na rynku kapitałowym funkcjonuje punkt odniesienia (*benchmark*) dostarczający informacji o kondycji finansowej spółek społecznie odpowiedzialnych. Rolę takiego *benchmarku* pełnią indeksy CSR lub indeksy SRI funkcjonujące na wielu giełdach papierów wartościowych na świecie. Selekcja spółek do tego typu indeksów odbywa się najczęściej przy wykorzystaniu selekcji pozytywnej opartej na kryteriach środowiskowych, społecznych i ekonomiczno-zarządczych (ESG). Wybierane są spółki najlepsze w danej grupie (*best in class*).

Pierwszy indeks społecznie odpowiedzialny powstał na rynku amerykańskim w 1999 r. Jest to indeks (a w zasadzie zestaw indeksów) Dow Jones Sustainability Index (DJSI series) składający się z akcji spółek społecznie odpowiedzialnych – globalnych lub działających w poszczególnych regionach czy krajach.

W Europie pierwszy indeks SRI został utworzony przez Londyńską Giełdę Papierów Wartościowych i Financial Times w 2001 r. Jest to z zestaw indeksów FTSE4GOOD series – dla całego świata, wybranych rynków lub krajów. Dobór spółek wchodzących w skład tych indeksów dokonywany jest zarówno przy wykorzystaniu selekcji negatywnej (wykluczane są spółki zajmujące się produkcją broni, używek i nieprzestrzegające zasad równości społecznej), jak i selekcji pozytywnej (działanie na rzecz ochrony środowiska, rozwijanie pozytywnych relacji z otoczeniem, utrzymanie i rozwój praw człowieka, walka z korupcją)⁴.

Pierwszy indeks spółek społecznie odpowiedzialnych w regionie Europy Środkowej i Wschodniej powstał na Warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych w 2009 r. Jest to indeks RESPECT (akronim od: *Responsibility, Ecology, Sustainability, Participation, Environment, Community, Transparency*). Wybór spółek⁵ do tego indeksu jest oparty na selekcji pozytywnej, wybierane są spółki

³ Są to fundusze inwestycyjne, często o charakterze indeksowym, notowane na rynku regulowanym, których portfel inwestycyjny odwzorowuje np. skład wybranego indeksu giełdowego.

⁴ Por. Indeksy CSR na świecie na stronie: <http://www.odpowiedzialni.gpw.pl> (dostęp: 17.03.2014).

⁵ Skład indeksu jest ustalany co roku, obecnie tworzą go 23 spółki (ostatnia weryfikacja została dokonana w grudniu 2013 r.).

„najlepsze z najlepszych”. Selekcja jest kilkuetapowa. Najpierw wybierane są spółki z indeksów WIG 20, mWIG40 i sWIG80 spełniające kryteria z zakresu raportowania i dobrych praktyk. Wyselekcjonowane spółki są następnie proszone o wypełnienie ankiety obejmującej zagadnienia z zakresu czynników środowiskowych, społecznych i ekonomicznych (ESG). Wypełnienie ankiety i, co się z tym wiąże, ewentualny udział w indeksie Respekt nie jest obowiązkowe. Informacje zawarte w wypełnionej ankiecie, po weryfikacji przez niezależnego audytora są podstawą punktowej oceny spółek (ratingu) i sporządzenia odpowiedniego rankingu. Pierwsze 20–25 spółek z takiego rankingu, które uzyskały odpowiednio najwyższe oceny ratingowe, wchodzi do indeksu spółek odpowiedzialnych. Od początku istnienia wartość indeksu wzrosła o ponad 160% (z bazowych 1000 pkt z 31 grudnia 2008 r. do 2631 pkt na 8 kwietnia 2014 r.). Stopa zwrotu indeksu Respekt od listopada 2009 r. do maja 2013 r. wyniosła ok. 50% (www.odpowiedzialni.gpw.pl, dostęp: 17.03.2014).

Indeksy SRI tworzone na wielu rynkach giełdowych na świecie stanowią wiarygodne źródło informacji o kondycji spółek danego segmentu (spółek etycznych, spółek odpowiedzialnych społecznie). Skład tych indeksów staje się coraz częściej podstawą konstrukcji portfeli inwestycyjnych (np. typu ETF).

Indeksy SRI spełniają też inną bardzo ważną rolę; są narzędziem promowania idei działalności społecznie odpowiedzialnej i zrównoważonego rozwoju. Tworzenie tych indeksów zwiększa zainteresowanie nie tylko samymi spółkami, które wchodzi w skład indeksów SRI, ale przede wszystkim kryteriami oceny ich działalności pod kątem jakości zarządzania czy wpływu na otoczenie. Prowadzenie działalności gospodarczej w sposób odpowiedzialny – uczciwy, przejrzysty, biorący pod uwagę czynniki społeczne, środowiskowe – staje się pomału standardem, w szczególności w krajach wysoko rozwiniętych.

Udział w indeksie SRI może przynosić też wymierne korzyści samym spółkom. Spełnienie kryteriów ESG – konieczne z punktu widzenia selekcji na potrzeby tworzenia indeksu – jest w wielu przypadkach motywem istotnych zmian w systemie zarządzania w spółkach giełdowych. Poprawia to reputację tych spółek, zwiększa zaufanie inwestorów, a co za tym idzie ułatwia dostęp spółek do kapitału. Pozytywne zmiany w sposobie zarządzania spółką znajdują zazwyczaj swoje odzwierciedlenie w wynikach działalności tych podmiotów, tj. wzroście efektywności i ograniczaniu ryzyka. Spółki w większym stopniu biorą pod uwagę korzyści, jakie z ich działalności mogą odnieść różne grupy interesariuszy (*stakeholders*), nie tylko właściciele (*shareholders*) i sam zarząd.

4. Rentowność inwestycji odpowiedzialnych społecznie

Kluczowym czynnikiem, który będzie miał wpływ na dalszy rozwój inwestycji odpowiedzialnych społecznie, jest ocena rentowności dotychczas dokonywanych inwestycji odpowiedzialnych w porównaniu z rentownością typowych inwestycji portfelowych prowadzonych na rynkach kapitałowych (np. polegających na szukaniu na podstawie analizy czynników finansowych portfela efektywnego, który przy danym poziomie ryzyka może przynieść jak najwyższą stopę zwrotu). W wielu badaniach prowadzonych w ostatnich piętnastu latach na świecie porównywane są wyniki funduszy etycznych, odpowiedzialnych społecznie, z wynikami funduszy tradycyjnych, konwencjonalnych.

Wnioski wynikające z tych badań nie są jednoznaczne, tak jak nie do końca jednoznaczna jest definicja funduszy odpowiedzialnych społecznie (różne sposoby selekcji, różne kryteria wyboru). Zarządzający tymi funduszami argumentują, że inwestowanie w spółki etyczne przynosi w dłuższym okresie wyższe stopy zwrotu, inni z kolei uczestnicy rynków kapitałowych są przekonani, że portfele składające się ze spółek etycznych osiągają niższe, a nie wyższe stopy zwrotu [Damodaran 2012, s. 546–547]. Badania wyników około stu funduszy etycznych działających w Stanach Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii i Niemczech w latach 1990–2001 nie wskazały wyraźnych różnic w przeciętnych stopach zwrotu wypracowanych przez te fundusze w porównaniu z funduszami konwencjonalnymi [Bauer, Koedijk i Otten 2005].

Są też dostępne bardziej szczegółowe wyniki badań stóp zwrotu realizowanych przez odpowiedzialne fundusze inwestycyjne w zależności od wagi różnych kryteriów pozytywnej selekcji przy budowie portfeli, np. ekonomiczno-zarządczych (G) czy środowiskowo-społecznych (ES) [Guenster 2012, s. 452–453]. Badania takie zdecydowanie potwierdzają, że inwestowanie w spółki dobrze zarządzane (*well-governed*) przynosi nadzwyczajne, wysokie stopy zwrotu, natomiast inwestowanie w spółki ze względów środowiskowych i społecznych umożliwia jedynie wypracowanie pozytywnych stóp zwrotu, ale nie są one nadzwyczajnie wysokie. W związku z tym inwestorzy instytucjonalni kierujący się strategią ESG, są w stanie zapewnić uczestnikom odpowiedzialnych funduszy, których aktywami zarządzają, całkiem dobre wyniki inwestycyjne, nie odbiegają one jednak znacznie od wyników wypracowywanych przez fundusze tradycyjne. Z kolei uczestnicy funduszy odpowiedzialnych, które wykluczają inwestowanie w „grzeszne” spółki, wyraźnie płacą cenę za bycie etycznymi. Fundusze oparte bowiem na selekcji negatywnej mają wyniki zdecydowanie gorsze, jeżeli chodzi o wypracowywane stopy zwrotu niż tzw. fundusze nieetyczne.

Prowadzone są także badania bardziej ogólnej natury. Czy inwestorzy częściej kierują się w swoich decyzjach zasadami etyki niż oczekiwaną stopą zwrotu?

Badania empiryczne wskazują, że w okresie niskiego ryzyka rynkowego inwestorzy pozostają etyczni, zaś w okresie, kiedy ryzyko rynkowe jest wysokie, poszukują przede wszystkim możliwości wypracowania jak najwyższych dochodów, czyli kierują się głównie finansowymi, a nie etycznymi kryteriami inwestycyjnymi [Ali i Szyszka 2006]. Na tej podstawie można wysunąć wniosek, że znaczenie czynników etyczno-moralnych w decyzjach inwestycyjnych zależy w dużej mierze od koniunktury gospodarczej i sytuacji na rynku kapitałowym.

5. Podsumowanie

Wyniki badania rynku inwestycji odpowiedzialnych społecznie, które bardzo dynamicznie rozwijały się w ostatnich latach, szczególnie na rozwiniętych rynkach kapitałowych w krajach Europy Zachodniej i Stanach Zjednoczonych nie dostarczają jednak jednoznacznych argumentów pozwalających przewidzieć dalszy rozwój tego typu inwestycji.

Jeżeli przestrzeganie przez spółki giełdowe zasad działania zgodnie z kryteriami ESG i CSR stanie się powszechnie obowiązującym standardem (a nie czynnikiem wyróżniającym jedynie niektóre z nich) inwestorzy najprawdopodobniej powrócą w swoich decyzjach do analizy przede wszystkim relacji podejmowanego ryzyka inwestycyjnego i oczekiwanej stopy zwrotu charakteryzujących inwestycje w spółki funkcjonujące w różnych branżach i na różnych rynkach. Jak się wydaje, znaczenie selekcji pozytywnej opartej na czynnikach ESG w wyborze portfela inwestycyjnego znacznie się w związku z tym zmniejszy.

Kryteria czysto etyczne, religijne (eliminowanie „grzesznych” branż) pozostaną niewątpliwie istotne dla niektórych grup inwestorów, tak jak to jest obserwowane na rynkach kapitałowych od dziesięcioleci. Znaczenie tego typu inwestycji nie będzie jednak, jak można przewidywać, zdecydowanie rosło.

Obserwowany po 2008 r., wzrost zainteresowania inwestorów czynnikami etycznymi był, jak się wydaje, spowodowany głównie globalnym kryzysem finansowym, który unaoczniał, jak groźne dla gospodarki światowej mogą być konsekwencje zachowań nieetycznych, chciwości i egoizmu w pogoni za realizacją jak najwyższych krótkoterminowych dochodów przez podmioty zarządzające instytucjami finansowymi. Wyzwolilo to powszechne społeczne dążenie do przywrócenia zachowań etycznych i altruistycznych w gospodarce. Stało się to niewątpliwie przyczyną wzmożonego zainteresowania działalnością odpowiedzialną społecznie (w tym SRI). Czy będzie to trwałe i zyskujące nadal znaczenie czynnik w procesie podejmowania decyzji inwestycyjnych, czy też inwestorzy po okresie wzmożonej fascynacji czynnikami społeczno-etycznymi powrócą w swych decyzjach do czynników czysto finansowych, w których

dominujące jest maksymalizowanie indywidualnych korzyści inwestora? Trudno dzisiaj udzielić na te pytania jednoznacznej odpowiedzi.

Literatura

- Ali A.Z., Szyszka A. [2006], *Ethical Factors in Capital Market. Socially Responsible versus Unscrupulous Investment*, „Argumenta Oeconomica”, vol. 18, nr 1–2.
- Bauer R., Koedijk K., Otten R. [2005], *International Evidence on Ethical Mutual Fund Performance and Investment Style*, „Journal of Banking and Finance”, vol. 29, nr 7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbankfin.2004.06.035>.
- Carroll A.B. [1999], *Corporate Social Responsibility: Evolution of a Definitional Construct*, „Business & Society”, vol. 38, nr 3, <http://dx.doi.org/10.1177/000765039903800303>.
- Damodaran A. [2012], *Investment Philosophies, Successful Strategies and the Investors Who Made Them Work*, 2nd ed, John Wiley & Sons, Hoboken.
- European SRI Study 2012*, EuroSIF, www.eurosif.org (dostęp: 21.03.2014).
- Guenster N. [2012], *Performance Implications of SR Investing: Past versus Future* [w:] *Socially Responsible Finance and Investing. Financial Institutions, Corporations, Investors and Activists*, red. H.K. Baker, J.R. Nofsinger, John Wiley & Sons, Hoboken.
- Kiyamaz H. [2012], *SRI Mutual Fund and Index Performance* [w:] *Socially Responsible Finance and Investing. Financial Institutions, Corporations, Investors and Activists*, red. H.K. Baker, J.R. Nofsinger, John Wiley & Sons, Hoboken.
- Markowitz H.M. [1952], *Portfolio Selection*, „Journal of Finance”, vol. 7, nr 1.
- Our Common Future* [1987], Report of the World Commission on Environment and Development (Raport Brundtland), www.un-documents.net (dostęp: 29.03.2014).
- Private Asset & Wealth Management. Nowe instrumenty i usługi finansowe* [2009], red. K. Gabryelczyk, C.H. Beck, Warszawa.
- Renneboog L., Ter Horst J., Zhang Ch. [2008], *The Price of Ethics and Stakeholder Governance: the Performance of Socially Responsible Mutual Funds*, „Journal of Corporate Finance”, vol. 14, nr 3, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2008.03.009>.
- Report on Sustainable and Responsible Investing Trends in the United States 2012* [2012], US SIF, www.ussif.org (dostęp: 21.03.2014).
- Sparkes R. [2002], *Socially Responsible Investment: The Global Revolution*, John Wiley & Sons, Chichester.
- Zasady nadzoru korporacyjnego OECD* [2004], Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju OECD, www.oecd.org (dostęp: 29.03.2014).

Socially Responsible Investing – Passing Vogue or Long-term Trend?

The dynamic growth of socially responsible investing has been observed globally in the last decade. The determinants of such investment decisions are described in the paper. A variety of criteria – both negative and positive – can be used in putting together a portfolio. The positive screening of companies to be included in a socially responsi-

ble portfolio is based mainly on environmental, social and governance (ESG) issues. However, because there is no explicit evidence that ethical (responsible) funds generate higher returns than conventional funds, it is worth considering the future of socially responsible investments. Will they continue to grow or, after a period of increased interest in social and ethical factors (undoubtedly as the result of the global financial crisis), will they lose their appeal? The paper discusses that issue.

Keywords: socially responsible investing (SRI), sustainable investments, ethical funds, corporate social responsibility (CSR), corporate governance.

Krzysztof Guzik

Paweł Prysak

Katedra Matematyki

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Rentowność portfeli inwestycyjnych zbudowanych na bazie relacji częściowego porządku

Streszczenie

W artykule przedstawiono porównanie efektywności inwestycji w portfele inwestycyjne w warunkach dozwolonej i zabronionej krótkiej sprzedaży z zastosowaniem relacji ograniczonej ceny ryzyka (OCR). Relacja OCR w zadanym zbiorze osiemnastu akcji ustala częściowy porządek zgodny z porządkiem całkowitym zadanym przez współczynnik efektywności Sharpe'a (WS). Wynika on z zależności: jeżeli akcja A jest w relacji OCR z akcją B , to $WS_A < WS_B$. Z perspektywy współczynnika Sharpe'a w danym łańcuchu relacji OCR element maksymalny jest elementem najbardziej efektywnym.

Z uzyskanych w ten sposób elementów maksymalnych utworzono portfele: P_{min} (portfel minimalnego ryzyka), P (portfel efektywny o zadanej stopie zwrotu 5%) oraz portfel P_{WS} (portfel o udziałach zgodnych z wartościami współczynnika WS). Portfele te zostały porównane z portfelami utworzonymi ze wszystkich badanych inwestycji według tych samych reguł co portfele P , P_{min} , P_{WS} . Okazuje się, że w kolejnych okresach ustalonego horyzontu czasowego rentowność portfeli utworzonych z elementów maksymalnych była wyższa niż rentowność portfeli utworzonych ze wszystkich inwestycji bazowych.

Słowa kluczowe: krzywa Markowitza, portfel efektywny, strategia inwestycyjna, krótka sprzedaż, elementy maksymalne relacji częściowego porządku.

1. Wprowadzenie

Celem opracowania¹ było porównanie efektywności inwestycji portfelowych złożonych z wybranych aktywów Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie na gruncie klasycznej teorii portfelowej Markowitza. W zadanym przez autorów okresie aktywa te wchodziły w skład indeksu WIG20. Efektywność utworzonych portfeli porównano z notowaniami wskaźników WIG i WIG20 w warunkach dozwolonej (KSD) i zabronionej (KSZ) krótkiej sprzedaży ze szczególnym uwzględnieniem relacji ograniczonej ceny ryzyka OCR [Guzik 2002]. Relację OCR wprowadzono na bazie porządku całkowitego zadanego przez współczynnik efektywności inwestycji Sharpe'a (WS). Relacja OCR w zadanym zbiorze aktywów wprowadza, w sensie matematycznym, porządek częściowy. Jest zatem relacją zwrotną, przechodnią i antysymetryczną.

Pojedyncze aktywa, składniki portfela P , będą nazywane inwestycjami bazowymi. W analizie uwzględniono walor wolny od ryzyka F , o rentowności r_f . Aktyw F nie będzie składnikiem omawianych portfeli. Nie zawęży to w żaden sposób rozważań, gdyż portfel P_0 o zadanych parametrach można potraktować jako zestawienie dwóch składników: P (aktywów ryzykownych) oraz F przy odpowiednich udziałach. Przyjęto przy tym klasyczne założenia o rynku kapitałowym, takie jak: nieskończoną podzielność aktywów i brak kosztów transakcji.

Przyjmujemy, że każda inwestycja bazowa oraz portfelowa na rynku kapitałowym charakteryzowana jest przez dwa parametry: oczekiwaną stopę zwrotu inwestycji Er oraz odchylenie standardowe s oczekiwanej stopy zwrotu będące miarą ryzyka. Graficznie inwestycję przedstawiono jako punkt w układzie współrzędnych (s, Er) . Ponieważ w analizie nie będą uwzględniane inne charakterystyki², dlatego z dwóch inwestycji (portfeli) o tych samych wartościach Er oraz s wzięto pod uwagę tę o mniejszej liczbie składników. Im mniejsza liczba składników w portfelu, tym łatwiejsze zarządzanie takim portfelem, zwłaszcza dla indywidualnego inwestora.

Podane niżej formuły i zależności [Guzik i Smaga 2008, Piasecki 2005] wykorzystano w dalszej części pracy. Przyjmujemy, że portfel inwestycyjny konstruujemy z dowolnego podzbioru zbioru N inwestycji bazowych A_i , gdzie $i \in \{1, \dots, N\}$. W ten sposób można utworzyć nieskończenie wiele portfeli, w zależ-

¹ Niniejszy artykuł stanowi wynik realizacji projektu badawczego *Strategia inwestycyjna ograniczająca liczbę akcji w portfelu w odniesieniu do krzywej Markowitza*, nr 111/KM/1/2011/S/590, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie.

² Oprócz wspomnianych charakterystyk pojedynczą lub portfelową inwestycję można charakteryzować poprzez asymetrię oraz kurtozę rozkładu. Pomocne w wyborze inwestycji mogą być również takie wielkości, jak: kapitalizacja i często związana z nią płynność (wielkość obrotu) jak również wskaźniki finansowe emitenta akcji (analiza fundamentalna).

ności od udziałów poszczególnych składników, które charakteryzowane są przez układ:

$$\begin{cases} Er_p = \sum_{i=1}^N x_i Er_i & (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} s_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_j^N x_i x_j s_i s_j r_{ij} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \text{cov}_{ij} & (2) \end{cases}$$

$$\sum_{i=1}^N x_i = 1, \quad (3)$$

$$\forall_{i \in \{1, \dots, N\}} x_i \geq 0, \quad (4)$$

gdzie:

Er_i, Er_p – wartość oczekiwana i -tego składnika portfela oraz portfela P ,

s_i, s_p – odchylenie standardowe i -tego składnika portfela oraz portfela P ,

x_i – udział i -tego składnika w portfelu,

r_{ij} – współczynnik korelacji między i -tym a j -tym aktywem,

cov_{ij} – kowariancja między i -tym a j -tym składnikiem portfela.

Układy warunków (1)–(3) oraz (1)–(4) opisują zbiór możliwości inwestycyjnych odpowiednio w wariantach KSD oraz KSZ, przy czym kowariancję cov_{ij} określamy wzorem $\text{cov}_{ij} = s_i s_j r_{ij}$.

Zależności (1)–(3) można zapisać w postaci macierzowej:

$$Er_p = X^T E,$$

$$s_p^2 = X^T K X,$$

$$[1]^T X = 1,$$

gdzie:

$$X^T = [x_1 \ x_2 \ \dots \ x_N],$$

$$E^T = [Er_1 \ Er_2 \ \dots \ Er_N],$$

$$[1]^T = [1 \ 1 \ \dots \ 1],$$

$$K = \begin{bmatrix} s_1^2 & s_1 s_2 r_{12} & s_1 s_3 r_{13} & \dots & s_1 s_N r_{1N} \\ s_2 s_1 r_{21} & s_2^2 & s_2 s_3 r_{23} & \dots & s_2 s_N r_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ s_N s_1 r_{N1} & s_N s_2 r_{N2} & s_N s_3 r_{N3} & \dots & s_N^2 \dots \end{bmatrix} = [\text{cov}_{ij}].$$

Istotnym zagadnieniem teorii portfelowej jest ustalenie udziałów inwestycji bazowych portfeli efektywnych, co zwykle sprowadza się do minimalizacji

funkcji wariancji (2) przy warunkach (1) i (3) lub warunkach (1), (3) i (4) odpowiednio w wariantach KSD i KSZ. Portfele te leżą na krzywej Markowitza. Na podstawie metody mnożników Lagrange'a w wariancie KSD można podać jej postać analityczną (5):

$$s_p^2 = \frac{C}{D} Er_p^2 - \frac{2B}{D} Er_p + \frac{A}{D}, \quad (5)$$

przy czym

$$\begin{aligned} A &= E^T K^{-1} E, \\ B &= [1]^T K^{-1} E, \\ C &= [1]^T K^{-1} [1], \\ D &= AC - B^2. \end{aligned}$$

Z postaci wzoru (5) wynika, że krzywa Markowitza w układzie (s^2, Er) jest parabolą, natomiast w układzie (s, Er) jest hiperbolą.

Na podstawie równania (5), dla zadanej wartości oczekiwanej stopy zwrotu Er_0 , wyznaczamy minimalną wariancję portfela:

$$s_{min}^2 = \frac{C}{D} Er_0^2 - \frac{2B}{D} Er_0 + \frac{A}{D}.$$

Udziały inwestycji bazowych w portfelu efektywnym przy zadanej wartości oczekiwanej Er_0 wyznaczamy wzorem:

$$X = \frac{1}{D} (AK^{-1}[1] - BK^{-1}E) + \frac{1}{D} (CK^{-1}E - BK^{-1}[1])Er_0. \quad (6)$$

Wyznaczenie udziałów portfela leżącego na krzywej Markowitza w wariancie KSZ jest zagadnieniem programowania kwadratowego. Odpowiednie obliczenia zostaną wykonane za pomocą modułu solver programu Excel.

2. Relacja częściowego porządku

Inwestor, konstruując portfel o jak najmniejszym ryzyku i jak najwyższej stopie zwrotu, powinien, zgodnie z teorią portfelową, uwzględnić w swoim portfelu jak największą liczbę akcji. Zbyt duża liczba akcji w portfelu może jednak spowodować utrudnienia w zarządzaniu. Ponadto jak wskazują badania zwiększenie liczby składników portfela powyżej 20–30 nie powoduje już znacznego obniżenia ryzyka (zob. [Guzik i Smaga 2013, s. 83]).

Inwestor z dostępnego zestawu akcji powinien zatem wybrać pewną liczbę najlepszych akcji. W tym celu należy uporządkować akcje zgodnie z ustalonym

kryterium. Takie uporządkowanie może wynikać np. z rosnącej oczekiwanej stopy zwrotu lub malejącego ryzyka. Połączenie tych charakterystyk we współczynnikach efektywności inwestycji np. Sharpe'a, Treynora i Jensena pozwala uporządkować akcje od najmniej do najbardziej efektywnej.

W dalszej części opracowania weźmiemy pod uwagę porządek w wybranej grupie inwestycji bazowych, który został ustalony na podstawie współczynnika Sharpe'a WS_A , który dla akcji A dany jest wzorem:

$$WS_A = \frac{Er_A - r_f}{s_A}, \quad (7)$$

gdzie:

- WS_A – współczynnik Sharpe'a akcji A ,
- Er_A i s_A – oczekiwana stopa zwrotu i ryzyko akcji A ,
- r_f – stopa wolna od ryzyka.

Wyższa wartość WS oznacza inwestycję bardziej korzystną. Zatem ta akcja jest korzystniejsza, która daje wyższą premię za tę samą jednostkę ryzyka, gdzie premią za ryzyko jest nazywana różnica $Er_A - r_f$, a iloraz $\frac{Er_A - r_f}{s_A}$ jest określany jako cena ryzyka.

W skład inwestycji portfelowej wchodziłyby zatem najlepsze akcje z rankingu ustalonego na podstawie WS . W doborze składników portfela należy uwzględnić ich wzajemną korelację będącą kluczowym elementem przy obniżaniu ryzyka portfelowego. Właśnie ten aspekt znajdzie odbicie w definiowanej relacji częściowego porządku.

Na wstępie zakładamy porządek zadany w zbiorze akcji przez WS . W tym miejscu zostanie przedstawiona definicja [Guzik 2002] oraz podstawowe fakty związane z relacją OCR, przy czym ich dowody pominiemy, w szczególności dowód, że relacja ta jest relacją częściowego porządku.

Definicja relacji OCR. Jeżeli współczynnik Sharpe'a akcji A jest mniejszy od współczynnika Sharpe'a akcji B , to akcja A spełnia z akcją B warunek ograniczonej ceny ryzyka OCR (A OCR B) wtedy i tylko wtedy, gdy dla każdego portfela P zestawionego z akcji A i B spełniony jest warunek:

$$\frac{Er_A - r_f}{s_A} \leq \frac{Er_P - r_f}{s_P} \leq \frac{Er_B - r_f}{s_B}. \quad (8)$$

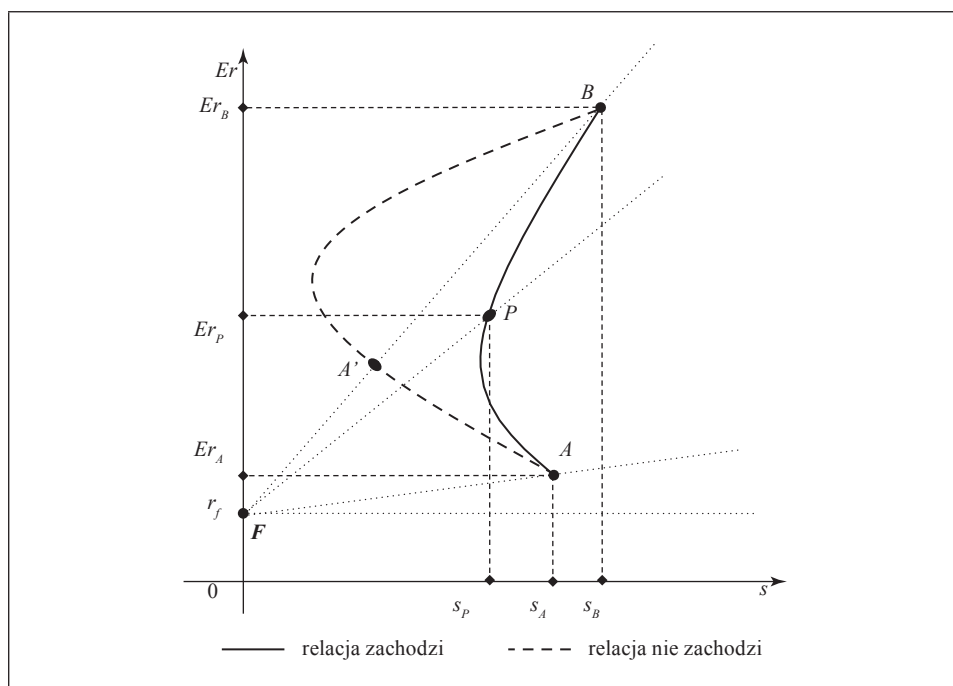
Z tak postawionej definicji wynika, że jest ona zgodna z porządkiem całkowitym zadany przez współczynnik Sharpe'a, tzn. zachodzi implikacja:

$$A \text{ OCR } B \Rightarrow WS_A \leq WS_B.$$

Oznacza to, że warunkiem koniecznym zaistnienia relacji OCR między akcjami A oraz B jest nierówność $WS_A \leq WS_B$.

Ilustrację graficzną relacji OCR przedstawia rys. 1. Z jej definicji wynika, że wraz ze wzrostem wartości oczekiwanej stopy zwrotu portfela P rośnie również cena ryzyka tego portfela, co oznacza coraz wyższą wartość ułamka $\frac{Er_P - r_f}{s_P}$.

Brak relacji oznacza, że część łuku BA (łuk BA') znajdzie się ponad prostą FB . Jeżeli relacja nie zachodzi, to przy danym poziomie ryzyka możemy uzyskać wyższą stopę zwrotu niż w sytuacji, gdy relacja zachodzi.



Rys. 1. Relacja ograniczonej ceny ryzyka OCR

Źródło: opracowanie własne.

Ponadto im niższa wartość współczynnika korelacji tym mniejsza szansa na to, że relacja będzie zachodzić. Wynika to z kształtu zbioru możliwości inwestycyjnych dla dwóch akcji. Zatem występuje silny związek między wartością współczynnika korelacji a faktem zaistnienia bądź niezaistnienia relacji OCR. Zależność tę pokazuje poniższy warunek.

Warunek równoważny relacji OCR. Jeżeli $0 < WS_A < WS_B$ akcja A spełnia z akcją B relację ograniczonej ceny ryzyka wtedy i tylko wtedy, gdy współ-

czynnik korelacji r_{AB} jest nie mniejszy od ilorazu współczynnika Sharpe'a akcji A do współczynnika Sharpe'a akcji B , tzn.

$$r_{AB} \geq \frac{WS_A}{WS_B}. \quad (9)$$

Sprawdzenie czy dwie akcje pozostają ze sobą w relacji OCR za pomocą formuły (9) będzie bardziej praktyczne niż wprost z definicji.

Ponieważ relacja OCR jest zwrotna, symetryczna i przechodnia jest zatem relacją częściowego porządku³. Relacja ta dzieli zatem wyjściowy zbiór akcji na łańcuchy zależności, wśród których będzie można wyróżnić elementy minimalne i maksymalne⁴. W każdym łańcuchu elementem maksymalnym będzie akcja mająca najwyższy WS ze wszystkich będących w danym łańcuchu. Dla danego elementu maksymalnego nie istnieje akcja o wyższym WS będąca z nim w relacji. Ponieważ elementy maksymalne nie są ze sobą w relacji, to współczynniki korelacji między nimi są relatywnie mniejsze (w odniesieniu do sytuacji gdyby relacja zachodziła). Jednocześnie akcje te mają wysokie współczynniki Sharpe'a, więc są atrakcyjnymi składnikami portfela. Jeśli parametry takiego portfela będą dla nas satysfakcjonujące, to dodatkową korzyścią będzie mniejsza liczba inwestycji bazowych w stosunku do portfela złożonego z wszystkich analizowanych akcji.

3. Opis i założenia strategii inwestycyjnej

Celem realizowanej strategii będzie porównanie rentowności zaproponowanych portfeli inwestycyjnych utworzonych na podstawie całego zbioru możliwości inwestycyjnych z portfelami utworzonymi w analogiczny sposób, ale złożonymi z elementów maksymalnych relacji OCR. Uwzględniamy warianty KSD i KSZ w strategii statycznej (ustalone udziały w portfelu nie zmieniają się w trakcie trwania inwestycji) oraz dynamicznej (modyfikacja udziałów składników portfela w kolejnych okresach trwania inwestycji). W kolejnych okresach horyzontu inwestycyjnego portfele te będziemy porównywać ze sobą oraz ze wskaźnikami WIG i WIG20 pod względem zrealizowanych stóp zwrotu.

³ Dowód (przedstawiony w pracy [Guzik 2002]) wymaga m.in. założeń modelu wskaźnikowego Sharpe'a o nieskorelowaniu składników resztowych w modelu wskaźnikowym między sobą ani ze wskaźnikiem modelu oraz, że wartość oczekiwana wskaźników resztowych poszczególnych akcji jest równa zero. Ponieważ te założenia nie zawsze są spełnione, to w praktyce własność przechodniości w pewnych przypadkach nie jest spełniona, co może zaburzać strukturę relacyjną w zbiorze akcji.

⁴ Elementów minimalnych i maksymalnych dla danej relacji częściowego może być wiele w odróżnieniu od relacji porządku całkowitego, dla którego mamy tylko jeden element minimalny (wartość najmniejszą) i jeden element maksymalny (wartość największą).

Badania empiryczne pozwolą znaleźć odpowiedź czy ograniczenie zbioru możliwości inwestycyjnych zaproponowane w opracowaniu w znaczący sposób ogranicza zyski inwestora (oczekiwana stopa zwrotu) oraz te zrealizowane. Przyjmujemy miesięczny okres wyznaczania stóp zwrotu. Na podstawie danych historycznych⁵ (notowania cen) wyznaczamy estymator wartości oczekiwanej (średnia arytmetyczna) oraz odchylenia standardowego. W niniejszej pracy przyjęto, że będzie to osiemnaście miesięcznych obserwacji. Horyzont inwestycyjny ustalamy na 10 miesięcy.

Z ustalonej grupy akcji (głównie z indeksu WIG20) do wyjściowego zbioru inwestycji bazowych będziemy zaliczać akcje, dla których WS będzie dodatni. W związku z tym pierwotnie wybrany zbiór może ulec zmniejszeniu. Również w kolejnych okresach horyzontu inwestycyjnego zbiór inwestycji bazowych może pod tym względem ulegać modyfikacjom.

Na podstawie N inwestycji bazowych ustalamy zbiór możliwości inwestycyjnych i jego brzeg, którego równanie przedstawia wzór (5) w wariancie KSD. W trakcie badań będą analizowane trzy rodzaje portfeli: P_{min} – portfel minimalnego ryzyka, P – portfel o zadanej stopie zwrotu (przyjęto 5%) oraz P_{WS} – portfel, którego udziały wyznaczamy proporcjonalnie do wartości współczynnika Sharpe'a. Portfele P_{min} i P należą do krzywej Markowitza i są efektywne, natomiast portfel P_{WS} znajduje się wewnątrz zbioru możliwości inwestycyjnych.

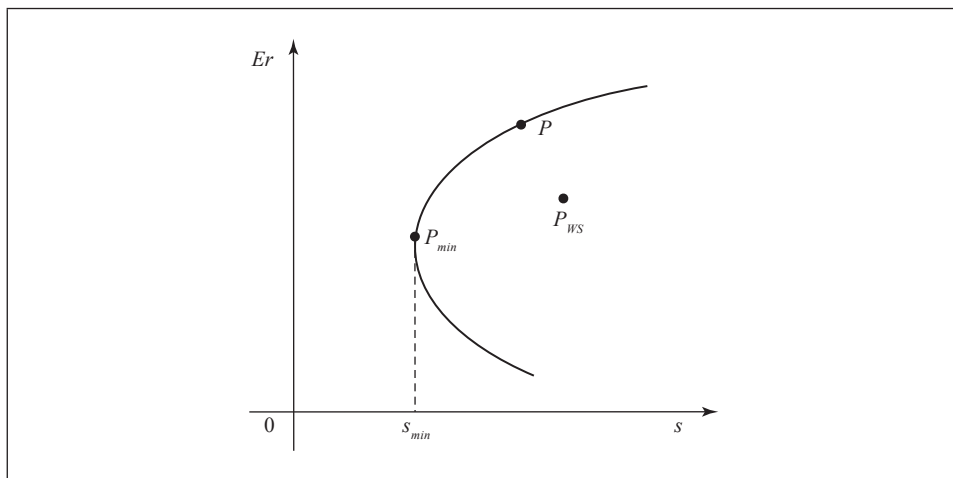
Udziały x_i portfela P_{WS} wyznaczone zgodnie z klasyczną regułą inwestowania, według której wyższy udział w portfelu przyznajemy aktywom o wyższej stopie zwrotu i niższym ryzyku dla $i \in \{1, 2, \dots, N\}$ dane są wzorami:

$$x_i = \frac{W_i}{\sum_{i=1}^N W_i}, \quad (10)$$

gdzie W_i są nieujemnymi współczynnikami Sharpe'a kolejnych akcji (tylko wariant KSZ). Pozostałe charakterystyki portfel P_{WS} otrzymujemy ze wzorów (1) i (2).

Charakterystyki portfeli P_{min} i P oraz udziały inwestycji bazowych w wariancie KSD wyznaczamy na podstawie wzorów (1) oraz (5) i (6) a w wariancie KSZ za pomocą modułu solver. Przykładowe położenie portfeli P_{min} i P oraz P_{WS} przedstawia rys. 2.

⁵ Uwagi na temat długości okresu oraz liczby danych historycznych przedstawiono m.in. w pracy [Jajuga i Jajuga 1998, s. 97–98]. Ze względu na stabilność średniej arytmetycznej liczba danych wziętych pod uwagę nie powinna być zbyt mała. Z kolei na wartości przyszłych stóp zwrotu największy wpływ będą miały wartości bieżące lub z niedalekiej przeszłości, stąd liczba danych nie powinna być zbyt duża.



Rys. 2. Położenie portfeli: P_{min} , P_{ws} , P krzywej Markowitza

Źródło: opracowanie własne.

Przyjmujemy, że wartość początkowa, którą przeznaczamy na zakup poszczególnych akcji, każdego portfela wynosi $K_p^0 = 100$ jednostek pieniężnych. W pierwszej (stacycznej) strategii inwestycyjnej przez 10 kolejnych okresów (miesiące) nie zmieniamy udziałów składników portfela inwestycyjnego. W każdym okresie wyznaczamy wartość tego portfela, uwzględniając zrealizowane stopy zwrotu N inwestycji bazowych wchodzących w skład portfela. Wartość portfela w kolejnych okresach prognozy wyraża się zatem wzorem:

$$K_p^i = \sum_{k=1}^N K_p^{i-1} x_k (1 + r_k^i), \quad (11)$$

gdzie:

$i \in \{1, 2, \dots, 10\}$,

K_p^i – wartość portfela P na koniec okresu i ,

x_k – udział k -tej inwestycji bazowej w portfelu P , gdzie $k \in \{1, 2, \dots, N\}$,

r_k^i – stopa zwrotu z k -tej inwestycji bazowej na koniec okresu i .

Występująca we wzorze (11) stopa zwrotu r_k^i jest realizacją zmiennej losowej r_k w okresie i .

W drugiej (dynamicznej) strategii inwestycyjnej po każdym z 10 okresów horyzontu inwestycyjnego modyfikujemy zbiór możliwości inwestycyjnych. Modyfikacja wiąże się z tym, że wartość oczekiwana stopy zwrotu danej inwestycji bazowej liczona na okres $i = 2$ (a w konsekwencji odchylenie standardowe) wyznaczamy na podstawie danych historycznych obejmujących poprzed-

nich 18 kolejnych okresów z uwzględnieniem okresu $i = 1$. Taką procedurę (przesunięcie danych o jeden miesiąc) powtarzamy w kolejnych okresach aż do ostatniego $i = 10$. Przyjęcie takiej strategii oznacza, że w kolejnych okresach udziały poszczególnych składników portfela zmieniają się. Zmiana udziałów wynikać będzie ze zmienionych wartości oczekiwanych stóp zwrotu inwestycji bazowych. Dodatkowo może się okazać, że wyznaczony dla niektórych inwestycji bazowych nowy WS jest ujemny, co zgodnie z przyjętą strategią oznacza odrzucenie takiej inwestycji w kolejnym okresie i wpływa na zmianę udziałów pozostałych składników. Wzór (11) przyjmuje zatem postać:

$$K_p^i = \sum_{k=1}^{\tilde{N}} K_p^{i-1} x_k^{i-1} (1 + r_k^i), \quad (12)$$

gdzie:

\tilde{N} – liczba elementów zbioru inwestycji bazowych, przy czym $\tilde{N} \leq N$,

x_k^{i-1} – udział k -tej inwestycji bazowej w portfelu P , na koniec okresu i .

Jeżeli we wzorze (12) podstawimy $i = 1$, to wtedy x_k^0 oznacza początkowy udział k -tej inwestycji bazowej w portfelu P , ustalony na podstawie danych historycznych z pierwszych 18 okresów miesięcznych. Otrzymane wyniki porównamy z portfelami odzwierciedlającymi koniunkturę na rynku, czyli z portfelami WIG20 i WIG.

W dalszej kolejności na podstawie zależności (9) ustalamy strukturę relacyjną w zbiorze Z_N . Strategia inwestycyjna zastosowana do zbioru N inwestycji bazowych (Z_N) zostanie w analogiczny sposób powtórzona w jego podzbiorze, w skład którego będą wchodzić elementy maksymalne (Z_{max}) relacji OCR. Elementy maksymalne łańcuchów relacji OCR utworzą nowy zbiór inwestycji bazowych, z których utworzymy nowe portfele P_{min} i P oraz P_{WS} .

4. Weryfikacja empiryczna

W badaniach empirycznych uwzględniono akcje z indeksu WIG20, które od 1 stycznia 2009 r. do 30 czerwca 2010 r. znajdowały się w tym indeksie lub były do niego dołączone ewentualnie z niego usunięte. W rezultacie wraz z kilkoma akcjami indeksu WIG40 w badaniach uwzględniono akcje 25 spółek. Wybrane akcje to: Agora, Assecopol, Bioton, BRE, BZWBK, Cersanit, Emperia, Eurocash, Getin, GTC, INGBSK, KGHM, LOTOS, LPP, Millenium, Netia, PBG, Pekao, PKN ORLEN, PKOBP, POLIMEXMS, Polnord, Synthos, Świecie, TVN.

Na podstawie okresu 1.01.2009–30.06.2010 (18 miesięcznych obserwacji), dalej zwanym okresem I, wyznaczono wartości estymatorów charakterystyk badanych akcji i utworzono odpowiednie portfele. W kolejnych miesięcznych

okresach (do 30.06.2011) postępowano zgodnie z omówioną w poprzednim punkcie procedurą, oceniając analizowane portfele pod kątem zrealizowanej stopy zwrotu. Na przykładzie okresu I przedstawimy procedurę powtarzaną w kolejnych miesiącach.

Z analizowanej grupy akcji uwzględniamy te, które charakteryzują się dodatnim WS w badanym okresie. Osiemnaście akcji (zbiór Z_{18}) spełniających powyższy warunek przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Akcje uszeregowane zgodnie z rosnącym WS w okresie I

Lp.	Nazwa spółki	WA	Lp.	Nazwa spółki	WA	Lp.	Nazwa spółki	WA
1	PKOBP	0,0474	7	Millenium	0,1867	13	Świecie	0,3097
2	TVN	0,0937	8	LPP	0,2199	14	Lotos	0,3148
3	Pekao	0,1004	9	BZWBK	0,2258	15	Eurocash	0,4314
4	BRE	0,1008	10	INGBSK	0,2370	16	KGHM	0,5068
5	Agora	0,1606	11	Getin	0,2610	17	Netia	0,5239
6	PKN Orlen	0,1690	12	Emperia	0,2627	18	Synthos	0,6079

Źródło: dane pobrane z serwisu internetowego www.gpw.pl oraz obliczenia własne.

W tak uporządkowanym zbiorze akcji wprowadzamy relację ograniczonej ceny ryzyka OCR. Obliczenia wykonujemy na podstawie wzoru (9) dla $r_f = 0,003599^6$. Gdy relacja między akcjami znajdującymi się w danym wierszu i kolumnie zachodzi, to fakt ten oznaczamy symbolem „<” w przeciwnym razie „-”. W ten sposób otrzymujemy tabelę relacji w okresie I.

Wiersze tabeli 2, w których znajdują się wyłącznie symbole „-”, wyznaczają elementy maksymalne relacji (Z_{max}). W okresie I jest 7 takich akcji. Są to: LPP, Emperia, Świecie, Eurocash, KGHM, Netia, Synthos. Następnie wyznaczamy krzywe Markowitza dla zbioru Z_{18} oraz Z_{max} w wariantach KSD i KSZ, dane poniższymi równaniami. W kolejnym kroku wyznaczone zostały charakterystyki portfeli P_{min} i P oraz P_{WS} w okresie I, co przedstawia tabela 3.

$$Z_{18} : s_p^2 = 0,0330Er_p^2 - 0,0075Er_p + 0,0004,$$

$$Z_{max} : s_p^2 = 5,5852Er_p^2 - 0,4475Er_p + 0,0100.$$

Zauważamy, że portfele P_{min} i P mają takie same charakterystyki w wariantach KSD i KSZ, niezależnie od tego czy są wyznaczone na podstawie całego zbioru możliwości inwestycyjnych, czy jego podzbioru (elementów maksymalnych relacji OCR). Położenie portfeli P_{min} i P oraz P_{WS} utworzonych ze zbioru

⁶ Wartość ustalona na podstawie średniej rentowności rocznych bonów skarbowych 52-tygodniowych od stycznia 2009 r. do czerwca 2011 r.

Tabela 2. Relacja OCR w zbiorze Z_{18} w okresie I

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	<	-	<	<	<	<	<
2	-	<	-	-	-	<	<	<	<	<	<	-	-	-	<	-	<	<
3	-	-	<	-	<	-	<	-	<	<	<	-	-	-	<	<	<	<
4	-	-	-	<	-	<	<	-	<	<	<	-	-	-	<	<	<	<
5	-	-	-	-	<	-	-	-	-	<	<	-	-	-	<	-	<	-
6	-	-	-	-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-	<	<	<	<
7	-	-	-	-	-	-	<	-	-	-	<	<	-	-	<	<	<	-
8	-	-	-	-	-	-	-	<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	<	-	-	-	-	-	<	-	<	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<	-	-	-	-	<	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<	-	-	-	<	<	-	<
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<	-	<	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<

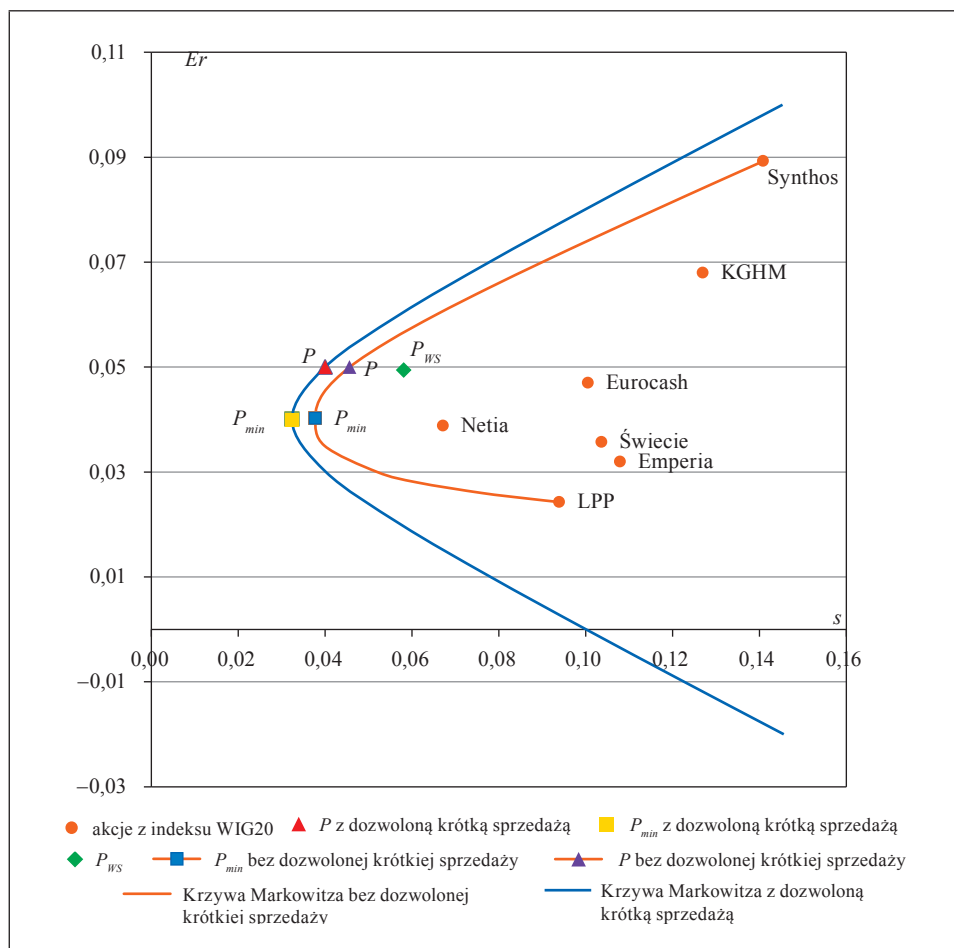
Źródło: obliczenia własne.

Tabela 3. Parametry portfeli dla zbiorów Z_{18} oraz Z_{max} w wariantach KSD i KSZ

Zbiór akcji	Portfel	Er	s
Wszystkie inwestycje bazowe	P_{min}	0,1137	0,000003
	P	0,05	0,0116
	P_{WS}	0,0436	0,0998
	p_{KSZ}_{min}	0,0402	0,0377
	p_{KSZ}	0,05	0,0457
Elementy maksymalne	P_{min}	0,0401	0,0324
	P	0,05	0,0400
	P_{WS}	0,0494	0,0581
	p_{KSZ}_{min}	0,0402	0,0377
	p_{KSZ}	0,05	0,0457

Źródło: obliczenia własne.

Z_{18} oraz Z_{max} na tle krzywych Markowitza w wariantach KSD i KSZ przedstawia rys. 3. Portfele P_{min} oraz P są optymalne. Portfel P_{WS} leży wewnątrz zbioru możliwości inwestycyjnych, więc nie ma tej własności, jednak jego położenie wskazuje, że może być również atrakcyjny dla inwestora.



Rys. 3. Położenie portfeli na tle krzywych Markowitza w okresie I

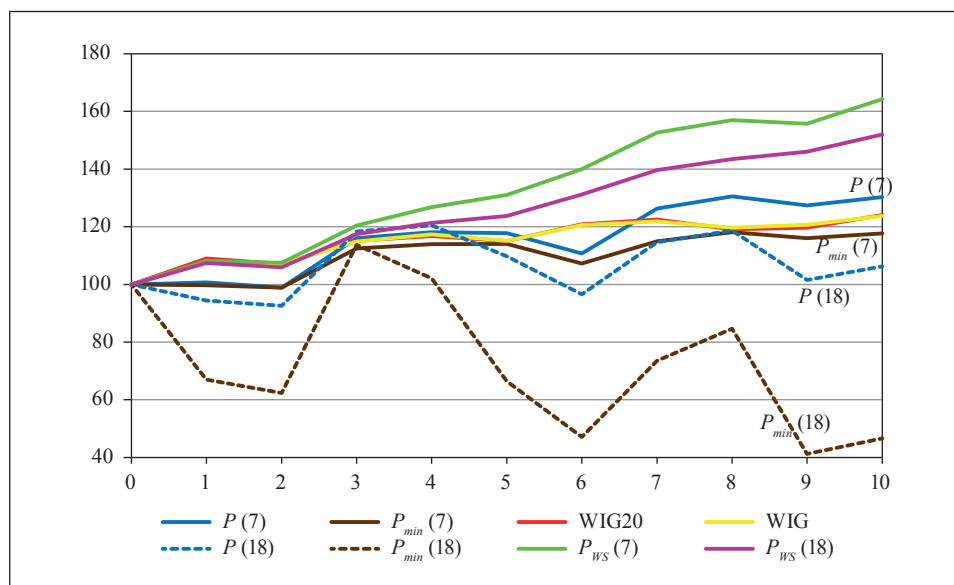
Źródło: obliczenia własne.

Obecnie porównamy rentowność portfeli w kolejnych okresach horyzontu inwestycyjnego. W tym celu za pomocą wzoru (6) ustalamy udziały inwestycji bazowych w portfelach P_{min} i P , a na podstawie wzoru (10) ustalamy udziały portfela P_{WS} . Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że w wariantach KSD i KSZ skład

portfela P_{min} oraz P wchodzą te same akcje, z identycznymi udziałami, niezależnie od tego czy uwzględniamy zbiór Z_{18} , czy tylko Z_{max} . Zatem dla wyznaczenia składu tych portfeli tak naprawdę istotne były akcje, które znalazły się w zbiorze elementów maksymalnych. Analogiczną sytuację, z nielicznymi wyjątkami, obserwujemy w kolejnych okresach. W wariancie KSD takiej analogii nie ma.

Przedstawioną wyżej procedurę, zgodnie ze strategią opisaną w pkt 3, powtarzamy w kolejnych okresach. Dla przejrzystości rozważań pominięto prezentację zmieniających się charakterystyk oraz udziałów analizowanych portfeli w kolejnych okresach horyzontu inwestycyjnego.

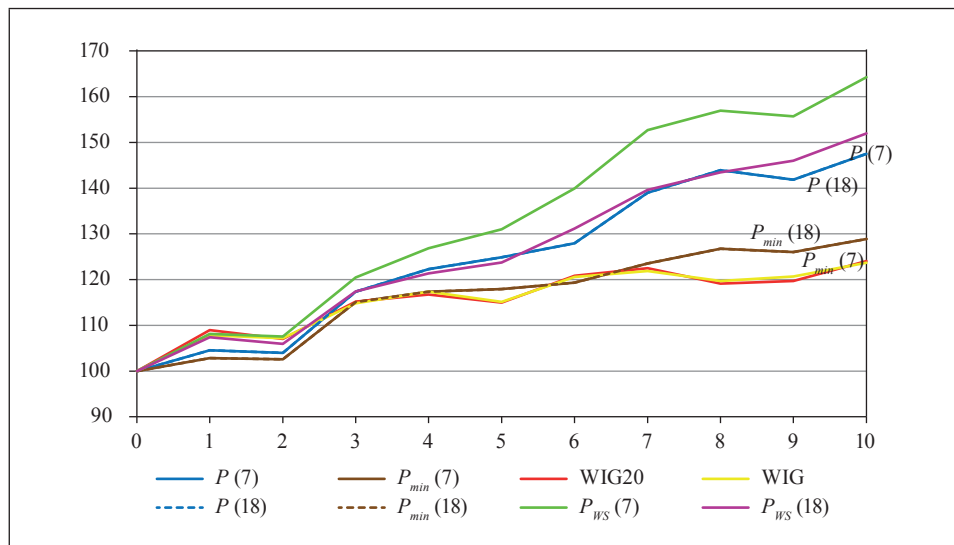
Na rys. 4 i 5 porównano wartości zaproponowanych portfeli w kolejnych 10 okresach (miesiącach) horyzontu inwestycyjnego (wartość początkowa = 100) w różnych wariantach strategii inwestycyjnej. Dla porównania na wykresach naniesiono także rentowność portfela WIG i WIG20.



Rys. 4. Obserwacja wartości portfeli w strategii statycznej – wariant KSD

Źródło: obliczenia własne.

Strategię statyczną, w której udziały poszczególnych inwestycji bazowych nie zmieniają się w kolejnych okresach, przedstawiono na rys. 4 i 5. Przyjęto oznaczenia: $P(7)$ – portfel utworzony ze zbioru Z_{max} , $P(18)$ – portfel utworzony ze zbioru Z_{18} . Przeprowadzono podobną analizę wykresów dla strategii dynamicznej, w której dokonano modyfikacji udziałów poszczególnych składników



Rys. 5. Obserwacja wartości portfeli w strategii statycznej – wariant KSZ

Źródło: obliczenia własne.

zgodnie z nową prognozą charakterystyk portfeli. W podsumowaniu artykułu zostały omówione wyniki tej analizy.

5. Podsumowanie

W artykule przedstawiono porównanie efektywności inwestycji w portfele inwestycyjne w warunkach dozwolonej (KSD) i zabronionej (KSZ) krótkiej sprzedaży przy wprowadzonej relacji częściowego porządku OCR w zadanym zbiorze akcji Z_{18} , wyznaczającej zbiór elementów maksymalnych Z_{max} . W tych zbiorach analizowano trzy rodzaje portfeli P_{min} , P i P_{WS} , przy czym pierwsze dwa należą do granicy efektywnej.

Ponieważ elementy zbioru Z_{max} leżą blisko granicy efektywnej utworzonej z elementów zbioru Z_{18} , to parametry portfeli P_{min} , P wyznaczone w tych zbiorach nie powinny się od siebie różnić. Badania empiryczne potwierdzają te przewidywania w wariantcie KSZ dla okresu I (tabela 3 i rys. 3) jak i pozostałych okresów. Ograniczenie inwestycji bazowych do zbioru Z_{max} nie pogarsza parametrów konstruowanych portfeli z granicy efektywnej, a mniejsza (średnio o 40–50%) liczba akcji w portfelu ułatwia jego zarządzanie.

W wariantcie KSD różnice między parametrami (wartościami oczekiwanymi) portfeli P_{min} , P wyznaczonych dla zbiorów Z_{18} i Z_{max} są znaczne (tabela 3).

Analizę strategii inwestycyjnych zaczniemy od stwierdzenia, że wartość indeksów WIG i WIG20 oraz każdego portfela (z wyjątkiem P_{min} , w wariancie KSD dla Z_{18}) na koniec horyzontu inwestycyjnego wzrosła, podobnie jak w kolejnych jego okresach.

Niezależnie od strategii i wariantu krótkiej sprzedaży (KS), w zdecydowanej większości okresów horyzontu inwestycyjnego portfele zbudowane na bazie Z_{max} miały wyższą stopę zwrotu niż zbudowane ze zbioru Z_{18} . Zauważamy, że portfele P_{min} oraz P w wariancie KSZ w kolejnych okresach były prawie identyczne, a na ich tle rentowność portfela P_{WS} była wysoka.

Portfel P_{min} (ze zbioru Z_{max} , wariant KSD, strategia statyczna) był również gorszy od indeksów giełdowych (brakiem reakcji na zmieniające się parametry portfeli). W strategii dynamicznej począwszy od 4 okresu (z jednym wyjątkiem) wszystkie portfele mają wartość wyższą niż indeksy giełdowe. Na koniec horyzontu inwestycyjnego wartość portfeli ze zbioru Z_{max} wyniosła od ok. 125 do 170 i była wyższa od wartości indeksów giełdowych. Lepsze wyniki uzyskano w strategii dynamicznej.

Przeprowadzone badania wskazują, że zbudowane portfele inwestycyjne złożone z elementów maksymalnych relacji OCR przewyższały rentownością portfele zbudowane ze wszystkich aktywów jak również indeksy giełdowe. Wniosek ten wymaga potwierdzenia na szerszym zbiorze akcji i dłuższym horyzoncie czasowym.

Literatura

- Guzik K. [2002], *Relacja ograniczonej ceny ryzyka w modelowaniu rynku kapitałowego*, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków (praca doktorska niepublikowana).
- Guzik K., Smaga E. [2008], *Istotność składników portfela*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie” nr 780.
- Guzik K., Smaga E. [2013], *Ryzyko i rentowność inwestycji finansowych i rzeczowych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków.
- Hull J.C. [2011], *Zarządzanie ryzykiem instytucji finansowych*, Wydawnictwa Profesjonalne PWN, Warszawa.
- Jajuga K., Jajuga T. [1998], *Inwestycje: instrumenty finansowe, ryzyko finansowe, inżynieria finansowa*, PWN, Warszawa.
- Jajuga K. [2007], *Zarządzanie ryzykiem*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Luenberger D.G. [2003], *Teoria inwestycji finansowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Markowitz H. [1959], *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*, „Journal of Financial and Quantitative Analysis”, vol. 7 (4).
- Piasecki K. [2005], *Od arytmetyki handlowej do inżynierii finansowej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań.

Profitability of Investment Portfolios Based on Partial Order Relations

The article compares the effectiveness of investing in portfolios which use reduced risk relationship prices under short sale and forbidden short sale. This risk relationship in a given set of shares determined a partial order consistent with the Sharpe ratio. In the chain of relationships, the reduced risk relationship maximal element is the most effective one.

The obtained maximal elements-created portfolios were: P_{min} (a minimum risk portfolio), P (efficient portfolio with a 5% rate of return) and portfolio P_{WS} (a portfolio based on Sharpe ratio). These portfolios were compared with those formed from all of the shares using the same rules as portfolios P , P_{min} , P_{WS} . In consecutive periods of a fixed investment horizon it was found that the profitability of portfolios created from the maximal elements exceeded that of the portfolios formed from all the shares.

Keywords: Markowitz curve, efficient portfolio, investment strategy, short sale, the maximal elements of partial order relations.

Aleksandra Jurkowska

Katedra Finansów

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Zmiany regulacyjne a rozwój pochodnych instrumentów kredytowych na polskim rynku finansowym

Streszczenie

Pozytywnym skutkiem rozwoju pochodnych instrumentów kredytowych towarzyszy pojawienie się nowych obszarów ryzyka zagrażających stabilności finansowej. Ze względu na fazę rozwoju rynku (barierami rozwoju były ograniczenia regulacyjne, proceduralne i technologiczne) zagrożenia związane z PIK w Polsce nie ujawniły się w takim stopniu, jaki zaobserwowano w krajach rozwiniętych. Zmniejszeniu skali ryzyka mają służyć ostatnie zmiany w sferze regulacyjnej, m.in. rozporządzenie EMIR i rozporządzenie w sprawie krótkiej sprzedaży i wybranych aspektów w zakresie swapów ryzyka kredytowego oraz rozpowszechnianie standardów ISDA dotyczących umów bilateralnych. Osiągnięcie tego celu pozwoli ograniczyć negatywne zjawiska, jakie ujawniły się w ostatnich latach, umożliwi stabilny rozwój rynku oraz zwiększy szanse na skuteczną alokację ryzyka przy wykorzystaniu omawianej kategorii instrumentów w Polsce. Niektóre z przyjętych rozwiązań mogą jednak mieć negatywne następstwa: nowe wymogi w zakresie tworzenia i funkcjonowania CCP nie sprzyjają przejrzystości obrotu pochodnymi, a potencjalny skutek zakazu handlu „nagimi swapami” to wzrost premii za ryzyko. Będzie to szczególnie odczuwalne dla krajów o słabszym potencjale ekonomicznym i finansowym, do których należy Polska.

Słowa kluczowe: pochodne instrumenty kredytowe, sekurytyzacja, stabilność finansowa, swapy kredytowe, zmiany regulacyjne.

1. Wprowadzenie – typy i rola pochodnych instrumentów kredytowych

Cele artykułu to ogólna systematyka pochodnych instrumentów kredytowych (PIK) oraz analiza ich roli i ewolucji na polskim rynku finansowym w kontekście dokonujących się zmian regulacyjnych. Zmiany te z jednej strony mają się przyczynić do zapewnienia bezpieczeństwa obrotu i zwiększenia stabilności finansowej, z drugiej strony nie eliminują wszystkich zagrożeń, jakie ujawniły się w ostatnich latach, a potencjalne negatywne skutki ich wprowadzenia odczuwają głównie kraje o słabszym potencjale ekonomicznym, w tym Polska.

Pochodne instrumenty kredytowe to „instrumenty, których wartość jest uzależniona od ryzyka kredytowego bazowej obligacji, pożyczki lub innego aktywu finansowego” [Wytyczne dotyczące przekazywania informacji... 2013]. W literaturze przedmiotu wymieniane są różne rodzaje PIK [Niedziółka 2011, s. 302–355; Pruchnicka-Grabias 2011, s. 33–91; Huterska 2010, s. 73–108]. Z uwagi na ich skomplikowaną konstrukcję wyodrębnienie rozłącznych kryteriów kategoryzacji jest utrudnione. Zgodny z zasadą rozłączności najbardziej ogólny ich podział pozwala wyodrębnić instrumenty pierwszej, drugiej i trzeciej generacji.

Do instrumentów pierwszej generacji można zaliczyć te o najmniej skomplikowanej strukturze, służące głównie do zabezpieczenia ryzyka niewypłacalności dłużnika, np. kontrakty *forward* na *spread* kredytowy, kredytowe kontrakty *futures*, proste swapy kredytowe czy giełdowe i pozagiełdowe kredytowe kontrakty opcyjne.

Podstawową składową większości instrumentów drugiej generacji są swapy kredytowe (*credit default swaps*; CDS). Można podzielić je na proste instrumenty pozwalające na modyfikację funkcji wypłaty, instrumenty oparte na indeksach i instrumenty strukturyzowane.

PIK trzeciej generacji to instrumenty hybrydowe, stanowiące kombinację różnych instrumentów pochodnych, np. swapcje kredytowe. Szczególny typ pochodnych kredytowych stanowią syntetyczne CDO (*Synthetic Collateralized Debt Obligations*) emitowane w procesie sekurytyzacji na bazie syntetycznego portfela referencyjnego, w skład którego wchodzi m.in. obligacje, pożyczki czy strukturyzowane produkty kredytowe (*Assets Backed Securities*, *Mortgage Backed Securities* lub inne CDO). Na skutek ich emisji dochodzi do transferu dochodów i ryzyka kredytowego bez zmiany właściciela aktywów. Inwestorzy CDO przyjmują na siebie ryzyko związane z konkretną transzą, efektywnie sprzedając ochronę kredytową inicjatorowi CDO, z kolei emitent CDO dokonuje hedgingu tego ryzyka poprzez sprzedaż ochrony kredytowej na referencyjny portfel w postaci swapów kredytowych [Puszer 2012, s. 726].

Jednym z najbardziej dynamicznie rozwijających się segmentów rynku derywatów kredytowych pozostawały w ostatnich latach swapy kredytowe, których wykorzystanie w celach innych niż zabezpieczenie przed ryzykiem kredytowym wielokrotnie wymieniano wśród przyczyn kryzysu finansowego lat 2008–2009. Dane zamieszczone w tabeli 1 świadczą o wyraźnej tendencji spadkowej w zakresie wolumenu swapów kredytowych od momentu wybuchu kryzysu do I połowy 2013 r. (wartość nominalna otwartych pozycji brutto we wspomnianym okresie zmniejszyła się o prawie 60%).

Tabela 1. Wartość nominalna pozycji brutto w swapach kredytowych w ujęciu globalnym w okresie grudzień 2007–czerwiec 2013 (w mld USD)

Instrumenty/Okresy	Grudzień 2007	Grudzień 2008	Grudzień 2009	Grudzień 2010
Proste swapy kredytowe (<i>single name credit default swaps</i>)	32 246	25 730	21 917	18 145
Struktury złożone (<i>multi-name credit default swaps</i>), w tym:	25 648	16 138	10 776	11 753
– produkty indeksowe (<i>index products</i>)	–	–	–	7 476
Ogółem	57 894	41 868	32 693	29 898
Instrumenty/Okresy	Grudzień 2011	Grudzień 2012	Czerwiec 2013	
Proste swapy kredytowe (<i>single name credit default swaps</i>)	16 865	14 309	13 135	
Struktury złożone (<i>multi-name credit default swaps</i>), w tym:	11 761	10 760	11 214	
– produkty indeksowe (<i>index products</i>)	9 731	9 663	10 170	
Ogółem	28 626	25 069	24 349	

Źródło: [OTC Derivatives Market Activity in the Second Half of 2008, 2009, s. 7; OTC Derivatives Market Activity in the Second Half of 2010, 2011, s. 8] oraz <https://www.bis.org/statistics/dt1920a.pdf> (14.01.2014).

Pochodne kredytowe to narzędzie zarządzania ryzykiem pozwalające na jego efektywną alokację, umożliwiające nie tylko obniżenie kosztów przeniesienia ryzyka kredytowego, ale również podniesienie stopy zwrotu z inwestycji. Jako produkty o coraz bardziej złożonej strukturze stają się jednak źródłem wielu rodzajów zagrożeń. Do nowych obszarów ryzyka należy zaliczyć asymetrię informacji na linii kupujący – sprzedający zabezpieczenie, wykorzystanie derywatów kredytowych w celach innych niż zabezpieczenie pozycji (w tym głównie celach spekulacyjnych), spadek jakości omawianej grupy instrumentów, nadmierną

ufność w modelowe rozwiązania przy ocenie ryzyka kredytowego w procesie dystrybucji PIK, konflikt interesów na linii kredytodawca-dłużnik, utratę przez banki roli kontrolera sytuacji finansowej dłużnika w warunkach upowszechnienia się modelu *originate and distribute* i wzrost możliwości „lewarowania” instytucji finansowych. Indukowana przez wymienione obszary niestabilność przejawia się we wzroście pokusy nadużycia, ogólnego poziomu niepewności, prawdopodobieństwa niewypłacalności i podatności systemów na szoki płynnościowe [Sarra 2009].

2. Stabilizowanie sektorów finansowych krajów Unii Europejskiej – PIK a zmiany regulacyjne

Ze względu na wymienione zagrożenia w ramach struktur UE podjęto liczne inicjatywy ukierunkowane na zwiększenie bezpieczeństwa i przejrzystości funkcjonowania rynku pochodnych instrumentów kredytowych. 16 sierpnia 2012 r. weszło w życie Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (określane jako European Market Infrastructure Regulation; EMIR) wprowadzające zasady rozliczania przez centralnych partnerów rozliczeniowych (*Central Counterparty*; CCP) instrumentów pochodnych stanowiących przedmiot obrotu poza rynkiem regulowanym, w przypadku których podmiotem referencyjnym jest podmiot funkcjonujący na rynku europejskim [Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 648/2012... 2012]. Zgodnie z rozporządzeniem rodzaje instrumentów pochodnych OTC podlegających obowiązkowi rozliczania przez CCP precyzują akty wykonawcze KE. Podmioty niefinansowe zostały zwolnione z konieczności rozliczania przez CCP transakcji instrumentami pochodnymi OTC, które służą zabezpieczeniu się przed ryzykiem wynikającym z podstawowej działalności gospodarczej, o ile wartość dokonywanych transakcji instrumentami pochodnymi o charakterze spekulacyjnym nie przekracza określonego progu rozliczeniowego (*clearing threshold*). Z wymogu angażowania CCP wyłączono także transakcje dokonywane wewnątrz grup kapitałowych, w tym międzynarodowych grup bankowych. Ze względu na potencjalną koncentrację ryzyka kredytowego i operacyjnego w sieci CCP i wzrost znaczenia kontrahentów centralnych w systemie finansowym na skutek wprowadzenia nowych rozwiązań w EMIR sprecyzowano zasady funkcjonowania CCP dotyczące m.in. ich kapitałów własnych i innych zasobów finansowych, wymogów organizacyjnych, kryteriów bezpośredniego dostępu do CCP, zarządzania ryzykiem rozliczeniowym i płynności oraz rodzajów przyjmowanych zabezpieczeń. W odniesieniu do transakcji instrumentami pochodnymi niepodlegających obowiązkowi rozliczania przez CCP określono zasady zarządzania ryzykiem kredytowym

kontrahenta i operacyjnym. Zgodnie z omawianą regulacją informacje na temat zawarcia i zmiany warunków pojedynczych transakcji instrumentami pochodnymi będącymi przedmiotem obrotu i na rynku OTC i na rynku regulowanym mają być przekazywane do repozytoriów transakcji (*trade repositories*). Gromadzenie danych w repozytoriach transakcji na obszarze UE autoryzowanych i nadzorowanych przez ESMA ma umożliwić nadzorcom krajowym, bankom centralnym, ESMA i ESRB monitorowanie ryzyka systemowego wynikającego z transakcji instrumentami pochodnymi. W rozporządzeniu przewidziano możliwość rozliczania transakcji przez kontrahentów centralnych mających siedzibę poza UE, jeśli spełnione zostaną odpowiednie warunki.

Od 1 listopada 2012 r. zaczęło obowiązywać rozporządzenie w sprawie krótkiej sprzedaży i swapów ryzyka kredytowego [Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 236/2012... 2012]. Regulacja wprowadziła m.in. zakaz zawierania przez osoby fizyczne i prawne transakcji niepokrytej krótkiej sprzedaży akcji i długu państwowego oraz nagich swapów ryzyka kredytowego wystawianych na dług państwowy. Za nagie (niepokryte) swapy kredytowe powiązane z długiem rządowym uznano takie, które nie służą do zabezpieczenia:

- ryzyka niewykonania zobowiązania przez emitenta, w przypadku gdy określona osoba fizyczna lub prawna ma pozycję dłużą z tytułu długu państwowego tego emitenta, do którego to długu odnosi się dany swap ryzyka kredytowego z tytułu długu państwowego lub

- ryzyka obniżenia wartości długu państwowego, w przypadku gdy określona osoba fizyczna lub prawna posiada aktywa lub pasywa, w tym np. kontrakty finansowe, portfel aktywów lub zobowiązania finansowe, których wartość jest skorelowana z wartością długu państwowego.

W rozporządzeniu przewidziano możliwość tymczasowego zawierania transakcji niepokrytej krótkiej sprzedaży papierów skarbowych oraz niepokrytych transakcji CDS przez właściwe organy krajowe w przypadku wystąpienia zaburzeń na rynku tych papierów dłużnych, w szczególności gdy istotnie zmniejszyłyby się jego płynność. W odniesieniu do akcji dopuszczonych do obrotu na rynku zorganizowanym wprowadzono dwuprogowy model raportowania pokrytych pozycji krótkich netto. Dla pozycji krótkich netto w papierach skarbowych oraz transakcji CDS dotyczących zobowiązań państw UE (w tym pozycji niepokrytych) wymagane jest jedynie ich ujawnienie wobec właściwego organu. Jako uzupełnienie omawianej regulacji KE w czerwcu i lipcu 2012 r. wydała trzy rozporządzenia delegowane i jedno wykonawcze, które określają standardy techniczne dla transakcji krótkiej sprzedaży i CDS z tytułu długu państwowego.

3. Pochodne instrumenty kredytowe na rynku polskim

W pozycjach pozabilansowych banków w Polsce pochodne kredytowe w postaci swapów kredytowych pojawiły się w 2005 r. Barięą dla rozwoju rynku był głównie znikomy popyt wynikający z braku regulacji w zakresie ich nabywania przez niebankowe instytucje finansowe i procedur operacyjnych pozwalających na monitorowanie ryzyka powiązanego z tymi instrumentami, małej popularności ratingów istotnych przy ich wycenie oraz niedostosowania systemów informatycznych do specyfiki rozliczeń transakcji zawieranych z wykorzystaniem PIK. Do zwiększenia popularności omawianych instrumentów przyczyniło się przyjęcie 7 stycznia 2005 r. przez Zarząd Związku Banków Polskich *Rekomendacji w sprawie zawierania kredytowych transakcji terminowych na polskim rynku międzybankowym* [2005] oraz wejście w życie również z początkiem stycznia 2005 r. Uchwały KNB Nr 4/2004... [2004]. W rekomendacji zawarto szczegółowe definicje podstawowych kredytowych instrumentów pochodnych oraz standardy funkcjonowania rynku derywatów z ekspozycją na wierzytelności, natomiast wspomniana uchwała umożliwiła bankom wykorzystanie derywatów kredytowych do uwalniania kapitału regulacyjnego. Zwiększeniu przejrzystości rynku służyło także opublikowanie w czerwcu 2009 r. przez Urząd KNF stanowiska w sprawie dobrych praktyk w zakresie walutowych transakcji pochodnych. Dokument zawierał rekomendacje podjęcia przez banki działań zmierzających do poprawy jakości informowania klientów o ryzyku związanym z instrumentami pochodnymi oraz wzmocnienia mechanizmów kontroli ryzyka wynikającego z zawierania takich transakcji.

Pomimo wprowadzonych rozwiązań rynek kredytowych instrumentów pochodnych rozwijał się bardzo wolno: w latach 2007–2008 pozycje brutto banków krajowych z tytułu transakcji zawartych na rynku kredytowych instrumentów pochodnych nie przekraczały 200 mln PLN, w 2009 r. spadły do 100 mln PLN, a w latach 2010–2012 ich poziom był bliski zera, co ilustruje tabela 2.

Tabela 2. Wartość nominalna pozycji brutto banków krajowych na rynku kredytowych instrumentów pochodnych w latach 2007–2012 (waluty obce wyrażone w mld PLN)

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
0,0	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0

Źródło: dane NBP zamieszczone w raportach nt. rozwoju systemu finansowego w Polsce w latach 2007–2012.

W analizowanym okresie nieliczne ekspozycje z tytułu instrumentów kredytowych wynikały z zaangażowania banków w transakcje CDS zawierane z nierezydentami. Kontrakty CDS zawierano także na rynku *offshore* (pomiędzy

nierezydentami) przy wykorzystaniu polskich obligacji skarbowych oraz obligacji niektórych polskich przedsiębiorstw emitowanych na rynkach zagranicznych w roli aktywów referencyjnych. Wartość otwartych pozycji brutto z tytułu transakcji CDS na polskie obligacje skarbowe, raportowanych do repozytorium danych DTCC Derivatives Repository Ltd., na koniec 2011 r. wyniosła prawie 40,5 mld USD, a liczba kontraktów – ponad 3,7 tys., natomiast na koniec 2012 r. ok. 45,7 mld USD (a więc ok. 0,2 proc. wartości brutto pozycji otwartych w swapach kredytowych ogółem na świecie), a liczba kontraktów – ponad 4,3 tys. [*Rozwój systemu finansowego w Polsce w 2011 r.* 2013, s. 244; *Rozwój systemu finansowego w Polsce w 2012 r.* 2013, s. 289].

Kwotowania CDS wystawianych na dług rządowy często wykorzystywane są do oceny długoterminowej stopy wolnej od ryzyka. Poziomy tych kwotowań w latach 2007–2012 ilustrują rys. 1–3.

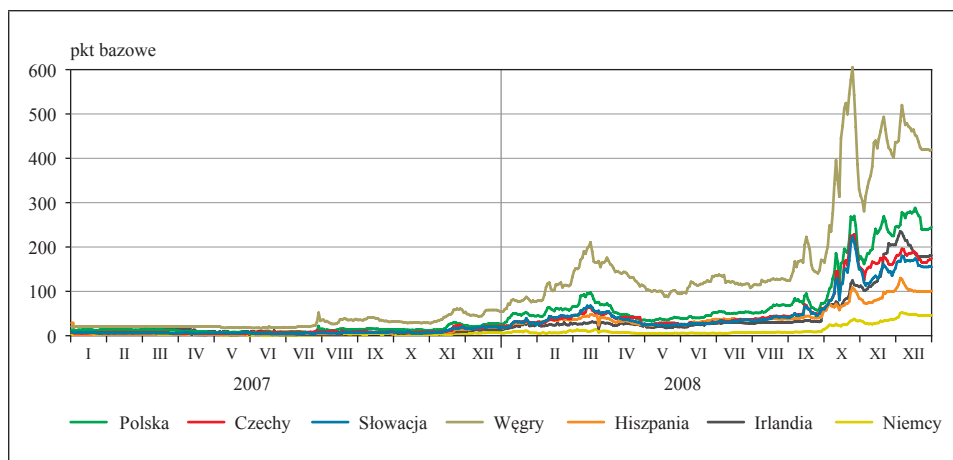
W 2008 r. wycena swapów kredytowych wystawianych na polskie obligacje skarbowe znacząco wzrosła, gdyż na ocenę ryzyka inwestycyjnego Polski wpłynęły problemy gospodarcze Węgier i Ukrainy oraz obniżenie ratingów tych państw przez międzynarodowe agencje ratingowe. Kraje Europy Środkowo-Wschodniej postrzegane są bowiem bardzo często jako jednolita grupa pomimo znacznego faktycznego zróżnicowania ich sytuacji makroekonomicznej.

W 2009 r. Polska jako jedyne państwo w UE odnotowała wzrost PKB (o 1,8%); dług publiczny (50,9% PKB) kształtował się poniżej średniej dla UE oraz dla strefy euro. Zaufanie do polskiego rynku finansowego wzrosło, do czego przyczyniły się tendencje na rynkach światowych (spadek awersji do ryzyka inwestycyjnego), przyznana w maju przez MFW elastyczna linia kredytowa oferowana jedynie krajom o stabilnej sytuacji makroekonomicznej oraz utrzymanie ratingów długoterminowych dla zadłużenia w walucie zagranicznej na poziomach A-, A- i A2 (odpowiednio według ocen S&P, Fitch i Moody's) w sytuacji obniżki ratingów dla wielu krajów UE. Inwestorzy wyraźnie przestali też postrzegać kraje Europy Środkowo-Wschodniej jako jednolitą grupę pod względem ryzyka inwestycyjnego. Wszystkie te czynniki znalazły odzwierciedlenie w kwotowaniach transakcji CDS.

Stabilna sytuacja gospodarcza oraz pozytywne oceny perspektyw wzrostu gospodarczego wzmacniały zaufanie do polskiego rynku finansowego także w 2010 r. z wyjątkiem kwietnia i maja, kiedy obawy co do wypłacalności Grecji spowodowały wzrost awersji do ryzyka.

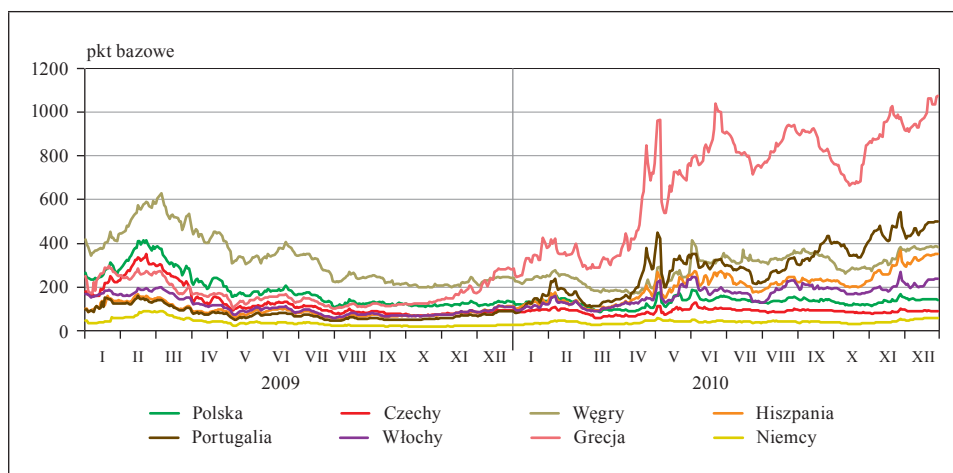
W ocenie inwestorów w 2011 r. ryzyko inwestycyjne większości krajów UE wzrosło, jednak stosunkowo dobre wskaźniki makroekonomiczne i stabilny system finansowy Polski wpłynęły na słabsze wzrosty kwotowań kontraktów CDS wystawianych na polskie obligacje skarbowe w porównaniu ze wzrostami obserwowanymi dla innych krajów unii.

W 2012 r. doszło do istotnego spadku postrzeganego ryzyka kredytowego w odniesieniu do większości krajów UE (w tym *emerging markets*) i spadku kwotowań kontraktów CDS.



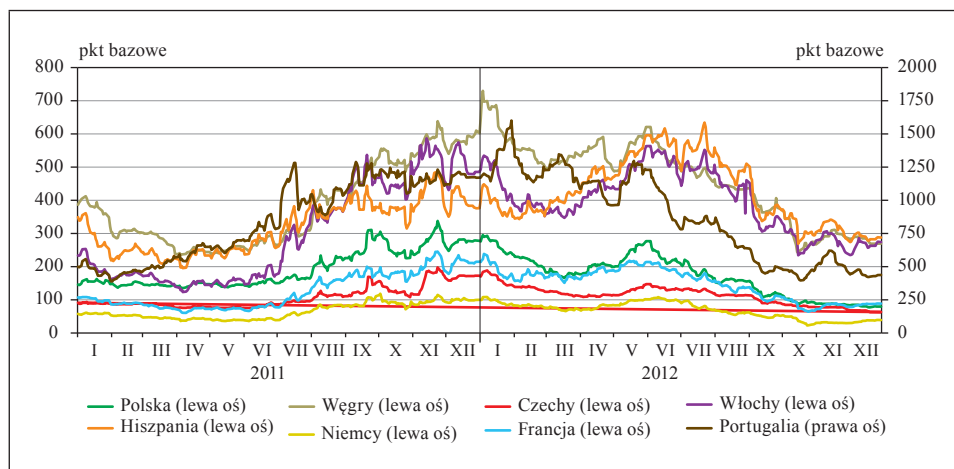
Rys. 1. Notowania kontraktów CDS wystawianych na polskie obligacje skarbowe na tle wybranych krajów UE w latach 2007–2008

Źródło: [Rozwój systemu finansowego w Polsce w 2008 r., 2010, s. 208].



Rys. 2. Notowania kontraktów CDS wystawianych na polskie obligacje skarbowe na tle wybranych krajów UE w latach 2009–2010

Źródło: [Rozwój systemu finansowego w Polsce w 2010 r., 2012, s. 207].



Rys. 3. Notowania kontraktów CDS wystawianych na polskie obligacje skarbowe na tle wybranych krajów UE w latach 2011–2012

Źródło: [Rozwój systemu finansowego w Polsce w 2012 r., 2013, s. 244].

4. Wpływ zmian regulacyjnych w Europie na krajowe standardy w zakresie obrotu pochodnymi instrumentami kredytowymi

W związku z zaburzeniami na krajowym rynku finansowym w latach 2008–2009 KNF opublikowała w 2010 r. m.in. Rekomendację A dotyczącą zarządzania przez banki ryzykiem związanym z transakcjami pochodnymi [Uchwała nr 134/2010 KNF... 2010]. Jej wprowadzenie miało zwiększyć bezpieczeństwo obrotu na pozagiełdowym rynku instrumentów pochodnych, w szczególności w relacjach banków z klientami detalicznymi, podwyższyć standardy dokumentacji transakcji pochodnych, a także ułatwić bankom pełne wdrożenie dyrektywy MIFID [Dyrektywa 2004/39/WE Parlamentu Europejskiego i Rady... 2004]. Zgodnie z rekomendacją banki powinny dysponować kompletnymi i wewnętrznie spójnymi systemami zarządzania ryzykiem, w tym modelami wyceny instrumentów pochodnych monitorowania ryzyka rynkowego oraz kredytowego kontrahenta i odpowiednią dokumentacją prawną. We wskazanym dokumencie znalazło się także zalecenie, aby motywacyjne systemy wynagradzania pracowników nie były uzależnione wyłącznie od wielkości sprzedaży określonych produktów (zapobieganie *mis-selling*).

Po wejściu w życie rozporządzenia EMIR, 1 lipca 2011 r. na polskim rynku rozpoczęła działalność izba rozliczeniowa KDPW_CCP, prawnie wydzielona ze struktur KDPW, rozliczająca transakcje, których przedmiotem są papiery

wartościowe lub inne instrumenty finansowe rejestrowane w KDPW, a także zapewniająca płynność rozliczeń. Instytucja ta pełniła początkowo rolę jedynie gwaranta rozliczeń, nie będąc izbą rozliczeniową o statusie partnera centralnego *sensu stricto*. W rozporządzeniu EMIR CCP jest bowiem definiowany jako podmiot przejmujący prawa i obowiązki wynikające z zawartej transakcji i w stosunkach z bezpośrednimi uczestnikami staje się kupującym dla każdego sprzedającego i sprzedającym dla każdego kupującego, przy czym pierwotna umowa między stronami zostaje wygaszona. Wymaga to wykorzystania mechanizmu nowacji lub *open offer*, które w 2011 r. nie istniały w krajowym porządku prawnym. 2 listopada 2012 r. KDPW stworzyło repozytorium transakcji służące do gromadzenia i przechowywania informacji dotyczących transakcji, których przedmiotem są instrumenty finansowe, w tym instrumenty pochodne oraz informacji na temat tych instrumentów. Konstrukcja tzw. nowacji rozliczeniowej została wprowadzona do polskiego porządku prawnego dzięki wejściu w życie nowelizacji ustawy o obrocie instrumentami finansowymi [Ustawa z dnia 28 czerwca 2012 r. o zmianie ustawy o obrocie... 2012] 4 sierpnia 2012 r. W 2012 r. KDPW_CCP wdrożyło mechanizm nowacji rozliczeniowej w odniesieniu do wszystkich transakcji objętych systemem gwarancji rozliczeń, w tym z rynku OTC. Od 2 stycznia 2013 r. KDPW_CCP mogło prowadzić rozliczenia transakcji wybranymi instrumentami pochodnymi na podstawie polskich przepisów, korzystając z okresu przejściowego przewidzianego w rozporządzeniu EMIR. 8 kwietnia 2014 r. Komisja Nadzoru Finansowego dokonała autoryzacji izby rozliczeniowej KDPW_CCP, potwierdzając w ten sposób, że spełnia ona wszystkie wymogi stawiane tego typu instytucjom przez rozporządzenie EMIR.

Wydarzeniem, które miało wpływ na zwiększenie bezpieczeństwa obrotu pochodnymi kredytowymi na rynku OTC, było także przyjęcie przez Związek Banków Polskich 2 sierpnia 2011 r. *Rekomendacji dotyczącej wybranych transakcji zawieranych na polskim rynku międzybankowym* [2011]. Poprzednie wersje wzorcowej dokumentacji transakcyjnej zawarte były w rekomendacjach opublikowanych w latach 1999 oraz 2003. Najważniejsze zmiany dotyczyły treści wzorcowej umowy ramowej oraz umowy dodatkowej (m.in. dostosowanie treści do wymogów wprowadzonych przez dyrektywę MIFID). Nowym wzorcem zawartym w rekomendacji z 2011 r. była umowa zmieniająca, nie wniesiono natomiast zmian do wzorca obowiązującej wcześniej umowy zabezpieczającej ze względu na planowane prace nad jej nowym standardem. Banki krajowe w relacjach z bankami zagranicznymi stosowały jednak powszechnie umowy zabezpieczające wzorowane na standardzie ISDA; wzorzec ten coraz częściej wykorzystywany był także w transakcjach zawieranych pomiędzy bankami krajowymi [Rozwój systemu finansowego w Polsce w 2012 r., 2013, s. 290].

Aktualizacja krajowego wzorca umowy zabezpieczającej została przyjęta przez Związek Banków Polskich 2 października 2012 r.

5. Uwarunkowania prawne i rynkowe rozwoju technik sekurytyzacyjnych w Polsce

Przed 2004 r. banki mogły przeprowadzić w Polsce sekurytyzację na podstawie obowiązujących ustaw Prawo bankowe (1997, art. 5 ust. 2 pkt 5), o obligacjach (1995) Prawo wekslowe (1936) i Kodeks cywilny (1964), jednak brak do 2007 r. jednoznacznej definicji sekurytyzacji oznaczał poruszanie się w obszarze pojęcia, które funkcjonowało jedynie w języku obiegowym i wymagało rozstrzygnięcia niejednokrotnie złożonych kasusów prawnych. Po raz pierwszy definicję tę sformułowano Uchwale nr 1/2007 KNB [2007, załącznik nr 18, §1] (implementującej zapisy *Nowej umowy kapitałowej* oraz *Trzeciej dyrektywy kapitałowej*). Obecnie sekurytyzację definiuje Uchwała nr 76/2010 KNF zgodna z CRD, wyróżniająca sekurytyzację tradycyjną i syntetyczną [2010, załącznik nr 18, część I, §1–4]. Prócz tego zasady sekurytyzacji aktywów przez banki polskie określają ustawa Prawo bankowe (1997, art. 92a) i przepisy szczegółowe (m.in. dotyczące działalności funduszy inwestycyjnych oraz podatkowe).

Na mocy obowiązujących przepisów sekurytyzacja tradycyjna może odbywać się poprzez przelew wierzytelności (uregulowany w Kodeksie cywilnym; Prawo bankowe dopuszcza tę formę w relacjach ze spółkami kapitałowymi, towarzystwami funduszy inwestycyjnych tworzącymi fundusze sekurytyzacyjne i funduszami sekurytyzacyjnymi) lub subpartycypację (umowę zawieraną z towarzystwem funduszy inwestycyjnych tworzącym fundusz sekurytyzacyjny albo funduszem sekurytyzacyjnym). Przenoszona wierzytelność przestaje być składnikiem aktywów inicjatora (przy przelewie wierzytelności) lub nie (przy umowach o subpartycypację, w przypadku których dochodzi jedynie do transferu ryzyka kredytowego). W przypadku sekurytyzacji syntetycznej sekurytyzowane aktywa pozostają w bilansie banku – inicjatora, jednak operacji towarzyszy powstanie kredytowych instrumentów pochodnych (*credit default swaps*, *total return swaps*, *credit linked notes* itd.) lub gwarancje.

Do 2005 r. inicjatorami przeprowadzanych w Polsce transakcji sekurytyzacyjnych były podmioty niebankowe; banki występowały jednak często w roli administratora procesu. Z ankiety przeprowadzonej przez Wydział Regulacji Ostrożnościowych w Biurze Polityki Nadzorczej GINB wynika, że na przełomie 2006 i 2007 r. w Polsce (podobnie jak w innych krajach Unii Europejskiej) banki najczęściej decydowały się na sekurytyzację w celu obniżenia wymogów kapitałowych, pozbywając się głównie wierzytelności w sytuacji nieregularnej [*Seku-*

rytyzacja w krajach Unii Europejskiej... 2007]. Transfer aktywów w większości przypadków odbywał się na podstawie umów o subpartycypację.

Sekurytyzacja syntetyczna w Polsce jest wykorzystywana w znikomym stopniu. Zakres ujawnianych informacji nie pozwala na określenie dokładnej liczby i ogólnej wartości tego typu transakcji, jednak z analizy raportów rocznych wynika, że inicjatorem emisji syntetycznych CLO (*Collateralized Loan Obligations*) konstruowanych na bazie portfela kredytów udzielonych małym i średnim przedsiębiorstwom był m.in. Raiffeisen Zentralbank (szczegóły transakcji ilustruje tabela 3).

Tabela 3. Specyfikacja sekurytyzacji syntetycznej zainicjowanej przez Raiffeisen Zentralbank w 2006 r.

Typ transakcji	Sprzedawca roszczeń lub strona zabezpieczona	Data umowy	Termin zapadalności	Wolumen	Portfel	Transza Junior
Transakcja syntetyczna ROOF CEE 2006-1 (emisja syntetycznych CLO); KfW jako pośrednik i <i>Super Senior</i> Inwestor oraz European Investment Fund jako Inwestor	Raiffeisen Bank Polska SA, Warszawa oraz Raiffeisenbank a.s., Praga	Marzec 2006 r.	Marzec 2019 r.	450 mln EUR	Kredyty udzielone MŚP (<i>SME & midcap loans</i>)	1,8%

Źródło: [Raiffeisen Zentralbank. *Raport roczny za rok 2012...*, s. 101] oraz http://www.efse.lu/media/pdfs/presentations/annual-meetings/2008/Panel%201_Feldscher_Raiffeisen_080429.pdf (dostęp: 12.01.2014).

W ostatnim okresie nie powstał żaden raport pozwalający stwierdzić, czy w latach 2008–2012 dokonały się zmiany w zakresie przedmiotu sekurytyzowanych wierzytelności i stosowanych technik sekurytyzacyjnych, a zwłaszcza pozwalający wyodrębnić tendencje dotyczące wykorzystania sekurytyzacji syntetycznej. Pozostawienie w mocy zasadniczych rozwiązań prawnych regulujących dopuszczalne metody transferu aktywów, stabilna struktura należności zagrożonych oraz powrót rynku międzybankowego do stanu nadpłynności w 2010 r. [*Sprawozdanie z wykonania założeń...* 2013, s. 21] skłaniają do przypuszczenia, że zmiany takie nie nastąpiły. Udzielenie precyzyjnej odpowiedzi na zadane pytanie wymaga jednak pogłębionych analiz sprawozdań finansowych potencjalnych inicjatorów sekurytyzacji oraz analiz obowiązujących aktów prawnych, zwłaszcza w kontekście przepisów ustawy o obrocie instrumentami

finansowymi [2005] definiującej takie pojęcia, jak „papier wartościowy” czy „instrument pochodny”.

6. Podsumowanie

Informację o pierwszych swapach kredytowych przeprowadzonych przez banki w Polsce odnotowano w 2005 r. Do końca 2012 r. nieliczne ekspozycje polskich banków z tytułu pochodnych instrumentów kredytowych wynikały z zaangażowania w transakcje CDS zawierane z nierezydentami. Przesłanki rynkowe pozwalają przypuszczać, że zakres wykorzystania swapów kredytowych w procesach sekurytyzacji aktywów przez rodzime banki do końca 2012 r. był również znikomy. Bariery rozwoju rynku były ograniczenia regulacyjne, proceduralne i technologiczne.

Ze względu na fazę rozwoju rynku i uwarunkowania prawne zagrożenia dla stabilności systemu finansowego związane z PIK w naszym kraju nie ujawniły się w takim stopniu, jaki zaobserwowano w krajach rozwiniętych. Polska jednak od wielu lat znajduje się w zasięgu międzynarodowych przepływów kapitałowych, a zawirowania w gospodarce światowej znajdują przełożenie na wycenę pewnych wewnętrznych paramentów rynkowych, w tym stopy wolnej od ryzyka. Skala tego przełożenia uzależniona jest w coraz szerszym zakresie od czynników fundamentalnych.

Implementacja regulacji i standardów europejskich i międzynarodowych dotyczących kredytowych instrumentów pochodnych (rozliczanie przy udziale partnerów centralnych, zakaz handlu nagimi swapami, rozpowszechnianie standardów wzorowanych na ISDA) ma zapobiec fali spekulacji oraz spowodować wzrost przejrzystości zawieranych transakcji, co powinno ułatwić ocenę zagrożeń związanych z PIK przez krajowe i paneuropejskie organy nadzoru. Osiągnięcie tego celu pozwoli ograniczyć negatywne zjawiska, jakie ujawniły się w ostatnich latach, umożliwi stabilny rozwój rynku oraz zwiększy szanse na skuteczną alokację ryzyka przy wykorzystaniu omawianej kategorii instrumentów w Polsce. Niektóre z przyjętych rozwiązań mogą jednak mieć negatywne następstwa dla krajów o słabszym potencjale gospodarczym i finansowym. Na mocy EMIR centralni kontrahenci podlegają lokalnym organom nadzoru, a na rynku wewnętrznym w roli kontrahenta centralnego może występować jedynie KDPW_CCP. Istnieje zatem duże prawdopodobieństwo, że pewna część transakcji będzie rozliczana przez centralnych kontrahentów mających siedzibę za granicą, a KNF będzie miał możliwość jedynie pośredniego (przez sieć repozytoriów transakcji) dostępu do informacji. Ponadto wyłączenia z obowiązku angażowania CCP utrudnią ocenę ryzyka w takich krajach, w których systemy

bankowe charakteryzują się dużym udziałem podmiotów zależnych od zagranicznych instytucji finansowych (a więc m.in. w Polsce). Zakaz handlu „nagimi swapami” może w pewnym stopniu ograniczyć skalę spekulacji, uzasadnione wydają się jednak opinie, że zmniejszy on szanse na skuteczną alokację ryzyka kredytowego, co oznacza wzrost premii za ryzyko, a w efekcie kosztów obsługi długu. Będzie to szczególnie odczuwalne przez kraje borykające się z problemem strukturalnej nierównowagi finansów publicznych, do których należy również Polska.

Literatura

- Dyrektywa 2004/39/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 21 kwietnia 2004 roku w sprawie rynków instrumentów finansowych zmieniająca dyrektywę Rady 85/611/EWG i 93/6/EWG i dyrektywę 2000/12/WE Parlamentu Europejskiego i Rady oraz uchylająca dyrektywę Rady 93/22/EWG, Dz.Urz. UE z 30 kwietnia 2004 r. Nr L 145/1–75.
- Huterska A. [2010], *Kredytowe instrumenty pochodne w zarządzaniu ryzykiem kredytowym*, CeDeWu Sp. z o.o., Platinium, Warszawa.
- Niedziółka P. [2011], *Kredytowe instrumenty pochodne a stabilność finansowa*, Oficyna Wydawnicza, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa.
- OTC Derivatives Market Activity in the Second Half of 2008* [2009], Bank for International Settlements, Monetary and Economic Department, May.
- OTC Derivatives Market Activity in the Second Half of 2010* [2011], Bank for International Settlements, Monetary and Economic Department, May.
- Pruchnicka-Grabias I. [2011], *Pochodne instrumenty kredytowe. Systematyka, wycena, zastosowanie*, CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa.
- Puszer B. [2012], *CDO na globalnym rynku finansowym*, Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Lublin – Polonia, Vol. XLVI,4, Sectio H, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katedra Bankowości i Rynków Finansowych.
- Raiffeisen Zentralbank. Raport roczny za rok 2012*. Wyciąg z Raportu Zarządu Grupy Raiffeisen Zentralbank, Skonsolidowanego sprawozdania finansowego, Raportu audytora, RZB Group, <http://raiffeisenpolbank.com/documents/30393755/30469202/2012+Sprawozdanie+skonsolidowane+RZB.pdf> (dostęp: 12.01.2014).
- Rekomendacja dotycząca wybranych transakcji zawieranych na polskim rynku międzybankowym* [2011], Związek Banków Polskich, 2 sierpnia.
- Rekomendacja w sprawie zawierania kredytowych transakcji terminowych na polskim rynku międzybankowym* [2005], Związek Banków Polskich, styczeń, Warszawa
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 236/2012 z dnia 14 marca 2012 r. w sprawie krótkiej sprzedaży i wybranych aspektów dotyczących swapów ryzyka kredytowego, Dz.Urz. UE z 24 marca 2012 r. L 86/1–24.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 648/2012 z dnia 4 lipca 2012 r. w sprawie instrumentów pochodnych będących przedmiotem obrotu poza rynkiem regulowanym, kontrahentów centralnych i repozytoriów transakcji, Dz.Urz. UE z dnia 27 lipca 2012 r. L 201/1–59.

- Rozwój systemu finansowego w Polsce w 2007 r.* [2008], red. P. Sobolewski, D. Tymoczko, NBP, Warszawa, listopad.
- Rozwój systemu finansowego w Polsce w 2008 r.* [2010], red. P. Sobolewski, D. Tymoczko, NBP, Warszawa.
- Rozwój systemu finansowego w Polsce w 2009 r.* [2011], red. P. Sobolewski, D. Tymoczko, NBP, Warszawa.
- Rozwój systemu finansowego w Polsce w 2010 r.* [2012], red. P. Sobolewski, D. Tymoczko, NBP, Warszawa.
- Rozwój systemu finansowego w Polsce w 2011 r.* [2013], red. P. Sobolewski, D. Tymoczko, NBP, Warszawa.
- Rozwój systemu finansowego w Polsce w 2012 r.* [2013], red. P. Sobolewski, D. Tymoczko, NBP, Warszawa.
- Sarra J. [2009], *Credit Derivatives, Market Design, Creating Fairness and Sustainability*, Network for Sustainable Financial Markets: Consultation Paper No. 1, January.
- Sekurytyzacja w krajach Unii Europejskiej oraz w polskim systemie bankowym. Wyniki ankiety badawczej* [2007], Generalny Inspektorat Nadzoru Bankowego. Biuro Polityki Nadzorczej, Warszawa, wrzesień.
- Sprawozdanie z wykonania założeń polityki pieniężnej na rok 2012* [2013], Narodowy Bank Polski, Rada Polityki Pieniężnej, Warszawa, maj.
- Uchwała nr 4/2004 Komisji Nadzoru Bankowego z dnia 8 września 2004 r. w sprawie zakresu i szczegółowych zasad wyznaczania wymogów kapitałowych z tytułu poszczególnych rodzajów ryzyka oraz zakresu stosowania metod statystycznych i warunków, których spełnienie umożliwia uzyskanie zgody na ich stosowanie, sposobu i szczegółowych zasad obliczania współczynnika wypłacalności banku, zakresu i sposobu uwzględniania banków w holdingach w obliczaniu wymogów kapitałowych i współczynnika wypłacalności oraz określenia dodatkowych pozycji bilansu banku ujmowanych łącznie z funduszami własnymi w rachunku adekwatności kapitałowej oraz zakresu, sposobu i warunków ich wyznaczania, Dz.Urz. NBP z 2004 r. Nr 15, poz. 25.
- Uchwała nr 1/2007 Komisji Nadzoru Bankowego z dnia 13 marca 2007 r. Dz.Urz. NBP z 2007 r., nr 2, poz. 3.
- Uchwała nr 76/2010 Komisji Nadzoru Finansowego z dnia 10 marca 2010 r. w sprawie zakresu i szczegółowych zasad wyznaczania wymogów kapitałowych z tytułu poszczególnych rodzajów ryzyka, Dz.Urz. KNF z 2010 r., nr 2, poz. 11 z późn. zm.
- Uchwała nr 134/2010 Komisji Nadzoru Finansowego z dnia 5 maja 2010 r. w sprawie wydania Rekomendacji A dotyczącej zarządzania ryzykiem towarzyszącym zawieraniu przez banki transakcji na rynku instrumentów pochodnych, Dz.Urz. KNF z 2010 r., nr 3, poz. 20.
- Ustawa z dnia 28 kwietnia 1936 r. – Prawo wekslowe, Dz.U. z 1936 r., nr 37, poz. 282 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny, Dz.U. z 1964 r., nr 16, poz. 93 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 29 czerwca 1995 r. o obligacjach, Dz.U. z 1995 r., nr 83, poz. 420 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. – Prawo bankowe, Dz.U. z 1997 r., nr 140, poz. 939 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o obrocie instrumentami finansowymi, Dz.U. z 2005 r., nr 183, poz. 1538.

Ustawa z dnia 28 czerwca 2012 r. o zmianie ustawy o obrocie instrumentami finansowymi oraz ustawy o ofercie publicznej i warunkach wprowadzania instrumentów finansowych do zorganizowanego systemu obrotu oraz o spółkach publicznych, Dz.U. z 2012 r., nr 0, poz. 836.

Wytyczne dotyczące przekazywania informacji właściwym krajowym organom nadzoru, EIOPA-CP-13/010 PL, załącznik techniczny IV.

Regulatory Changes and the Development of Credit Derivatives on the Polish Financial Market

The positive effects of the development of credit derivatives is accompanied by new areas of risk that threaten financial stability. Due to the phase of the market development (the foregoing development barriers were regulatory, procedural and technological constraints) the level of risk associated with credit derivatives in Poland is not comparable to the risk observed in developed ones. The new threats are supposed to be reduced by recent regulatory changes (implementing EMIR, the Regulation on short selling and certain aspects of credit default swaps and ISDA standards). Achieving this goal will enable the stable development of the credit derivatives market and will increase the chances for effective credit risk allocation in Poland. Some of the solutions may, however, have negative consequences: new requirements for the establishment and functioning of the CCP are not conducive to the transparency of derivatives trading, while the prohibition of „naked swaps” trading can increase the risk premium. This will be especially discernible in countries with weaker financial and economic potential, including Poland.

Keywords: credit derivatives, securitisation, financial stability, credit default swaps.

Paweł Oleksy

Katedra Rynków Finansowych

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Erozyjny wpływ kosztów funduszy inwestycyjnych na wartość kapitału inwestorów w Polsce na tle wybranych krajów europejskich

Streszczenie

Spśród czynników, które w całym okresie funkcjonowania funduszu inwestycyjnego, niezależnie od jego formy prawnej, specjalizacji czy zakresu działania, wywołują efekt erozji wartości bogactwa inwestorów istotną rolę odgrywa poziom kosztów, jaki inwestorzy ponoszą bezpośrednio lub pośrednio w związku z tą inwestycją. Z przeprowadzonych z wykorzystaniem wskaźnika bogactwa końcowego Sharpe'a badań wynika, że wywołana wysokością obciążeń kosztowych skala erozji bogactwa końcowego związanego z inwestowaniem w fundusze w przypadku Polski znacznie przewyższa – *ceteris paribus* – porównywalne inwestycje realizowane w objętych badaniami krajach europejskich. Dysproporcja w wartości końcowej kapitału jest pochodną wysokości naliczanych opłat manipulacyjnych oraz kosztów operacyjnych i narasta w miarę wydłużania horyzontu inwestycyjnego. Przykładowo dla czterdziestoletniego okresu inwestycji, wywołana wyłącznie dysproporcją w kosztach wysokość końcowych wyników z inwestycji osiągniętych przez inwestorów z Polski, różni się średnio od wyników europejskich o 35% w przypadku funduszy gotówkowych i pieniężnych, o 42% – w przypadku funduszy dłużnych, o 197% – w przypadku funduszy akcyjnych oraz o 234% – w przypadku funduszy mieszanych.

Fakt ten świadczy zarówno o niedojrzałości polskiego rynku funduszy inwestycyjnych, jak i o ciągle jeszcze niskiej świadomości ekonomicznej rodzimych inwestorów, co przy braku wystarczającego zaangażowania instytucji publicznych odpowiedzialnych za nadzór i funkcjonowanie tego segmentu rynku finansowego w proces tworzenia taniego,

efektywnego i bezpiecznego mechanizmu alokacji oszczędności społeczeństwa przyczynia się do znacznie głębszej erozji ich bogactwa aniżeli w krajach rozwiniętych.

Słowa kluczowe: fundusze inwestycyjne, koszty działalności funduszy, wskaźnik bogactwa końcowego, erozja wartości kapitału.

1. Wprowadzenie

Jedną z możliwości alokacji kapitału na rynkach finansowych, zapewniającą inwestorom indywidualnym oraz instytucjonalnym dostęp do profesjonalnych usług w zakresie zarządzania portfelem inwestycyjnym oraz jego szeroką dywersyfikację, jest inwestowanie w instrumenty finansowe oferowane przez fundusze inwestycyjne (tj. jednostki uczestnictwa, certyfikaty inwestycyjne, tytuły uczestnictwa w funduszach zagranicznych). Na końcową wartość kapitału (bogactwa)¹ inwestorów (*terminal wealth value*) z tego typu inwestycji wpływ ma wiele czynników, zarówno o charakterze endogenicznym (np. strategia inwestycyjna funduszu, wysokość opłat, wykształcenie i doświadczenie zarządzających), jak i egzogenicznym (np. bieżąca sytuacja na rynku giełdowym, polityka banku centralnego w zakresie kształtowania stóp procentowych, obciążenia podatkowe związane z inwestycją, inflacja, czy zmiany kursu walutowego w przypadku instrumentów finansowych denominowanych w walutach obcych). Spośród czynników, które w całym okresie funkcjonowania funduszu, niezależnie od jego formy prawnej, specjalizacji czy zakresu działania, wywołują efekt erozji wartości bogactwa inwestorów istotną rolę odgrywa poziom kosztów, jaki inwestorzy ponoszą bezpośrednio lub pośrednio w związku z tą inwestycją.

Ogólnie ujmując, koszty obciążające fundusz inwestycyjny obejmują *inter alia* koszty zarządzania portfelem inwestycyjnym, koszty administracyjne, różnorodne opłaty (rejestracyjne, dystrybucyjne, za zezwolenia), koszty usług świadczonych przez podmioty zewnętrzne (np. prawne, wydawnicze, w zakresie rachunkowości i audytu), czy też koszty *stricto* finansowe, tj. odsetki od otrzymanych kredytów i pożyczek oraz ujemne różnice kursowe². Ich wielkość

¹ W dalszej części artykułu określenia „bogactwo” i „kapitał” traktowane są jako synonimy i odnoszą się *stricto* do wartości kapitału zgromadzonego przez inwestora w funduszu inwestycyjnym.

² Szczegółowy sposób oraz zasady naliczania i rozliczania kosztów obciążających fundusz inwestycyjny zarejestrowany w Polsce uregulowane są w przepisach ustawy z 29 września 1994 r. o rachunkowości (Dz.U. 1994, nr 121 poz. 591, z późn. zm.) oraz rozporządzeniu Ministra Finansów z 27 grudnia 2007 r. w sprawie szczególnych zasad rachunkowości funduszy inwestycyjnych (Dz.U. 2007, nr 249 poz. 1859). Dodatkowo w statucie danego funduszu określone muszą być rodzaje, maksymalna wysokość, sposób kalkulacji i naliczania kosztów obciążających fundusz inwestycyjny, w tym w szczególności wynagrodzenie TFI, oraz terminy, w których najwcześniej może nastąpić

oraz struktura uzależniona jest nie tylko od wartości i rodzaju zgromadzonych w funduszu aktywów, ale zdeterminowana jest również przez inne czynniki, np. dojrzałość lokalnego rynku finansowego, typ funduszu, okres jego działalności, obrana strategia inwestycyjna, przedmiot inwestycji czy zakres oferowanych usług. Poziom niektórych kosztów wynika wprost z regulacji zewnętrznych (np. opłaty sądowe i notarialne, opłaty i prowizje na rzecz instytucji depozytowych, rozliczeniowych oraz prowadzących repozytoria), w zdecydowanej jednak części jest on następstwem przyjętych w danym funduszu rozwiązań i parametrów (np. wynagrodzenie za zarządzanie). Są one pokrywane ze środków pieniężnych będących w dyspozycji funduszu.

Równie istotną, chociaż odrębną, grupę kosztów pomniejszających bogactwo inwestorów stanowią wszelkiego rodzaju opłaty i prowizje manipulacyjne (*load fees*), pobierane przez niektóre fundusze w momencie wejścia lub wyjścia inwestorów z inwestycji. Obniżając wartość wpłacanego przez inwestora na początku lub otrzymywanego przez niego na końcu inwestycji kapitału, redukują istotnie jej efektywność, a częstokroć przesadzają o jej nieopłacalności.

Konieczność ponoszenia przez inwestujących w fundusze różnorodnych kosztów manipulacyjnych i operacyjnych nie budzi wątpliwości. Dyskusyjna może być jedynie ich skala oraz struktura, biorąc zwłaszcza pod uwagę fakt istotnej asymetrii ryzyka osiągnięcia wartości dodanej (przyrostu bogactwa) przez właścicieli funduszy oraz ich uczestników.

Problem ten jest szczególnie istotny w okresie dynamicznych przeobrażeń na rynkach finansowych i alternatywnych, wzrastającej zmienności cen i różnorodności aktywów inwestycyjnych, a tym samym ich coraz większego oddziaływania na długookresową wartość bogactwa inwestorów. Z tego też powodu poszukiwanie optymalnego rozwiązania w zakresie kształtowania poziomu kosztów funduszy inwestycyjnych jest zadaniem niezmiernie ważnym i aktualnym. W pewnym stopniu wymaga również zaangażowania instytucji publicznych odpowiedzialnych za nadzór i funkcjonowanie danego rynku lokalnego, w celu stworzenia warunków do rozwoju taniego, efektywnego i bezpiecznego mechanizmu alokacji oszczędności społeczeństwa.

2. Przegląd dotychczasowych badań

Problematyka wpływu kosztów funduszu na wartość zdeponowanego przez inwestorów kapitału jest od kilku dekad przedmiotem intensywnych badań naukowych. Ze względu na znaczne dysproporcje w rozwoju lokalnych rynków

funduszy inwestycyjnych na świecie badania te odnoszą się głównie do analizy zależności pomiędzy kosztami a wynikami funduszy w krajach o rozwiniętych rynkach kapitałowych, tj. USA, Kanada czy kraje Europy Zachodniej.

Wyniki przeprowadzonych dotychczas badań uwidaczniają generalną prawidłowość, że fundusze inwestycyjne osiągają przeciętnie gorsze wyniki od rynkowych indeksów odniesienia, biorąc pod uwagę osiągnięte stopy zwrotu netto, tj. skorygowane o ryzyko i koszty danego funduszu (*risk-adjusted net returns*) [Bello i Frank 2010, Wermers 2000]. Ponadto fundusze charakteryzujące się niskimi kosztami funkcjonowania generują zazwyczaj wyższe stopy zwrotu aniżeli fundusze obciążone wysokimi kosztami [Hooks 1996]. Realizowanie aktywnej strategii zarządzania portfelem inwestycyjnym determinuje bowiem konieczność ponoszenia wyższych kosztów, co często nie ma jednak pozytywnego przełożenia na osiągnięte stopy zwrotu netto [Grinblatt i Titman 1989]. Teza o ujemnej korelacji pomiędzy poziomem kosztów a efektywnością funduszu znajduje z kolei potwierdzenie zarówno w badaniach rynku funduszy inwestycyjnych w krajach europejskich, takich jak Francja, Holandia, Niemcy, Wielka Brytania [Otten i Bams 2002], jak i dotyczących rynku amerykańskiego [Carhart 1997].

W Polsce dominują ogólne badania i analizy efektywności funduszy inwestycyjnych z wykorzystaniem podejścia technicznego, koncentrujące się na ocenie wyników działalności funduszy odzwierciedlonych w wysokościach realizowanych stóp zwrotu, poziomach ponoszonego ryzyka, a przez to w wartościach tradycyjnych mierników efektywności, m.in. Sharpe'a, Treynora, Jensena (m.in. [Perez 2012, Zamojska 2012, Dawidowicz 2011]). W ograniczonym zakresie prowadzona jest natomiast analiza wpływu cech fundamentalnych, w szczególności poziomu kosztów, na efektywność poszczególnych funduszy (m.in. [Oleksy 2013, Książak 2013a, Palica 2007, Krawiec 2003]).

Warto wspomnieć także o etycznym wymiarze problemu obciążania inwestorów w funduszach inwestycyjnych zróżnicowanymi kosztami i opłatami. Jak ukazują w swoich badaniach T. Houge i J. Wellman [2007], wyrafinowana segmentacja klientów umożliwia funduszom inwestycyjnym czerpanie korzyści z obciążania mniej świadomych inwestorów (*less-knowledgeable customers*) wyższymi kosztami i opłatami, co rodzi uzasadnione wątpliwości natury moralnej. Weryfikując dane z amerykańskich funduszy akcyjnych i obligacyjnych działających w latach 1970–2004, wykazali oni, że inwestując w te same fundusze inwestorzy mniej świadomi ponoszą systematycznie wyższe opłaty z tytułu zarządzania aktywami aniżeli tzw. klienci bardziej świadomi (*more-knowledgeable customers*). Rozróżniając oba typy inwestorów, przyjęli, że bardziej świadomi (kompetentni) inwestorzy są skłonni do zakupu tytułów uczestnictwa w funduszach bezpośrednio od ich dystrybutorów, unikając wszel-

kich prowizji od sprzedaży i opłat manipulacyjnych, natomiast inwestorzy mniej świadomi (mniej pewni) poszukują wsparcia u maklerów lub doradców finansowych, pobierających za swe usługi dodatkowe wynagrodzenie.

Na konieczność nowego spojrzenia na problematykę wpływu kosztów funduszu na finansowy dobrobyt inwestorów wskazuje z kolei jeden z prekursorów badań nad wyceną aktywów finansowych i oceną efektywności inwestycji na rynku kapitałowym – W.F. Sharpe [2013]. Prezentując nową metodykę oceny względnego poziomu bogactwa inwestorów alokujących swe środki długookresowo w fundusze o odmiennych wskaźnikach kosztów, wykazuje on, że pod prawdopodobnymi warunkami osoba oszczędzająca na swoją emeryturę, która dokonuje wyboru funduszu niskokosztowego (*low-cost investment*), może mieć w całym okresie emerytalnym standard życia o ponad 20% wyższy niżeli inwestor, dokonujący porównywalnej inwestycji w fundusz wysokokosztowy (*high-cost investment*). Dochodzi do wniosku, podobnie jak C.D. Ellis [2012], że opłaty pobierane przez fundusze aktywnie zarządzane są bardzo wysokie w stosunku do stanowiących ich alternatywę funduszy pasywnych.

3. Cel pracy i hipoteza badawcza

Celem niniejszego artykułu jest weryfikacja skali długookresowego efektu erozji wartości kapitału alokowanego przez inwestorów indywidualnych i instytucjonalnych w funduszach inwestycyjnych działających w Polsce na tle wybranych krajów europejskich, wywołanego – *ceteris paribus* – przez koszty obciążające inwestycje w fundusze, odzwierciedlone w wysokościach wskaźników *Total Expense Ratio (TER)*. U podstaw prowadzonej analizy leży hipoteza badawcza stwierdzająca, że inwestycje w fundusze działające na rynku polskim obciążone są niewspółmiernie wysokimi kosztami w porównaniu z inwestycjami o podobnym charakterze realizowanymi w krajach Europy Zachodniej, co w długim okresie przyczynia się do relatywnie wysokiego ubytku bogactwa końcowego rodzimych inwestorów. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest *inter alia* niedojrzałość lokalnego rynku funduszy inwestycyjnych, niska świadomość ekonomiczna inwestorów, a także niedostateczne zaangażowanie instytucji nadzorujących rynek w kreowanie systemowych rozwiązań zapobiegających nadmiernej erozji wartości oszczędności inwestorów (np. w zakresie limitów stawek poszczególnych opłat czy zasad finansowej odpowiedzialności właścicieli funduszy za osiągnięte przez nie wyniki ekonomiczne).

4. Metodyka badań i dane

Badanie przeprowadzono z wykorzystaniem zaproponowanego przez W. Sharpe'a wskaźnika kapitału (bogactwa) końcowego – *Terminal Wealth Ratio (TWR)* [Sharpe 2013]. W ogólnym ujęciu określa on stopień zróżnicowania końcowych wyników z inwestycji w fundusze w przyjętym horyzoncie czasowym wywołany występowaniem różnic w wysokości ponoszonych przez inwestorów kosztów inwestycji oraz osiągniętych przez nich stóp zwrotu. Umożliwia porównywanie wyników oraz skali obciążeń zarówno w ujęciu historycznym, jak i w perspektywie *ex ante* przy wykorzystaniu różnorodnych metod symulacyjnych. W niniejszym artykule algorytm jego obliczania został zaprezentowany jedynie w odniesieniu do jednego tylko przypadku, tj. inwestycji polegającej na lokowaniu w tytuły uczestnictwa funduszu kapitału początkowego K_0 na n okresów.

Przyjmując, że x_t jest miarą obciążenia kosztami inwestycji w dany fundusz w t -tym okresie (np. w t -tym roku), zaś r_t – zrealizowaną (lub oczekiwaną) stopą zwrotu brutto w tym okresie, to wartość końcowa K_n kapitału początkowego K_0 zainwestowanego na początku inwestycji na n okresów jest równa – w przypadku kapitalizacji złożonej z dołu – iloczynowi tego kapitału oraz stóp zwrotu netto w poszczególnych okresach:

$$K_n = K_0 \cdot [(1 - x_1) \cdot (1 + r_1) \cdot \dots \cdot (1 - x_n) \cdot (1 + r_n)] = K_0 \cdot \prod_{t=1}^n [(1 - x_t) \cdot (1 + r_t)] \quad (1)$$

lub po przekształceniu:

$$\begin{aligned} K_n &= K_0 \cdot [(1 - x_1) \cdot \dots \cdot (1 - x_n)] \cdot [(1 + r_1) \cdot \dots \cdot (1 + r_n)] = \\ &= K_0 \cdot \prod_{t=1}^n (1 - x_t) \cdot \prod_{t=1}^n (1 + r_t). \end{aligned} \quad (2)$$

W ramach analizy porównawczej inwestycji w fundusze dokonuje się obliczenia końcowej wartości kapitału dla każdego z nich, a w następnej kolejności określenia współczynników bogactwa końcowego (*TWR*), dzieląc pomiędzy sobą otrzymane wartości kapitału K_n dla poszczególnych funduszy, tj.:

$$TWR_{ij} = \frac{K_{ni}}{K_{nj}}, \quad (3)$$

gdzie:

TWR_{ij} – wskaźnik bogactwa końcowego inwestycji w i -ty fundusz w porównaniu z inwestycją w j -ty fundusz,

K_{ni} – końcowa wartość inwestycji w i -tym funduszu,

K_{nj} – końcowa wartość inwestycji w j -tym funduszu ($i, j = 1, 2, \dots, N$).

W szczególnym przypadku, tj. przy założeniu, że kwoty inwestowanego kapitału początkowego K_0 i okres inwestycyjny są równe oraz fundusze osiągają w każdym z okresów jednakowe stopy zwrotów r_i , zaś różnią się jedynie wartością wskaźników kosztów, które dodatkowo są stałe przez cały okres inwestowania w dany fundusz i wynoszą x_i dla inwestycji w i -ty fundusz oraz x_j dla inwestycji w j -ty fundusz, to wartość wskaźnika bogactwa końcowego jest równa wartości złożonego wskaźnika retencji (*compounded retention ratio*) i wynosi:

$$TWR_{ij} = \left[\frac{1 - x_i}{1 - x_j} \right]^n. \quad (4)$$

Wartość wskaźników kosztów jest kalkulowana na bazie danych z okresowych sprawozdań finansowych funduszy oraz publikowana w specjalistycznych serwisach finansowych i portalach inwestycyjnych. Określane w USA jako *ER* (*expense ratios*), w krajach europejskich jako *TER* (*total expense ratios*), obejmują one zwykle szerszą grupę kosztów obciążających fundusz aniżeli wyłącznie wynagrodzenie za zarządzanie [Khorana, Servaes i Tufano 2008]. W praktyce są one kalkulowane jako stosunek kosztów operacyjnych netto funduszu po odjęciu kosztów odsetkowych oraz ujemnego salda różnic kursowych do średniej wartości aktywów netto w danym okresie [Książak 2013b].

Na potrzeby prowadzonych obliczeń przyjęto wartości mediany ważonych aktywami wskaźników kosztów (*TER*) dla wybranych krajów, opublikowane w raporcie rocznym *Global Fund Investor Experience Report* [2013]. Dane te odnoszą się do funduszy dłużnych (*fixed-income*), akcyjnych (*equity*), mieszanych (*allocation*) oraz gotówkowych i pieniężnych (*money market*), oferujących tytuły uczestnictwa dla inwestorów z tego samego rynku lokalnego (*locally domiciled*). Średnie wartości wskaźników *TER* dla głównych grup funduszy z rynku polskiego według stanu na 30 czerwca 2013 r. uzyskano bezpośrednio z serwisu Analizy.pl. Uwzględniają one wyłącznie fundusze o dłuższym niż 1 rok okresie działalności, zakwalifikowane pierwotnie do następujących grup funduszy: dłużne uniwersalne, akcji polskich uniwersalne, mieszane zrównoważone, gotówkowe i pieniężne.

Dane na temat kształtowania się średnich poziomów wskaźników *TER* w wybranych typach funduszy inwestycyjnych (dłużnych, akcyjnych, mieszanych, gotówkowych i pieniężnych) w Polsce oraz 11 wybranych krajach europejskich, jak i informacje na temat wielkości poszczególnych rynków lokalnych, zaprezentowano w tabeli 1.

Dodatkowo w celu zobrazowania zróżnicowania poszczególnych rynków lokalnych pod względem ryzyka inwestycyjnego (rynkowego) oszacowano podstawowe miary ryzyka dla logarytmicznych stóp zwrotu z tzw. portfeli rynkowych, bazując na dziennych wartościach głównych indeksów giełdowych (szero-

Tabela 1. Wielkość lokalnych rynków funduszy inwestycyjnych i kosztów funduszy (TER) w Polsce i wybranych krajach Europy Zachodniej w 2013 r.

Kraj (kod kraju)	Lokalny rynek funduszy		Poziom kosztów (TER) w funduszach (%)			
	liczba funduszy	aktywa netto (mln EUR)	dłużne	akcyjne	mieszane	gotówkowe i pieniężne
Polska (PL)	679	40 898	1,61	4,22	4,17	1,13
Belgia (BE)	1 616	92 689	0,31	1,56	1,18	0,44
Dania (DK)	901	180 853	0,64	1,43	0,64	0,42
Francja (FR)	11 504	1 508 431	0,60	1,77	1,64	0,16
Hiszpania (ES)	2 335	172 347	1,01	1,88	0,95	0,51
Holandia (NL)	610	68 177	0,75	1,19	1,11	0,43
Niemcy (DE)	6 057	1 360 873	0,70	1,44	1,38	0,57
Norwegia (NO)	573	78 168	0,50	1,87	1,26	0,35
Szwajcaria (CH)	918	355 721	0,88	1,16	1,32	0,20
Szwecja (SE)	560	193 750	0,70	1,42	1,21	0,40
Wielka Brytania (UK)	2 952	1 070 770	1,18	1,66	1,60	0,38
Włochy (IT)	999	203 639	0,99	2,13	1,49	0,41
Średnia arytmetyczna	2 475	443 860	0,82	1,81	1,50	0,45
Mediana	959	187 302	0,73	1,61	1,29	0,42
Odchylenie standardowe	3 253	539 253	0,34	0,81	0,89	0,24

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Global Fund Investor Experience Report, 2013], EFAMA International Statistical Release (2013:3Q) oraz danych otrzymanych z serwisu Analizy.pl.

kiego rynku lub największych spółek) z rynków akcji poszczególnych krajów od czerwca 2004 r. do grudnia 2013 r. (tabela 2). Dane uszeregowano rosnąco pod względem ryzyka mierzonego odchyleniem standardowym.

Z punktu widzenia każdego inwestora istotna jest ocena realnej wartości bogactwa końcowego osiągniętego w związku z inwestycją w dany fundusz inwestycyjny. Konstrukcja wskaźnika TWR oparta na formule (3) zapewnia otrzymanie jednakowych wyników zarówno w przypadku zastosowania nominalnych, jak i realnych stóp zwrotu do porównania funduszy z danego rynku lokalnego. Zakładając bowiem, że realna stopa zwrotu \tilde{r}_t w okresie t jest równa ilorazowi nominalnej stopy zwrotu r_t oraz wskaźnika inflacji p_t w tym okresie, a zatem:

$$(1 + \tilde{r}_t) = \frac{(1 + r_t)}{(1 + p_t)}, \quad (5)$$

to przy równym współczynniku zmian cen towarów i usług p_t dla każdej z par porównywanych funduszy w poszczególnych okresach wartość TWR osiąga taki sam poziom niezależnie od wyboru nominalnych czy realnych stóp zwrotu. Uwzględnienie różnic w sile nabywczej poprzez rozróżnienie nominalnych i realnych stóp zwrotu jest konieczne przy ocenie porównawczej wyników z inwestycji w fundusze z rynków o odmiennych poziomach wskaźnika inflacji p_t w poszczególnych okresach. Dodatkowo w przypadku oceny inwestycji realizowanych w różnych walutach wymagane jest również określenie zakresu zmian wartości kapitału końcowego wywołanych wahaniami ich kursów.

Tabela 2. Ryzyko rynkowe inwestycji kapitałowych w Polsce i wybranych krajach Europy Zachodniej od czerwca 2004 r. do marca 2014 r.

Kraj	Indeks giełdowy	Typ indeksu	Liczba spółek w indeksie	Średnia arytmetyczna	Odchylenie standardowe	Skośność	Kurtoza
Szwajcaria	SPI	dochodowy	wszystkie	0,0265	1,0979	-0,1189	7,8154
Szwajcaria	SMI	cenowy	20	0,0159	1,1466	-0,0178	8,3951
UK	FTSE All-Share	cenowy	wszystkie	0,0204	1,1918	-0,2147	7,8586
Belgia	BEL All-Share	dochodowy	wszystkie	0,0269	1,1998	-0,2299	8,0344
UK	FTSE 100	cenowy	100	0,0158	1,2272	-0,1527	8,6350
Belgia	BEL 20	cenowy	20	0,0080	1,2923	-0,1503	6,5579
Polska	WIG	dochodowy	wszystkie	0,0324	1,3195	-0,4735	3,5477
Holandia	AEX	cenowy	25	0,0078	1,3672	-0,2098	9,1635
Holandia	AEX All-Share	cenowy	wszystkie	0,0070	1,3677	-0,4429	13,8455
Niemcy	DAX	dochodowy	30	0,0370	1,3934	0,0355	7,1243
Francja	CAC All-Share	cenowy	wszystkie	0,0113	1,4285	0,0259	9,2046
Francja	CAC 40	cenowy	40	0,0069	1,4522	0,0556	6,9437
Szwecja	OMXS	cenowy	30	0,0288	1,4686	0,0376	4,6592
Włochy	FTSE Italia All-Share	cenowy	wszystkie	-0,0123	1,4861	-0,0761	5,6117
Hiszpania	IBEX 35	cenowy	35	0,0096	1,5281	0,1365	7,0144
Polska	WIG 20	cenowy	20	0,0148	1,5599	-0,2964	3,0381
Włochy	FTSE MIB	cenowy	40	-0,0148	1,5710	-0,0651	5,4597
Norwegia	OSEAX	dochodowy	wszystkie	0,0452	1,5815	-0,6373	5,9138

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z serwisów STOQQ, GPW, Euronext, Yahoo Finance.

W celu wyekspozowania erozyjnego wpływu kosztów funduszy na bogactwo końcowe inwestorów nabywających tytuły uczestnictwa oferowane w Polsce w stosunku do podmiotów inwestujących w fundusze na rynkach finansowych innych krajów europejskich w ramach prowadzonej analizy przyjęto założenie o równych realnych stopach zwrotu brutto osiągniętych przez inwestorów na każdym z rynków europejskich. Następnie na bazie formuły (4) oraz zaprezentowanych w tabeli 1 wartościach wskaźników *TER* dokonano obliczeń współczynników *TWR* dla inwestycji w poszczególnych krajach w rozbiciu na poszczególne typy funduszy, przyjmując każdorazowo za punkt odniesienia końcową wartość inwestycji w Polsce. W celu uwzględnienia możliwie szerokiego horyzontu inwestycyjnego wartości wskaźnika *TWR* obliczono dla okresów: 1 rok oraz 5, 10, 15, 20, 25, 30 i 40 lat. Warto w tym miejscu zaznaczyć, że przyjęcie górnej granicy okresu inwestycji na poziomie 40 lat odpowiadać może w przybliżeniu przypadkowi, kiedy inwestor (oszczędzający) przetrzymuje swe środki w funduszu inwestycyjnym przez cały okres aktywności zawodowej do momentu osiągnięcia wieku emerytalnego.

5. Wyniki

Uporządkowane malejąco w każdym okresie w ramach poszczególnych typów funduszy wartości wskaźników *TWR* zaprezentowano w tabelach 2–5. Ranking współczynników *TWR* odpowiada każdorazowo wyjściowej klasyfikacji poziomów wskaźników kosztów *TER* (tabela 1), co nie wymaga uzasadnienia, biorąc pod uwagę przyjętą metodykę obliczeń. Na uwagę i głębszą analizę zasługuje jednak skala erozji wartości bogactwa inwestorów alokujących swe środki pieniężne w fundusze działające w Polsce na tle pozostałych krajów europejskich w miarę wydłużania okresu trwania inwestycji.

W przypadku funduszy dłużnych (tabela 3) dysproporcje w wartości bogactwa końcowego oszczędzających w funduszach w wybranych krajach mogą dochodzić do ok. 70% w najdłuższym z rozpatrywanych okresów inwestycyjnych. Przy założeniu jednakowych realnych stóp zwrotu inwestor z Polski może osiągnąć średnio o ponad 42% niższą wartość kapitału na końcu czterdziestoletniego okresu inwestowania aniżeli inwestorzy na pozostałych analizowanych rynkach zagranicznych.

Znacznie większe rozpiętości wartości bogactwa końcowego w długim horyzoncie czasowym występują w odniesieniu do funduszy akcyjnych (tabela 4). Inwestycja w tego typu fundusze na rynku polskim oznacza dla lokalnych inwestorów średnio ok. 3-krotnie niższą wartość końcową kapitału w porównaniu z inwestycjami w tożsame fundusze na pozostałych rynkach zagranicznych (dla okresu czterdziestoletniego).

Tabela 3. Zestawienie wartości wskaźnika *TWR* dla funduszy dłużnych

Wskaźnik	Długość okresu inwestycji (w latach)						
	1	5	10	15	20	30	40
TWR_BE-PL	1,0132	1,0678	1,1403	1,2176	1,3002	1,4826	1,6905
TWR_NO-PL	1,0113	1,0577	1,1187	1,1833	1,2515	1,4001	1,5663
TWR_FR-PL	1,0103	1,0524	1,1075	1,1656	1,2266	1,3585	1,5046
TWR_DK-PL	1,0099	1,0503	1,1031	1,1585	1,2168	1,3422	1,4806
TWR_DE-PL	1,0092	1,0471	1,0964	1,1481	1,2022	1,3181	1,4452
TWR_SE-PL	1,0092	1,0471	1,0964	1,1481	1,2022	1,3181	1,4452
TWR_NL-PL	1,0087	1,0445	1,0909	1,1394	1,1901	1,2983	1,4164
TWR_CH-PL	1,0074	1,0377	1,0767	1,1173	1,1593	1,2483	1,3440
TWR_IT-PL	1,0063	1,0319	1,0648	1,0988	1,1339	1,2074	1,2857
TWR_ES-PL	1,0061	1,0309	1,0627	1,0955	1,1293	1,2001	1,2753
TWR_UK-PL	1,0044	1,0220	1,0446	1,0676	1,0911	1,1398	1,1906
Średnia	1,0087	1,0445	1,0911	1,1400	1,1912	1,3012	1,4222
Odchylenie standardowe	0,0025	0,0131	0,0274	0,0430	0,0599	0,0980	0,1428

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4. Zestawienie wartości wskaźnika *TWR* dla funduszy akcyjnych

Wskaźnik	Długość okresu inwestycji (w latach)						
	1	5	10	15	20	30	40
TWR_CH-PL	1,0319	1,1703	1,3696	1,6028	1,8757	2,5688	3,5182
TWR_NL-PL	1,0316	1,1685	1,3654	1,5955	1,8643	2,5456	3,4757
TWR_SE-PL	1,0292	1,1550	1,3340	1,5407	1,7794	2,3737	3,1664
TWR_DK-PL	1,0291	1,1544	1,3326	1,5383	1,7758	2,3665	3,1535
TWR_DE-PL	1,0290	1,1538	1,3312	1,5360	1,7722	2,3593	3,1408
TWR_BE-PL	1,0278	1,1468	1,3151	1,5082	1,7296	2,2746	2,9914
TWR_UK-PL	1,0267	1,1410	1,3018	1,4854	1,6948	2,2063	2,8722
TWR_FR-PL	1,0256	1,1346	1,2873	1,4606	1,6572	2,1334	2,7465
TWR_NO-PL	1,0245	1,1288	1,2743	1,4385	1,6238	2,0692	2,6368
TWR_ES-PL	1,0244	1,1283	1,2730	1,4363	1,6205	2,0629	2,6261
TWR_IT-PL	1,0218	1,1140	1,2409	1,3824	1,5399	1,9109	2,3713
Średnia	1,0274	1,1450	1,3114	1,5022	1,7212	2,2610	2,9726
Odchylenie standardowe	0,0032	0,0176	0,0402	0,0690	0,1052	0,2067	0,3613

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 5. Zestawienie wartości wskaźnika *TWR* dla funduszy mieszanych

Wskaźnik	Długość okresu inwestycji (w latach)						
	1	5	10	15	20	30	40
TWR_DK-PL	1,0368	1,1983	1,4358	1,7205	2,0616	2,9601	4,2501
TWR_ES-PL	1,0336	1,1797	1,3916	1,6417	1,9367	2,6952	3,7508
TWR_NL-PL	1,0319	1,1702	1,3693	1,6024	1,8751	2,5676	3,5159
TWR_BE-PL	1,0312	1,1660	1,3597	1,5854	1,8487	2,5136	3,4177
TWR_SE-PL	1,0309	1,1643	1,3555	1,5782	1,8375	2,4908	3,3764
TWR_NO-PL	1,0304	1,1613	1,3487	1,5663	1,8190	2,4533	3,3088
TWR_CH-PL	1,0297	1,1578	1,3405	1,5521	1,7970	2,4090	3,2293
TWR_DE-PL	1,0291	1,1543	1,3324	1,5380	1,7753	2,3654	3,1517
TWR_IT-PL	1,0280	1,1479	1,3176	1,5125	1,7361	2,2875	3,0141
TWR_UK-PL	1,0268	1,1415	1,3030	1,4873	1,6977	2,2121	2,8823
TWR_FR-PL	1,0264	1,1392	1,2977	1,4783	1,6840	2,1853	2,8358
Średnia	1,0304	1,1619	1,3502	1,5693	1,8244	2,4673	3,3394
Odchylenie standardowe	0,0030	0,0171	0,0400	0,0700	0,1091	0,2233	0,4067

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6. Zestawienie wartości wskaźnika *TWR* dla funduszy gotówkowych i pieniężnych

Wskaźnik	Długość okresu inwestycji (w latach)						
	1	5	10	15	20	30	40
TWR_FR-PL	1,0098	1,0500	1,1026	1,1577	1,2156	1,3403	1,4778
TWR_CH-PL	1,0094	1,0479	1,0981	1,1508	1,2059	1,3243	1,4543
TWR_NO-PL	1,0079	1,0401	1,0818	1,1251	1,1702	1,2659	1,3693
TWR_UK-PL	1,0076	1,0385	1,0785	1,1200	1,1632	1,2545	1,3529
TWR_SE-PL	1,0074	1,0375	1,0763	1,1167	1,1585	1,2469	1,3421
TWR_IT-PL	1,0073	1,0369	1,0753	1,1150	1,1562	1,2432	1,3367
TWR_DK-PL	1,0072	1,0364	1,0742	1,1133	1,1539	1,2394	1,3314
TWR_NL-PL	1,0071	1,0359	1,0731	1,1116	1,1515	1,2357	1,3260
TWR_BE-PL	1,0070	1,0354	1,0720	1,1100	1,1492	1,2320	1,3207
TWR_ES-PL	1,0063	1,0318	1,0645	1,0983	1,1332	1,2063	1,2841
TWR_DE-PL	1,0057	1,0286	1,0581	1,0884	1,1196	1,1846	1,2535
Średnia	1,0075	1,0381	1,0777	1,1188	1,1615	1,2521	1,3499
Odchylenie standardowe	0,0012	0,0062	0,0130	0,0202	0,0281	0,0456	0,0658

Źródło: opracowanie własne.

Największy zakres erozji wartości bogactwa końcowego można zaobserwować w odniesieniu do funduszy mieszanych (tabela 5). Różnice w wysokości kosztów obciążających fundusze skutkują w długim okresie (40 lat) średnio ponadtrzykrotnie większym ubytkiem końcowej wartości bogactwa w Polsce aniżeli w pozostałych krajach. Największe dysproporcje wartości inwestycji w fundusze działające w Polsce odnotować można w porównaniu do inwestycji w fundusze oferowane w Danii, Hiszpanii i Holandii, najmniejsze natomiast – do funduszy ze Włoch, Wielkiej Brytanii i Francji.

Inwestowanie w fundusze gotówkowe i pieniężne cechuje się najniższym spośród analizowanej grupy funduszy stopniem erozji wartości bogactwa inwestorów wywołanym wielkością obciążeń kosztowych, odzwierciedlonych w poziomie wskaźnika *TER* (tabela 6). Mimo to w długim okresie (40 lat) inwestycja w fundusz działający w Polsce może przynieść od 25% do ok. 50% mniejszą wartość bogactwa końcowego niż inwestycja w porównywalne fundusze działające za granicą.

6. Zakończenie

Z przedstawionej analizy wynika, że wywołana wysokością obciążeń kosztowych skala erozji bogactwa końcowego związanego z inwestowaniem w fundusze w przypadku Polski znacznie przewyższa – *ceteris paribus* – porównywalne inwestycje realizowane w objętych badaniami krajach europejskich. Dysproporcja w wartości końcowej kapitału jest pochodną wysokości naliczanych opłat manipulacyjnych oraz kosztów operacyjnych i pogłębia się w miarę wydłużania horyzontu inwestycyjnego. Przykładowo (dla czterdziestoletniego okresu inwestycji) wywołana wyłącznie dysproporcją w kosztach wysokość końcowych wyników z inwestycji osiągniętych przez inwestorów z Polski różni się średnio od wyników europejskich o 35% w przypadku funduszy gotówkowych i pieniężnych, o 42% – w przypadku funduszy dłużnych, o 197% – w przypadku funduszy akcyjnych oraz o 234% – w przypadku funduszy mieszanych.

Jedną z przyczyn takiego stanu jest niedojrzałość polskiego rynku funduszy inwestycyjnych na tle analizowanych krajów europejskich. Wprawdzie pod względem liczby funduszy rynek polski jest większy aniżeli rynki w Szwecji, Norwegii czy Holandii (tabela 1), a mierzone odchyleniem standardowym ryzyko rynkowe inwestycji na lokalnym rynku akcji nie odbiega od poziomów notowanych na rynkach zagranicznych (tabela 2), niemniej w dalszym ciągu odstaje on od pozostałych rynków, biorąc pod uwagę liczbę zgromadzonych aktywów netto (tabela 1). Paradoksalnie za relatywnie niską wartość aktywów netto funduszy odpowiada w istotnej części właśnie wysoki poziom obciążeń kosztowych,

który z jednej strony zniechęca inwestorów do lokowania środków pieniężnych w funduszach, z drugiej zaś strony „pochłania” niewspółmiernie dużą część wartości powierzanych im w zarządzanie aktywów.

Znaczna dysproporcja w wysokości prowizji i opłat inkasowanych przez fundusze działające w Polsce i w analizowanych krajach europejskich świadczy także o niskiej świadomości ekonomicznej rodzimych inwestorów. Rezygnując z aktywnych poszukiwań alternatywnych możliwości inwestycyjnych, wybierają oni tę formę inwestycji i akceptują równocześnie proponowane przez fundusze warunki uczestnictwa, w tym poziom obciążeń kosztowych.

Prawnoorganizacyjne ramy systemu alokacji oszczędności społeczeństwa kreowane są przez instytucje publiczne odpowiedzialne za nadzór i funkcjonowanie tego segmentu rynku finansowego. Zgodnie z zapisami opracowanej przez Ministerstwo Finansów w 2004 r. strategii rozwoju rynku kapitałowego „misją państwa na rynku kapitałowym w Polsce jest stworzenie warunków dla rozwoju taniego, efektywnego i bezpiecznego mechanizmu konwersji oszczędności społeczeństwa w krajowe inwestycje i finansowanie krajowych przedsiębiorstw” [*Strategia rozwoju rynku kapitałowego...* 2004, s. 3]. Z przeprowadzonej analizy wynika, że określone w misji cele dotychczas nie zostały osiągnięte, przynajmniej w zakresie dotyczącym kosztów funkcjonowania funduszy inwestycyjnych. Jest to zastanawiające, gdyż w praktyce dostępne jest wiele narzędzi, umożliwiających ochronę wartości oszczędności inwestorów przed erozją wywołaną obciążeniami kosztowym generowanymi przez fundusze (np. limity maksymalnych procentowych stawek wynagrodzeń, *hurdle rate*, *high-water mark*, *clawback*). Priorytetem działań systemowych powinno być przede wszystkim stworzenie mechanizmów uzależniających wypłatę wynagrodzeń funduszy od pozytywnych wyników inwestycyjnych osiąganych przez inwestorów (oszczędzających). Brak wystarczającego zaangażowania instytucji publicznych w tym obszarze przyczynia się równocześnie do wydłużania procesu konwergencji polskiego systemu alokacji oszczędności z systemami rozwiniętych krajów europejskich.

Literatura

- Bello Z.Y., Frank L.A.C. [2010], *A Re-examination of the Impact of Expenses on the Performance of Actively Managed Equity Mutual Funds*, „European Journal of Finance and Banking Research”, vol. 3, nr 3.
- Carhart M.M. [1997], *On the Persistence in Mutual Fund Performance*, „Journal of Finance”, vol. 52.
- Dawidowicz D. [2011], *Fundusze inwestycyjne: rodzaje, metody oceny, analiza, z uwzględnieniem światowego kryzysu*, CeDeWu.pl, Warszawa.

- Ellis C.D. [2012], *Investment Management Fees Are (Much) Higher Than You Think*, „Financial Analysts Journal”, vol. 68, nr 3 (May/June), <http://dx.doi.org/10.2469/faj.v68.n3.2>.
- Global Fund Investor Experience Report* [2013], Morningstar Fund Research, May, <http://corporate.morningstar.com/US/documents/MethodologyDocuments/FactSheets/Global-Fund-Investor-Experience-Report-2013.pdf> (dostęp: 11.12.2013).
- Grinblatt M., Titman S. [1989], *Mutual Fund Performance: An Analysis of Quarterly Portfolio Holdings*, „Journal of Business”, vol. 62, nr 3, <http://dx.doi.org/10.1086/296468>.
- Hooks J.A. [1996], *The Effect of Loads and Expenses on Open-End Mutual Fund Returns*, „Journal of Business Research”, vol. 36, [http://dx.doi.org/10.1016/0148-2963\(95\)00169-7](http://dx.doi.org/10.1016/0148-2963(95)00169-7).
- Houge T., Wellman J. [2007], *The Use and Abuse of Mutual Fund Expenses*, „Journal of Business Ethics”, vol. 70, <http://dx.doi.org/10.1007/s10551-006-9077-6>.
- Khorana A., Servaes S., Tufano P. [2008], *Mutual Fund Fees Around the World*, „The Review of Financial Studies”, vol. 22, nr 3.
- Krawiec W. [2003], *Koszty uczestnictwa w funduszach inwestycyjnych*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, nr 982, Wrocław.
- Księżak A. [2013a], *Czy polskie fundusze mogą być tańsze?*, <http://www.analizy.pl/fundusze/wiadomosci/14622/czy-polskie-fundusze-moga-byc-tansze.html> (dostęp: 11.12.2013).
- Księżak A. [2013b], *Fundusze gotówkowe i pieniężne coraz droższe*, <http://www.analizy.pl/fundusze/wiadomosci/14546/fundusze-gotowkowe-i-pieniezne-coraz-drozsze.html> (dostęp: 11.12.2013).
- Oleksy P. [2013], *Wysokość opłat za zarządzanie a efektywność polskich funduszy nieruchomości*, „Annales UMCS Sectio H – Ekonomia”, nr 47.
- Otten R., Bams D. [2002], *European Mutual Fund Performance*, „European Financial Management”, vol. 8, <http://dx.doi.org/10.1111/1468-036x.00177>.
- Palica Z. [2007], *Wpływ opłat manipulacyjnych na wyniki funduszy inwestycyjnych w latach 1998–2005*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 455, Szczecin.
- Perez K. [2012], *Efektywność funduszy inwestycyjnych – podejście techniczne i fundamentalne*, Difin, Warszawa.
- Strategia rozwoju rynku kapitałowego „Agenda Warsaw City 2010”* [2004], Ministerstwo Finansów, Warszawa.
- Sharpe W. [2013], *The Arithmetic of Investment Expenses*, „Financial Analysts Journal”, vol. 59, nr 2.
- Wermers R. [2000], *Mutual Fund Performance: An Empirical Decomposition into Stock-Picking Talent, Style, Transactions, Costs, and Expenses*, „Journal of Finance”, vol. 55, <http://dx.doi.org/10.1111/0022-1082.00263>.
- Worldwide Investment Fund Assets and Flows, Trends in the Third Quarter* [2013], European Fund and Asset Management Association (EFAMA), International Statistical Release, http://www.efama.org/Publications/Statistics/International/Quarterly%20%20International/140107_International%20Statistical%20Release%202013%20Q3.pdf (dostęp: 4.02.2014).
- Zamojska A. [2012], *Efektywność funduszy inwestycyjnych w Polsce. Studium teoretyczno-empiryczne*, C.H. Beck, Warszawa.

The Erosive Effect of Mutual Fund Expenses on the Terminal Wealth Value of Investors in Poland and Other European Countries

One factor that has a critical impact on mutual fund investors' terminal wealth is the fees which investors incur directly or indirectly in connection with establishing and maintaining their investment. Applying the Sharpe's Terminal Wealth Ratio Analysis, this study shows that cost burdens imposed by mutual funds operating in Poland greatly exceed the cost burdens of comparable investments made in more developed European countries, magnifying the erosive effect on investors' terminal wealth value, especially as the investment horizon is extended. For example, over a forty-year investment period the reduction in investment performance (investors' terminal wealth value) attributed only to the disparity of mutual fund fees in Poland compared with the other European countries, on average, are as follows: about 35% in money market funds, 42% for fixed-income funds, 197% in the case of equity funds, and 234% in the case of allocation funds. This fact demonstrates both the immaturity of the Polish mutual fund market and a lack of economic knowledge and experience among domiciled investors. This, coupled with the absence of sufficient involvement of public institutions to create a cheap, efficient and safe allocation mechanism for investors' savings, contributes to a much deeper erosion of their wealth than in developed countries.

Keywords: mutual funds, fund fees and expenses, terminal wealth value, wealth erosion.

Elżbieta Ostrowska

Katedra Bankowości
Uniwersytet Gdański

Marta Deryło

Studia Doktoranckie Wydziału Zarządzania
Uniwersytet Gdański

Determinanty rozwoju rynku emisji pierwotnych akcji na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie

Streszczenie

W artykule zdefiniowano termin emisje pierwotne akcji, dokonano identyfikacji i klasyfikacji determinant rozwoju rynku emisji pierwotnych akcji na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie. Determinanty podzielono na te związane z funkcjonowaniem spółki oraz na te związane z jej otoczeniem. Na podstawie wskazanych przez autorów kryteriów dokonano również analizy tendencji na rynku emisji pierwotnych akcji. Za kryteria te uznano rodzaj spółek debiutujących na rynku, zależność od indeksu WIG, przyrost kapitalizacji, liczbę wycofań spółek z giełdy, przyrost liczby rachunków inwestycyjnych, a także PKB.

Słowa kluczowe: emisje pierwotne akcji, IPO, giełda, debiut.

1. Wprowadzenie

Emitowanie akcji pierwotnych przez przedsiębiorstwo postrzegane jest jako kolejny krok w jego rozwoju. Wejście na giełdę papierów wartościowych umożli-

liwia dostęp do źródeł finansowania działalności spółki, które są niedostępne dla przedsiębiorstw nienotowanych na niej. Zjawisko to wiąże się jednak z wieloma wyzwaniami i zagrożeniami. Podjęcie decyzji o debiucie na parkiecie giełdowym determinowane jest zatem przez wiele czynników wewnętrznych i zewnętrznych w stosunku do spółki. Celem niniejszego artykułu jest identyfikacja i klasyfikacja determinant rozwoju rynku emisji pierwotnych akcji, a także analiza tendencji na tym rynku.

2. Definicja emisji pierwotnej akcji

Emisja pierwotna zwana jest inaczej pierwszą ofertą publiczną (*Initial Public Offering* – IPO). Zgodnie z art. 4, pkt. 5. Ustawy o ofercie publicznej i warunkach wprowadzania instrumentów finansowych do zorganizowanego systemu obrotu oraz o spółkach publicznych pod tym terminem należy rozumieć „dokonaną po raz pierwszy ofertę publiczną¹ dotyczącą określonych papierów wartościowych”.

Z ofertą taką można się zetknąć, gdy przedsiębiorstwo podejmuje decyzję o wejściu na giełdę. Z tego względu określane są one również mianem emisji „bez przeszłości” (*unseasoned new issue*). Wszystkie emisje pierwotne uznawane są za oferty pieniężne, ponieważ w zamian za środki pieniężne inwestor nabywa prawa o charakterze majątkowym i niemajątkowym do współwłasności spółki.

Z IPO wiąże się termin SPO (*Secondary Public Offering*). Oznacza on wprowadzenie do obrotu giełdowego akcji, które wcześniej były w posiadaniu spółki, ale zostały skierowane do nowych akcjonariuszy [*Migracja kapitału...* 2009, s. 269]. W niniejszym artykule IPO rozumiane będzie jako emisja akcji przedsiębiorstwa nienotowanego wcześniej na giełdzie.

3. Klasyfikacja determinant rozwoju rynku emisji pierwotnych w Polsce

3.1. Uwagi wstępne

Podejmując decyzję o debiucie na giełdzie, zarząd przedsiębiorstwa kieruje się potencjalnymi korzyściami, jakie może osiągnąć z tego tytułu. Rozważa

¹ Oferta publiczna to przekazanie informacji o papierach wartościowych i warunkach ich zakupu grupie co najmniej 150 osób lub nieoznaczonemu adresatowi. Ustawa nie narzuca formy ani sposobu przekazywania tych informacji, jednakże ich zakres powinien być wystarczający do podjęcia decyzji o zakupie papierów wartościowych [Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o ofercie publicznej... art. 3].

także szanse i zagrożenia związane z tą decyzją. Przedsiębiorstwa nie funkcjonują jednak w próżni, lecz w konkretnym otoczeniu społeczno-gospodarczym, które warunkuje nie tylko sposób prowadzenia działalności gospodarczej, ale i osiągnięte wyniki. Środowisko to ma wpływ na decyzje kierownictwa podmiotu o wyborze właściwego momentu jego wejścia na giełdę.

W związku z tym można wyróżnić następujące determinanty debiutów spółek na giełdzie papierów wartościowych:

1) determinanty związane z otoczeniem spółki: makroekonomiczne, wynikające z koniunktury giełdowej, behawioralne;

2) determinanty związane z funkcjonowaniem spółki i będące wyznacznikiem:

– szans dla rozwoju spółki: większy dostęp do źródeł kapitału, efekty marketingowe, nabywanie lub łączenie się z przedsiębiorstwami notowanymi na giełdzie, obiektywna wycena spółki, zmiany w sposobie zarządzania,

– zagrożeń dla rozwoju spółki: koszty przygotowania i przeprowadzenia emisji pierwotnej, obowiązki związane z wymogami informacyjnymi, ryzyko utraty kontroli nad spółką, ryzyko niepowodzenia emisji akcji.

3.2. Determinanty związane z otoczeniem spółki

Determinanty makroekonomiczne

Sytuację gospodarczą w danym państwie ocenić można za pomocą kilku zmiennych: produktu krajowego brutto (PKB), stopy bezrobocia, inflacji oraz stopy procentowej [Samuelson i Nordhaus 2004, s. 8].

Produkt krajowy brutto to syntetyczny miernik efektów gospodarczych. Określa on łączną wartość dóbr i usług wytworzonych na terenie danego kraju w ciągu roku. Traktowany jest jako wyznacznik wielkości gospodarki. Wykorzystuje się go do oceny stanu gospodarki i fazy cyklu koniunkturalnego, w jakiej się ona znajduje.

Z wysokim wzrostem PKB z reguły związana jest niska stopa bezrobocia. Ma to miejsce w okresie dobrej koniunktury gospodarczej i działa pozytywnie na podejmowanie decyzji inwestycyjnych oraz skłonność do debiutów na giełdzie.

Wysoka inflacja postrzegana jest jako zjawisko niekorzystne i ma bezpośredni wpływ na kształtowanie się rynkowych stóp procentowych. Z kolei stopa procentowa wyznacza w gospodarce cenę pieniądza. Jej wzrost oznacza wyższe koszty związane z pozyskaniem zewnętrznego źródła finansowania, np. kredytu. Warto zwrócić uwagę na zależność występującą pomiędzy wysokością stopy procentowej a ryzykiem związanym z daną formą aktywności inwestorów i spółek.

Sytuacja makroekonomiczna i polityczna danego państwa ma wpływ na klimat inwestycyjny związany z emisjami papierów wartościowych na giełdzie.

W tym kontekście dużą rangę ma analiza systemu podatkowego, która przekłada się na ocenę, czy państwo sprzyja rozwojowi przedsiębiorstw, czy też nie. Ponadto konstrukcja systemu podatkowego może przyciągać potencjalnych inwestorów na rynek kapitałowy np. poprzez niskie opodatkowanie zysków osiągniętych na giełdzie. Z kolei zachodzące procesy globalizacji i integracji poszczególnych gospodarek sprawiły, że globalny klimat inwestycyjny wpływa na aktywność i nastroje inwestorów na rynku krajowym.

Dobra sytuacja gospodarcza kraju często przekłada się na lepsze wyniki finansowe osiągnięte przez przedsiębiorstwa, a także sprzyja planowaniu i podejmowaniu inwestycji. Wobec tego czynniki makroekonomiczne w istotny sposób determinują liczbę debutów na giełdzie. Najwięcej emisji pierwotnych można zaobserwować bowiem w latach, w których występowała korzystna sytuacja gospodarcza. W sprzyjających warunkach relatywnie łatwiej jest pozyskać kapitał ze sprzedaży emisji akcji na rozwój działalności, a zatem prawdopodobieństwo wejścia na giełdę² zakończonych sukcesem jest wyższe.

Determinanty wynikające z koniunktury giełdowej

Wśród czynników wpływających na koniunkturę giełdową wymienić można makroekonomiczne, finansowe związane z konkurencyjnymi źródłami dopływu kapitału, psychologiczne, a także demograficzne związane głównie ze strukturą wiekową i płcią potencjalnych inwestorów. Koniunktura ta mierzona jest za pomocą indeksów giełdowych, które wskazują tendencje panujące na rynku. Interesujące badania empiryczne w zakresie zależności pomiędzy procesami makroekonomicznymi³ a indeksem WIG przeprowadzili P. Fiszeder i S. Rowiński [Fiszeder i Rowiński 2012, s. 153–166]. Wykazali oni, że pomiędzy badanymi zmiennymi występuje zarówno krótko-, jak i długookresowa relacja. Jednak na podstawie przeprowadzonych przez nich badań można uznać, że badane czynniki makroekonomiczne nie wykazują znaczącego oddziaływania na zmiany cen akcji na giełdzie warszawskiej w krótkim okresie.

Z kolei tendencje występujące na giełdzie wpływają na sytuację gospodarczą kraju. Z badań przeprowadzonych przez J. Stąpale wynika, że zmiany WIG wyprzedzały zmiany PKB średnio o ponad jeden kwartał (1,12) [Stąpala 2012, s. 371].

Jednym z mierników umożliwiających ocenę sytuacji na giełdzie jest wskaźnik Market-to-Book (MTB), który pokazuje relację wartości rynkowej do

² Za sukces należy uważać efektywne zakończenie procedur emisji akcji, zgromadzenie zakładanej lub większej ilości kapitału z emisji oraz wzbudzenie zainteresowania emisją akcji wśród akcjonariuszy i drobnych inwestorów.

³ Badaniem objęto następujące procesy makroekonomiczne: PKB, podaż pieniądza, poziom inflacji i wartość indeksu CRB.

wartości księgowej spółki. Jego wysokie wartości mogą oznaczać przewartościowanie przedsiębiorstw i świadczyć o tym, że inwestorzy dostrzegają możliwości rozwoju danego sektora. W takiej sytuacji szanse podmiotów na udane wejście na giełdzie zwiększają się, ponieważ relatywnie łatwiej jest pozyskać inwestorów. Natomiast w przypadku występowania zjawiska niedowartościowania spółek, czyli niskiego wskaźnika MTB, przedsiębiorstwa rzadziej decydują się na debiut, co związane jest z obawami o niższą wycenę ich emisji. Wobec tego korzystna sytuacja na giełdzie zwiększa zainteresowanie potencjalnych inwestorów nabywaniem akcji, ale też i przedsiębiorstw rozważających decyzję o wejściu na giełdę.

Determinanty behawioralne

Ryzyko jest nieodłącznym elementem inwestowania. Powoduje ono występowanie niepewności i lęku przed poniesieniem strat przez inwestorów, którzy wykazują do nich silną awersję. Sprawia to, że straty są odczuwane w sposób bardziej dotkliwy niż radość z osiągniętych zysków [Czerwonka i Rzeszutek 2012, s. 117]. Ponadto między kierownictwem przedsiębiorstwa a akcjonariuszami występuje nierównomierny dostęp do informacji. Zatem decyzje inwestycyjne obecnych i potencjalnych akcjonariuszy podejmowane są pod wpływem emocji, co widoczne jest na giełdzie w postaci „efektu tłumu”. Efekt ten jest wynikiem tego, że podejmując decyzje, inwestorzy nie kierują się racjonalną oceną inwestycji, ale trendem występującym na rynku. Jednak „tłum” zazwyczaj się myli. Determinanty behawioralne zatem to wszystkie zjawiska o podłożu psychologicznym, a nawet neurobiologicznym, towarzyszące podejmowaniu decyzji i mające na nie wpływ. Są one związane nie tylko z zachowaniami samych inwestorów, ale również z zachowaniami rynków papierów wartościowych [Ostrowska 2014, s. 185]. W związku z tym istotne znaczenie dla rozwoju rynku emisji pierwotnych akcji zyskuje perspektywa behawioralno-medioznawcza [Gackowski 2013, s. 177–209].

Pozytywne nastawienie inwestorów do nabywania kolejnych akcji umożliwia łatwiejsze uplasowanie na rynku akcji nowej spółki. Inwestorzy nabywają bowiem akcje, licząc na osiągnięcie zysków. Ponadto w początkowych latach funkcjonowania giełdy największy przyrost liczby rachunków inwestycyjnych występował w latach, w których odnotowano największą liczbę debiutów.

3.3. Determinanty związane z funkcjonowaniem spółki

Determinanty będące wyznacznikiem szans na rozwój przedsiębiorstwa

Dostęp do źródeł kapitału umożliwia przedsiębiorstwu rozwój. Może ono realizować plany inwestycyjne, a przez to wzmacniać swoją pozycję rynkową.

O wyborze źródła finansowania z reguły decyduje jego dostępność i koszty z nim związane. Przeprowadzając emisję pierwotną akcji, możliwe jest zgromadzenie środków na działalność rozwojową zwłaszcza w przypadku, gdy spółka ma trudności z pozyskaniem finansowania z innych źródeł. Wejście na giełdę stwarza również możliwości pozyskiwania kapitału w drodze emisji obligacji lub *commercial papers* [Nawrot 2006, s. 162].

Obecność spółki na giełdzie wiąże się także z jej większą rozpoznawalnością. Spełnienie rygorystycznych warunków dopuszczających przedsiębiorstwo do publicznego obrotu sprawia, że w porównaniu z innymi podmiotami jest ono postrzegane jako bardziej wiarygodne. Ponadto kampania informacyjno-promocyjna towarzysząca wprowadzeniu spółki na giełdę umożliwia zbudowanie jej prestiżowego wizerunku nie tylko w odczuciu potencjalnych inwestorów, ale i klientów oraz kontrahentów. Jest to okazja do promocji, która właściwie wykorzystana może przynieść efekty w postaci zwiększenia rynków zbytu [Siwek 2005, s. 17; Nawrot 2006, s. 162].

Emisja akcji może być również wykorzystana jako sposób nabycia lub połączenia się ze spółką notowaną na giełdzie. Połączenie się dwóch przedsiębiorstw obecnych na giełdzie może zostać przeprowadzone np. w drodze wymiany akcji. Natomiast w przypadku przejmowania innego podmiotu najczęściej stosuje się dwie metody przejścia [Nawrot 2006, s. 166]:

- akcje jednostki przejmowanej są umarzone, a jej właściciele otrzymują akcje przedsiębiorstwa przejmującego,
- właściciele spółki przejmowanej otrzymują akcje przedsiębiorstwa przejmującego, a następnie odsprzedają je bankowi inwestycyjnemu.

W przypadku zawierania powyższych transakcji bardzo istotna staje się kwestia wyceny podmiotu. Podstawą wyceny są rynkowe ceny akcji ustalane podczas sesji giełdowych jako wynik transakcji kupna – sprzedaży akcji. Ceny te wynikają z kształtowania się popytu i podaży i są wyznacznikiem wartości kapitału danego przedsiębiorstwa⁴.

Wejście spółki na giełdę jest także okazją do zmiany systemu zarządzania. W motywacyjnych systemach wynagradzania można wykorzystać odniesienie do kursu akcji, co ma zachęcić pracowników do długoterminowego patrzenia na przedsiębiorstwo, a także przyciągnąć do spółki wysokiej klasy specjalistów i zatrzymać ich. Byłoby to niemożliwe w sytuacji pozostawiania podmiotu poza giełdą [*Strategies...* 2012, s. 5].

⁴ Pomiędzy wycenami dwóch przedsiębiorstw charakteryzujących się identycznymi wskaźnikami ekonomiczno-finansowymi, z których jedno jest notowane na giełdzie, występuje różnica 10–15% z korzyścią dla notowanej [Duszek 2010, s. 9].

Determinanty będące wyznacznikiem zagrożeń dla rozwoju przedsiębiorstwa

Koszty związane z przygotowaniem i przeprowadzeniem emisji pierwotnej akcji mają istotny wpływ na podjęcie decyzji o debiucie. Dzielą się one na trzy grupy:

- opłaty sądowe i administracyjne – dotyczą procedur dopuszczenia na rynek,
- wynagrodzenia doradców i gwarantów emisji,
- promocja oferty.

Część ponoszonych kosztów ma jednak charakter jednorazowy i nie występuje przy następnych emisjach. Wysokość kosztów wprowadzenia spółki na giełdę zależy od wysokości pozyskanego kapitału i waha się w granicach 5–7% wartości kapitału dla średniej wielkości emisji. Nakłady te należy porównać z kosztami pozyskania kapitału z innych źródeł lub kosztami związanymi z zaniechaniem planowanych inwestycji [Duszek 2010, s. 11]. Innym kosztem, który musi rozważyć kierownictwo przedsiębiorstwa, są dochody, jakich oczekują inwestorzy w zamian za zakup akcji. Dochody te zależą od oczekiwanej przez nich stopy zwrotu z akcji po debiucie – im jest ona wyższa, tym większy jest koszt pozyskiwania kapitału w drodze emisji akcji [Nawrot 2006, s. 170].

Ponadto spółki ponoszą również wydatki związane ze spełnieniem ciężących na nich obowiązków informacyjnych. Koszty te dotyczą przygotowywania raportów bieżących i okresowych oraz ponoszenia kar za zatajenie lub podanie niezgodnych z rzeczywistością informacji, jak również za nieterminowe ich przedstawienie. Obowiązki informacyjne wymuszają przekazywanie informacji, które do tej pory spółka mogła zachowywać w tajemnicy, np. plany związane z rozwojem. Wiąże się z tym obawy, że konkurencja będzie mogła wykorzystać te wiadomości do poprawy swojej sytuacji rynkowej. Jednak warto zwrócić uwagę, że często konkurenci znajdują się w zbliżonej sytuacji do przedsiębiorstw wypełniających swoje zobowiązania informacyjne, ale konkurenci ci nie cieszą się takim uznaniem i zaufaniem wśród inwestorów [Droga na giełdę... 2008, s. 52–53].

Z wprowadzeniem spółki na giełdę wiąże się ryzyko utraty nad nią kontroli. Związane jest ono z brakiem ograniczeń w zawieraniu transakcji giełdowych i z dużą rotacją akcjonariuszy. W ten sposób w ich gronie mogą pojawić się inwestorzy, których celem jest przejęcie kontroli nad przedsiębiorstwem. Sytuacji takiej można jednak zapobiec poprzez stworzenie oferty sprzedaży w taki sposób, który zapewni możliwie największe rozproszenie akcji i nieotrzymanie ich przez inwestorów, którzy mogą dążyć do przejęcia podmiotu. Przejęcia tego typu utrudniają także przepisy antymonopolowe i ustawa o ofercie publicznej, które zobowiązują do ujawniania posiadanych udziałów po przekroczeniu określonych progów [Droga na giełdę... 2008, s. 54].

Wprowadzeniu spółki na giełdę towarzyszy również ryzyko niepowodzenia emisji akcji⁵. Wśród najczęściej wymienianych przyczyn jego zaistnienia wymienia się niewystarczającą podaż kapitału na rynku wśród potencjalnych inwestorów, niezadowalające działania promocyjne, a także nieodpowiedni moment na giełdzie, w którym przedsiębiorstwo zadebiutowało. Negatywny wpływ wymienionych czynników można jednak wyeliminować lub znacząco go ograniczyć. Właściwie zaplanowany proces upublicznienia spółki zwiększa szanse na jej korzystne uplasowanie na giełdzie.

4. Tendencje na pierwotnym rynku akcji na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie

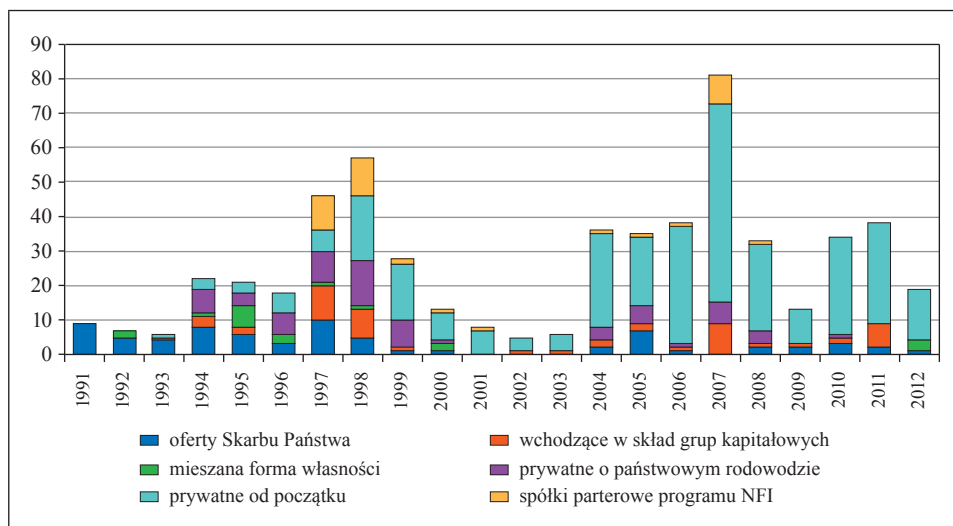
Tendencje na rynku emisji pierwotnych mogą być oceniane na podstawie następujących kryteriów: rodowodu spółek debiutujących, zależności od indeksu WIG, przyrostu kapitalizacji giełdy, liczby wycofań spółek z giełdy, przyrostu liczby rachunków inwestycyjnych, PKB.

Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie została reaktywowana w 1991 r. W pierwszym roku jej funkcjonowania na parkiet wprowadzono 9 przedsiębiorstw, przy czym wszystkie należały do Skarbu Państwa. Na rys. 1 przedstawiono rodowód spółek debiutujących na giełdzie w latach 1991–2012.

Oferty Skarbu Państwa odegrały kluczową rolę w powstaniu i początkowym rozwoju rynku kapitałowego w Polsce. W latach 1991–1994 przedsiębiorstwa o takim rodowodzie stanowiły większość debiutujących podmiotów. Od 1998 r. dużą rolę w rozwoju rynku giełdowego zaczęły pełnić przedsiębiorstwa wywodzące się z sektora prywatnego. W 1997 r. po raz pierwszy zaczęto notować spółki parterowe programu NFI. Znaczny spadek liczby debiutów rozpoczął się w 1999 r. i trwał do 2003 r., a został wywołany załamaniem rynku związanym ze spółkami informatycznymi, a także ogólną bessą występującą na rynku w tym okresie. Natomiast w związku z akcesją Polski do Unii Europejskiej w 2004 r. nastąpiło ożywienie na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie i znaczny wzrost liczby debiutów.

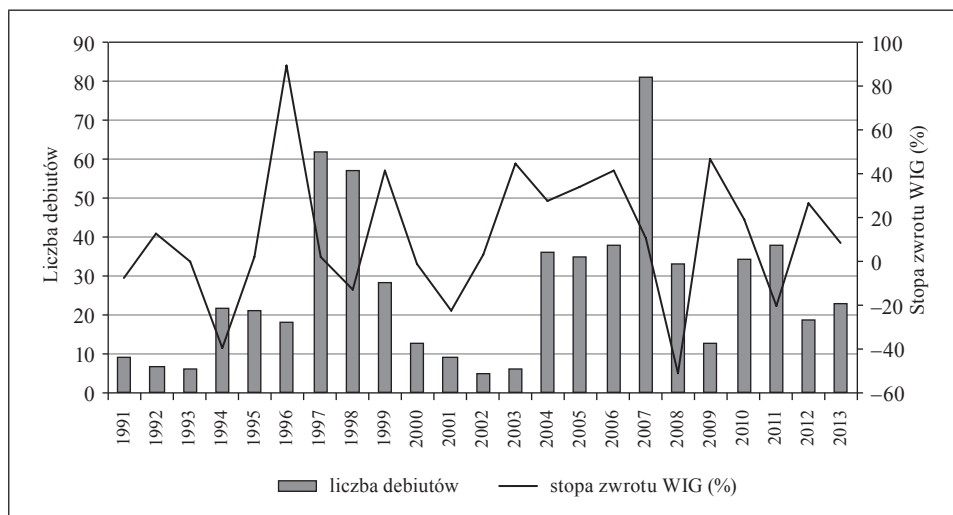
Na rys. 2 przedstawiono zależność pomiędzy liczbą debiutów a stopą zwrotu WIG. Analizując wspomniany wykres, można wyciągnąć wniosek, że zmiany stóp zwrotu WIG pociągały za sobą zbliżone zmiany w liczbie debiutów. Wysokie stopy zwrotu osiągnane na giełdzie są czynnikiem zachęcającym do przeprowadzenia emisji pierwotnej. Dobra koniunktura zwiększa bowiem prawdopodobień-

⁵ Za niepowodzenie należy uznać niezgromadzenie zakładanej ilości kapitału z emisji akcji oraz brak zainteresowania emisją akcji wśród akcjonariuszy i drobnych inwestorów.



Rys. 1. Rodowód spółek debiutujących na giełdzie w latach 1991–2012 (liczba spółek)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Dane statystyczne... 2013].

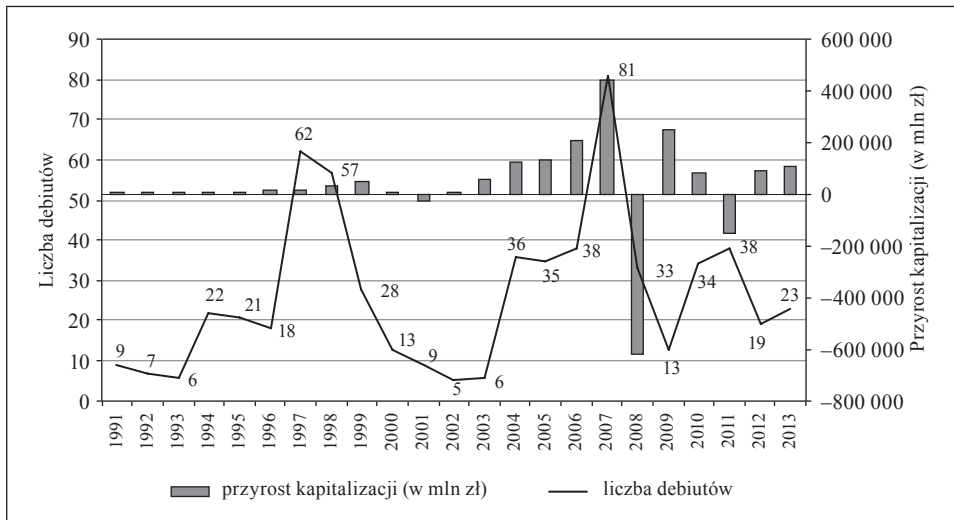


Rys. 2. Zależność pomiędzy liczbą debiutów spółek a stopą zwrotu WIG w latach 1991–2013

Źródło: opracowanie własne na podstawie: danych Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie oraz [Dane statystyczne... 2013].

stwo osiągnięcia sukcesu na rynku IPO, co jest znacznie trudniejsze w okresie obserwowanych spadków na giełdzie.

Na rys. 3 przedstawiono relacje pomiędzy przyrostem kapitalizacji giełdy a liczbą debiutów w latach 1991–2013. W poszczególnych latach funkcjonowania giełdy systematycznie zwiększała się liczba notowanych przedsiębiorstw, a wraz z nią kapitalizacja. Zaobserwować jednak można, że ujemny przyrost kapitalizacji giełdy, który wystąpił w latach 2001, 2008 i 2011 pociągnął za sobą w następnym roku duży spadek w liczbie emisji pierwotnych. Wyjątkowo w 2007 r. na giełdzie debiutowało 81 spółek, a przyrost kapitalizacji osiągnął wartość 444 348 mln zł. Był to wzrost kapitalizacji o ok. 70% w stosunku do roku poprzedniego. Za zjawisko to odpowiadały spółki z branż deweloperskiej i budowlanej, które w tym okresie rozwijały się bardzo dynamicznie. Oferty publiczne przedsiębiorstw z tych branż stanowiły ponad połowę wartości emisji pierwotnych tego roku [Droga na giełdę... 2008, s. 35].

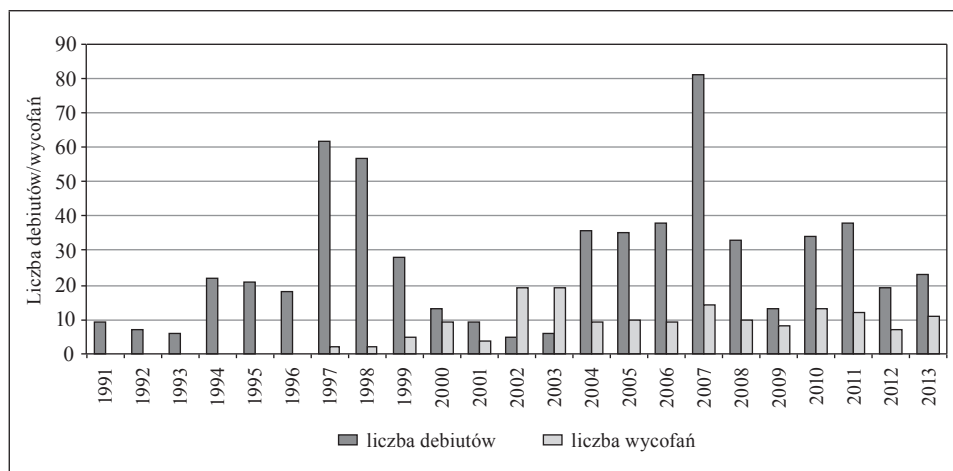


Rys. 3. Relacje pomiędzy przyrostem kapitalizacji giełdy a liczbą debiutów spółek w latach 1991–2013

Źródło: opracowanie własne na podstawie: danych Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie oraz [Dane statystyczne... 2013].

Na rys. 4 przedstawiono liczbę debiutów i wycofań spółek z giełdy w latach 1991–2013. Najmniejszym okresem pod względem liczby przeprowadzonych debiutów były lata 2000–2003, co związane było z występowaniem bessy na rynku, a także załamaniem w branży informatycznej.

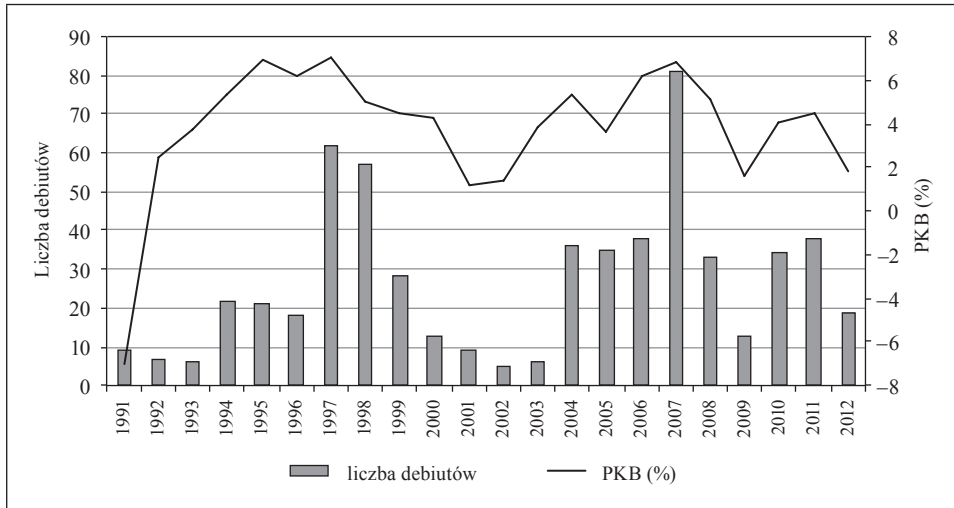
Pierwsze spółki opuściły giełdę w 1997, jednakże największe nasilenie tego zjawiska zaobserwować można w latach 2002–2003. W latach 1997–2011 wśród przyczyn wycofań przedsiębiorstw z giełdy wymienić można: decyzję o wyprowadzeniu z giełdy (29% przypadków), łączenie się z innym podmiotem (26%), ogłoszenie upadłości (21%), a także wykluczenie z giełdy (7%) [Dudyca 2013, s. 13]. Przejęcia spółek występowały w okresach o dobrej koniunkturze giełdowej, natomiast wyprowadzenia z giełdy zarówno w okresach obserwowanych wzrostów, jak i spadków na giełdzie.



Rys. 4. Liczba debiutów spółek i ich wycofań z giełdy w latach 1991–2013

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie.

Zaobserwować można także relację między liczbą debiutów a przyrostem liczby rachunków inwestycyjnych. W początkowych latach funkcjonowania giełdy przyrosty te były związane z debiutami kolejnych spółek. Inwestorzy uczyli się rozumienia zasad i mechanizmów funkcjonowania giełdy. Często występujące niedoszacowania cen emisyjnych akcji pierwotnych dodatkowo zachęcały do aktywności inwestycyjnej. Ponadto znaczenie poszczególnych grup inwestorów zmieniało się w kolejnych latach funkcjonowania giełdy. Powstanie OFE, przygotowania do członkostwa w Unii Europejskiej i przystąpienie do niej spowodowały wzrost znaczenia inwestorów krajowych instytucjonalnych. Zaangażowanie inwestorów indywidualnych wzrasta najczęściej natomiast w latach, w których odnotowuje się wzrost stopy zwrotu WIG20, a spada wraz ze spadkami tego indeksu. Inwestorzy ci chętnie kupują akcje podczas dobrej koniunktury giełdowej, licząc na zyski, a wycofują się z inwestycji w okresach spadków.



Rys. 5. Relacja pomiędzy liczbą debiutów spółek a PKB w latach 1991–2012

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Dane statystyczne... 2013] i danych World Data Bank.

Na rys. 5 przedstawiono relację pomiędzy liczbą debiutów a PKB. Od 1994 r. zmiany w liczbie debiutów w poszczególnych latach zbliżone są do zmian PKB. Zjawisko to potwierdza, że spółki wprowadzane są na giełdę w okresach dobrej koniunktury gospodarczej i giełdowej, natomiast unika się przeprowadzania debiutów w latach, w których sytuacja ulega pogorszeniu.

5. Podsumowanie

Podjmując decyzję o emisji pierwotnej akcji, kierownictwo przedsiębiorstwa powinno rozważyć korzyści i koszty z tym związane. W niniejszym artykule determinanty rozwoju rynku emisji pierwotnych podzielono na te związane z funkcjonowaniem spółki oraz na te związane z jej otoczeniem. Pierwsza grupa tych czynników może być traktowana jako wyznacznik szans i zagrożeń dla rozwoju przedsiębiorstwa, natomiast drugą tworzą zmienne, które są od niego niezależne.

W pracy zbadano również tendencje występujące na pierwotnym rynku emisji akcji na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie. Przeprowadzone analizy wykazały, że istnieje zależność pomiędzy zmianą stopy zwrotu indeksu WIG, przyrostu kapitalizacji giełdy, liczbą wycofań spółek z giełdy, przyrostem liczby rachunków inwestycyjnych, PKB a liczbą debiutów w poszczególnych latach.

Literatura

- Czerwonka M., Rzeszutek M. [2012], *Przejawy i uwarunkowania różnic międzyplciowych w zachowaniach inwestycyjnych z punktu widzenia finansów behawioralnych*, „Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów”, nr 122.
- Dane statystyczne za rok 2001* [2002], Rocznik Giełdowy 2002, Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie, Warszawa.
- Dane statystyczne za rok 2002* [2003], Rocznik Giełdowy 2003, Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie, Warszawa.
- Dane statystyczne za rok 2007* [2008], Rocznik Giełdowy 2008, Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie, Warszawa.
- Dane statystyczne za rok 2012* [2013], Rocznik Giełdowy 2013, Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie, Warszawa.
- Droga na giełdę. Jak przygotować spółkę do emisji publicznej* [2008], praca zbiorowa ekspertów BDO, Difin, Warszawa.
- Dudycz T. [2013], *Działalność inwestycyjna spółek debiutujących na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
- Duszek B. [2010], *Jak pozyskać kapitał z rynków giełdowych? Przewodnik dla potencjalnych emitentów*, Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie, Warszawa.
- Fiszeder P., Rowiński S. [2012], *Modelowanie zależności pomiędzy wybranymi procesami makroekonomicznymi a warszawskim indeksem giełdowym*, „Ekonomia i Prawo”, t. X, nr 3, <http://dx.doi.org/10.12775/eip.2012.029>.
- Gackowski T. [2013], *Jak badać komunikację giełdową? Perspektywa behawioralno-medioznawcza* [w:] *Nowe media. Wyzwania i ograniczenia*, red. T. Gackowski, Instytut Dziennikarstwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Migracja kapitału w globalnej gospodarce* [2009], red. A. Szablewski, Difin, Warszawa.
- Nawrot W. [2006], *Emisja akcji w Polsce w nowej europejskiej perspektywie. Jednolity rynek papierów wartościowych w Unii Europejskiej*, Wydawnictwa Fachowe CeDeWu, Warszawa.
- Ostrowska E. [2014], *Portfel inwestycyjny klasyczny i alternatywny. Metody oceny*, wyd. 2, C.H. Beck, Warszawa.
- Samuelson P. A., Nordhaus W. D. [2004], *Ekonomia*, t. 2, wyd. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Siwek P. [2005], *Praktyka pierwszych ofert publicznych w Polsce*, Wydawnictwa Fachowe CeDeWu, Warszawa.
- Stapała J. [2012], *Tempo zmian koniunktury gospodarczej i giełdowej w Polsce w latach 1998–2011*, „Economic Studies (Studia Ekonomiczne)”, nr 3.
- Strategies for Going Public: The Changing Landscape for IPOs* [2012], Deloitte.
- Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o ofercie publicznej i warunkach wprowadzania instrumentów finansowych do zorganizowanego systemu obrotu oraz o spółkach publicznych, Dz.U. z 26.11.2013 r., poz. 1382.

Determinants of the Development of the Initial Public Offerings Market on the Warsaw Stock Exchange

The article defines the term “initial public offerings”, and identifies and classifies the determinants of the development of the initial public offerings market on the Warsaw Stock Exchange. The determinants are divided into those associated with how companies function and those related to the environment. We analyse trends in the IPO market on the basis of these criteria: the origin of the companies debuting on the market, their dependence on the WIG index, the increase in capitalisation, the number of withdrawals of companies on the stock exchange, the increase in the number of investment accounts, and GDP.

Keywords: initial public offerings, IPO, exchange, debut.

Andrzej Paliński

Katedra Informatyki Stosowanej
AGH w Krakowie

Teoria opcji i teoria gier. Porównanie narzędzi zarządzania ryzykiem kredytowym

Streszczenie

Celem artykułu jest sprawdzenie, czy modele teoretyczne wywodzące się z teorii opcji i teorii gier poprawnie wyznaczają oprocentowanie kredytów bankowych. W pierwszej kolejności wyliczono stopy procentowe z modelu opcyjnego opracowanego przez Moody's-KMV. Otrzymane w ten sposób stopy procentowe porównano z rzeczywistym oprocentowaniem kredytowym polskich spółek giełdowych. Okazuje się, że oprocentowanie teoretyczne jest przeważnie dużo niższe niż rzeczywiste. Następnie wykorzystano model wynikający z teorii gier i koncepcji wartości likwidacyjnej, aby z jego pomocą obliczyć w drodze symulacji Monte Carlo teoretyczne stopy procentowe. Okazało się, że w tym przypadku rozbieżność stóp teoretycznych od rzeczywistych jest również znaczna. Wydaje się, że polskie banki, ustalając stopy procentowe, kierują się wieloma czynnikami, nie tylko wartościami rynkowymi aktywów spółek i ich zmiennością.

Słowa kluczowe: bank, kredyt, stopa procentowa, zarządzanie ryzykiem.

1. Wprowadzenie

Wykorzystanie teorii opcji do określania ryzyka kredytowego [Merton 1974] znalazło zastosowanie w modelach strukturalnych, w szczególności w modelu Moody's-KMV. Takie podejście jest traktowane jako nowoczesna metoda zarządzania ryzykiem wykorzystująca wartości rynkowe aktywów i pasywów oraz ich zdolność do generowania dochodów. Model Moody's-KMV został jednak

stworzony głównie z myślą o rynku amerykańskim, w którym finansowanie podmiotów gospodarczych odbywa się w dużym stopniu poprzez giełdę papierów wartościowych (model anglosaski).

Problemem staje się przeniesienie modelu opcyjnego do krajów, w których finansowanie podmiotów gospodarczych odbywa się w większym stopniu poprzez banki (model niemiecki, do którego należy także Polska). Opracowana przez Moody's-KMV metodyka wyznaczania wartości aktywów firm i ich zmienności dla podmiotów nienotowanych na giełdzie jest krytykowana za zbytnią arbitralność [Crouhy, Galai i Mark 2000] i nie powinna być stosowana w warunkach polskich [Noetzel 2011].

Alternatywną propozycją jest wykorzystanie wartości likwidacyjnej aktywów kredytobiorcy (zob.: [Benmelach, Garmaise i Moskowitz 2005, Benmelech i Bergman 2008, Paliński 2013c]) i modelu wynikającego z teorii gier [Paliński 2013a, 2013b] do numerycznego wyznaczenia rozkładu spłaty kredytu. Szacowanie wartości likwidacyjnej może być w praktyce obciążone równie dużą dozą dowolności, jak wyznaczanie wartości aktywów podmiotów nienotowanych na giełdzie. Posiadanie przez banki dostatecznie dużych baz danych historii kredytowych i kwot odzyskiwanych w wyniku restrukturyzacji zadłużenia lub niewypłacalności może tę dowolność częściowo zredukować.

Celem niniejszego artykułu jest sprawdzenie czy stopy procentowe zadłużenia kredytowego spółek giełdowych wyznaczone z modelu Moodys-KMV są zbliżone z rzeczywistym oprocentowaniem kredytów bankowych dla tych spółek. Ponadto celem artykułu jest zbadanie, czy model wykorzystujący teorię gier i wartość likwidacyjną w lepszym stopniu wyznacza oprocentowania kredytów bankowych niż model opcyjny. Wykorzystanie w artykule stóp procentowych bierze się stąd, że wartość stopy procentowej zawierająca premię na ryzyko jest pośrednią miarą oceny ryzyka kredytowego wyznaczonego przez bank.

W pkt 2 artykułu obliczono stopy procentowe dla kredytów bankowych z wykorzystaniem modelu Moody's-KMV i porównano je z rzeczywistym zagregowanym oprocentowaniem kredytów bankowych wybranych polskich spółek giełdowych, a następnie w pkt 3 dokonano próby wyliczenia oprocentowania kredytów bankowych z użyciem teorii gier i modelu symulacyjnego.

2. Model Moody's-KMV dla kredytów bankowych polskich spółek giełdowych

Punktem wyjścia modeli strukturalnych zarządzania ryzykiem kredytowym stało się potraktowanie kredytu jako opcji kupna na aktywa przedsiębiorstwa, w której ceną wykonania jest wartość nominalna zadłużenia. Prekursorem

takiego potraktowania kredytu był R. Merton [1974]. W modelu Mertona wypłata dla właściciela kapitału wynosi

$$E_T = \max[A_T - D, 0], \quad (1)$$

gdzie:

- E_T – wartość kapitału własnego w momencie T ,
- A_T – wartość aktywów przedsiębiorstwa w momencie T ,
- D – wartość księgową zadłużenia.

Wypłata ta jest równoważna wypłacie posiadacza opcji kupna na aktywa spółki. Wartość kapitału spółki jest równa

$$E_0 = A_0 N(d_1) - De^{-rT} N(d_2), \quad (2)$$

gdzie:

- E_0 – wartość kapitału przedsiębiorstwa w momencie udzielania kredytu,
- A_0 – wartość aktywów przedsiębiorstwa w momencie udzielania kredytu,
- $N(d_i)$ – wartość dystrybuanty standaryzowanego rozkładu normalnego, gdzie $i = 1, 2$ oraz

$$d_1 = \frac{\ln(A_0 e^{rT} / D)}{\sigma_A \sqrt{T}} + 0,5 \sigma_A \sqrt{T}; \quad d_2 = d_1 - \sigma_A \sqrt{T}, \quad (3)$$

gdzie:

- σ_A – zmienność wartości aktywów firmy,
- r – stopa procentowa wolna od ryzyka.

Przekształcając ze względu na wartość zadłużenia B , w momencie udzielania kredytu mamy [Zarządzanie ryzykiem 2008]

$$B = De^{-rT} [1/d N(-d_1) + N(d_2)], \quad (4)$$

gdzie:

$$d = De^{-rT} / A_0,$$

$$d_1 = -\frac{\ln(d)}{\sigma_A \sqrt{T}} - 0,5 \sigma_A \sqrt{T}; \quad d_2 = d_1 - \sigma_A \sqrt{T}.$$

Zmienność wartości aktywów i kapitału powiązane są następująco [Hull, Nelken i White 2003]:

$$\sigma_E = \frac{\sigma_A N(d_1)}{N(d_1) - dN(d_2)}. \quad (5)$$

Próba równoczesnego rozwiązania równań może prowadzić do błędnych wyników, stąd Moody's-KMV (dalej: MKMV) stosuje podejście iteracyjne [Crosbie i Bohn 2003]. Z powyższego modelu można otrzymać wprost marżę kredytową ponad stopę wolną od ryzyka:

$$r = -1/T \ln[1/d N(-d_1) + N(d_2)]. \quad (6)$$

W celu sprawdzenia adekwatności modelu MKMV do wyznaczania oprocentowania kredytów bankowych wykorzystano dane dotyczące 34 polskich spółek notowanych na GPW w Warszawie należących do czterech branż: przemysł elektromaszynowy, budownictwo, informatyka i przemysł spożywczy. Dane pochodzą ze zweryfikowanych jednostkowych sprawozdań finansowych spółek za lata 2006–2010 oraz notowań giełdowych umieszczonych na stronach internetowych portalu Money.pl. Szczególnie ważne znaczenie mają dane dotyczące oprocentowania kredytów bankowych zaciągniętych przez spółki. Dzięki tym informacjom, publikowanym przez przeciętnie co czwartą spółkę, możliwe było wyznaczenie dla każdej z badanych spółek uśrednionego rzeczywistego oprocentowania kredytu bankowego ważonego wartością księgową zadłużenia. Następnie oprocentowanie sprowadzono do wartości realnych po odjęciu średniorocznych stóp inflacji. Zagregowana stopa procentowa zadłużenia kredytowego liczona jest następująco:

$$\bar{r}_{it} = \sum_k w_{itk} r_{itk} - r_{0t}, \quad (7)$$

gdzie:

- \bar{r}_{it} – średnia realna stopa procentowa zadłużenia kredytowego spółki i w roku t ,
- w_{itk} – udział zadłużenia z tytułu kredytu k w całkowitym zadłużeniu kredytowym i -tej spółki na koniec roku t ,
- r_{itk} – stopa procentowa od kredytu k spółki i w roku t ,
- r_{0t} – średnioroczna stopa inflacji w roku t .

Równocześnie obliczono teoretyczne stopy procentowe kredytów bankowych z modelu MKMV. Wykorzystano w tym celu miesięczne stopy zwrotu i ich odchylenia standardowe z okresów 2-letnich. Roczne odchylenie standardowe uzyskano po pomnożeniu wartości miesięcznych przez pierwiastek z 12. Jako stopę wolną od ryzyka przyjęto wartość realną WIBOR3M po odjęciu średniorocznej inflacji. Stawka WIBOR3M w przypadku badanych spółek była najczęściej stosowaną stopą bazową, względem której banki nakładały swoje marże.

Kluczową kwestią było określenie księgowej wartości zadłużenia kredytowego w celu wyznaczenia dźwigni finansowej d . W modelu MKMV bierze się pod uwagę zadłużenie krótkoterminowe oraz połowę wartości zadłużenia długoterminowego. Model MKMV można uznać za w pełni odpowiedni w przypadku długu zaciąganego poprzez emisję papierów wartościowych. Celem niniejszego artykułu jest jednak wyznaczenie oprocentowania kredytu bankowego, który nie jest przedmiotem obrotu rynkowego, ale podlega znacznemu uprzywilejowaniu w polskim prawie. Ponadto banki zwykle ustanawiają prawne zabezpieczenia spłaty kredytu, najczęściej hipoteki i zastawy rejestrowe dające im pierwszeństwo

w zaspokajaniu roszczeń z oznaczonych składników majątku dłużnika. Spośród 34 badanych spółek tylko 2 z nich nie przedstawiły informacji na temat ustanowionych zabezpieczeń spłaty. W przypadku pozostałych 32 spółek tylko jedna z nich uzyskała kredyty bez zabezpieczenia spłaty, a inna – ustanowiła jedynie osobiste zabezpieczenia spłaty – weksle własne. Wszystkie pozostałe 30 spółek ustanowiło różnorodne rzeczowe i osobiste zabezpieczenia spłaty. Podstawowa charakterystyka badanych spółek zawarta jest w tabeli 1.

Tabela 1. Statystyki opisowe badanych 34 spółek w latach 2006–2010

Wyszczególnienie	Wartość średnia	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Odchylenie standardowe
Aktywa – wartość księgowa (tys. zł)	344 161	3 972	4 198 210	650 045
Umowy kredytowe (tys. zł)	88 445	177	1 100 000	208 011
Kapitalizacja (tys. zł)	424 446	7 457	4 882 780	754 034
Realna stopa procentowa zadłużenia kredytowego (pkt proc.)	2,86	0,44	7,40	136,1
Wskaźnik długu	0,42	0,07	1,05	0,17
ROA	0,051	-0,462	0,464	0,089
Wariancja stóp zwrotu z akcji	0,023	0,003	0,108	0,018

Źródło: opracowanie własne.

Biorąc pod uwagę uprzywilejowanie kredytów bankowych w stosunku do wierzytelności handlowych, jako szacunkową wartość zadłużenia kredytowego przyjęto sumę wartości księgowej całkowitego zadłużenie z tytułu kredytów bankowych oraz połowę wartości pozostałych zobowiązań. Tym samym uwzględniono potencjalną możliwość przejmowania składników majątku dłużnika w przypadku trudności płatniczych przez niektórych wierzycieli niebankowych.

Dla uniknięcia skomplikowanego podejścia iteracyjnego przy wyliczaniu wysokości marży kredytowej ze wzoru (6) w dalszej części artykułu zastosowano zaproponowane przez H. Byströma [2004] uproszczone rozwiązanie, w którym zakłada się, że $N(d_1)$ jest bliskie jeden, a także wykorzystuje się księgową wartość długu. Tym samym zmienność aktywów kredytobiorcy ze wzoru (5) przyjmuje uproszczoną wartość:

$$\sigma_A = \frac{\sigma_E E_0}{E_0 + D e^{-rT}}. \quad (8)$$

Podejście to nie daje dobrych wyników w przypadku wysokiej dźwigni finansowej i dużej zmienności [Wójciak i Wójcicka 2007], ale odniesieniu do badanych

spółek nie było takich przypadków (w większości przypadków $N(d_1)$ wahało się w przedziale od 0,99 do 1,0).

Realną stopę procentową z modelu MKMV uzyskano jako sumę realnej stopy WIBOR3M oraz wartości marży wyliczonej ze wzoru (6). Teoretyczną stopę procentową kredytów bankowych porównano z rzeczywistym oprocentowaniem kredytów bankowych badanych spółek. Łącznie otrzymano 110 par teoretycznych i rzeczywistych stóp procentowych. Wybrane wyniki zebrane są w tabeli 2, w której przedstawiono porównanie stóp procentowych dla maksymalnie dwóch lat dla każdej ze spółek.

Rozbieżność wyników jest zaskakująco duża. W zdecydowanej większości przypadków rzeczywiste oprocentowanie kredytów jest wyższe niż teoretyczne z modelu MKMV. Największa różnica pomiędzy rzeczywistymi stopami procentowymi a teoretycznymi wydaje się występować w przypadku spółek mniejszych: Relpol, B3System, One2One, czy Pemug. Niemniej nie jest to regułą – niezbyt duża rozbieżność występuje w niewielkiej spółce Hydrotor, podczas gdy znaczna rozbieżność ma miejsce w dużej spółce Kruszwica.

Weryfikacja związku rzeczywistych stóp oprocentowania kredytów bankowych z wartościami teoretycznymi z modelu MKMV przeprowadzona została za pomocą regresji liniowej. Otrzymany wynik potwierdza jedynie widoczną w tabeli 2 niezgodność stóp rzeczywistych z teoretycznymi. Model regresji przyjmuje postać:

$$\bar{r}_{it} = 0,695 r_{itMKMV} + 0,016, \quad (9)$$

gdzie: r_{itMKMV} – stopa procentowa zadłużenia kredytowego spółki i w roku t wyliczona z modelu MKMV.

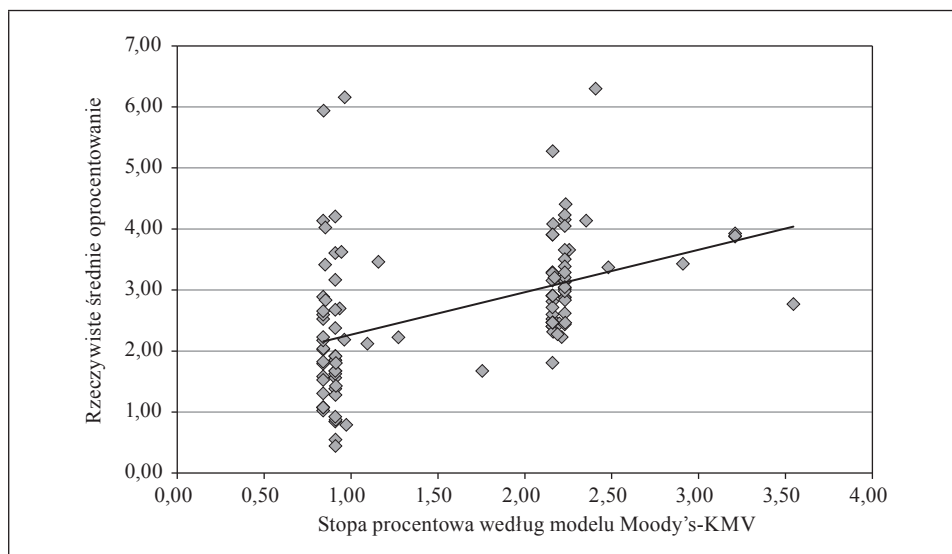
Oceny parametrów modelu są istotne statystycznie na poziomi 0,01, jednakże współczynnik determinacji R^2 wynosi 0,21, co wskazuje na niezbyt dobre wyjaśnienie wartości rzeczywistych kredytowych stóp procentowych przez model teoretyczny MKMV. Na rys. 1 przedstawiona jest zależność stóp rzeczywistych od teoretycznych wraz z linią regresji. Częściowe wyjaśnienie niezgodności modelu teoretycznego z rzeczywistym oprocentowaniem kredytów bankowych wynika z względnie niskiego ryzyka badanych spółek. Charakteryzują się one w większości przypadków niewysokim wskaźnikiem zadłużenia oraz umiarkowaną zmiennością. Model MKMV przypisuje takim spółkom zerową premię za ryzyko, stąd teoretyczna stopa procentowa jest równa stopie WIBOR3M, przyjętej w obliczeniach jako stopa wolna od ryzyka. Uwzględnienie całkowitego zadłużenia spółek, zamiast sumy kredytów i jedynie połowy pozostałych zobowiązań, daje bardzo podobne oceny parametrów równania regresji i współczynnik determinacji R^2 równy 0,22.

Tabela 2. Porównanie wybranych stóp procentowych zadłużenia wyliczonych z modelu Moody's-KMV z rzeczywistymi realnymi uśrednionymi rocznymi stopami oprocentowania zadłużenia kredytowego badanych spółek giełdowych

Spółka	Rok	MKMV ^a (%)	Oprocentowanie ^b	Spółka	Rok	MKMV ^a (%)	Oprocentowanie ^b
Apator	2010	0,84	1,07	Trakcja	2010	0,84	1,07
Apator	2009	0,91	0,84	Trakcja	2009	0,91	0,92
Bumech	2010	0,84	4,13	Asseco Poland	2009	0,91	1,84
Energoinstal	2010	0,84	1,02	Asseco Poland	2008	2,16	2,90
Energoinstal	2009	0,91	0,87	Comarch	2010	0,84	1,30
Hydrotor	2008	2,16	2,52	Comarch	2009	0,91	1,28
Hydrotor	2007	2,23	2,88	Atm	2010	0,84	2,59
Rafamet	2008	2,16	4,08	Atm	2009	0,91	3,16
Rafamet	2007	2,41	6,29	B3system	2010	0,84	5,93
Relpol	2010	0,84	2,88	B3system	2009	0,96	6,15
Relpol	2009	0,93	2,69	Elzab	2010	0,84	2,04
Warfama	2010	0,96	2,18	Elzab	2009	0,91	1,91
Warfama	2009	1,09	2,12	One2one	2010	0,85	4,02
Zelmer	2010	0,84	1,58	One2one	2009	0,95	3,62
Zelmer	2009	0,91	1,85	Quantum	2010	0,84	2,17
Elektrobudowa	2010	0,84	1,79	Quantum	2009	0,91	1,56
Elektrobudowa	2009	0,91	1,38	Qumak	2009	0,91	1,62
Energoaparatura	2009	0,91	2,67	Qumak	2008	2,16	3,15
Energoaparatura	2008	2,17	3,20	Unima	2010	0,84	1,82
Gastel Żurawie	2010	0,85	2,83	Unima	2009	0,91	1,67
Gastel Żurawie	2009	0,91	1,67	Kruszwica	2010	0,84	2,65
Mostostal Zabrze	2010	0,84	2,02	Kruszwica	2009	0,91	4,20
Mostostal Zabrze	2009	0,91	0,54	Mieszko	2010	0,84	1,52
Naftobudowa	2009	0,91	1,92	Mieszko	2009	0,91	1,43
Naftobudowa	2008	2,16	2,46	Mispol	2009	0,97	0,79
P.A. Nova	2010	0,84	2,52	Mispol	2008	2,21	2,22
P.A. Nova	2009	0,91	2,37	Pamapol	2010	1,27	2,22
Pemug	2009	0,91	3,60	Pamapol	2009	1,76	1,67
Pemug	2008	2,16	3,29	Pepees	2010	0,84	2,22
Polimex Mostost.	2010	0,84	1,07	Pepees	2009	0,91	1,80
Polimex Mostost.	2009	0,91	0,44	Pkm Duda	2010	0,85	3,41
Polimex Mostost.	2008	2,16	2,46	Pkm Duda	2009	1,16	3,46

^a stopa procentowa zadłużenia wyliczona z modelu Moody's-KMV, ^b rzeczywista realna średnia stopa procentowa zadłużenia kredytowego

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 1. Relacja realnego uśrednionego oprocentowania zadłużenia kredytowego spółek do oprocentowania wyznaczonego z modelu Moody's-KMV

Źródło: opracowanie własne.

Dodatkowo wyestymowane zostały parametry modelu efektów ustalonych dla danych panelowych, gdyż posiadana próba jest szeregiem przekrojowo-czasowym. Uzyskany współczynnik kierunkowy ma wartość zbliżoną do wartości współczynnika kierunkowego w modelu regresji liniowej dla danych traktowanych jako jednorodna próba i wynosi 0,769. Skorygowany współczynnik determinacji R^2 jest natomiast wysoki i wynosi 0,72, co świadczy o bardzo dobrym dopasowaniu modelu do danych empirycznych. Oznacza to jednak, że główne czynniki wpływające na stopę oprocentowania kredytów bankowych zawarte są w stałych charakteryzujących efekty indywidualne poszczególnych spółek i tak naprawdę nie zostały wyjaśnione przez model. To znaczy, że banki przy wyznaczaniu oprocentowania kredytów uwzględniają w większym stopniu inne czynniki niż tylko zmienność aktywów i dźwignię finansową.

3. Model spłaty kredytu wykorzystujący teorię gier i wartość likwidacyjną

Spojrzenie na spłatę kredytu jako grę strategiczną prowadzi do wniosku, że kredytobiorca dokonuje spłaty zobowiązań wynikających z umowy kredytowej jako mniejszą z dwóch wartości [Paliński 2013a]:

$$\pi_B = \min \{L, R_1\}, \quad (10)$$

gdzie:

- π_B – dochód banku z umowy kredytowej,
- L – wartość likwidacyjna aktywów kredytobiorcy z punktu widzenia banku,
- R_1 – kwota spłaty określona w umowie kredytowej.

Uwzględniając założenia z poprzedniego rozdziału dotyczące rocznego terminu spłaty, mamy:

$$R_1 = I(1 + r_i), \quad (11)$$

gdzie:

- I – kwota kredytu,
- r_i – stopa oprocentowania kredytu spółki i .

Założmy z dużym uproszczeniem, że wartość likwidacyjna jest równa wartości aktywów firmy w momencie T pomniejszonej o wartość nominalną połowy zadłużenia niebankowego. Takie założenie jest analogiczne do tego, które przyjęto w modelu MKMV w poprzednim rozdziale. Pozwala on z jednej strony na uwzględnienie uprzywilejowanej pozycji banku, z drugiej strony – bierze pod uwagę dźwignię finansową oraz możliwość przejmowania niektórych składników majątku dłużnika przez wierzycieli niebankowych, w tym Skarb Państwa i pracowników, z pominięciem banku. Banki, zdając sobie sprawę ze swojej uprzywilejowanej pozycji pośród wierzycieli, dostosowują oprocentowanie kredytów do wartości aktywów kredytobiorców, co wyraźnie potwierdzają badania empiryczne [Paliński 2013c], stąd pominięcie części zobowiązań jako podporządkowanych jest w pełni uzasadnione.

Przyjmijmy założenie, że zwrot z aktywów jest zmienną losową X o realizacjach $x \in \mathbb{R}_+$, o ciągłej i różniczkowalnej dystrybuancie $F(x)$ i ciągłej gęstości $f(x)$. Wartość oczekiwana dochodu banku $E\pi_B$ z tytułu umowy kredytowej wynosi (por. [Paliński 2013b]):

$$E\pi_B = \int_{\frac{1}{2A_0}(-2A_0+D-I)}^{\frac{1}{2A_0}(2R_1-2A_0+D-I)} \left[A_0(1+x) - \frac{D-I}{2} \right] f(x) dx + R_1 \int_{\frac{1}{2A_0}(2R_1-2A_0+D-I)}^{\infty} f(x) dx - I(1+r). \quad (12)$$

Pierwsza całka we wzorze (12) odpowiada wartości oczekiwanej dochodu banku w sytuacji, gdy spłata jest równa wartości likwidacyjnej. Dolna granica całki wynika z warunku nieujemności wartości likwidacyjnej. Druga całka dotyczy spłaty zgodnej z umową kredytową, która ma miejsce wtedy, gdy wartość likwidacyjna przekroczy kwotę spłaty określoną w umowie, to znaczy gdy:

$$A_0(1+x) - \frac{D-I}{2} \geq R_1. \quad (13)$$

Dla uzyskania porównywalności z modelem MKMV przyjęto dodatkowo założenia, że zmienna losowa X ma rozkład normalny o wartościach oczekiwanych i odchyleniach standardowych uzyskanych na podstawie notowań badanych spółek. Analogicznie do modelu MKMV wartość początkowa aktywów kredytobiorcy liczona jest jako suma wartości rynkowej kapitału i wartości księgowej zadłużenia $A_0 = E_0 + D$.

Wykorzystując metodę Monte Carlo, obliczano wartość oczekiwaną dochodu banku z równania (12) dla 50 000 przebiegów symulacyjnych. W drodze podejścia iteracyjnego znajdowano taką stopę procentową r_p , dla której $E\pi_B = 0$. Obliczenia przeprowadzono jedynie dla 10. wybranych spółek z uwagi na czasochłonność procedury iteracyjnej. Wyniki symulacji zebrano w tabeli 3.

Tabela 3. Porównanie stóp procentowych zadłużenia wyliczonych z modelu Moody's-KMV i modelu wykorzystującego teorię gier z rzeczywistymi realnymi uśrednionymi rocznymi stopami oprocentowania zadłużenia kredytowego wybranych spółek giełdowych

Spółka	Rok	MKMV ^a (%)	TG ^b (%)	Oprocentowanie ^c	Spółka	Rok	MKMV ^a (%)	TG ^b (%)	Oprocentowanie ^c
Bumech	2010	0,84	1,10	4,13	Asseco Poland	2009	0,91	0,89	1,84
Rafamet	2008	2,16	3,40	4,08	Elzab	2010	0,84	4,80	2,04
Warfama	2010	0,96	1,50	2,88	One2one	2010	0,85	6,00	4,02
Gastel Żurawie	2010	0,85	0,90	2,67	Kruszwica	2010	0,84	0,84	2,65
Pemug	2009	0,91	1,00	2,52	Pepees	2010	0,84	0,90	2,22

^a stopa procentowa zadłużenia wyliczona z modelu Moody's-KMV, ^b stopa procentowa zadłużenia wyliczona z modelu teoriogrowego, ^c rzeczywista realna średnia stopa procentowa zadłużenia kredytowego.

Źródło: opracowanie własne.

Uzyskane wyniki nie są obiecujące. Co prawda wyliczone z modelu teoriogrowego stopy procentowe są przeważenie wyższe od tych, które pochodzą z modelu MKMV, jednakże rozbieżność ze stopami rzeczywistymi jest wciąż bardzo duża. Dyskusyjne pozostaje zastosowanie rynkowych wartości aktywów i stóp zwrotu. Banki biorą pod uwagę przede wszystkim wartości likwidacyjne pojedynczych składników aktywów, które stanowią zabezpieczenie spłaty. Wartości rynkowe nie stanowią punktu odniesienia dla stóp procentowych, co wyraźnie potwier-

dzają badania [Paliński 2013c]. Przy szacowaniu wartości likwidacyjnej należałoby zapewne zastosować wartości księgowe aktywów i, uwzględniając rodzaj aktywów, opierać się na stopach odzysku zawartych w danych historycznych posiadanych przez banki lub sądy.

4. Podsumowanie

Przeprowadzone badania wskazały na bardzo duże rozbieżności wartości rzeczywistych stóp oprocentowania kredytów bankowych spółek giełdowych z wartościami teoretycznymi wynikającymi z modelu Moody's-KMV. Rzeczywiste oprocentowanie kredytów jest wyraźnie wyższe niż teoretyczne. Wynika z tego, że banki biorą pod uwagę wiele innych czynników ryzyka przy wyznaczaniu stóp procentowych niż tylko zmienność i wartość rynkową aktywów kredytobiorcy.

Próba wyznaczenia oprocentowania kredytów z użyciem wartości likwidacyjnej aktywów i modelu opierającego się na teorii gier również nie dała zadowalających rezultatów. Wyznaczone w ten sposób stopy procentowe były wyższe niż w modelu MKMV, jednakże wciąż niższe niż rzeczywiste. Najprawdopodobniej błędne było przyjęcie założenia dotyczącego wyznaczania wartości likwidacyjnej z wykorzystaniem rynkowych wartości aktywów zamiast ich wartości księgowych. Prawdopodobne jest to, że banki, wyznaczając premię na ryzyko w stopie procentowej, biorą pod uwagę wartości likwidacyjne pojedynczych składników majątku dłużnika, które mogą ewentualnie przejąć i zbyć.

Weryfikacja modelu wykorzystującego wartość likwidacyjną wymagałaby posiadania wewnętrznych danych bankowych dotyczących rzeczywistych kwot odzyskiwanych przez banki w wyniku sprzedaży aktywów przejmowanych od dłużników. Alternatywą może być szacowanie wartości likwidacyjnej na podstawie wartości księgowych i stopnia płynności poszczególnych rodzajów aktywów.

Literatura

- Byström H. [2006], *Merton Unraveled: A Flexible Way of Modeling Default Risk*, „Journal of Alternative Investments”, vol. 8, nr 4, <http://dx.doi.org/10.3905/jai.2006.627849>.
- Benmelech E., Garmaise M., Moskowitz T. [2005], *Do Liquidation Values Affect Financial Contracts? Evidence from Commercial Loan Contracts and Zoning Regulation*, „Quarterly Journal of Economics”, vol. 120, <http://dx.doi.org/10.1093/qje/120.3.1121>.
- Benmelech E., Bergman N. [2008], *Liquidation Values and the Credibility of Financial Contract Renegotiation: Evidence from U.S. Airlines*, „Quarterly Journal of Economics”, vol. 123, <http://dx.doi.org/10.1162/qjec.2008.123.4.1635>.

- Crosbie P., Bohn J. [2003], *Modeling Default Risk – Modeling Methodology*, Moody's KMV Company, New York.
- Crouhy M., Galai D., Mark R. [2000], *A Comparative Analysis of Current Credit Risk Models*, „Journal of Banking & Finance”, vol. 24, nr 1–2, [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-4266\(99\)00053-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-4266(99)00053-9).
- Hull J., Nelken I., White A. [2003], *Merton's Model, Credit Risk, and Volatility Skews*, „Journal of Credit Risk”, vol. 1, nr 1.
- Merton R. [1974], *On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates*, „Journal of Finance”, vol. 29, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6261.1974.tb03058.x>.
- Noetzel P. [2011], *Strukturalne i zredukowane modele pomiaru ryzyka kredytowego wykorzystywane w praktyce bankowej*, „Ekonomia i Zarządzanie”, nr 1.
- Paliński A. [2013a], *Analiza ekonomicznych warunków umowy kredytowej w ujęciu teorii gier*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.
- Paliński A. [2013b], *Loan Payment and Renegotiation: The Role of the Liquidation Value*, SSRN Working Papers, <http://ssrn.com/abstract=2325424>.
- Paliński A. [2013c], *Wpływ wartości likwidacyjnej aktywów firmy na oprocentowanie kredytu – badania polskich spółek giełdowych*, „Bank i Kredyt”, nr 2.
- Wójciak M., Wójcicka A. [2007], *Porównanie modyfikacji Byströma modelu opcyjnego oceny ryzyka kredytowego z modelem MKMV*, Dynamiczne Modele Ekonometryczne – X Ogólnopolskie Seminarium Naukowe, Toruń.
- Zarządzanie ryzykiem* [2008], red. K. Jajuga, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Option Pricing Theory and Game Theory – A Comparison of Credit Risk Management Tools

The purpose of this article is to determine whether the theoretical models derived from option pricing theory and game theory correctly determine the interest rate on bank loans. First, the interest rates were calculated from the option model developed by Moody's-KMV. Obtained in this way, interest rates were compared with the real interest rate on bank loans of Polish publicly listed companies. It turns out that the theoretical interest rate is generally much lower than the actual one.

A model built on the basis of the game theory and the concept of the liquidation value was then used, and on that basis theoretical interest rates were calculated using Monte Carlo simulation. In this case, divergence of the theoretical loan rates from the actual ones also proved significant. It seems that, in setting interest rates, Polish banks use many factors, not only the market values of company assets and their volatility.

Keywords: bank, credit, interest rate, risk management.

Agnieszka Rygiel
Katedra Matematyki
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Brak arbitrażu na rynkach z proporcjonalnymi kosztami transakcji*

Streszczenie

Celem pracy jest przedstawienie w ujednolicony i przejrzysty sposób różnych wyników dotyczących aspektu braku arbitrażu występującego przy modelowaniu rynków finansowych z proporcjonalnymi kosztami transakcji. Podane zostały kryteria charakteryzujące brak możliwości słabego oraz silnego arbitrażu w modelu rynku z czasem dyskretnym i skończonym horyzontem czasowym. W przypadku modelu rynku z czasem ciągłym sformułowane zostały warunki wystarczające dla braku prostego arbitrażu (tzn. arbitrażu w klasie prostych strategii inwestycyjnych). Szczególna uwaga została poświęcona transakcjom bez możliwości krótkiej sprzedaży.

Słowa kluczowe: modele rynków finansowych, arbitraż, koszty transakcji, proste strategie inwestycyjne.

1. Wprowadzenie

Przedmiotem pracy są pewne aspekty związane z modelowaniem rynków finansowych. Rozpatrywane jest zagadnienie braku arbitrażu tzn. braku możliwości uzyskania zysku bez konieczności ponoszenia ryzyka straty. Kwestia

* Praca została wykonana w ramach badań finansowanych ze środków przyznanych Wydziałowi Finansów Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie w ramach dotacji na utrzymanie potencjału badawczego.

probabilistycznej charakteryzacji braku arbitrażu należy do podstawowych zagadnień matematyki finansowej. Zagadnienia te były badane zarówno w przypadku czasu dyskretnego, jak i ciągłego. Model z czasem ciągłym i skończonym horyzontem czasowym jest uważany za podstawowe narzędzie analizy rzeczywistych rynków finansowych. Rozważa się strategie ciągłe, tzn. strategie inwestycyjne, w ramach których możliwa jest nieskończona liczba zmian portfela inwestycyjnego na skończonym przedziale czasu. Z praktycznego punktu widzenia takie strategie nie są realizowalne. Rozsądne wydaje się badanie uczciwości rynku w modelu dopuszczającym jedynie „proste” strategie inwestycyjne, czyli takie, które odpowiadają wykonaniu tylko skończonej liczby transakcji.

Celem pracy jest zaprezentowanie modelu rynku z proporcjonalnymi kosztami transakcji. Należy podkreślić, że rynki z kosztami transakcji z czasem ciągłym są przedmiotem intensywnych badań matematycznych (m.in.: [Guasoni, Rásonyi i Schachermayer 2008, 2010]). W pracy przedstawione są różne definicje braku arbitrażu oraz trudności dobrego zdefiniowania uczciwości rynku. Przytoczone są wyniki stanowiące uogólnienie pierwszego fundamentalnego twierdzenia wyceny do modelu z proporcjonalnymi kosztami transakcji. Podane są warunki dostateczne na „słaby” brak arbitrażu w klasie prostych strategii inwestycyjnych zarówno z możliwością pożyczania papierów wartościowych, jak bez tej możliwości. Warunki te są sformułowane dla modelu jednowymiarowego, a następnie rozszerzone do przypadku wielowymiarowego. Na zakończenie przedstawiono wyniki charakteryzujące brak możliwości arbitrażu w klasie prostych strategii inwestycyjnych poprzez wykorzystanie rezultatów Y. Kabanova, M. Rásonyi’ego i Ch. Strickera [2002] oraz P.G. Grigorieva [2005] dla modelu z czasem dyskretnym.

Szczególną uwagę skupiono na strategiach wykluczających możliwość pożyczania papierów wartościowych. Transakcje, w ramach których inwestor dokonuje sprzedaży papieru wartościowego w chwili zawarcia umowy sprzedaży niebędącego jego własnością, są przez ustawodawcę ograniczane lub zakazywane (w ramach GPW w Warszawie nie każdy inwestor ma możliwość dokonywania tego typu transakcji, jak również nie na wszystkich papierach wartościowych może być realizowana). Oprócz wprowadzenia kosztów transakcji oraz ewentualnego ograniczenia składu portfela (tzn. brak możliwości tzw. krótkiej sprzedaży) nie rezygnuje się z pozostałych założeń rynku doskonałego. Zakładamy, że rynek jest płynny, dostęp do informacji jest jednakowy dla wszystkich inwestorów, a ich samodzielne działania nie wpływają na cenę instrumentów.

2. Model rynku finansowego z proporcjonalnymi kosztami transakcji (przypadek dyskretny)

Zakładamy, że (Ω, F, P) jest przestrzenią probabilistyczną z filtracją $F_0 \subset F_1 \subset \dots \subset F_T$. Rozważamy model rynku finansowego z czasem dyskretnym (tzn. zarówno potencjalne zmiany cen instrumentów, jak i transakcje odbywają się w chwilach $0, 1, 2, \dots, T$) i skończonym horyzontem czasowym: $T < \infty$. Na rynku występuje d papierów wartościowych (akcji), których ceny w chwili t są opisywane przez nieujemny F_t -mierzalny wektor losowy $X_t: \Omega \rightarrow R^d$ oraz rachunek bankowy ze stopą procentową $r = 0$. Rozpatrujemy rynek z proporcjonalnymi kosztami transakcji reprezentowanymi przez współczynniki λ^j, μ^j ($\lambda^j > 0, \mu^j \in (0,1)$). Wartość $X_t^j(1+\lambda)$ rozumie się jako cenę, po której można dokonać zakupu j -tego instrumentu w chwili t , zaś $X_t^j(1-\mu)$ – jako cenę, po której można sprzedać j -ty instrument w chwili t . Strategią inwestycyjną nazywamy dowolny proces prognozowalny $(\varphi_t)_{t \in \{0, 1, \dots, T\}}$ o wartościach w R^d . Zmienną losową φ_t^j interpretujemy jako liczbę jednostek j -tego instrumentu trzymany w portfelu od chwili $t-1$ do chwili t . Jeśli dodatkowo zażądamy, by $\varphi_t^j \geq 0$ dla każdego $j = 1, 2, \dots, d$ oraz $t = 1, 2, \dots, T$, to strategię φ będziemy nazywać strategią inwestycyjną bez możliwości krótkiej sprzedaży. Pomimo że strategia formalnie opisuje proces inwestowania jedynie w instrumenty ryzykowne (wektor losowy φ_t jest d -wymiarowy), to standardowe założenie, by strategia była samofinansująca się (tzn. bez dopływu środków spoza inwestycji oraz konsumpcji) determinuje pozycję na rachunku bankowym. Niech $\Delta\varphi_t^j = \varphi_t^j - \varphi_{t-1}^j$ oraz $(\Delta\varphi_t^j)^+, (\Delta\varphi_t^j)^-$ oznaczają odpowiednio część dodatnią i część ujemną przyrostu $\Delta\varphi_t^j$. Wówczas skład portfela inwestycyjnego po dokonaniu transakcji w chwili $t-1$ (przy założeniu, że startujemy z pozycji zerowej) opisują równania:

$$\left\{ \begin{array}{l} \varphi_t^0 = \sum_{j=1}^d [(1-\mu^j) \sum_{s=1}^t (\Delta\varphi_s^j)^- X_s^j - (1+\lambda^j) \sum_{s=1}^t (\Delta\varphi_s^j)^+ X_s^j] \\ \varphi_t^1 = \sum_{s=1}^t \Delta\varphi_s^1 \\ \vdots \\ \varphi_t^d = \sum_{s=1}^t \Delta\varphi_s^d \end{array} \right.$$

gdzie φ_t^0 oznacza ilość pieniędzy ulokowanych (pożyczonych) na rachunku bankowym. Interesujące są takie pozycje inwestycyjne, których wartość po dokonaniu spłaty ewentualnego zadłużenia na rachunku bankowym bądź giełdowym będzie nieujemna. Definiujemy zatem stożek losowy:

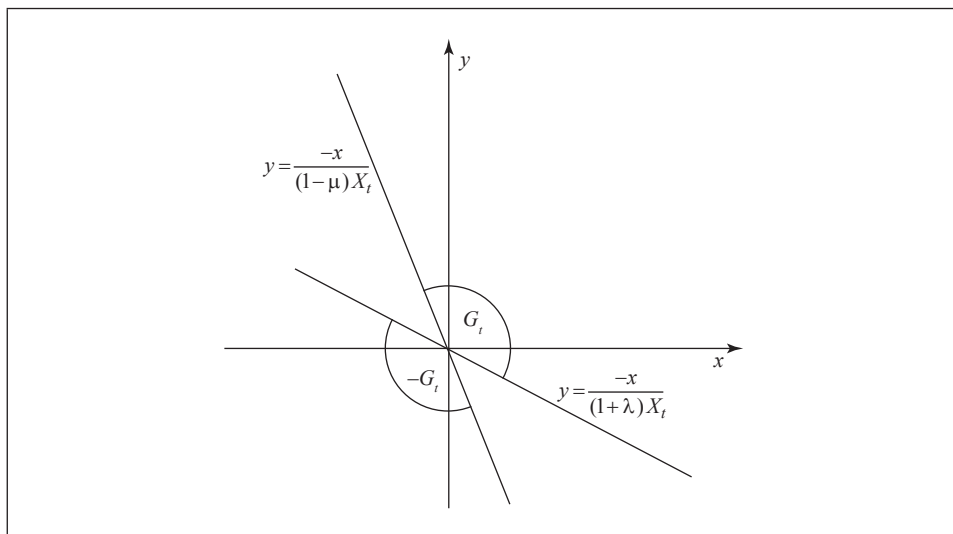
$$G_t = \left\{ (\varphi_t^0, \varphi_t^1, \dots, \varphi_t^d) \in R^{d+1} : \varphi_t^0 + \sum_{j=1}^d [(1 - \mu^j) (\varphi_t^j)^+ X_t^j - (1 + \lambda^j) (\varphi_t^j)^- X_t^j] \geq 0 \right\}.$$

Można powiedzieć, że G_t jest zbiorem pozycji nieujemnych, natomiast $(-G_t)$ – zbiorem pozycji osiągalnych w chwili t z pozycji zerowej. W przypadku gdy mamy do czynienia z jednym rodzajem instrumentu ryzykownego (dla $d = 1$), stożki te łatwo zilustrować (zob. rys. 1). W modelu rynku finansowego z kosztami transakcji pojęcie uczciwości rynku rozumiane jako brak arbitrażu, czyli możliwości uzyskania zysku z inwestycji o zerowej wartości początkowej bez ryzyka straty pieniędzy, ma kilka naturalnych uogólnień. Pierwszym z nich jest sytuacja, w której startując w chwili 0 z pozycji zerowej osiągamy w chwili T pozycję, która z dodatnim prawdopodobieństwem nie jest pozycją zerową, a jej wartość jest nieujemna z prawdopodobieństwem równym 1. Mówimy wtedy o słabym arbitrażu w chwili T . Jeśli zażądamy dodatkowo, by wartość pozycji końcowej była dodatnia z prawdopodobieństwem niezerowym, to powiemy o silnym arbitrażu w chwili T . Oznaczmy przez A^T zbiór pozycji możliwych do uzyskania w chwili T , przy zastosowaniu strategii samofinansujących się i startujących w chwili początkowej z pozycji zerowej. Wówczas brak możliwości słabego arbitrażu (czyli tzw. silny brak arbitrażu) można opisać przez warunek: $A_T \cap L^0(G_T, F_T) = \{0\}$. Natomiast słaby brak arbitrażu, tj. brak możliwości silnego arbitrażu, jest tożsamy z warunkiem: $A_T \cap L^0(G_T, F_T) \subset L^0(\partial G_T, F_T)$, gdzie ∂G_T oznacza brzeg zbioru G_T . Warto odnotować, że istotną rolę w dowodach twierdzeń charakteryzujących brak arbitrażu odgrywa fakt, że zbiór pozycji osiągalnych w chwili końcowej można wyrazić w postaci sumy: $A_T = \sum_{t=1}^T L^0(-G_t, F_t)$, gdzie $L^0(-G_t, F_t)$ jest rodziną F_t -mierzalnych wektorów losowych o wartościach w $(-G_t)$.

Podstawowy rezultat w matematyce finansowej, nazywany pierwszym fundamentalnym twierdzeniem wyceny, oznacza, że brak arbitrażu na rynku doskonałym jest tożsamy z istnieniem równoważnej miary martyngałowej. Zanim zostaną podane uogólnienia tego wyniku dla modelu z proporcjonalnymi kosztami transakcji, należy wprowadzić następujące oznaczenia:

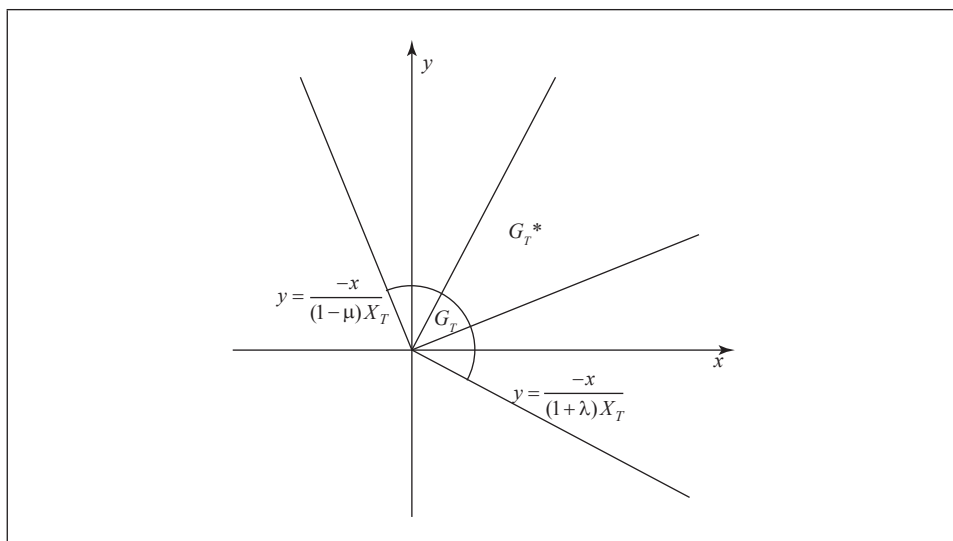
$$G_t^* \text{ oznacza stożek dualny do } G_t, \text{ czyli } G_t^* = \left\{ v \in R^{d+1} \mid \forall w \in G_t : \sum_{j=1}^{d+1} v_j w_j \geq 0 \right\};$$

$M^T(G^* \setminus \{0\})$ oznacza zbiór tych martyngałów $(Z_t)_{t \in \{0, 1, \dots, T\}}$ (czyli procesów takich, że $E(Z_t) < \infty$ dla $t = 0, 1, \dots, T$ oraz $E(Z_{t+1} \mid F_t) = Z_t$ dla $t = 0, 1, \dots, T-1$), dla których $Z_t \in L^0(G_t^* \setminus \{0\}, F_t)$ dla dowolnego t .



Rys. 1. Zbiór pozycji nieujemnych i zbiór pozycji osiągalnych w chwili t (przypadek jednowymiarowy)

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 2. Stożek pozycji nieujemnych w chwili T oraz stożek dualny (przypadek jednowymiarowy)

Źródło: opracowanie własne.

Rozpatrujemy przypadek, w którym Ω jest zbiorem skończonym.

Twierdzenie 2.1 (zob. [Kabanov i Safarian 2009]). Następujące warunki są równoważne:

- 1) $A_T \cap L^0(G_T, F_T) \subset L^0(\partial G_T, F_T)$,
- 2) $M^T(G^* \setminus \{0\}) \neq \emptyset$.

Łatwo pokazać, że warunek 2) oznacza istnienie miary \tilde{P} równoważnej mierze P oraz d -wymiarowego procesu \tilde{X} będącego martyngałem względem miary \tilde{P} takiego, że $(1 - \mu)X_t \leq \tilde{X}_t \leq (1 + \lambda)X_t$. Zauważmy, że przy braku kosztów transakcji twierdzenie 2.1 pokrywa się z pierwszym fundamentalnym twierdzeniem wyceny.

Niech riG^* oznacza relatywne wnętrze stożka G^* . Podamy teraz warunek równoważny na silny brak arbitrażu.

Twierdzenie 2.2 (zob. [Kabanov i Safarian 2009]). Następujące warunki są równoważne:

- 1) $A_T \cap L^0(G_T, F_T) = \{0\}$,
- 2) istnieje $Z \in M^T(G^* \setminus \{0\})$ taki, że $Z_T \in L^0(riG_T^*, F_T)$.

Wprowadzenie pojęcia silnego i słabego braku arbitrażu w klasie strategii bez możliwości pożyczania papierów wartościowych wymaga ograniczenia zbioru pozycji nieujemnych oraz zbioru pozycji osiągalnych w chwili końcowej. Niech zatem

$$G_t^+ = \{(\varphi_t^0, \varphi_t^1, \dots, \varphi_t^d) \in G_t : \varphi_t^i \geq 0, i = 1, \dots, d\}$$

będzie zbiorem pozycji nieujemnych, zaś przez A_t^+ oznaczmy zbiór pozycji osiągalnych w chwili końcowej przy omawianym ograniczeniu. Wówczas powiemy, że w modelu zachodzi słaby brak arbitrażu bez możliwości krótkiej sprzedaży, jeśli $A_T^+ \cap L^0(G_T^+, F_T) \subset L^0(\partial G_T^+, F_T)$ oraz odpowiednio: silny brak arbitrażu bez możliwości krótkiej sprzedaży, jeżeli $A_T^+ \cap L^0(G_T^+, F_T) = \{0\}$.

Zauważmy, że zbiór $\sum_{t=1}^T L^0(Q_t^+, F_t)$, gdzie Q_t^+ oznacza zbiór pozycji osiągalnych

z pozycji zerowej w chwili t przy zastosowaniu strategii bez możliwości pożyczania papierów wartościowych, tzn.

$$Q_t^+ = \{(\varphi_t^0, \varphi_t^1, \dots, \varphi_t^d) \in (-G_t) : \varphi_t^i \geq 0, i = 1, \dots, d\},$$

nie wyczerpuje wszystkich możliwych pozycji w chwili T . Powyższa suma stanowi jedynie zbiór końcowych pozycji generowanych przez strategię o niemalejącej liczbie akcji (zbiór $\sum_{t=1}^T L^0(Q_t^+, F_t)$ jest właściwym podzbiorem A_T^+). Zatem

zastosowanie analogii do przypadku ogólnego, gdzie zbiór A_T można zapisać w postaci sumy algebraicznej stożków losowych nie jest możliwe.

W badaniu modeli z kosztami transakcji pojawia się również inny problem: brak równoważności między istnieniem strategii arbitrażowej w modelu wielookresowym a istnieniem możliwości arbitrażu w co najmniej jednym z podmodeli jednookresowych. Własność ta, prawdziwa w przypadku rynku bez kosztów transakcyjnych, została wykorzystana w większości dowodów pierwszego fundamentalnego twierdzenia wyceny arbitrażowej. Poniższy przykład (zob. [Rygiel i Stettner 2012]) ilustruje brak możliwości redukcji problemu uczciwości rynku do modelu jednookresowego w sytuacji, gdy rozważamy proporcjonalne koszty transakcji.

Przykład. Rozpatrujemy model dwuokresowy, jednowymiarowy ($T = 2, d = 1$) z dynamiką cen instrumentu ryzykownego zadaną przez zmienne losowe: $X_0 = 1, X_1 = X_0(1 + \xi_1), X_2 = X_1(1 + \xi_2)$, gdzie $P(\xi_1 > -1, \xi_2 > -1) = 1$. Zakładamy, że

$$1) 1 + \xi_i < \frac{1 + \lambda}{1 - \mu} \text{ z dodatnim prawdopodobieństwem dla } i = 1, 2;$$

$$2) P\left(\frac{1 + \lambda}{1 - \mu}(1 - \delta) \leq 1 + \xi_i\right) = 1 \text{ dla } \delta > 0 \text{ takiego, że } (1 - \delta)^2 > \frac{1 - \mu}{1 + \lambda}.$$

Przyjmując zatem strategię polegającą na zakupie w chwili początkowej jednej akcji po cenie $1 + \lambda$ ze środków pochodzących z pożyczki w banku oraz braku modyfikacji składu portfela inwestycyjnego w kolejnych chwilach, otrzymamy po likwidacji portfela w chwili końcowej kwotę: $-(1 + \lambda) + (1 + \xi_1)(1 + \xi_2)(1 - \mu)$.

Zauważmy, że na mocy warunku 2) otrzymujemy

$$P(-(1 + \lambda) + (1 + \xi_1)(1 + \xi_2) > 0) = 1,$$

więc opisana strategia jest silnym arbitrażem bez krótkiej sprzedaży. Jednocześnie każdy z podmodeli jednookresowych jest wolny od silnego arbitrażu w klasie strategii wykluczających krótką sprzedaż. Z uwagi na brak możliwości zadłużenia na rachunku giełdowym jedyną możliwą strategią jest kupno akcji w chwili początkowej i sprzedaż w chwili końcowej. Wartość takiej strategii w podmodelu: $0 \leftrightarrow 1$ opisuje zmienna losowa:

$$-(1 + \lambda) + (1 + \xi_1)(1 - \mu),$$

zaś w podmodelu $1 \leftrightarrow 2$:

$$-(1 + \lambda)(1 + \xi_1) + (1 + \xi_1)(1 + \xi_2)(1 - \mu).$$

Warunek 1) gwarantuje, że obie zmienne losowe przyjmują wartości ujemne z dodatnim prawdopodobieństwem.

3. Arbitraż w klasie prostych strategii inwestycyjnych

Zacznijmy od przedstawienia matematycznego modelu rynku finansowego z czasem ciągłym. W tym celu rozważamy przestrzeń probabilistyczną (Ω, F, P) z filtracją $(F_t)_{t \in [0, T]}$ spełniającą tzw. warunki zwykłe (tzn. zupełną i prawostronnie ciągłą). Niech $(X_t)_{t \in [0, T]}$ będzie d -wymiarowym adaptowanym procesem stochastycznym o ściśle dodatnich trajektoriach. Proces ten opisuje ewolucję cen d instrumentów ryzykownych. Rozważamy również proces deterministyczny, stale równy 1, który reprezentuje rachunek bankowy (z zerową stopą procentową).

Interesować nas będą tzw. proste strategie inwestycyjne, czyli takie, w ramach których dokonujemy skończoną liczbę transakcji na skończonym przedziale czasu. Klasę tego typu strategii można traktować jako swego rodzaju pomost między modelami dyskretnymi i ciągłymi. Zaletą takiego podejścia, wobec modeli z czasem dyskretnym, jest możliwość rozważania strategii w ramach, których liczba transakcji w ograniczonym czasie nie jest ograniczona z góry. Ponadto transakcje mogą być dokonywane w dowolnym momencie, rynek jest bowiem obserwowany w sposób ciągły. Sens rozważania prostych strategii jest ściśle związany z modelami rynku z kosztami transakcji. Wprowadzenie w klasycznym modelu Blacka-Scholesa kosztów transakcji prowadzi do sytuacji, w której jedynymi strategiami, które nie generują nieskończonych kosztów transakcji, są strategie typu „buy-and-hold”. Ponadto proste strategie inwestycyjne wydają się lepiej oddawać rzeczywiste zachowania inwestorów na rynku.

Prostą strategię inwestycyjną definiujemy zatem jako d -wymiarowy proces

$$\Theta = (\Theta_t)_{t \in [0, T]} \text{ postaci } \Theta_t = \sum_{i=1}^{n-2} \theta_i \chi_{(\tau_i, \tau_{i+1}]}(t) + \theta_{n-1} \chi_{(\tau_{n-1}, \tau_n)}(t) + \theta_n \chi_{\{T\}}(t), \text{ gdzie } n \geq 2,$$

zmienne losowe τ_i dla $i \in \{1, \dots, n\}$ są czasami zatrzymania względem filtracji $(F_t)_{t \in [0, T]}$ takimi, że $0 \leq \tau_1 \leq \tau_2 \leq \dots \leq \tau_{n-1} \leq \tau_n = T$ oraz θ_i są F_{τ_i} -mierzalnymi d -wymiarowymi wektorami losowymi dla $i \in \{1, \dots, n\}$. Klasę takich strategii oznaczamy przez B_T . Ponadto przyjmujemy następującą konwencję: $(\tau_i, \tau_{i+1}] = \{\tau_i\}$, jeśli $\tau_i = \tau_{i+1}$ dla $i = 1, \dots, n-2$ oraz $(\tau_k, \tau_{k+1}] = \{\tau_k\}$, jeśli $\tau_k = \tau_{k+1} = T$. Ciąg $(\tau_i)_{i \in \{1, \dots, n\}}$ interpretujemy jako ciąg losowych momentów modyfikacji portfela, zaś fakt, że są to czasy zatrzymania względem filtracji $(F_t)_{t \in [0, T]}$, odzwierciedla prawidłowość, że decyzje inwestorów są stymulowane poprzez sygnały pochodzące z gromadzonych sukcesywnie informacji o rynku. Strategia ma charakter impulsowy; zmienna losowa θ_i^j oznacza liczbę jednostek j -tego instrumentu, która znajduje się w portfelu inwestycyjnym między chwilami τ_i i τ_{i+1} . Zmienna losowa θ_i^j może przyjmować zarówno dodatnie, jak i ujemne wartości.

Będziemy również rozważać sytuację, w której mamy do czynienia z ograniczeniem składu portfela inwestycyjnego polegającym na wykluczeniu możliwości

krótkiej sprzedaży. Strategię $\Theta \in B_T$ nazwiemy prostą strategią inwestycyjną bez możliwości krótkiej sprzedaży, jeśli $\theta_i^j \geq 0$ dla dowolnego $i \in \{1, \dots, n\}$ oraz $j \in \{1, \dots, d\}$. Klasę takich strategii oznaczamy przez B_T^+ .

Zdefiniujmy proces dobrobytu związany z realizacją strategii $\Theta \in B_T$ jako:

$$W_t^\Theta = \sum_{j=1}^d \left[\sum_{i=1}^{n-1} \theta_i^j (X_{\tau_{i+1} \wedge t}^j - X_{\tau_i \wedge t}^j) - \lambda^j \sum_{i=1}^{n-1} X_{\tau_i \wedge t}^j (\theta_i^j - \theta_{i-1}^j)^+ - \mu^j \sum_{i=1}^{n-1} X_{\tau_i \wedge t}^j (\theta_i^j - \theta_{i-1}^j)^- - \lambda^j X_t^j (\theta_{\max\{i:\tau_i \leq t\}}^j)^- - \mu^j X_t^j (\theta_{\max\{i:\tau_i \leq t\}}^j)^+ \right].$$

Wartość tego procesu jest sumą zysków pochodzących z inwestowania w poszczególne papiery wartościowe. Zysk generowany przez inwestycję w j -ty instrument finansowy składa się z części związanej ze zmianami cen instrumentu w kolejnych chwilach dokonywania transakcji:

$$\sum_{i=1}^{n-1} \theta_i^j (X_{\tau_{i+1} \wedge t}^j - X_{\tau_i \wedge t}^j),$$

z części odpowiadającej kosztom ewentualnego zakupu:

$$\lambda^j \sum_{i=1}^{n-1} X_{\tau_i \wedge t}^j (\theta_i^j - \theta_{i-1}^j)^+$$

i kosztom potencjalnej sprzedaży:

$$\mu^j \sum_{i=1}^{n-1} X_{\tau_i \wedge t}^j (\theta_i^j - \theta_{i-1}^j)^-$$

w kolejnych losowych momentach do chwili t oraz ze składnika opisującego koszt likwidacji portfela w chwili t :

$$-\lambda^j X_t^j \theta_{\max\{i:\tau_i \leq t\}}^j,$$

jeśli $\theta_{\max\{i:\tau_i \leq t\}}^j < 0$ oraz

$$\mu^j X_t^j \theta_{\max\{i:\tau_i \leq t\}}^j,$$

jeżeli $\theta_{\max\{i:\tau_i \leq t\}}^j > 0$.

Można obecnie sformułować definicję silnego arbitrażu poprzez określenie warunków dotyczących wartości dobrobytu w chwili końcowej.

Definicja 3.1. Mówimy, że w modelu występuje możliwość silnego arbitrażu w klasie prostych strategii inwestycyjnych, jeśli istnieje strategia $\Theta \in B_T$ taka, że $P(W_T^\Theta \geq 0) = 1$ oraz $P(W_T^\Theta > 0) > 0$. Jeżeli istnieje strategia należąca do klasy B_T^+ , dla której wartość dobrobytu w chwili końcowej spełnia powyższe własności,

to powiemy, że w modelu występuje silny arbitraż w klasie prostych strategii bez możliwości krótkiej sprzedaży.

Przejdźmy do określenia warunków, które wykluczają istnienie silnego arbitrażu w modelu z proporcjonalnymi kosztami transakcji w przypadku ogólnym oraz w sytuacji ograniczenia pożyczania papierów wartościowych. Dla uproszczenia notacji rozpoczniemy od przypadku jednowymiarowego, tzn. od modelu rynku, na którym występuje jeden rodzaj instrumentu ryzykownego.

Definicja 3.2. Niech $(X_t)_{t \in [0, T]}$ będzie adaptowanym procesem stochastycznym o ściśle dodatnich trajektoriach. X spełnia warunek (S) względem filtracji $(F_t)_{t \in [0, T]}$, jeśli dla dowolnego czasu zatrzymania $\tau \leq T$ oraz dowolnego $\varepsilon > 0$:

$$P\left(\sup_{\tau \leq t \leq T} \left| \ln \frac{X_t}{X_\tau} \right| < \varepsilon \mid F_\tau\right) > 0, \quad P - p.n.$$

Z poniższego twierdzenia opartego na wyniku H. Sayita i F. Viensa [2011] wynika, że warunek (S) wyklucza istnienie silnego arbitrażu.

Twierdzenie 3.1 (zob. [Rygiel i Stettner 2012]). Jeśli proces $(X_t)_{t \in [0, T]}$ spełnia warunek (S), to model rynku finansowego jest pozbawiony możliwości silnego arbitrażu w klasie prostych strategii inwestycyjnych.

Mówiąc intuicyjnie: jeśli trajektoria procesu cen akcji nie przekroczy pewnego poziomu powyżej i poniżej bieżącej ceny, to zysk wynikający z ewentualnych zmian cen akcji nie zrekompensuje poniesionych kosztów transakcji. Zatem jeżeli takie zdarzenie zachodzi z dodatnim prawdopodobieństwem, to nie ma szans na znalezienie strategii arbitrażowej. Warunek (S) oczywiście gwarantuje również słaby brak arbitrażu bez krótkiej sprzedaży (jeśli bowiem nie istnieje strategia arbitrażowa w klasie B_T , to tym bardziej nie znajdziemy jej w B_T^+).

Definicja 3.3. Powiemy, że proces $(X_t)_{t \in [0, T]}$ spełnia warunek (D) względem filtracji $(F_t)_{t \in [0, T]}$, jeśli dla dowolnego ciągu czasów zatrzymania $0 \leq \tau_1 \leq \tau_2 \leq \dots \leq \tau_{n-1} \leq \tau_n = T$ zachodzi:

$$P\left(\bigcap_{i < k} \{(1 + \lambda)X_{\tau_i} > (1 - \mu)X_{\tau_k}\}\right) > 0.$$

Twierdzenie 3.2 (zob. [Rygiel i Stettner 2012]). Jeśli proces $(X_t)_{t \in [0, T]}$ spełnia warunek (D), to w modelu występuje słaby brak arbitrażu w klasie prostych strategii inwestycyjnych bez krótkiej sprzedaży.

Zauważmy, że zdarzenie $\{(1 + \lambda)X_{\tau_i} > (1 - \mu)X_{\tau_k}\}$ opisuje sytuację, w której cena, po której możemy dokonać zakupu w chwili τ_i przewyższa cenę sprzedaży w chwili τ_k . Oznacza to, że nie można skonstruować strategii arbitrażowej, dokonując transakcji dopuszczalnych (tzn. bez pożyczania na rachunku giełdowym)

w chwilach τ_i i τ_k . Zatem warunek (D) oznacza, że żadna ze strategii postaci $\theta\chi_{(\tau_i, \tau_k]}$, gdzie $\tau_i \leq \tau_k$ oraz $\theta \geq 0$, nie prowadzi do arbitrażu.

Warunki (S) i (D) można uogólnić do przypadku wielowymiarowego, tzn. modelu rynku, na którym występuje d rodzajów papierów wartościowych.

Definicja 3.4. Niech $(X_t)_{t \in [0, T]}$ będzie d -wymiarowym adaptowanym procesem stochastycznym o ściśle dodatnich trajektoriach. Mówimy, że X spełnia warunek (S^d) względem filtracji $(F_t)_{t \in [0, T]}$, jeśli dla dowolnego czasu zatrzymania $\tau \leq T$ oraz dowolnego $\varepsilon > 0$:

$$P\left(\bigcap_{j=1}^d \left\{ \sup_{\tau \leq t \leq T} \left| \ln \frac{X_t^j}{X_\tau^j} \right| < \varepsilon \right\} \middle| F_\tau \right) > 0, \quad P - p.n.$$

Twierdzenie 3.3 (zob. [Rygiel i Stettner 2012]). Jeśli proces $(X_t)_{t \in [0, T]}$ spełnia warunek (S^d) , to wielowymiarowy model rynku finansowego jest pozbawiony możliwości silnego arbitrażu w klasie prostych strategii inwestycyjnych.

Definicja 3.5. Powiemy, że proces $(X_t)_{t \in [0, T]}$ spełnia warunek (D^d) względem filtracji $(F_t)_{t \in [0, T]}$, jeśli dla dowolnego ciągu czasów zatrzymania $0 \leq \tau_1 \leq \tau_2 \leq \dots \leq \tau_{n-1} \leq \tau_n = T$ zachodzi:

$$P\left(\bigcap_{j=1}^d \bigcap_{i < k} \left\{ (1 + \lambda)X_{\tau_i}^j > (1 - \mu)X_{\tau_k}^j \right\}\right) > 0.$$

Twierdzenie 3.4 (zob. [Rygiel i Stettner 2012]). Jeśli proces $(X_t)_{t \in [0, T]}$ spełnia warunek (D^d) , to w modelu wielowymiarowym występuje słaby brak arbitrażu w klasie prostych strategii inwestycyjnych bez możliwości krótkiej sprzedaży.

W dowodach powyższych twierdzeń korzysta się z pojęcia silnego arbitrażu w klasie prostych strategii według definicji 3.1. Można rozważyć równoważną definicję arbitrażu wyrażoną w języku stożków losowych. Wystarczy określić, pełniący kluczową rolę w tym podejściu, zbiór pozycji osiągalnych w chwili końcowej przy zastosowaniu prostych strategii inwestycyjnych. Niech

$$A_T^B = \bigcup_{n \in \mathbb{N}_2} \bigcup_{0 \leq \tau_1 \leq \dots \leq \tau_n = T} A_T(\tau_1, \dots, \tau_n),$$

gdzie: $A_T(\tau_1, \dots, \tau_n) = \sum_{i=1}^n L^0(-G_{\tau_i}, F_{\tau_i})$. Wówczas oba rodzaje arbitrażu definiujemy analogicznie do przypadku dyskretnego: w modelu występuje możliwość

słabego arbitrażu, jeżeli $A_T^B \cap L^0(G_T, F_T) \neq \{0\}$ oraz silnego arbitrażu, jeżeli $A_T^B \cap L^0(R_+^{d+1}, F_T) \neq \{0\}$ (można pokazać, że warunek $A_T^B \cap L^0(G_T, F_T) \subset L^0(\partial G_T, F_T)$ jest równoważny warunkowi: $A_T^B \cap L^0(R_+^{d+1}, F_T) = \{0\}$).

Na zakończenie przedstawiono charakterystykę silnego i słabego braku arbitrażu w klasie prostych strategii inwestycyjnych, będącą uogólnieniem wyników z przypadku z czasem dyskretnym. Rezultaty dotyczą rynku skończonego (tj. przypadku, gdy zbiór Ω jest skończony), na którym występuje d papierów wartościowych. Oznaczmy przez $M_{\{\tau_1, \dots, \tau_n\}}(G^* \setminus \{0\})$ rodzinę tych martyngałów $Z = (Z_{\tau_i})_{i \in \{1, \dots, n\}}$, dla których $Z_{\tau_i} \in L^0(G_{\tau_i}^* \setminus \{0\}, F_{\tau_i})$ dla każdego $i = 1, \dots, n$.

Twierdzenie 3.5. Następujące warunki są równoważne:

- 1) $A_T^B \cap L^0(G_T, F_T) = \{0\}$,
- 2) dla dowolnego $n \geq 2$ i dowolnego ciągu czasów zatrzymania $0 \leq \tau_1 \leq \tau_2 \leq \dots \leq \tau_{n-1} \leq \tau_n = T$ istnieje martyngał $Z \in M_{\{\tau_1, \dots, \tau_n\}}(G^* \setminus \{0\})$ taki, że $Z_T \in L^0(\text{ri}G_T^*, F_T)$.

Twierdzenie 3.6. Następujące warunki są równoważne:

- 1) $A_T^B \cap L^0(R^{d+1}, F_T) = \{0\}$,
- 2) istnieje martyngał $(Z_{\tau_i})_{i \in \{1, \dots, n\}}$ taki, że $Z_{\tau_i} \in L^0(G_{\tau_i}^* \setminus \{0\}, F_{\tau_i})$ dla każdego $i = 1, \dots, n$.

W modelu rynku, w którym rozważamy 1-wymiarowy proces cen, twierdzenie 3.6 można uogólnić do przypadku dowolnej przestrzeni stanów Ω . Dowód opiera się na wyniku z pracy Grigoriewa [2005] podającego warunek równoważny dla braku silnego arbitrażu w modelu z czasem dyskretnym. Problem charakteryzacji braku arbitrażu w modelu dowolnym wielowymiarowym pozostaje otwarty.

Brak możliwości arbitrażu jest podstawowym warunkiem, który powinien być spełniony w modelowaniu rynku finansowego. W pracy przedstawiono przegląd wyników dotyczących warunków koniecznych i dostatecznych dla braku arbitrażu w modelach rynków finansowych z proporcjonalnymi kosztami transakcji. Rezultaty mogą posłużyć do dalszych badań.

Literatura

- Grigoriev P. G. [2005], *On Low Dimensional Case in the Fundamental Asset Pricing Theorem with Transaction Costs*, „Statistics and Decisions”, vol. 23, <http://dx.doi.org/10.1524/std.2005.23.1.33>.
- Guasoni P., Rásonyi M., Schachermayer W. [2008], *Consistent Price Systems and Face-Lifting Pricing under Transaction Costs*, „The Annals of Applied Probability”, vol. 18, <http://dx.doi.org/10.1214/07-aap461>.
- Guasoni P., Rásonyi M., Schachermayer W. [2010], *The Fundamental Theorem of Asset Pricing for Continuous Processes under Small Transaction Costs*, „Annals of Finance”, vol. 6.

- Kabanov Y., Rásonyi M., Stricker Ch. [2002], *No-arbitrage Criteria for Financial Markets with Efficient Friction*, „Finance and Stochastics”, vol. 6, <http://dx.doi.org/10.1007/s007800100062>.
- Kabanov Y., Safarian M. [2009], *Markets with Transaction Costs. Mathematical Theory*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Rygiel A., Stettner Ł. [2012], *Arbitrage for Simple Strategies*, „Applicationes Mathematicae”, vol. 39, <http://dx.doi.org/10.4064/am39-4-1>.
- Sayit H., Viens F. [2011], *Arbitrage-free Models in Markets with Transaction Costs*, „Electronic Communications in Probability”, vol. 16, <http://dx.doi.org/10.1214/ecp.v16-1671>.

Absence of Arbitrage in Markets with Proportional Transaction Costs

The aim of the paper was to present in a clear and unified way various results concerning the absence of arbitrage in the modelling of financial markets with proportional transaction costs. The absence of weak and strict arbitrage opportunities criteria in a finite time horizon discrete time market model are given. Sufficient conditions for the absence of simple arbitrage (i.e. arbitrage over simple investment strategies) in a continuous time market model are presented. Special attention is devoted to transactions without short selling.

Keywords: financial markets models, arbitrage, transaction costs, simple trading strategies.

Krzysztof Zawadzki

Katedra Analizy Ekonomicznej i Finansów
Politechnika Gdańska

Wpływ ogłoszenia wyników wyboru gospodarza wielkoformatowych imprez sportowych na krajowe rynki akcji

Streszczenie

W opracowaniu przeanalizowano czternaście wielkoformatowych imprez sportowych organizowanych w osiemnastu państwach pod względem wpływu ogłoszenia wyników wyboru gospodarza na rynki akcji w tych państwach. Ponadto podjęto próbę określenia, czy stopień rozwoju gospodarczego danego państwa może mieć wpływ na skalę oddziaływania informacji o wyborze gospodarza na krajowe rynki akcji. W tym celu dokonano wyboru jednego, najbardziej rozpoznawalnego indeksu giełdowego w każdym z państw gospodarzy i, opierając się na metodzie skumulowanej przeciętnej nadzwyczajnej stopy zwrotu (*CAAR*), oszacowano odchylenia od wartości oczekiwanej stopy zwrotu, która została wcześniej estymowana dla zaproponowanych przedziałów czasowych. W celu potwierdzenia statystycznej istotności uzyskanych wyników zastosowano test *t*-Studenta.

Słowa kluczowe: wielkoformatowa impreza sportowa, Euro 2012, rynek akcji, indeks giełdowy.

1. Wprowadzenie

Wpływ wielkoformatowych imprez sportowych na gospodarkę może być rozpatrywany na różnych płaszczyznach. Najczęściej przywołuje się zmiany

w zakresie PKB kraju lub regionu goszczącego, zmiany na rynku pracy, rozbudowę bądź modernizację infrastruktury oraz tendencje w zakresie przepływu turystycznego. Kanały oddziaływania tak dużych wydarzeń są jednak dużo szersze i obejmują ponadto: życie publiczne, polityczne i kulturalne, informację, edukację, sport oraz aspekty psychologiczne.

W niniejszym opracowaniu badaniu poddano zależność pomiędzy organizacją wielkoformatowych imprez sportowych a sytuacją na rynkach kapitałowych, w rozumieniu rynków akcji państw organizatorów. W założeniu reakcja rynków finansowych jest ściśle powiązana z oczekiwaniami prowadzenia biznesu w państwach/miastach, które przygotowują się do przeprowadzenia dużego wydarzenia sportowego [Dick i Wang 2008, s. 2]. Ponieważ oddziaływanie to wiąże się z rozwojem miejsc, w których organizowane są tego typu imprezy, powinno mieć charakter pozytywny. W konsekwencji organizacja wielkoformatowych imprez sportowych powinna przyczyniać się do wzrostu ceny akcji i wartości indeksów na giełdach państw gospodarzy. Zakłada się, że oddziaływanie to może mieć różną siłę w zależności od rozmiarów gospodarki [Nishio, Lim i Downward 2009, s. 1262]. Mianowicie w przypadku wysoko rozwiniętych państw oddziaływanie to jest relatywnie mniejsze, w przypadku mniejszych, rozwijających się gospodarek jest ono odpowiednio większe. Wynika to z większego zapotrzebowania infrastrukturalnego, zarówno w kontekście obiektów sportowych, jak i szeroko pojętej infrastruktury pozasportowej w tym drogowej, kolejowej, lotniczej itd. [Wasilczuk i Zawadzki 2011, s. 27]. Stąd w niniejszym opracowaniu stawia się dwie hipotezy:

– H1: ogłoszenie faktu organizacji wielkoformatowej imprezy sportowej pozytywnie oddziałuje na rynek akcji państwa gospodarza i wyraża się wzrostem indeksów giełdowych,

– H2: indeksy giełdowe w krajach gospodarzach należących do grupy państw słabiej rozwiniętych gospodarczo reagują silniej na informację o wyborze organizatora niż indeksy w grupie państw lepiej rozwiniętych.

Badania oparto się na wybranym, najbardziej rozpoznawalnym indeksie giełdowym danego państwa. Materiał badawczy dotyczący wartości indeksów został zaczerpnięty z bazy danych Datastream.

2. Dotychczasowe badania dotyczące oddziaływania wielkoformatowych imprez sportowych na rynki finansowe państw organizatorów

W światowej literaturze przedmiotu doszukać się można nielicznych opracowań podejmujących problematykę zależności pomiędzy organizacją dużej

imprezy sportowej a rynkiem finansowym danego państwa. Badaniem tego oddziaływania zajęło się w przeszłości kilku zaledwie autorów, z których każdy proponował nieco inną koncepcję badawczą. Częściej można się natknąć na podejmowane próby oceny oddziaływania na rynki finansowe ogłoszenia wyboru danego miejsca jako organizatora imprezy sportowej niż wpływu samego wydarzenia w czasie jego trwania. Ponadto można dokonać wyraźnego podziału na analizę pojedynczego wydarzenia oraz całej grupy dużych wydarzeń sportowych. Przykładowo N. Veraros, E. Kasimati i P. Dawson [2004, s. 749–753] analizowali wpływ ogłoszenia wyników wyboru gospodarza Letnich Igrzysk Olimpijskich w 2004 r. na rynki akcji państw kandydujących. Dokonano przy tym analizy oddziaływania na Grecję, która ostatecznie została wybrana na gospodarza, i Włoch, które przegrały rywalizację. Autorzy potwierdzili pozytywny wpływ wyboru na rynek grecki, szczególnie w sektorze budowlanym i przemysłowym. Jednocześnie nie zaobserwowali istotnego oddziaływania na giełdę w Mediolanie.

Nie zawsze jednak wybór gospodarza wiąże się z pozytywną reakcją rynków finansowych. Berman, Brooks i Davidson [2000, s. 781–784] analizowali reakcję giełdy australijskiej na fakt ogłoszenia wyników wyboru gospodarza letnich igrzysk olimpijskich w 2000 r. Na podstawie prowadzonych badań nie stwierdzili oni jednoznacznego wpływu ogłoszenia werdyktu na indeks szerokiego rynku. Nieznaczna, pozytywna reakcja dotyczyła wybranych sektorów gospodarki, przede wszystkim budownictwa i usług.

A.M. Martins i A.P. Serra [2007] przeprowadzili z kolei kompleksowe badania obejmujące cztery wielkoformatowe imprezy sportowe. Poza letnimi igrzyskami olimpijskimi w kręgu zainteresowania znalazły się zimowe igrzyska olimpijskie oraz mistrzostwa świata i Europy w piłce nożnej. Badając rynki finansowe państw kandydujących do organizacji wielkoformatowych imprez sportowych, stwierdzili, że pozytywny efekt oddziaływań (w przypadku zwycięzcy) i negatywny efekt oddziaływań (w przypadku przegranego) jest tym większy, im mniej przewidywalny był wybór lub odpowiednio porażka kandydata. Wybór państwa którego kandydatura była faworyzowana w niewielkim stopniu wpłynie na rynki finansowe, gdyż informacja ta została już uwzględniona w kursach akcji.

Obserwacja ta została potwierdzona przez M. Mirman i R. Sharma [2008, s. 463–466], którzy oceniali reakcję rynków finansowych na fakt przyjęcia lub odrzucenia kandydatury danego kraju do organizacji letnich i zimowych igrzysk olimpijskich, które miały miejsce w latach 1996–2010. Ponadto dowiedli oni negatywnego wpływu organizacji zimowej olimpiady na rynek akcji państwa organizującego, podczas gdy w przypadku letniej imprezy skala oddziaływania była niezauważalna¹.

¹ Na rodzimym gruncie podjęta problematyka nie była dotychczas analizowana.

3. Metodologia prowadzonych badań

W ramach prowadzonych badań wybrano imprezy sportowe o globalnym zasięgu, spośród których wyróżniono:

- letnie igrzyska olimpijskie (LIO),
- zimowe igrzyska olimpijskie (ZIO),
- mistrzostwa świata w piłce nożnej (FIFA),
- mistrzostwa Europy w piłce nożnej (EURO).

Skoncentrowano się na wszystkich wymienionych wyżej imprezach sportowych, których organizacja przypadła w tym stuleciu i które odbyły się do końca 2012 r. (tabela 1). Oznacza to, że analizie poddanych zostało czternaście wielkoformatowych imprez sportowych w osiemnastu państwach Afryki, Australii, Azji, Europy oraz Ameryki Północnej. Cztery wydarzenia organizowane były w kooperacji przez dwa państwa. W takiej sytuacji oddziaływanie imprezy sportowej na rynek akcji analizowane było dla każdego z państw z osobna.

W celu weryfikacji hipotezy H1 przebadano statystyczną istotność wpływu informacji na rynek akcji, wykorzystując metodę skumulowanej nadzwyczajnej stopy zwrotu – CAR (*cumulative abnormal returns*). Badania przeprowadzono na podstawie założenia metody ważonej ryzykiem (*risk adjusted method*) zaproponowanej przez S. Browna i J. Warnera [1985, s. 3–31].

W tym celu w pierwszej kolejności ustalono przedział czasowy, na który ze względu na wycenę na rynku akcji nie oddziałuje informacja o wyborze gospodarza imprezy sportowej, tzw. przedział estymacji. W kontekście powyższego istotne jest rozróżnienie w niniejszym opracowaniu pojęć: przedział estymacji i przedział wydarzenia (rys. 1)².

Zasadniczo przedział estymacji wykorzystywany jest do określenia oczekiwanej stopy zwrotu i obejmuje okres przed wydarzeniem, którym w tym przypadku jest upublicznienie informacji o wyborze gospodarza imprezy, następujące w momencie t_0 . Przedział estymacji zarówno w podejściu symetrycznym, jak i asymetrycznym obejmuje okres od T_0 do t_1-1 , który obejmuje 245 dni sesyjnych, co odpowiada w przybliżeniu jednemu rokowi kalendarzowemu. Dokładne wartości przedziału estymacji zależą od rodzaju podejścia (symetryczne, asymetryczne), a dalej analizowanego przedziału wydarzenia w podejściu symetrycznym oraz długości luki czasowej w podejściu asymetrycznym. Wynoszą one:

- [–246, –2] dla przedziału wydarzenia [–1, 1] w podejściu symetrycznym,
- [–247, –3] dla przedziału wydarzenia [–2, 2] w podejściu symetrycznym,
- [–250, –6] dla przedziału wydarzenia [–5, 5] w podejściu symetrycznym,

² Wszystkie światowe badania wpływu imprezy na rynek finansowy opierają się na wykorzystaniu przedziału estymacji (*estimation window*) oraz przedziału wydarzenia (*event window*). Najpełniej pojęcia te zostały wyjaśnione w: [Li 2007, s. 38–40].

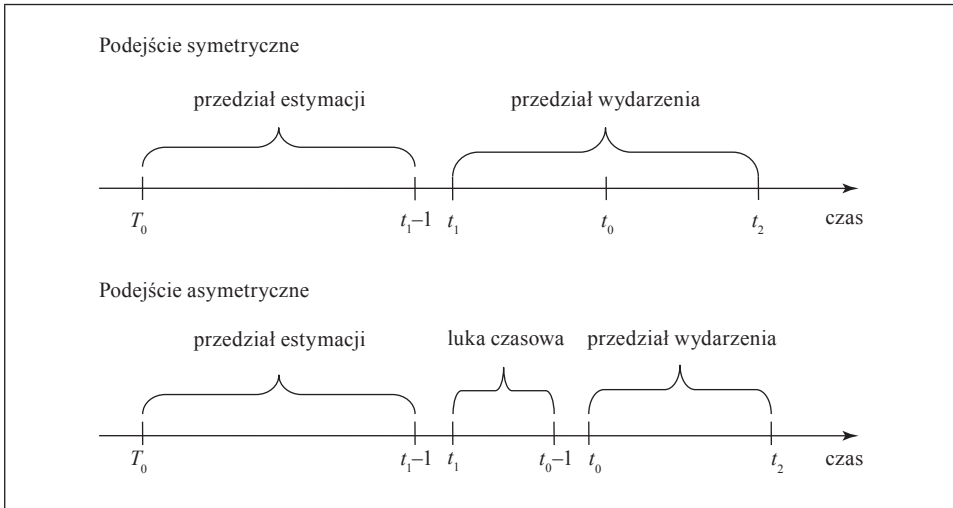
$[-255, -11]$ dla przedziału wydarzenia $[-10, 10]$ w podejściu symetrycznym, $[-265, -21]$ dla przedziałów wydarzeń $[0, 1]$, $[0, 2]$, $[0, 5]$, $[0, 10]$ w podejściu asymetrycznym, przy założeniu 20-dniowej luki czasowej na poziomie $[-20, -1]$. Oznacza to, że łącznie przeanalizowano osiem różnych przedziałów wydarzenia, przy czym wszystkie dotyczą oceny wpływu informacji na wybrane indeksy giełdowe w krótkim okresie. Jest to zgodne z podejściem większości autorów zajmujących się podobną tematyką [Li 2007, Dick i Wang 2008]. Opierając się na hipotezie efektywnego rynku finansowego, należy założyć, że ceny natychmiast odzwierciedlają fakt wyboru organizatora.

Tabela 1. Podstawowa charakterystyka analizowanych imprez sportowych

Miejsce i rok imprezy	Data ogłoszenia wyboru organizatora	Wybrany indeks giełdowy	PKB per capita w PPP (USD)
Letnie Igrzyska Olimpijskie			
Sydney 2000 r. (Australia)	24 września 1993 r.	S&P/ASX 200	23 296 ^a
Ateny 2004 r. (Grecja)	5 września 1997 r.	ATH	17 894 ^a
Pekin 2008 r. (Chiny)	13 lipca 2001 r.	SSE	2 667 ^a
Londyn 2012 r. (Wielka Brytania)	6 lipca 2005 r.	FTSE 100	32 259 ^b
Zimowe Igrzyska Olimpijskie			
Salt Lake City 2002 r. (USA)	16 czerwca 1995 r.	DJIA	34 592 ^b
Turyń 2006 r. (Włochy)	19 czerwca 1999 r.	MIB	26 374 ^b
Vancouver 2010 r. (Kanada)	2 lipca 2003 r.	S&P/TSX	33 349 ^b
Mistrzostwa Świata w Piłce Nożnej			
Japonia/Korea 2002 r.	31 maja 1996 r.	KOSPI (Korea) Nikkei 225 (Japonia)	15 761 ^a 28 026 ^b
Niemcy 2006 r.	7 lipca 2000 r.	DAX	29 439 ^b
RPA 2010 r.	15 maja 2004 r.	FTSE/JSE All Share	7 525 ^a
Mistrzostwa Europy w Piłce Nożnej			
Holandia/Belgia 2000 r.	13 lipca 1995 r.	BEL20 (Belgia) AEX (Holandia)	26 139 ^a 27 741 ^b
Portugalia 2004 r.	12 października 1999 r.	PSI	19 747 ^a
Austria/Szwajcaria 2008 r.	12 grudnia 2002 r.	ATX (Austria) SMI (Szwajcaria)	31 926 ^b 36 076 ^b
Polska/Ukraina 2012 r.	18 kwietnia 2007 r.	WIG (Polska) PFTS (Ukraina)	14 652 ^a 6 032 ^a

^a poziom wskaźnika dla grupy państw słabiej rozwiniętych, ^b poziom wskaźnika dla grupy państw lepiej rozwiniętych

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 1. Charakterystyka analizowanych przedziałów czasowych

Źródło: opracowanie własne.

Ustalenie przedziałów estymacji pozwala na wyznaczenie stopy zwrotu ($R_{i,t}$).

$$R_{i,t} = \ln \left(\frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}} \right),$$

gdzie: $R_{i,t}$ oznacza ciągłą stopę zwrotu z indeksu rynku i na dzień t realizowaną w przedziale estymacji. Jej ustalenie pozwala oszacować oczekiwaną stopę zwrotu ($E(R)_{i,t}$). W tym celu wykorzystano metodę średniej skorygowanej stopy zwrotu:

$$E(R)_{i,t} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N R_{i,t},$$

gdzie: N oznacza liczbę uwzględnianych w przedziale estymacji stóp zwrotu. Pozwala to na wyznaczenie nadzwyczajnej stopy zwrotu ($AR_{i,t}$) dla każdego dnia w przedziale wydarzenia:

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - E(R)_{i,t}.$$

Dzięki temu możliwe jest oszacowanie uśrednionej nadzwyczajnej stopy zwrotu (AAR) i ostatecznie skumulowanej nadzwyczajnej stopy zwrotu (CAR). Stopa AAR wyznaczona jest ze wzoru:

$$AAR_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n AR_{i,t},$$

gdzie: n oznacza liczbę imprez sportowych przyjętych do analizy. Skumulowana nadzwyczajna stopa zwrotu (CAR) jest stopą wykorzystującą sumę uśrednionych nadzwyczajnych stóp zwrotu dla wszystkich dni w przedziale wydarzenia $[t_1; t_2]$:

$$CAR_{t_1, t_2} = \sum_{t=t_1}^{t_2} AAR_t.$$

W takim przypadku skumulowana przeciętna nadzwyczajna stopa zwrotu ($CAAR$) wyniesie:

$$CAAR_{t_1, t_2} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CAR_i,$$

gdzie: N to liczba dni określonych różnicą pomiędzy t_2 i t_1 .

W celu weryfikacji hipotezy zerowej stanowiącej, że ogłoszenie informacji o organizacji imprezy sportowej nie wpływa na poziom skumulowanej przeciętnej nadzwyczajnej stopy zwrotu, co oznacza, że skumulowana przeciętna nadzwyczajna stopa zwrotu jest równa zero, zastosowany został test t -Studenta. Przyjmuje on postać:

$$t = \frac{CAAR_{t_1, t_2}}{\sqrt{\sigma^2(CAAR_{t_1, t_2})}},$$

gdzie: σ^2 oznacza wariancję.

W celu weryfikacji hipotezy H2 dokonano podziału państw gospodarzy na dwie równe grupy w zależności od stopnia rozwoju gospodarczego. Podziału tego dokonano na podstawie wartości PKB per capita według parytetu siły nabywczej liczonego według stanu na rok, w którym ogłoszona została decyzja o wyborze gospodarza. Za graniczny poziom PKB per capita przyjęto wartość 26 140 USD w celu dokonania podziału analizowanych na dwie równe grupy. Dzięki takiemu podejściu dokładnie dziewięć państw charakteryzuje się poziomem wskaźnika poniżej, jak również powyżej przyjętej wartości. Państwa ze wskaźnikiem poniżej poziomu granicznego zaliczone zostały do grupy państw słabiej rozwiniętych, pozostałe państwa ze wskaźnikiem PKB per capita powyżej 26 140 traktowane są jako państwa lepiej rozwinięte.

4. Wyniki przeprowadzonych badań

Wyniki badań zostały zaprezentowane w tabelach 2 i 3, w których zostały wydzielone cztery panele: A, B, C oraz D. Informacje zawarte w panelach A i B służą weryfikacji hipotezy H1, podczas gdy dane ujawnione w panelach C oraz D pozwalają zweryfikować hipotezę H2. Oprócz informacji dotyczących wszystkich imprez dokonano podziału z wyszczególnieniem każdej z wielko-

formatowych imprez sportowych z osobna. Stąd letnim igrzyskom olimpijskim przyporządkowano 4 państwa, zimowym igrzyskom olimpijskim – 3 państwa, mistrzostwom świata w piłce nożnej – 4 państwa i mistrzostwom Europy w piłce nożnej – 7 państw.

Dane zamieszczone w tabeli 2 pozwalają na sformułowanie wniosku, że wybór gospodarza imprezy w sposób pozytywny oddziałuje na indeksy giełdowe państw gospodarzy. Świadczą o tym dodatnie wartości *CAAR* dla wszystkich analizowanych państw. Są one nieznacznie wyższe w podejściu asymetrycznym w porównaniu do wariantem symetrycznym. Jednocześnie test *t*-Studenta wykazał statystyczną nieistotność uzyskanych wyników.

Spośród analizowanych imprez zawsze dodatnie wartości *CAAR* wystąpiły w przypadku letnich igrzysk olimpijskich w podejściu symetrycznym oraz letnich i zimowych igrzysk olimpijskich, a także mistrzostw Europy w piłce nożnej w podejściu asymetrycznym. Przy tym istotne statystycznie wyniki osiągnięte zostały w przypadku LIO dla $[-2, 2]$, $[-5, 5]$, $[-10, 10]$ oraz $[0, 5]$ i $[0, 10]$. W przypadku EURO statystycznie istotne okazały się wartości stóp zwrotu w przedziałach $[-2, 2]$ i $[0, 10]$. Wyniki dla ZIO należy uznać za statystycznie nieistotne.

Tabela 2. Wpływ wyboru gospodarza imprezy sportowej na krajowe rynki akcji według symetrycznych i asymetrycznych przedziałów czasowych

Panel A – podejście symetryczne				
Rodzaj imprezy	$[-1, 1]$	$[-2, 2]$	$[-5, 5]$	$[-10, 10]$
Wszystkie (18 państw)				
<i>CAAR</i>	0,88%	0,46%	1,01%	0,97%
σ (<i>CARR</i>)	0,1028	0,0222	0,0278	0,0087
<i>t</i> -Student	0,0856	0,2072	0,3633	1,1149
LIO (4 państwa)				
<i>CAAR</i>	1,44%	1,21%	1,77%	1,32%
σ (<i>CARR</i>)	0,0167	0,0074	0,0067	0,0015
<i>t</i> -Student	0,8623	1,6351 ^a	2,6418 ^b	8,8 ^c
ZIO (3 państwa)				
<i>CAAR</i>	1,2%	0,58%	1,31%	-0,07%
σ (<i>CARR</i>)	0,0131	0,0103	0,0382	0,0579
<i>t</i> -Student	0,916	0,5631	0,3429	-0,0121
FIFA (4 państwa)				
<i>CAAR</i>	-0,25%	-0,55%	-0,47%	0,31%
σ (<i>CARR</i>)	0,0286	0,0419	0,0022	0,287
<i>t</i> -Student	-0,0874	-0,1313	-2,1364 ^b	0,0108
EURO (7 państw)				
<i>CAAR</i>	0,41%	0,33%	-0,16%	1,65%
σ (<i>CARR</i>)	0,0061	0,002	0,0014	0,0245
<i>t</i> -Student	0,6721	1,65 ^a	-1,1429	0,6735

cd. tabeli 2

Panel B – podejście asymetryczne				
Rodzaj imprezy	[0, 1]	[0, 2]	[0, 5]	[0, 10]
Wszystkie (18 państw)				
<i>CAAR</i>	1,01%	0,64%	1,52%	1,14%
σ (<i>CARR</i>)	0,099	0,1066	0,6496	0,1284
<i>t</i> -Student	0,102	0,06	0,0234	0,0888
LIO (4 państwa)				
<i>CAAR</i>	2,12%	0,88%	1,89%	1,04%
σ (<i>CARR</i>)	0,0172	0,0157	0,0053	0,0045
<i>t</i> -Student	1,2326	0,5605	3,566 ^c	2,3111 ^b
ZIO (3 państwa)				
<i>CAAR</i>	0,89%	1,14%	1,22%	1,98%
σ (<i>CARR</i>)	0,0091	0,013	0,0646	0,012
<i>t</i> -Student	0,978	0,8769	0,1888	1,65
FIFA (4 państwa)				
<i>CAAR</i>	0,31%	0,22%	-0,33%	-0,46%
σ (<i>CARR</i>)	0,0307	0,0643	0,0014	0,0060
<i>t</i> -Student	0,101	0,0342	-2,3571 ^a	-0,7667
EURO (7 państw)				
<i>CAAR</i>	0,77%	0,2%	0,15%	0,59%
σ (<i>CARR</i>)	0,0815	0,0017	0,0013	0,0021
<i>t</i> -Student	0,0945	1,1765	1,1538	2,8095 ^b

Poziom istotności: a = 10%, b = 5%, c = 1%

Źródło: opracowanie własne.

Ujemne wartości *CAAR* wystąpiły w przypadku dwóch imprez, to jest mistrzostw świata i mistrzostw Europy w piłce nożnej. Szczególnie informacje o wyborze gospodarza FIFA nie miały pozytywnego przełożenia na rynek kapitałowy. Pięć spośród ośmiu przedziałów wydarzenia charakteryzuje się ujemną stopą zwrotu. Przy tym dwukrotnie, dla przedziałów $[-5, 5]$ oraz $[0, 5]$, uzyskane wyniki należy uznać za statystycznie istotne.

Wyniki zamieszczone w tabeli 3 pozwalają stwierdzić, że organizacja imprez sportowych przez państwa słabiej rozwinięte determinuje dodatnie i wyższe *CAAR* w porównaniu z państwami lepiej rozwiniętymi dla tych samych przedziałów czasowych wydarzenia. W obu grupach państw uzyskane poziomy stóp zwrotu należy jednak uznać za nieistotne statystycznie.

Jeśli wydzielić poszczególne imprezy, to zwracają uwagę generalnie wyższe poziomy *CAAR* dla słabiej rozwiniętych państw gospodarzy w porównaniu z państwami lepiej rozwiniętymi dla tych samych przedziałów wydarzenia. Jedynym wyjątkiem od tej reguły są mistrzostwa Europy w piłce nożnej dla prze-

działu wydarzenia [0, 1]. W grupie państw słabiej rozwiniętych uzyskane w tym przedziale wyniki mają ponadto potwierdzenie w teście statystycznym.

Tabela 3. Wpływ wyboru gospodarza imprezy sportowej na krajowe rynki akcji w zależności od stopnia rozwoju gospodarczego państwa organizującego

Panel C – podejście symetryczne/ asymetryczne – kraje lepiej rozwinięte								
Rodzaj imprezy	[-1, 1]	[-2, 2]	[-5, 5]	[-10, 10]	[0, 1]	[0, 2]	[0, 5]	[0, 10]
Wszystkie (9 państw)								
<i>CAAR</i>	0,44%	0,28%	0,74%	0,91%	0,47%	0,55%	1,11%	0,66%
σ (<i>ARR</i>)	0,0028	0,0065	0,0091	0,0224	0,0156	0,0122	0,0174	0,032
<i>t</i> -Student	1,5714	0,4308	0,8132	0,4062	0,3013	0,4508	0,6379	0,2062
LIO (1 państwo)								
<i>CAAR</i>	1,01%	0,98%	1,23%	0,99%	1,65%	0,37%	1,55%	0,76%
σ (<i>ARR</i>)	0,0252	0,0087	0,3237	0,0231	0,0427	0,0011	0,0203	0,0018
<i>t</i> -Student	0,4008	1,1264	0,038	0,4286	0,3864	3,3636 ^b	0,7635	4,2222 ^c
ZIO (3 państwa)								
<i>CAAR</i>	1,2%	0,58%	1,31%	-0,07%	0,89%	1,14%	1,22%	1,98%
σ (<i>ARR</i>)	0,0131	0,0103	0,0382	0,0579	0,0091	0,013	0,0646	0,012
<i>t</i> -Student	0,916	0,5631	0,3429	-0,0121	0,978	0,8769	0,1888	1,65
FIFA (2 państwa)								
<i>CAAR</i>	-0,5%	-1,1%	-1,32%	-0,12%	0,32%	0,42%	-0,98%	-0,72%
σ (<i>ARR</i>)	0,004	0,0143	0,0129	0,0517	0,1096	0,2	0,3062	0,0041
<i>t</i> -Student	-1,25	-0,7692	-1,0232	-0,0232	0,0292	0,021	-0,032	-1,7561
EURO (3 państwa)								
<i>CAAR</i>	0,09%	-0,13%	-1,22%	1,02%	0,86%	-0,25%	-0,34%	0,43%
σ (<i>ARR</i>)	0,001	0,012	0,0269	0,0443	0,016	0,0026	0,005	0,0055
<i>t</i> -Student	0,9	-0,1083	-0,4535	0,2302	0,5375	-0,9615	-0,68	0,7818
Panel D – podejście symetryczne/ asymetryczne – kraje słabiej rozwinięte								
Rodzaj imprezy	[-1, 1]	[-2, 2]	[-5, 5]	[-10, 10]	[0, 1]	[0, 2]	[0, 5]	[0, 10]
Wszystkie (9 państw)								
<i>CAAR</i>	1,26%	0,67%	1,42%	1,02%	1,52%	0,75%	2,02%	1,44%
σ (<i>ARR</i>)	0,1658	0,1241	0,0147	0,0084	0,0475	0,0326	0,047	0,0089
<i>t</i> -Student	0,076	0,054	0,966	1,2142	0,32	0,23	0,4298	1,618
LIO (3 państwa)								
<i>CAAR</i>	1,98%	1,53%	2,34%	1,55%	2,32%	1,41%	2,08%	1,14%
σ (<i>ARR</i>)	0,0193	0,1275	0,0307	0,0368	0,0268	0,0189	0,0104	0,0034
<i>t</i> -Student	1,0259	0,12	0,7622	0,4212	0,8657	0,746	2,0000 ^a	3,3529 ^b

cd. tabeli 3

Rodzaj imprezy	[-1, 1]	[-2, 2]	[-5, 5]	[-10, 10]	[0, 1]	[0, 2]	[0, 5]	[0, 10]
FIFA (2 państwa)								
<i>CAAR</i>	0,04%	-0,28%	-0,14%	0,51%	0,29%	-0,03%	-0,13%	-0,33%
σ (<i>ARR</i>)	0,0007	0,0082	0,0042	0,0464	0,0264	0,002	0,0023	0,025
<i>t</i> -Student	0,5714	-0,3415	-0,3333	0,1099	0,1098	-0,15	-0,5652	-0,132
EURO (4 państwa)								
<i>CAAR</i>	1,01%	0,78%	0,21%	2,43%	0,77%	0,65%	0,97%	1,11%
σ (<i>ARR</i>)	0,0138	0,0144	0,0048	0,0361	0,0041	0,0663	0,0361	0,0417
<i>t</i> -Student	0,7319	0,5417	0,4375	0,6731	1,878 ^a	0,098	0,2687	0,2662

Poziom istotności: a = 10%, b = 5%, c = 1%

Źródło: opracowanie własne.

Ponadto potwierdzenie w teście *t*-Studenta uzyskuje jedna tylko impreza – letnie igrzyska olimpijskie. W przypadku państw lepiej rozwiniętych dwukrotnie, dla przedziałów wydarzeń [0, 2] i [0, 10] i w przypadku państw słabiej rozwiniętych również dwa razy dla przedziałów [0, 5] i [0, 10] uzyskane wyniki dla LIO charakteryzują się istotnością statystyczną.

5. Podsumowanie

Informacje zawarte w tabeli 2 nie pozwalają jednoznacznie potwierdzić hipotezy H1. Ogłoszenie werdyktu dotyczącego wyboru gospodarza wpływa, co prawda, na wzrost wartości indeksów giełdowych w państwach gospodarzach, ale wyników tych nie można potraktować jako statystycznie istotnych. Jednoznacznie uwidoczni się pozytywny wpływ informacji o wyborze organizatora letnich igrzysk olimpijskich na wycenę indeksów giełdowych w tej grupie państw gospodarzy.

Podobne wnioski płyną z analizy danych zawartych w tabeli 3. Podział na państwa słabiej i lepiej rozwinięte na podstawie wskaźnika PKB per capita potwierdza wcześniej postawione założenie, że wybór gospodarza w tej pierwszej grupie organizatorów daje większy impuls do pozytywnych zmian na rynku kapitałowym. Porównywane nadzwyczajne stopy zwrotu były niemal zawsze wyższe właśnie na rynkach akcji państw słabiej rozwiniętych. Przeprowadzony test nie pozwala jednak uznać uzyskanych wyników za statystycznie istotne, a co się z tym wiąże przyjąć postawionej na wstępie hipotezy H2.

Literatura

- Berman G., Brooks R., Davidson S. [2000], *The Sydney Olympic Games Announcement and Australian Stock Market Reaction*, „Applied Economics Letters”, vol. 7, nr 12, <http://dx.doi.org/10.1080/135048500444796>.
- Brown S., Warner J. [1985], *Using Daily Stock Returns*, „Journal of Financial Economics”, nr 14.
- Dick C.D., Wang Q. [2008], *The Economic Impact of Olympic Games. Evidence of Stock Markets*, Centre for European Economic Research, Discussion Paper No 08-060.
- Li X. [2007], *The Impact of Mega-Sporting Events on Stock Markets*, Auckland University of Technology, Auckland.
- Martins A.M., Serra A.P. [2007], *Market Impact of International Sporting and Cultural Events*, Working Papers 0720, International Association of Sports Economists, http://www.holycross.edu/departments/economics/RePEc/spe/SerraMartins_MarketImpact.pdf (dostęp: 23.11.2013)
- Mirman M., Sharma R. [2008], *Stock Market Reaction to Olympic Games Announcement*, „Applied Economics Letters”, nr 17.
- Nishio T., Lim C., Downward P. [2009], *Analysing the Economic Impact of the Olympics Using Stock Market Indices of Host Countries*, 18th World IMACS / MODSIM Congress, Cairns, Australia 13–17 July 2009, <http://mssanz.org.au/modsim09> (dostęp: 23.11.2013).
- Veraros N., Kasimati E., Dawson P. [2004], *The 2004 Olympic Games Announcement and Its Effect on the Athens and Milan Stock Exchanges*, „Applied Economics Letters”, vol. 11, <http://dx.doi.org/10.1080/1350485042000254584>.
- Wasilczuk J., Zawadzki K. [2011], *Euro 2012. Czy ten mecz można wygrać?* CeDeWu, Warszawa.

The Impact on National Stock Markets of Announcing the Election Results for the Host of Blockbuster Sporting Events

The paper analyses fourteen large-format sporting events organised in eighteen countries in terms of the impact of results of elections held to determine the host on the stock markets in these countries. It also strives to determine whether the degree of economic development of a country can affect the scale of the impact of information about choosing a host on the national stock markets. To realise this aim, the most recognisable stock index in each host country was chosen and, relying on the method of cumulative abnormal rate of return (*CAR*) there, the deviation from the expected rate of return, which was previously estimated for the proposed timeframes, was assessed. Finally, the statistical significance of the results was confirmed by *t*-Student test.

Keywords: blockbuster sporting event, Euro 2012, stock market, stock index.