„Ekonomista" 2014, nr 4
http://www.ekonomista.info.pl

BENEDYKT PUCZKOWSKI
ANNA RUTKOWSKA-ZIARKO
ALICJA CICHOCKA*

Efekt regresji do średniej na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie przed i po kryzysie finansowym

Wstęp

Hipoteza efektywnego rynku zakłada, że inwestorzy nie mogą pokonywać rynku w długim okresie, czyli osiągać ponadprzeciętnej stopy zwrotu. W wyniku analiz rynków kapitałowych odkryto liczne odstępstwa od tej hipotezy, które nazwano w literaturze anomaliami rynkowymi lub anomaliami giełdowymi (De Bondt, Thaler 1985). Istnieją różne definicje anomalii giełdowych. W kontekście rynku kapitałowego anomalia to:

- „sytuacja umożliwiająca osiąganie dodatnich, ponadprzeciętnych stóp zwrotu" (Peters 1997);
- „technika lub strategia sprzeczna z założeniami teorii rynków efektywnych" (Jones 1996).

Trwa spór o możliwość stosowania anomalii do bardziej skutecznego inwestowania. Odmienne są również zdania na temat stosowania analizy technicznej i fundamentalnej, których skuteczność jest kwestionowana przez hipotezę rynku efektywnego. Jeśliby przyjąć przynajmniej słabą formę efektywności rynku, to analiza historycznych stóp zwrotu nie powinna dostarczać informacji użytecznych do przewidywania przyszłych stóp zwrotu (Puczkowski 2011/3, s. 160).

Wyróżnia się trzy podstawowe rodzaje anomalii rynkowych: anomalie sezonowe, anomalie fundamentalne oraz związane z nadreaktywnością rynku. Anomalie sezonowe dotyczą zjawisk powtarzalnych, systematycznych, dzięki czemu można przewidzieć pewne schematy zachowań. Wśród nich najważniejsze są: rozkład miesięcznych stóp zwrotu, efekt dnia tygodnia i efekt przełomu miesiąca. Anomalie fundamentalne są związane z wielkością wskaźników rynkowych oraz informacjami ekonomiczno-finansowymi danej spółki. Przykładami są:

- efekt małych spółek,
- efekt relacji ceny do zysku,
- efekt relacji ceny do wartości księgowej.

* Dr Benedykt Puczkowski, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, e-mail: big_karnity@wp.pl; Dr Anna Rutkowska-Ziarko, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie; Mgr Alicja Cichocka, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie.

Do anomalii związanych z nadreaktywnością i subreaktywnością rynku należą:
- zjawisko *momentum* jako przykład subreaktywności,
- regresja do średniej, jako przykład nadreaktywności.

W. de Bondt i R. Thaler (1985) zbadali nadmierne reakcje rynku, a tym samym efekt regresji do średniej. Efekt ten jest przedmiotem wspomnianej wcześniej teorii o przeciwstawnej strategii inwestycyjnej (kontrariańskiej). Strategia ta jest oparta na trendzie, który wskazuje, że akcje spółek przynoszących zyski w pewnym okresie zaczynają przynosić straty i odwrotnie – akcje o najniższych stopach zwrotu odnotowują ponadprzeciętne wzrosty. De Bondt i Thaler pokazali, że portfele „przegrywające" (*loser portfolio* – PL) w przeszłości osiągnęły lepszą stopę zwrotu niż rynek w długim okresie, a portfele „wygrywające" (*winner portfolio* – PW) w przeszłości uzyskały niższą stop zwrotu niż rynek (Gorlewski 2004). Poza głównym trendem, który ujawniał regresję cen akcji do wartości średniej, de Bondt i Thaler zaobserwowali również inne tendencje. Po pierwsze, efekt regresji jest silniejszy dla portfeli PL. Wzrost wartości portfeli PL wynosił ok. 30%, podczas gdy spadek wartości portfeli PW został ustalony na poziomie ok. 10%. Po drugie, im bardziej intensywne spadki lub wzrosty nastąpiły w okresach poprzednich, tym bardziej gwałtowny jest efekt powrotu do średniej. Większość wzrostów wartości portfeli PL w analizowanym okresie przypadała na styczeń. Jest to zatem potwierdzenie efektu stycznia (Zaleśkiewicz 2003). Ruchy cenowe odzwierciedlają zatem naturalne tendencje regresji do średniej (Puczkowski 2011a, s. 286). Również na GPW w Warszawie zaobserwowano efekt regresji do średniej (Czerwonka, Gorlewski 2008).

Efektywność informacyjna rynków opiera się na założeniu, że bieżące ceny akcji odzwierciedlają wszystkie istotne informacje dotyczące kształtowania się cen akcji w przeszłości, czyli że nie ma możliwości osiągnięcia ponadprzeciętnych zysków za pomocą analizy historycznych stóp zwrotu. Nowy nurt finansów, zwany finansami behawioralnymi, uzupełnia klasyczną teorię rynków efektywnych. Wskazuje na zachowania inwestorów, którzy nie zawsze są racjonalni, popełniają błędy i kierują się emocjami. Powoduje to występowanie na rynkach kapitałowych anomalii, które przeczą hipotezie rynku efektywnego (Puczkowski 2011b, s. 57–58). W okresie kryzysu finansowego pojawiają się także zmiany nastroju na rynkach inwestycji kapitałowych (Włodarczyk 2012, s. 38).

1. Cel i zakres analizy

Głównym celem artykułu jest zbadanie występowania oraz kształtowania się efektu regresji do średniej na GPW w Warszawie przed i po kryzysie finansowym z 2007 r. Postawiono następujące hipotezy badawcze:
- rynek nie jest efektywny w formie słabej – tzn. analiza techniczna może dostarczyć informacji dotyczących przyszłych stóp zwrotu;
- badane stopy zwrotu zachowują się zgodnie z efektem regresji do średniej – wybrane portfele akcji o najwyższych i najniższych miesięcznych stopach zwrotu odpowiednio spadają i rosną w okresie od 3 do 5 lat po zakupie;
- kryzys finansowy zakłóca efekt regresji do średniej.

W obliczeniach uwzględniono notowania akcji spółek z GPW w okresie 02.01.1995–31.12.2011. GPW istnieje od 1991 r., pierwsze lata jej istnienia mogą nie być jednak wiarygodnym podłożem badawczym, ze względu na niską częstotliwość sesji (do końca 1991 r. była tylko jedna sesja w tygodniu, w 1992 r. – dwie, w 1993 r. – trzy, dopiero pod

koniec 1994 r. notowano sesje od poniedziałku do piątku), niedoświadczenie inwestorów oraz małą liczbę notowanych spółek (Gorlewski 2004). Wyniki notowanych spółek zestawiono z indeksem WIG, który uwzględnia zmiany cen akcji spółek największych i średnich, których łączna wartość rynkowa stanowi 99% kapitalizacji giełdy. Akcje są to papiery wartościowe, które potwierdzają, że ich posiadacz (czyli akcjonariusz) jest właścicielem części majątku spółki akcyjnej. Wynikają z tego dla niego określone prawa – prawo do dywidendy, prawo do udziału w walnym zgromadzeniu i pośrednio prawo do zarządzania spółką. Akcje są to podstawowe papiery wartościowe notowane na giełdzie i mogą być notowane w jednym z dwóch systemów: w systemie notowań ciągłych lub notowań jednolitych, w zależności od wielkości spółki, wartości jej akcji oraz płynności (Kliestik 2013, s. 254–257). Transakcje w systemie jednolitym zawierane są w dwóch, z góry określonych momentach sesji. Są to tzw. *fixingi* – na podstawie złożonych wcześniej zleceń ustala się jedną cenę, po której są realizowane. Zlecenie to decyzja o tym, co i na jakich warunkach inwestor chce kupić lub sprzedać. W czasie notowań ciągłych cena na każdą notowaną akcję zmienia się wielokrotnie (Ziębiec 2006). Notowania badanych spółek były ceną zamknięcia na dany dzień sesyjny w systemie ciągłym (razem dni sesyjnych w badanym okresie było 4253). Wyeliminowano spółki, które w badanym okresie były notowane krócej niż przez 5 lat. Łącznie badanie objęło 303 spółki. Liczba notowań, a także liczba stóp zwrotu, jest zatem różna dla każdego podmiotu.

Analizowanie efektywności informacyjnej rynków dotyczy głównie efektywności w sensie słabym i średnim, trudno analizować hipotezę o informacyjnej efektywności w sensie silnym, gdyż informacje poufne ze swojej istoty nie są dostępne dla badaczy.

Badania efektywności informacyjnej NYSE oraz innych rozwiniętych i wschodzących rynków kapitałowych (Barbee, Jeong, Mukherji 2008) (Fama i French 1998) w tym GPW (Czekaj, Woś, Żarnowski 2001) nie pozwalają w pełni przyjąć hipotezy o występowaniu efektywności informacyjnej rynków. Z jednej strony badania potwierdzają występowanie licznych anomalii, z drugiej strony wielu badaczy uważa, że są one za mało wyraźne i regularne, aby na ich podstawie definitywnie zaprzeczyć efektywności rynków (Czekaj, Woś, Żarnowski 2001). Za nieefektywnością rynków przemawia fakt, że niektóre zmienne o charakterze fundamentalnym mają większą moc objaśniającą w modelu CAPM od współczynników β, co ma miejsce zarówno na NYSE, jak i na GPW (Czekaj, Woś, Żarnowski 2001; Fama, French 2008). Mimo wielu niedoskonałości modelowanie zmian cen akcji na giełdzie jest nadal bardzo istotnym wzywaniem dla wielu badaczy tego problemu (Uradnicek 2013).

2. Metoda

Weryfikację postawionych hipotez oparto na metodyce W. de Bondta i R. Thalera (1985), dostosowując wybrane metody do realiów polskiej giełdy. Dla każdej spółki wyliczono średnie miesięczne stopy zwrotu z okresu 3 lat. Stopa zwrotu jest miarą zysku z posiadanych instrumentów finansowych. Oblicza się ją wg wzoru (Rutkowska-Ziarko, Markowski 2004):

$$r_{it} = \frac{N_{i,t+s} - N_{it}}{N_{it}} \cdot 100\%, \tag{1}$$

gdzie:

s – długość okresu inwestycyjnego (liczba dni),

r_{it} – stopa zwrotu i-tej akcji w momencie t,
N_{it} – wartość notowania i-tej akcji w momencie t,
$N_{i,t+s}$ – wartość notowania i-tej akcji po s dniach inwestowania rozpoczętego w momencie t.

W analizie dla uproszczenia obliczeń pominięto dywidendę. Następnie zbudowano portfele złożone z akcji wygrywających i przegrywających. Ze względu na małą liczbę spółek notowanych na GPW zmniejszono liczbę spółek w portfelach do 10. Utworzone portfele badano później pod względem zyskowności w okresie 5 lat po zakupie za pomocą miesięcznych stóp zwrotu z okresu jednego roku oraz stóp zwrotu dla wydłużającego się okresu inwestycji. Obliczenia wykonano wg następującego schematu – miesięczne stopy zwrotu (począwszy od 02.01.1996) obliczono jako względne przyrosty cen akcji wg formuły obliczeniowej. Liczba jednostek czasowych (m), w których są rejestrowane stopy zwrotu, zależy od liczby notowań i długości okresu inwestycyjnego. Przyjęto $s = 22$ dni (1 miesiąc), zatem $m = n - 22 = 4231$, gdzie n jest liczbą notowań (4253). Średnie miesięczne stopy zwrotu wyliczono wykorzystując średnia arytmetyczną ruchomą – zsumowano ciąg kolejnych obserwacji, podzielono przez liczbę obserwacji (okres) (Buczek 2005) wg wzoru:

$$\overline{R}_{ti} = \frac{1}{m}\sum_{t=1}^{m} R_t, \tag{2}$$

gdzie:
$\overline{R}_t$ – średnia miesięczna stopa zwrotu i-tych aktywów w l-tym okresie obserwacji,
R_{it} – wartość stopy zwrotu i-tej akcji w momencie t,
m – liczba obserwacji w jednym okresie (22).

Kolejne wartości średniej otrzymano, odrzucając pierwsze obserwacje z okresu jednego roku i dodając nowe, również z okresu jednego roku ($l = 1, 2, \ldots, 7$). Policzono średnią miesięczną stopę zwrotu wyliczoną na podstawie 3-letnich obserwacji. Jeśli w ciągu badanego 3-letniego okresu brakowało więcej niż 125 miesięcznych stóp zwrotu (okres pół roku), to w danym podokresie średnia miesięczna z okresu 3 lat dla danej spółki nie była brana pod uwagę. Następnie wyznaczono średnią miesięczną stopę zwrotu wyliczoną na podstawie rocznych obserwacji. Uzyskano w efekcie średnie miesięczne stopy zwrotu z okresu 3 lat dla każdej ze spółek w latach 1995–1997,1996–1998,…,2004–2006, na podstawie których utworzono portfele równomierne (3-letnie stopy zwrotu od 2007 r. również zostały obliczone, jednak utworzone na ich podstawie portfele nie spełniają warunku 5-letniego istnienia po zakupie, ze względu na zasób notowań obejmujący jedynie okres do 2011 r.). Portfel równomierny powstaje, gdy inwestor kupuje tyle samo wszystkich wybranych akcji, stopa zwrotu takiego portfela jest średnią arytmetyczną stóp zwrotu akcji wchodzących w jego skład. Wzór na stopę zwrotu portfela równomiernego w momencie t (Z_{Rt}) jest następujący:

$$Z_{Rt} = \frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k} Z_{it}, \tag{3}$$

gdzie:
k – liczba spółek wybranych do portfela równomiernego,
Z_{it} – stopa zwrotu i-tej akcji w momencie t.

Wybrano spółki do portfeli równomiernych:

- przegrywających (PL) – utworzonych z 10 spółek o najmniejszych średnich miesięcznych stopach zwrotu na podstawie 3-letnich obserwacji,

- wygrywających (PW) – utworzonych z 10 spółek o największych średnich miesięcznych stopach zwrotu na podstawie 3-letnich obserwacji.

Zbudowano portfele równomierne przegrywające oraz wygrywające. 1 stycznia roku 1998, 1999, …, 2007 jest momentem zakupu portfela wybranego na podstawie średniej miesięcznej z lat odpowiednio 1995–1997, 1996–1998, …, 2004–2006. Obliczono zyskowności (stopy zwrotu) portfeli PL i PW dla 1, 2, …, 5 roku po zakupie na podstawie wyliczonych wcześniej średnich miesięcznych stóp zwrotu z okresu roku. Rok 0 wskazuje stopę zwrotu, na podstawie której został wybrany dany portfel. Policzono stopy zwrotu portfeli równomiernych dla wydłużającego się okresu inwestycji (dni) wg formuły:

$$R_{itw} = \frac{n_{itw} - n_{it}}{n_{it}} \cdot 100\%, \tag{4}$$

gdzie:

n_{itw} – stopa zwrotu i-tej akcji po w dniach inwestowania rozpoczętego w momencie t,

$w = 1, 2, \ldots, 1250$ – długość okresu inwestycyjnego wyrażona w dniach sesyjnych,

t – moment utworzenia portfela,

n_{itw} – wartość notowania i-tej akcji po w dniach inwestowania rozpoczętego w momencie t,

n_{it} – wartość notowania i-tej akcji w momencie t.

Stopy zwrotu dla wydłużającego się okresu inwestycji pokazują po kolei: stopę dzienną, następnie 2-dniową, 3-dniową itd., a na końcu stopę dla całego 5-letniego okresu badawczego. Otrzymane wyniki porównano z indeksem WIG wyliczonym w taki sam sposób. Portfele przegrywające zostały utworzone z 10 spółek o najniższych średnich miesięcznych stopach zwrotu z okresu trzech lat, a portfele wygrywające z 10 spółek o najwyższych stopach zwrotu. Następnie zbadano, jak zachowują się stopy zwrotu obu typów portfeli w przyszłości. W roku zerowym wyznaczono średnią miesięczną stopę zwrotu z okresu trzech lat, która posłużyła do wyboru konkretnej spółki do danego typu portfela. W następnych latach były badane już średnie miesięczne stopy zwrotu z okresu roku. Spółki notowane w różnych okresach często „wypadają" z portfela w późniejszych latach, gdyż przestają być notowane na giełdzie i w związku z tym zmierzenie stopy zwrotu nie jest możliwe.

W celu zweryfikowania hipotezy mówiącej, że kryzys finansowy zakłóca efekt regresji do średniej, wykonano analizę notowań akcji za lata 2009–2011. W związku z tym w bazie danych pojawiły się „nowe" spółki, które były notowane przed 2008 r., ale ze względu na fakt, że były notowane zbyt krótko, nie były wzięte pod uwagę w analizach za lata wcześniejsze. Dzięki rozszerzeniu bazy danych o lata 2009–2011 (po kryzysie) zaistniała możliwość zbadania portfeli na bazie 3-letnich stóp zwrotu z okresów: 2002–2003, 2003–2005, 2004–2006. Analiza stóp zwrotu nowo badanych portfeli pozwoliła na porównanie kształtowania się stóp zwrotu portfeli równomiernych sprzed 2007 r. (rok ogólnie uznawany za rozpoczęcie kryzysu finansowego) w stosunku do sytuacji po 2007 r. Wyniki analiz przedstawiono w tabelach, które zawierają portfele równomierne przegrywające (PL) i wygrywające (PW) w kolejnych latach po ich zakupie. Rok zerowy wskazuje stopę zwrotu, na podstawie której został wybrany dany portfel (średnią miesięczną na podstawie 3-letnich obserwacji), kolejne lata zaś to średnie miesięczne obliczone na podstawie rocznych obserwacji. Najważniejszy jest okres 5 lat po zakupie, w tym to okresie wyliczona jest również średnia.

3. Wyniki

Analiza stóp zwrotu portfeli przegrywających (PL) przedstawiona jest w tabeli 1. Widoczna jest tendencja, że w miarę upływu lat po zakupie stopy zwrotu portfeli PL rosną, ale im dalej lata postępują, tym wzrost ten jest mniejszy (pomimo występujących skoków). Lata kryzysu (po 2007 r.), które wchodzą już analizę stóp zwrotu portfela PL zakupionego 01.01.2001, zakłócają tę tendencję.

Tabela 1

Średnie miesięczne stopy zwrotu portfela przegrywającego (PL) w kolejnych latach trwania inwestycji

Portfele przegrywające (PL)						
Moment zakupu	liczba lat od zakupu					
	0	1	2	3	4	5
1.01.1998	–1,20%	–3,15%	2,33%	–1,95%	–4,91%	–3,63%
1.01.1999	–2,90%	4,11%	1,46%	–1,08%	–2,38%	6,50%
1.01.2000	–2,81%	2,27%	–3,24%	–3,28%	9,17%	7,78%
1.01.2001	–3,76%	–3,41%	–2,28%	7,27%	10,44%	4,91%
1.01.2002	–5,04%	–3,65%	10,12%	6,44%	–0,37%	**8,51%**
1.01.2003	–7,08%	12,05%	8,12%	–2,70%	**11,24%**	**3,17%**
1.01.2004	–4,28%	7,29%	1,44%	**10,91%**	**1,01%**	**–4,79%**
1.01.2005	–2,03%	3,86%	**7,62%**	**1,71%**	**–5,70%**	**3,82%**
1.01.2006	–2,17%	**6,58%**	**–0,92%**	**–6,02%**	**4,45%**	**1,81%**
1.01.2007	**–1,18%**	**–0,20%**	**–8,38%**	**6,00%**	**1,64%**	**–0,84%**
Średnia z portfeli PL w badanym okresie	–3,25%	2,58%	1,63%	1,73%	2,46%	2,72%
Średnia z portfeli PL zakupionych przed 2002 r.	–2,67%	–0,05%	–0,43%	0,24%	3,08%	3,89%
Średnia z portfeli PL zakupionych po 2002 r.	–3,63%	4,32%	3,00%	2,72%	2,05%	1,95%

Źródło: opracowanie własne.

Uwaga: Wyniki uzyskane po kryzysie (2007 r.) pogrubiono. Przedstawione w tabeli średnie podzielono na średnią stóp zwrotu portfeli zakupionych przed i po 2002 r., ze względu na to, iż badane stopy zwrotu portfeli zakupionych w 2002 r., w 5-letnim okresie po zakupie obejmują już lata kryzysu (2007 i dalej).

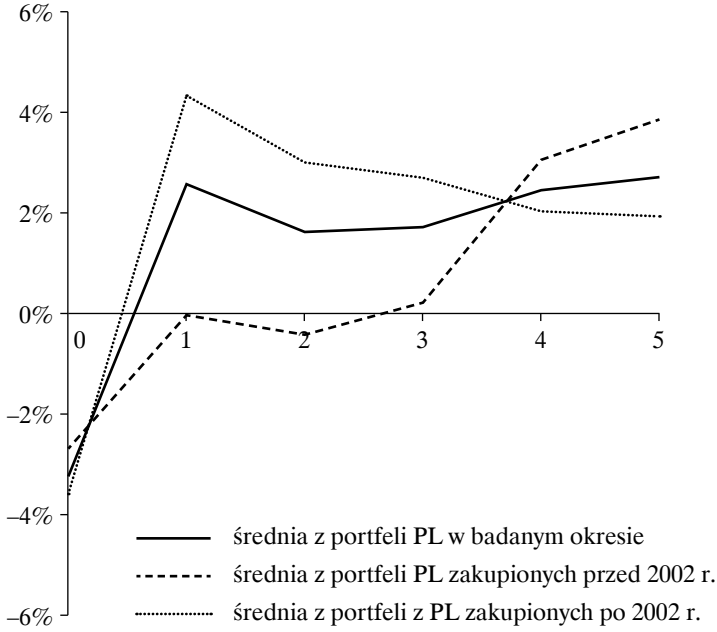
Regresja do średniej portfeli PL zakupionych przed 2002 r. postępuje dość „gładko" – jest to prawie stabilny wzrost (rysunek 1). Regresja portfeli PL zakupionych po 2002 r. wykazuje pewne odstępstwa – nie jest to już gładki wzrost, tylko skok w 1. roku po zakupie, następnie spadek w 2. roku po zakupie, postępujący aż do roku 5. po zakupie. Jest to spowodowane latami kryzysu, które wchodziły w zakres analizy stóp zwrotu portfeli PL zakupionych po 2002 r. – skok w 1. roku po zakupie spowodowany jest wzrostem notowań spółek w 2002 r., które jednak spadają w miarę przesuwania się czasu kupna. 3-letnie stopy zwrotu, na podstawie których zostały wybrane portfele, rosną nie-

znacznie od 2003 r., jednak baza danych notowań pozwala na obliczenie tych stóp zwrotu w dalszych latach (już bez analizy ich w 5-letnim okresie po ich zakupie). Dla portfela zakupionego 01.01.2008 3-letnia stopa zwrotu wynosiła już –2,46%, dalej odpowiednio: 01.01.2009: –5,29%; 01.01.2010: –4,70%; 01.01.2011: –4,70%; 01.01.2012: –3,66%.

Lata po 2007 r. wpływają więc ujemnie na regresyjną tendencję stóp zwrotu portfeli PL – 3-letnie stopy zwrotu, na podstawie których portfel jest wybrany, są co do wartości bezwzględnej coraz mniejsze. Można więc szacować, że ich wzrosty będą coraz wolniejsze. Lata kryzysu zakłócają więc tendencje regresyjne portfeli PL. Spadek 3-letnich stóp zwrotu portfeli PL oraz coraz wolniejszy wzrost ich średnich rocznych może być spowodowany pogarszającą się sytuacją ekonomiczną spółek w dobie kryzysu – wielu z nich nie udało się opanować spadkowych tendencji, w związku z czym wykazują znaczne straty lub po prostu znikają z rynku z powodu ogłoszenia upadłości.

Rysunek 1

Różnice w występowaniu regresji do średniej portfela PL w latach przed i po kryzysie



Źródło: opracowanie własne.

„Wypadanie" spółek z rynku ukazuje również analiza portfeli wygrywających (tab. 2). Widoczna jest tendencja, że w miarę upływu lat po zakupie stopy zwrotu portfeli PW maleją; im dalej lata postępują, tym ich spadek jest większy. Lata kryzysu (po 2007 r.), które wchodzą już w analizę stóp wzrostu portfela PW zakupionego 01.01.2001, zakłócają tendencję regresyjną, podobnie jak w przypadku portfeli PL, jednak zakłócenie to jest innego typu.

Regresja do średniej portfeli PW zakupionych przed 2002 r. postępuje skokowo – w 1. roku po zakupie widoczny jest spadek, następnie od 2. roku po zakupie widoczny jest wzrost (rys. 2). Może być to spowodowane różną kondycją spółek odnotowujących najwyższe notowania przed 2002 r. Tendencja regresyjna jest jednak zachowana – średnia portfeli PW spada z wartości 4,25% do wartości 1,21%. Regresja portfeli PW zakupionych po 2002 r. wykazuje „gładką" tendencję spadkową. Lata kryzysu, które wchodziły w zakres

Tabela 2

Średnie miesięczne stopy zwrotu portfela wygrywającego (PW) w kolejnych latach trwania inwestycji

Portfele wygrywające						
Moment zakupu	liczba lat od zakupu					
	0	1	2	3	4	5
1.01.1998	4,66%	–3,86%	2,87%	0,79%	–1,48%	–2,19%
1.01.1999	4,24%	3,39%	–0,31%	–2,50%	–3,47%	1,82%
1.01.2000	3,85%	–0,49%	–3,32%	–0,90%	2,62%	3,86%
1.01.2001	4,25%	–4,76%	–3,80%	3,28%	5,17%	1,35%
1.01.2002	5,72%	–2,53%	1,18%	3,85%	–0,26%	**9,16%**
1.01.2003	3,87%	1,89%	9,70%	–1,49%	**8,38%**	**–0,95%**
1.01.2004	6,68%	4,38%	0,11%	**4,44%**	**1,49%**	**–7,72%**
1.01.2005	12,41%	3,20%	**6,63%**	**2,41%**	**–8,10%**	**5,31%**
1.01.2006	14,12%	**7,86%**	**0,30%**	**–7,23%**	**3,73%**	**0,10%**
1.01.2007	**14,95%**	**–0,81%**	**–8,26%**	**5,28%**	**0,30%**	**–4,45%**
Średnia z portfeli PW w badanym okresie	7,47%	0,83%	0,51%	0,79%	0,84%	0,63%
Średnia z portfeli PW zakupionych przed 2002 r.	4,25%	–1,43%	–1,14%	0,17%	0,71%	1,21%
Średnia z portfeli PW zakupionych po 2002 r.	9,62%	2,33%	1,61%	1,21%	0,92%	0,24%

Źródło: opracowanie własne.

Uwaga: Wyniki uzyskane po kryzysie 2007 r. pogrubiono.

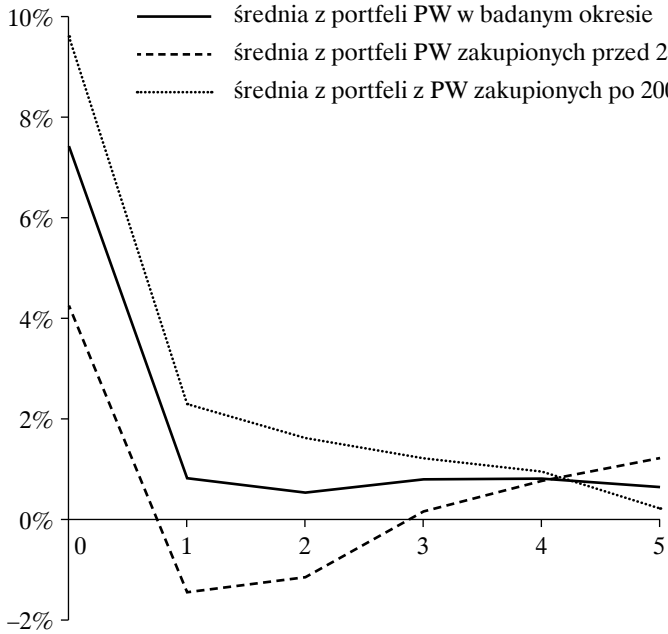
analizy stóp zwrotu portfeli PW zakupionych po 2002 r., jeszcze bardziej podkreślają tendencję regresyjną portfeli PW. Potwierdza to fakt spadku stóp zwrotu portfeli PW z wartości 9,62% w roku 0, do 0,24% w roku 5. Podobnie jak w przypadku portfeli PL, baza danych notowań pozwala na obliczenie 3-letnich stóp zwrotu w dalszych latach (już bez analizy ich w 5-letnim okresie po ich zakupie). Dla portfela zakupionego 01.01.2008 3-letnia stopa zwrotu portfela PW wynosiła +13,50%, dalej odpowiednio: 01.01.2009: +7,20%; 01.01.2010: +44,95%; 01.01.2011: +60,13%; 01.01.2012: +64,05%.

Lata po 2007 r. wpływają więc zwyżkowo na regresyjną tendencję stóp zwrotu portfeli PL, 3-letnie stopy zwrotu, na podstawie których portfel jest wybrany, są najpierw mniejsze, następnie mocno zwyżkują. Można więc przypuszczać, że ich spadki będą również szybsze.

Mocny wzrost 3-letnich stóp zwrotu portfeli PW oraz coraz szybszy spadek ich średnich rocznych może być spowodowany również pogarszającą się sytuacją ekonomiczną spółek w dobie kryzysu, jednak trochę w innym sensie jak to miało miejsce w przypadku portfeli PL. Kryzys finansowy spowodował upadek wielu firm, jednak te przedsiębiorstwa, które przetrwały lata kryzysowe, jeszcze bardziej się umocniły. Wypadnięcie wielu firm z rynku spowodowało obniżenie konkurencji wśród przedsiębiorstw, a dla wielu inwestorów przetrwanie danej firmy

Rysunek 2

Różnice w występowaniu regresji do średniej w latach przed i po kryzysie portfela PW



Źródło: opracowanie własne.

na rynku było oznaką jej stabilności i spowodowało kupowanie jej akcji – stąd duży wzrost notowań. Szybszy spadek notowań może być spowodowany pogarszającą się sytuacją finansową samych inwestorów, a także dalszymi problemami ekonomicznymi firm. Wniosek jest jeden – lata kryzysu od 2007 r. wpływają na podkreślenie tendencji regresyjnych portfeli PW.

Zakłócenia tendencji regresyjnych portfeli PL i PW, które powoduje kryzys finansowy po roku 2007, potwierdzone są przez analizę różnic średnich miesięcznych stóp zwrotu portfeli równomiernych PW-PL (tab. 3). Podane w tabeli wartości przedstawiają różnice stóp zwrotu portfeli PW oraz PL. Wartość dodatnia oznacza wyższą stopę zwrotu portfela PW, wartość ujemna – sytuację odwrotną. Na pierwszy rzut oka widać, że różnica pomiędzy 3-letnimi stopami zwrotu, według których wybierano portfele, jest większa po 2002 r. Oznacza to, iż portfele PW cechowały się znacznie wyższą stopą zwrotu, a portfele PL – znacznie niższą. Ogólnie różnice po 3. roku od zakupu są mniejsze, co oznacza, że stopy zwrotu PW maleją szybciej, a stopy zwrotu PL rosną wolniej niż przed rokiem 2002.

Na rysunkach 3 i 4 przedstawiono stopy zwrotu utworzonych portfeli dla wydłużającego się okresu inwestycji. Przyjęto okres 5-letni (1250 notowań). Dla zobrazowania całości badanego okresu ukazano również średnią oraz różnicę. Wykresy obejmują tylko portfele zakupione do 01.01.2007, ze względu na przyjęty 5-letni okres ich badania. Również w przypadku wydłużającego się okresu inwestycji przeanalizowano średnie stopy zwrotu z portfeli równomiernych zakupionych przed i po 2002 r.

Analiza wykresów pozwala na analizę stopy zwrotu dla różnej długości okresu inwestycyjnego.

Analiza średnich stóp zwrotu danego typu portfela ukazuje, że średnie dla portfeli utworzonych przed i po 2002 r. różnią się od średniej w całym okresie badawczym (rys. 3).

Tabela 3

Różnice średnich miesięcznych stóp zwrotu portfeli: wygrywającego i przegrywającego

Różnice PW-PL						
Moment zakupu	liczba lat od zakupu					
	0	1	2	3	4	5
1.01.1998	5,86%	–0,70%	0,53%	2,74%	3,43%	1,45%
1.01.1999	7,14%	–0,72%	–1,77%	–1,43%	–1,08%	–4,68%
1.01.2000	6,66%	–2,76%	–0,08%	2,39%	–6,55%	–3,92%
1.01.2001	8,01%	–1,35%	–1,52%	–3,99%	–5,26%	–3,56%
1.01.2002	10,76%	1,12%	–8,94%	–2,59%	0,11%	**0,65%**
1.01.2003	10,95%	–10,16%	1,58%	1,21%	**–2,86%**	**–4,12%**
1.01.2004	10,96%	–2,92%	–1,33%	**–6,47%**	**0,48%**	**–2,93%**
1.01.2005	14,44%	–0,66%	**–0,99%**	**0,70%**	**–2,41%**	**1,49%**
1.01.2006	16,29%	**1,28%**	**1,23%**	**–1,21%**	**–0,72%**	**–1,71%**
1.01.2007	**16,13%**	**–0,61%**	**0,12%**	**–0,72%**	**–1,34%**	**–3,61%**
Średnia różnic w badanym okresie	10,72%	–1,75%	–1,12%	–0,94%	–1,62%	–2,09%
Średnia różnic portfeli PL i PW zakupionych przed 2002 r.	6,92%	–1,38%	–0,71%	–0,07%	–2,37%	–2,68%
Średnia różnic portfeli PL i PW zakupionych po 2002 r.	13,26%	–1,99%	–1,39%	–1,51%	–1,12%	–1,70%

Źródło: opracowanie własne.

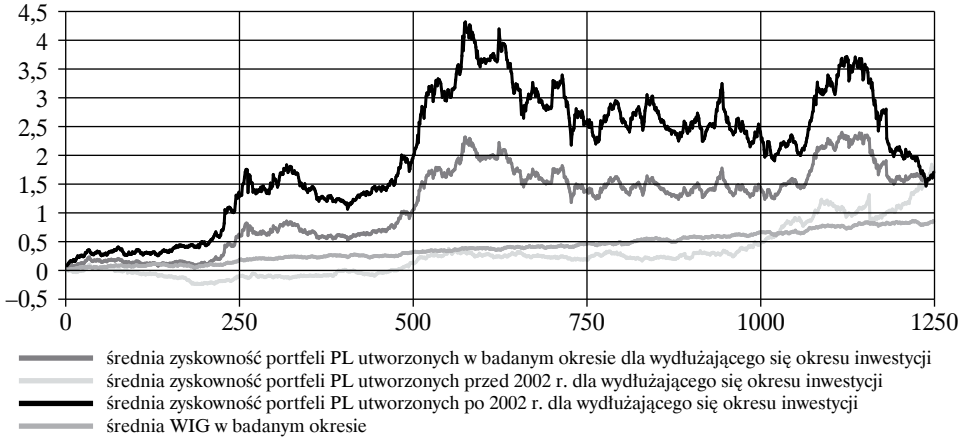
Uwaga: Wyniki uzyskane po kryzysie (2007 r.) pogrubiono.

Wskazuje to na wpływ kryzysu finansowego po 2007 r. na tendencje regresyjne badanych stóp zwrotu portfeli równomiernych. Widoczny jest średni wzrost stóp zwrotu dla wydłużającego się okresu inwestycji dla portfela PL, badane stopy zwrotu przewyższają również miejscami średnią z indeksu WIG. Portfele zakupione przed 2002 r. wykazują stabilniejszy wzrost stóp zwrotu niż portfele zakupione po 2002 r. Największą różnicę widać w 3. roku po zakupie (dni 500–750), wzrost stóp zwrotu z portfeli zakupionych po 2002 r. jest mniej stabilny. Jednak na koniec badanego 5-letniego okresu średnia stopa zwrotu dla wydłużającego się okresu inwestycji dla portfeli zakupionych po 2002 r. jest trochę niższa niż ta sama średnia stopa zwrotu dla portfeli zakupionych przed 2002 r. Jest to potwierdzenie faktu, iż lata kryzysu po 2007 r. pogłębiły tendencje regresyjne stóp zwrotu portfeli PL.

W przypadku portfeli PW ich zyskowność rośnie, lecz w dużo mniejszym stopniu niż zyskowność portfeli PL. Zyskowność portfeli PW – pomimo, że rośnie i jest większa od zera – plasuje się poniżej średniej indeksu WIG. Lata kryzysu wprowadziły zakłócenia w regresywnych tendencjach portfeli PW – zyskowność zamiast spadać, jak w pierwszych 4 latach po zakupie portfeli kupionych przed 2002 r., rośnie i to w bardzo niestabilny sposób. W 4. roku po zakupie portfeli kupionych po 2002 r. widoczny jest już jednak spadek zyskowności, który

Rysunek 3

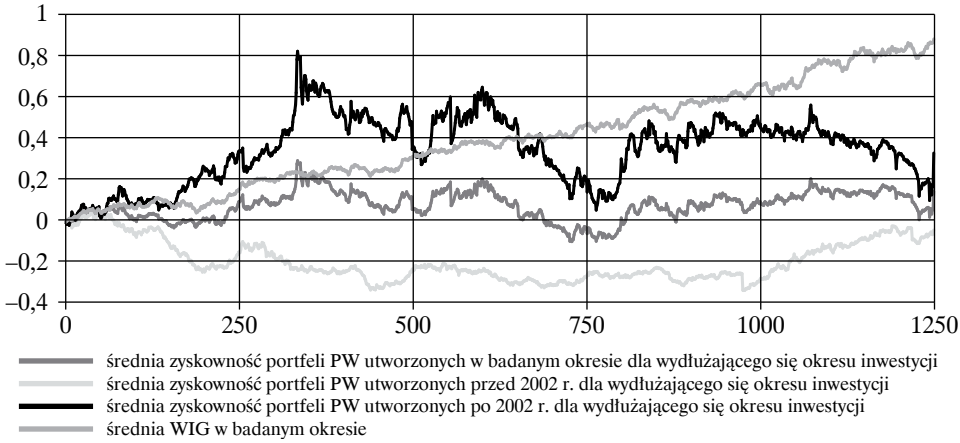
Średnia zyskowność portfeli PL dla wydłużającego się okresu inwestycji (%)



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 4

Średnia zyskowność portfeli PW dla wydłużającego się okresu inwestycji



Źródło: opracowanie własne.

postępuje aż do 5. roku po zakupie. Zyskowność portfeli zakupionych przed i po 2002 r. na koniec badanego okresu przyjmuje wartość zbliżoną, trochę większą od zera, dalej jednak niższą niż zyskowność portfeli PL oraz średnia WIG. Pomimo że lata kryzysu zakłócają regresywne tendencje portfeli PW, na koniec badanego okresu zyskowność jest bliska zeru.

Zakończenie

Analiza średnich stóp zwrotu oraz stóp zwrotu dla wydłużającego się okresu inwestycji wskazuje na możliwość uzyskania na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie ponadprzeciętnych wzrostów i spadków, wykorzystując w długim okresie strategię kontra-

riańską. Lata kryzysu po 2007 r. zakłócają w pewnym sensie tendencje regresywne, nie w taki sposób jednak, aby całkowicie je odwrócić – można powiedzieć, że je pogłębiają.

Postawione hipotezy stanowiące, że:

- rynek nie jest efektywny w formie słabej – tzn. analiza techniczna może dostarczyć informacji dotyczących przyszłych stóp zwrotu;
- badane stopy zwrotu zachowują się zgodnie z efektem regresji do średniej – wybrane portfele akcji o najwyższych i najniższych miesięcznych stopach zwrotu odpowiednio spadają i rosną w okresie od 3 do 5 lat po zakupie;
- kryzys finansowy zakłóca efekt regresji do średniej,

zostały więc zweryfikowane pozytywnie.

Tekst wpłynął 17 kwietnia 2013 r. (z aktualizacją 4 stycznia 2014 r.)

Bibliografia

Buczek S.B., *Efektywność informacyjna rynków akcji. Teoria a rzeczywistość*, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2005.

Barbee W., Jeong J., Mukherji S., *Relation between Portfolio Returns and Market Multiples*, „Global Finance Journal" 2008, nr 19,.

De Bondt W., Thaler R., *Does the Stock Market Overreact*?, „Journal of Finance" 1985, t. 40, nr 3.

Cisko Š. et al., *Ekonomika podniku*, EDIS Vydavateľstvo Žilinskej univerzity, Žilina 2013.

Czekaj J., Woś M., Żarnowski J., *Efektywność giełdowego rynku akcji w Polsce*, WN PWN, Warszawa 2001.

Fama E., French K., *Dissecting Anomalies*, „Journal of Finance" 2008, nr 4.

Fama E., French K., *Market Efficiency, Long-Term Returns, and Behavioral Finance*, „Journal of Finance Economics" 1998, nr 49.

Czerwonka M.,Gorlewski B., *Finanse behawioralne*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2008.

Gorlewski B. 2004. *Efekt regresji do średniej w kontekście efektywności informacyjnej Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie*, „Studia i Prace KZiF", z. 42, SGH, Warszawa 2004.

Haugen R.A., *Teoria nowoczesnego inwestowania*. WIG Press, Warszawa 1990.

Jones C.P., *Investments. Analysis and management*, John Willey & Sons, New York 1996.

Klieštik T., Valášková K., *Models of Capital Costs Quantification*, „Journal of Advanced Research in Management" 2013, nr 1(7).

Peters E.E., *Teoria chaosu a rynki kapitałowe*, WIG-Press, Warszawa 1997.

Puczkowski B., *Innowacyjna metoda oceny dotacji publicznych na tle rozwoju przedsiębiorstw*, „Zeszyty Naukowe" 2011, nr 11, PTE, Kraków.

Puczkowski B., *Ocena efektywności* wykorzystania *środków publicznych na tle rozwoju polskich przedsiębiorstw*, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2011b.

Puczkowski B., *Organizacja nadzoru korporacyjnego we współczesnej gospodarce kapitalistycznej*, Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego, t. 2/1, Sopot 2011.

Rutkowska-Ziarko A., Markowski L., *Porównanie portfeli Markowitza i portfeli o minimalnej semiwariancji w warunkach zmiennej koniunktury giełdowej*, Prace naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu. Inwestycje finansowe i ubezpieczenia – tendencje światowe a polski rynek, nr 1176, Wrocław 2004.

Uradnicek V., *Theoretical Aspects of Stock Price Modeling in Option Pricing*, „Forum Statisticum Slovacum" 2013, nr 6.

Włodarczyk B., *Polski rynek kredytów w okresie światowego kryzysu finansowego*, CeDeWu, Warszawa 2012.

Zaleśkiewicz T., *Psychologia inwestora giełdowego. Wprowadzenie do behawioralnych finansów*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2003.

Ziębiec J., *Zasady obrotu giełdowego. Przewodnik dla inwestorów*, Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie SA, Warszawa 2006.