

## Strategia momentum na GPW w Warszawie

Paweł Sekuła\*

**Streszczenie:** W artykule zbadano rentowność strategii momentum na GPW. Analizę przeprowadzono dla okresu 2005–2014. Strategie momentum opierają się na kupowaniu akcji z wysokimi stopami zwrotu w ciągu poprzednich 1–6 miesięcy i sprzedawaniu akcji z niskimi zwrotami w tym samym czasie. Strategie zakładają, że notowania akcji kontynuują dotychczasowe trendy. Otrzymane dowody potwierdzają modele behawioralne, ale powinny być potraktowane z ostrożnością. Rezultaty są statystycznie istotne tylko dla okresu formowania 1 miesiąc.

**Słowa kluczowe:** strategia momentum, efektywność rynku, reakcja rynku

### Wprowadzenie

Strategia inwestycyjna momentum zakłada zajmowanie długich pozycji w instrumentach dotychczas zwyżkujących i krótkich pozycji w zniżkujących. Przyjmuje tym samym założenie o kontynuacji dotychczasowego trendu w kształtowaniu się kursu rynkowego. W przypadku skuteczności takiej strategii podważane jest założenie o losowym kształtowaniu się cen instrumentów na rynku. Dlatego dla weryfikacji hipotezy o słabej formie efektywności rynku przeprowadzono test, który analizował zmiany stóp zwrotu portfeli akcji. Za cel w pracy postawiono zbadanie skuteczności strategii inwestycyjnej momentum oraz ocenę siły reakcji rynku na napływające informacje. W warunkach GPW w Warszawie analizowano czy odpowiednio skonstruowane portfele spółek są w stanie uzyskiwać ponadprzeciętne stopy zwrotu i czy różnica w stopach zwrotu między portfelami istotnie różni się od zera, pozwalając ocenić występowanie zjawiska trendów i siły reakcji kursów na informacje.

Skłonność rynku do nadmiernych reakcji na napływające informacje była przedmiotem badań już od lat 80. dwudziestego wieku. De Bondt i Thaler (1985) twierdzili, że w perspektywie kilkuletniej amerykański rynek akcji wykazuje tendencję do korekcyjnych silnych zmian, które wynikają z nadmiernych reakcji na napływające informacje. W kolejnych badaniach również dowodzono, że nadmierna zmienność nie jest efektem sezonowości (De Bondt, Thaler 1987) czy wpływem ryzyka systematycznego spółek (Braun i in. 1995). Skłonności do nadmiernych reakcji badano również dla krótkich okresów. Zarówno

---

\* dr Paweł Sekuła, Katedra Finansów i Strategii Przedsiębiorstwa, Wydział Zarządzania Uniwersytetu Łódzkiego, e-mail: pasek@uni.lodz.pl.

w testach Jegadeesha (1990) i Lehmana (1990), strategia kontrariańska, polegająca na sprzedawaniu wcześniej rosnących akcji i kupowaniu spółek wcześniej tracących, przynosiła ponadprzeciętne dochody. Schiereck i in. (1999) udokumentowali skłonność rynku do zbyt słabych reakcji dla okresów formowania portfeli równych 6 miesięcy i krótszych. Odnotowali ponadto, że strategia momentum przynosi tym wyższe ponadprzeciętne stopy, im węższy skład portfela. Zwrot z portfela 10 elementowego był ponad dwukrotnie wyższy niż z portfela 40 elementowego. Hong i in. (2000) ustalili ponadto, że dochodowość strategii momentum jest uzależniona od wielkości spółki oraz stopnia pokrycia analizami ze strony profesjonalnych analityków. Jegadeesh i Titman (2002) potwierdzali skuteczność strategii momentum, odrzucając hipotezę Conarda i Kaula (1998), że na ponadprzeciętne zwroty mogą mieć wpływ różnice przekrojowe spółek. Fabozzi i in. (2013) badali na próbie 300 spółek, wchodzących w skład indeksu S&P500, efekt kontynuacji trendu i siły reakcji na rynku. Doszli do wniosku, że w przypadku krótkiego okresu formowania portfeli, akcje miały skłonność do nadmiernie silnych reakcji, natomiast w przypadku okresów formowania od 1 do 9 miesięcy wykazywały skłonność do reakcji zbyt słabych. Efektywność strategii momentum badano również wykorzystując porównania międzynarodowe. Rouwenhorst (1998) badał skuteczność strategii dla grupy 12 państw europejskich. Doszedł do wniosku, że rynki w średnim terminie wykazują tendencję do kontynuacji dotychczasowego trendu, a wysokość stóp zwrotu ze strategii jest negatywnie związana z wielkością spółki. Podkreślił ponadto, że zachowania cen na rynkach europejskich mają związek z rynkiem amerykańskim, co może sugerować oddziaływanie na zwroty jednego wspólnego czynnika. Strategia momentum była testowana w warunkach GPW, między innymi przez Szyszkę (2006). Dla danych z lat 1994–2005 przeprowadzono kilkuwariantowe badanie efektywności strategii, w których stwierdzono najwyższe stopy zwrotu w przypadku formowania portfeli dla okresu 9 miesięcy, podkreślając jednak istotny wpływ szeregu ograniczeń. Skłonność do nadreaktywności GPW badał również autor (2015). Zrealizowany test wykazał wprawdzie wyższe stopy zwrotu portfeli zbudowanych ze spółek zniżkowych, ale różnice w stopach zwrotu nie były istotne statystycznie. Dlatego zdecydowano się na przeprowadzenie kolejnego testu, który miał zweryfikować skuteczność strategii momentum oraz skłonność rynku do nadmiernych reakcji na napływające informacje.

## **1. Analizowana próba i metoda badań**

Próba badawcza obejmowała 120 spółek notowanych na rynku głównym GPW w latach 2005–2014. Składała się z podmiotów o największej kapitalizacji i płynności rynkowej, zajmujących czołowe pozycje w rankingach indeksowych. Dawało to gwarancję odpowiedniej płynności obrotu giełdowego, a dzięki temu bardziej wiarygodne wyceny rynkowe. Pozwalało to również przypuszczać, że takie podmioty cieszą się większym zainteresowaniem ze strony analityków, dzięki czemu występowanie efektu spółek zapomnianych jest mniej

prawdopodobne. Oznaczałoby to, że opóźnienia w dostosowaniu wyceny rynkowej spółek do napływających informacji powinny być możliwie nieznaczne.

Badaną próbę tworzyły spółki, które były komponentami indeksów WIG20, mWIG40 (do 2006 MIDWIG) oraz sWIG80 (do 2006 WIRR). Dokładniej rzecz biorąc, próbę badawczą w każdym roku analizy tworzyły spółki będące na początku danego roku kalendarzowego w składzie indeksów. Przykładowo, dla roku 2005 spółki ze składu indeksów z 31 grudnia 2004, a dla roku 2006 z 31 grudnia 2005, i tak analogicznie aż do 31 grudnia 2013. Na coroczną analizowaną zbiorowość składały się wszystkie spółki tworzące indeksy WIG20 i mWIG40 oraz pierwszych 60 spółek w rankingu indeksu sWIG80. Warunkiem niezbędnym uczestnictwa spółki w badanej próbie była pełna historia notowań w danym roku kalendarzowym. Jeśli spółka była uczestnikiem indeksu na koniec grudnia, ale w kolejnym roku była wyeliminowana z notowań, wówczas nie była brana pod uwagę w badaniu. Zastępowała ją inna spółka, która w rankingu indeksu sWIG80 zajmowała miejsce wyższe niż 60 i posiadała pełną historię notowań. Wynikało to z faktu, że warunkiem testu była stała liczba analizowanych spółek.

Dla wyselekcjonowanej corocznie grupy 120 spółek wyznaczono stopy zwrotu. Dla każdej spółki wyliczono miesięczne stopy zwrotu, obejmujące pełne miesiące kalendarzowe. Okres obliczeń obejmował zakres od 1 stycznia 2005 do 31 grudnia 2014. W obliczeniach stóp zwrotu uwzględniono wpływ dywidend oraz operacje splitu i konsolidacji akcji. Wyznaczając stopy zwrotu brano pod uwagę ceny rozliczeniowe akcji, czyli ceny zamknięcia notowań na ostatniej sesji danego miesiąca. Przykładowo, wyznaczając miesięczną stopę zwrotu dla stycznia 2005 roku brano pod uwagę ceny rozliczeniowe z ostatniej sesji w grudniu 2004 roku i ostatniej sesji stycznia 2005 roku. Miesięczne stopy zwrotu akcji poszczególnych spółek wyznaczano zgodnie ze wzorem:

$$r_{i,t} = \ln \frac{p_{i,t}}{p_{i,t-1}},$$

gdzie  $r_{i,t}$  jest stopą zwrotu  $i$ -tej akcji w  $t$ -tym miesiącu,  $p_{i,t}$  jest ceną rozliczeniową  $i$ -tej akcji na koniec  $t$ -tego miesiąca, a  $p_{i,t-1}$  jest ceną rozliczeniową  $i$ -tej akcji na koniec miesiąca  $t - 1$ .

Strategia momentum przyjmuje założenie występowania trendów w kształtowaniu się cen akcji na rynku. Zgodnie z nią spółki rosnące, w perspektywie co najmniej średniookresowej, powinny zyskiwać, a spółki zniżkujące powinny tracić na wartości. Dlatego test strategii momentum polegał na analizie stóp zwrotu akcji poszczególnych spółek. W analizie przyjęto założenie, że w momencie tworzenia portfeli spółek kupowano akcje dotychczas zwyżkujące (zajmowano długie pozycje) oraz sprzedawano akcje dotychczas zniżkujące (zajmowano krótkie pozycje). Następnie otwarte pozycje były utrzymywane w całym badanym okresie. Okresy, na podstawie których formowano portfele oraz utrzymywano otwarte pozycje były jednakowe.

Dla potrzeb testu przyjęto, że liczba miesięcy, na podstawie których formowane są portfele, a następnie utrzymywane dla oszacowania stopy zwrotu, jest oznaczona jako  $k$ .  $N(k)$  jest natomiast liczbą okresów formowania i utrzymania poszczególnych portfeli, przy liczbie  $k$  miesięcy wykorzystywanych do poszczególnych formowań. Przebieg indeksu formowań można więc zapisać jako  $j = 1, 2, \dots, N(k)$ , gdzie  $j$  oznacza poszczególne formowanie portfeli. Oznaczało to, że w okresie 2005–2014, dla  $k$  równego jeden miesiąc, liczba formowań  $N(k)$  wyniosła 110, dla  $k$  równego dwa miesiące 90 i tak dalej analogicznie.

W przeprowadzonym teście, biorąc pod uwagę poszczególne  $k$  oraz  $j$ , tworzone rankingi stóp zwrotu akcji dla danego okresu formacji. Dla każdego okresu otrzymano stopy zwrotu dla 120 badanych spółek. Następnie sporządzano ranking stóp zwrotu według ich wysokości, od najwyższych do najniższych. Pierwsze 60 spółek każdego rankingi, z najwyższymi zwrotami, zaliczano do grupy „zwycięzców”. Oznaczano je odpowiednio jako  $W1, W2, \dots, W60$ , gdzie  $W1$  stanowiło spółkę z najwyższą stopą zwrotu w rankingi. Pozostałe 60 spółek, z niższymi zwrotami, zaliczono do grupy „przeegranych” i oznaczano odpowiednio jako  $L1, L2, \dots, L60$ . Szeregowanie odbywało się zgodnie z zasadami, przy których  $L1$  oznaczało spółkę z najniższą stopą zwrotu w całym rankingi, z pozycji 120.  $L2$  była natomiast drugą spółką z najniższą stopą zwrotu, z pozycji rankingowej 119, i dalej odpowiednio.

Do analizy skuteczności inwestycyjnej strategii momentum, a tym samym poziomu efektywności rynku giełdowego w Warszawie oraz do analizy występowania efektu nadmiernych (*overreaction*) lub zbyt słabych (*underreaction*) reakcji rynku, wykorzystano test statystyczny, który polegał na porównywaniu stóp zwrotu portfeli akcji. Zastosowano zmodyfikowany test  $t$  dla prób niezależnych, zaproponowany przez Fabozziego i in. (2013).

Tworząc dla potrzeb testu portfele spółek wykorzystano przygotowane wcześniej rankingi stóp zwrotu akcji. Dla poszczególnych  $k$ , oznaczających długość analizowanego okresu, na podstawie którego dokonano formowania portfeli, tworzone cztery grupy akcji, o składzie po 30 spółek. Oznaczonych jako: (1) akcje ekstremalnie wzrostowe (pozycje w rankingi  $W1, \dots, W30$ ), (2) akcje wzrostowe (pozycje w rankingi  $W31, \dots, W60$ ), (3) akcje ekstremalnie spadkowe (pozycje w rankingi  $L1, \dots, L30$ ) oraz (4) akcje spadkowe (pozycje w rankingi  $L31, \dots, L60$ ). Selekcja spółek do poszczególnych grup była oparta na średnich miesięcznych stopach zwrotu osiągniętych w okresie  $k$  formowania.

Następnie na tej podstawie konstruowano dwa portfele spółek, uwzględniające grupy akcji wzrostowych i spadkowych, dla poszczególnych okresów  $k$  analizy.

Portfel I polegał na otwarciu długiej pozycji w grupie akcji ekstremalnie wzrostowych (1) i krótkiej pozycji w grupie akcji ekstremalnie spadkowych (3), przy założeniu, że udział każdej spółki w portfelu jest jednakowy.

Portfel II polegał natomiast na otwarciu długiej pozycji w grupie akcji wzrostowych (2) i krótkiej pozycji w grupie akcji spadkowych (4), również przy założeniu, że udział każdej spółki w portfelu jest jednakowy.

Oznaczało to przyjęcie założenia strategii momentum o kontynuacji kierunku ruchu cen akcji na rynku. Kursy spółek, które dotychczas wzrosły, miały dalej zyskiwać, a kursy spółek, które dotąd spadły, miały nadal zniżkować.

Utworzone portfele pozwoliły na przeprowadzenie kolejnych kalkulacji. Wyznaczono  $\overline{R_{j,Ex}}$ , jako średnią stopę zwrotu z  $j$  okresu dla 60 spółek tworzących Portfel I oraz  $\overline{R_{j,M}}$ , jako średnią stopę zwrotu z  $j$  okresu dla 60 spółek będących w składzie Portfela II. Na tej podstawie obliczono średnie stopy zwrotu dla portfeli o ekstremalnych zmianach  $\overline{R_{Ex}}$  i zmianach umiarkowanych  $\overline{R_M}$ , osobno dla każdego z okresów o długości  $k$  formowania. Wykorzystano poniższe wzory.

$$\overline{R_{Ex}} = \sum_{j=1}^{N(k)} \overline{R_{j,Ex}} / N(k),$$

$$\overline{R_M} = \sum_{j=1}^{N(k)} \overline{R_{j,M}} / N(k).$$

Pozwoliło to na zdefiniowanie testowanej hipotezy badawczej w dwóch wariantach, które przyjęły następującą postać:

$$\begin{cases} H_{0u} : \overline{R_{Ex}} - \overline{R_M} = 0 \\ H_{1u} : \overline{R_{Ex}} - \overline{R_M} > 0 \end{cases},$$

$$\begin{cases} H_{0o} : \overline{R_{Ex}} - \overline{R_M} = 0 \\ H_{1o} : \overline{R_{Ex}} - \overline{R_M} < 0 \end{cases}.$$

Hipotezy zostały wykorzystane do weryfikacji dochodowości strategii inwestycyjnej momentum. Jeśli nie byłoby podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej ( $H_{0u}$  lub  $H_{0o}$ ), wówczas oznaczałoby to, że strategia momentum jest nieskuteczna i nie występują istotne statystycznie różnice w stopach zwrotu portfeli, opartych na akcjach spółek o zmianach ekstremalnych i umiarkowanych. Wtedy nie można by było odrzucić założenia o losowości zmian ceny akcji na GPW, potwierdzając tym samym jej efektywność na poziomie słabym. Czyli akcje wzrostowe nie wykazywałyby wyraźnej tendencji do dalszych zwyżek, a spadkowe do kontynuacji zniżek, co wskazywałoby na brak występowania trendów w kształtowaniu się kursów giełdowych. W przypadku odrzucenia hipotezy zerowej ( $H_{0u}$  lub  $H_{0o}$ ) można otrzymać argumenty na poparcie skuteczności stosowania strategii momentum. Wskazywałoby to na występowanie trendów w kształtowaniu się cen akcji. Potwierdzono by wówczas występowanie zjawiska nadmiernych reakcji kursów giełdowych na napływające informacje. W tym przypadku przy potwierdzeniu  $H_{1u}$  mielibyśmy do czynienia z reakcjami zbyt słabymi, natomiast w przypadku potwierdzenia  $H_{1o}$  z reakcjami nadmiernie silnymi. Podważałoby to hipotezę o efektywności rynku akcji na GPW w Warszawie.

Weryfikacja hipotez została przeprowadzona przy wykorzystaniu testu  $t$  dla prób niezależnych, zaproponowanego przez Fabozziego i in. (2013):

$$T = \frac{\overline{R_{Ex}}(k) - \overline{R_M}(k)}{s\sqrt{2/N(k)}},$$

gdzie  $R_{Ex}$  jest średnią stopą zwrotu dla portfeli akcji o ekstremalnych zmianach cen, wyznaczonych dla danego okresu  $k$ ,  $\overline{R_M}$  jest średnią stopą zwrotu dla portfeli akcji o umiarkowanych zmianach cen, wyznaczonych dla danego okresu  $k$ , natomiast  $s$  jest odchyleniem standardowym połączonych prób. Zmienna losowa  $T$  ma rozkład  $t$ -Studenta o  $2N(k) - 2$  stopniach swobody. Jeśli przy założonym poziomie istotności  $\alpha$  zachodziła zależność  $T > t_{\alpha, 2N(k)-2}$ , to odrzucano  $H_{0u}$ , co pozwalało wnioskować o występowaniu zjawiska zbyt słabej reakcji rynku. Odpowiednio przy  $T < -t_{\alpha, 2N(k)-2}$  odrzucano hipotezę zerową  $H_{0o}$  i wnioskowano o występowaniu zjawiska nadmiernie silnej reakcji rynku.

## 2. Wyniki testu

Przeprowadzona analiza jest oparta na teście Fabozziego i in. (2013), który dość wyraźnie różni się od większości podobnych badań. Zwykle w tego rodzaju analizach brane są pod uwagę stopy zwrotu portfeli akcji o najwyższych i najniższych stopach zwrotach, natomiast w tym przypadku testowane są również stopy zwrotu portfeli o umiarkowanej zmienności cenowej. Dzięki czemu badana jest nie tylko strategia momentum, ale również skłonność rynku do zbyt silnych lub zbyt słabych reakcji na napływające informacje. Zasadnicze różnice między przeprowadzonym testem na GPW a testem rynku amerykańskiego dotyczą horyzontu czasowego i zakresu danych. W warunkach rynku polskiego wyznaczano miesięczne stopy zwrotu dla krótszego zakresu czasowego i niższej liczby spółek, które zmieniały się w próbie, w poszczególnych okresach formowania. Podczas kiedy Fabozzi i in. (2013) testowali niezmienną grupę 300 spółek w ciągu 20 lat, wykorzystując tygodniowe stopy zwrotu. Wynikało to z ograniczeń polskiego rynku akcji oraz założenia autora o wstępnym i pilotażowym charakterze testu.

W pierwszym wariancie testu badano zachowanie się stóp zwrotu portfeli akcji w latach 2005–2014. Analizowano średnie stopy zwrotu portfeli dla różnych okresów formowania,  $k$  wynosiło od 1 do 6 miesięcy. Otrzymane wyniki prezentuje tabela 1. W przypadku średnich stóp zwrotu portfeli z ekstremalnymi zmianami cen akcji  $\overline{R_{Ex}}$  dla  $k$  równego jeden osiągnięto wartość dodatnią, natomiast w pozostałych przypadkach odnotowano wartości ujemne. Oznaczało to, że tylko dla okresu formowania jednego miesiąca można było mówić o potencjalnej skuteczności strategii momentum. Spółki wcześniej zwyżkujące dalej wzrastały, a spółki zniżkujące nadal traciły. Mogłoby to oznaczać występowanie co najmniej dwumiesięcznych trendów w przypadku spółek o największej zmienności. Dla pozostałych  $k$  okresów formowania średnie stopy zwrotu  $\overline{R_{Ex}}$  były ujemne, co podważało skuteczność

strategii momentum. Wskazywało to, że w teście dla dłuższych okresów niż miesięczne nie zaobserwowano zjawiska kontynuacji dotychczasowego trendu w zmianach kursu cen akcji. Analogicznie wyznaczono średnie stopy zwrotu dla portfeli akcji o umiarkowanej zmienności kursów  $\overline{R}_M$ . W tym przypadku dla każdego okresu formowania  $k$  otrzymano wartości ujemne, co oznaczało, że w przypadku badanych spółek o niskiej zmienności trudno mówić o występowaniu trendów kursowych. Zwyżki kursów w jednym okresie wskazywały na zniżki w kolejnym lub na odwrót.

Tabela 1

Wyniki przeprowadzonego testu dla danych z lat 2005–2014

Testowany okres $k$	$\overline{R}_{Ex}(k)$	$\overline{R}_M(k)$	$\overline{R}_{Ex}(k) - \overline{R}_M(k)$	Statystyka T	Stopnie swobody	Wartość p <i>underraction</i>	Wartość p <i>overraction</i>
1	0,01478	-0,00036	0,01514	2,89712	218	0,004	0,996 ***
2	-0,02054	-0,01128	-0,00926	-0,49222	178	0,623	0,377
3	-0,02618	-0,0169	-0,00928	-0,50375	138	0,615	0,385
4	-0,02675	-0,01581	-0,01094	-0,52179	98	0,603	0,397
5	-0,02749	-0,01647	-0,01102	-0,40596	58	0,686	0,314
6	-0,02961	-0,01079	-0,01882	-0,41774	18	0,681	0,319

\*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*  $p < 0,1$ .

Źródło: opracowanie własne.

Następnie, po wyznaczeniu średnich stóp zwrotu portfeli, przeanalizowano ich różnice. Zgodnie z przyjętą metodyką testu założono, że jeśli nie było podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej ( $H_{0u}$  lub  $H_{0o}$ ) to różnica stóp zwrotu nie była istotnie statystycznie różna od zera, co wskazywałoby na losowość zmian cen akcji i nieskuteczność strategii inwestycyjnej momentum. Dla danych o stopach zwrotu portfeli akcji z lat 2005–2014, w przypadku  $k$  równego jeden, różnica średnich stóp zwrotu  $\overline{R}_{Ex}$  i  $\overline{R}_M$  wyniosła 0,01514. Statystyka T przyjęła natomiast wartość 2,89712, co pozwoliło przy  $p < 0,01$ , założyć dla badanej próby wystąpienie zjawiska zbyt słabej reakcji na napływające informacje. Dla pozostałych okresów formowania  $k$  nie wykazano istotnych statystycznie zależności. W żadnym z innych badanych okresów formowania nie można było odrzucić hipotezy o braku różnicy między średnimi stopami zwrotów portfeli akcji ekstremalnych i umiarkowanych.

W celu przeanalizowania siły i trwałości występujących zależności w badanej próbie przeprowadzono dodatkowo analizę w dwóch wariantach, dla lat 2005–2009 i 2010–2014 (odpowiednio tabela 2 i 3). Wyniki testu w obydwu przypadkach okazały się zbliżone z obserwacjami dla lat 2005–2014. Zarówno w jednym i drugim okresie średnia stopa zwrotu ekstremalnego portfela akcji  $\overline{R}_{Ex}$  była wyższa od zera, wskazując na występowanie zjawiska trendów cenowych i skuteczność strategii momentum. W pozostałych wariantach, czyli dla innych  $k$ , w przypadku portfeli ekstremalnych średnie stopy zwrotu osiągały wartości ujemne. Nie potwierdzając tym samym strategii momentum i podważając założenie o trendach w kształtowaniu się kursów akcji. Dla portfeli o umiarkowanej zmienności średnie

**Tabela 2**

Wyniki przeprowadzonego testu dla danych z lat 2005–2009

Testowany okres $k$	$\overline{R_{Ex}}(k)$	$\overline{R_M}(k)$	$\overline{R_{Ex}}(k) - \overline{R_M}(k)$	Statystyka T	Stopnie swobody	Wartość p <i>underraction</i>	Wartość p <i>overraction</i>
1	0,01512	-0,00229	0,01741	2,200332	108	0,030	0,970 **
2	-0,01157	-0,00757	-0,00400	-0,119760	88	0,905	0,095
3	-0,02526	-0,02176	-0,00350	-0,107310	68	0,915	0,085
4	-0,02889	-0,02613	-0,00276	-0,075910	48	0,940	0,060
5	-0,03597	-0,03060	-0,00537	-0,110640	28	0,913	0,087
6	-0,03068	-0,02367	-0,00701	-0,086860	8	0,933	0,067

\*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*  $p < 0,1$ .

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 3**

Wyniki przeprowadzonego testu dla danych z lat 2010–2014

Testowany okres $k$	$\overline{R_{Ex}}(k)$	$\overline{R_M}(k)$	$\overline{R_{Ex}}(k) - \overline{R_M}(k)$	Statystyka T	Stopnie swobody	Wartość p <i>underraction</i>	Wartość p <i>overraction</i>
1	0,01443	0,00157	0,01286	1,88423	108	0,062	0,938 *
2	-0,02951	-0,01499	-0,01452	-0,84323	88	0,401	0,599
3	-0,02711	-0,01204	-0,01507	-0,8802	68	0,382	0,618
4	-0,02461	-0,0055	-0,01911	-0,92147	48	0,361	0,639
5	-0,01902	-0,00233	-0,01669	-0,70679	28	0,486	0,514
6	-0,02854	0,00209	-0,03063	-0,77391	8	0,461	0,539

\*\*\*  $p < 0,01$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*  $p < 0,1$ .

Źródło: opracowanie własne.

stopy zwrotu większe od zera wystąpiły dla danych z lat 2010–2014 dla  $k$  równego 1 i 6 miesięcy, co wskazywałoby na pewne zmiany w kształtowaniu się kursów akcji w czasie. W każdym razie zjawisko nie było trwałe w badanym okresie. Podobnie jak dla okresu 2005–2014 różnica w stopach zwrotu między  $\overline{R_{Ex}}$  i  $\overline{R_M}$  okazała się istotnie statystycznie różna od zera dla okresu formowania  $k$  równego jeden miesiąc. Tutaj również mieliśmy do czynienia ze zjawiskiem zbyt słabej reakcji rynku na napływające informacje, ale dla lat 2005–2009 przy  $p < 0,05$ , a dla 2010–2014 przy  $p < 0,1$ , czyli siła występujących zależności była zmienna w czasie.

## Uwagi końcowe

Przeprowadzony test strategii inwestycyjnej momentum badał występowanie zjawiska trendów w kształtowaniu się cen akcji oraz siły reakcji na napływające informacje na rynek. Podstawą przeprowadzonego badania był test Fabozziego i in. (2013), zrealizowany dla spółek z rynku amerykańskiego. W analizie wprowadzono jednak pewne zmiany i korekty,



wynikające ze specyfiki polskiego rynku i jego ograniczonej wielkości. Test był przeprowadzony w kilku wariantach. Brano po uwagę zróżnicowane okresy, na podstawie których formowano portfele i obserwowano ich stopy zwrotu oraz różne okresy czasowe, które były podstawą badań. Dokonując ogólnego podsumowania można stwierdzić, że w przypadku okresu formacji równego 1 miesiąc odnotowano stabilnie występujące różnice w stopie zwrotu analizowanych portfeli, które statystycznie istotnie różniły się od zera, wskazując na zbyt słabą reakcję rynku na informacje. Odrzucono hipotezę  $H_{0u}$  i przyjęto hipotezę alternatywną, że  $\overline{R_{Ex}} - \overline{R_M} > 0$ . Występowanie zbyt słabych reakcji rynkowych wynikało głównie z kształtowania się wysokich średnich stóp zwrotu portfeli ekstremalnych  $\overline{R_{Ex}}$ . Wskazywało to, że w okresach dwumiesięcznych wyraźnie występuje zjawisko trendów w kształtowaniu się cen akcji o wysokiej zmienności kursowej. Spółki silnie zwyżkujące w jednym miesiącu miały skłonność do kontynuowania zwyżki w kolejnym miesiącu, a spółki tracące do kontynuacji spadków. Potwierdzało to skuteczność strategii momentum, opierającej się na założeniu kupowania spółek wcześniej silnie zyskujących i sprzedawania spółek tracących. Należy jednak podkreślić, że w pozostałych wariantach analizy takich zależności nie potwierdzono, a różnice między średnimi stopami zwrotów portfeli akcji nie były istotnie różne od zera. Należy tutaj podkreślić, że wyniki testu w warunkach GPW były w pewnym zakresie zbieżne z obserwacjami Fabozziego i in. (2013). W przypadku spółek amerykańskich rynek również wykazywał tendencję do zbyt słabych reakcji na informacje, średnia stopa portfeli ekstremalnych była dodatnia, a portfeli o umiarkowanej zmienności ujemna. Testy jednak dość wyraźnie różniły się w stosowanej procedurze, ponieważ dla GPW wykorzystano miesięczne stopy zwrotu i rotującą grupę 120 spółek, a dla rynku amerykańskiego tygodniowe stopy zwrotu i niezmienną grupę 300 spółek. Otrzymane wyniki wskazywałyby jednak na wątpliwości dotyczące losowości w kształtowaniu się cen akcji na GPW w Warszawie i mogłyby stanowić argument dla przeciwników teorii efektywności. Należy jednak pamiętać, że test miał charakter badania wstępnego i wydaje się konieczne jego powtórzenie, przy zdefiniowaniu innych założeń dotyczących długości okresu, dla którego wyznaczane są stopy zwrotu, czy liczby analizowanych spółek.

## Literatura

- Braun P., Nelson D., Sunier A. (1995). Good news, bad news, volatility and betas. *Journal of Finance*, 50 (5), 1575–1601.
- Conard J., Kaul G., (1998). An anatomy of trading strategies. *Review of Financial Studies*, 11 (3), 489–519.
- De Bondt W.F.M., Thaler R. (1985). Does the stock market overreact? *Journal of Finance*, 40 (3), 793–805.
- De Bondt W.F.M., Thaler R. (1987). Further evidence on investor overreaction and stock market seasonality. *Journal of Finance*, 42 (3), 557–581.
- Fabozzi F., Fung Ch., Lam K., Wong W. (2013). Market overreaction and underreaction: tests of directional and magnitude effects. *Applied Financial Economics*, 23 (18), 1469–1482.
- Hong H., Lim T., Stein J.C. (2000). Bad news travels slowly: size, analyst coverage, and the profitability of momentum strategies. *Journal of Finance*, 55 (1), 265–295.
- Jegadeesh N. (1990). Evidence of predictable behavior of security returns. *Journal of Finance*, 45 (3), 881–898.

- Jegadeesh N., Titman S. (2002). Cross-sectional and time-series determinants of momentum returns. *Review of Financial Studies*, 15 (1), 143–157.
- Lehmann B. (1990). Fads, martingales, and market efficiency. *Quarterly Journal of Economics*, 105 (1), 1–28.
- Schiereck D., De Bondt W., Weber M. (1999). Contrarian and momentum strategies in Germany. *Financial Analysts Journal*, 55 (6), 104–116.
- Rouwenhorst K.G. (1998). International momentum strategies. *Journal of Finance*, 53 (1), 267–284.
- Sekuła P. (2015). Nadreaktywność GPW w Warszawie – analiza empiryczna. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 855. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 74 (1), 171–180.
- Szyszką A. (2006). Zjawisko kontynuacji stóp zwrotu na Gieldzie Papierów Wartościowych w Warszawie. *Bank i Kredyt*, 8, 37–49.

### **MOMENTUM STRATEGY ON THE WARSAW STOCK EXCHANGE**

**Abstract:** This paper evaluates explanations for the profitability of momentum strategies on the WSE. The analysis was conducted for the period 2005–2014. Momentum strategies are based on buying stocks with high returns over the previous 1–6 months and selling stocks with low re-turns over this same time. Strategies assume that the quotations of stocks tend to continue positive or negative tendencies of development. The evidence provides support for the behavioral models, but this support should be tempered with caution. The results are statistically significant only in the formation periods of 1 month.

**Keywords:** momentum strategy, efficient market theory, underreaction, overreaction

### **Cytowanie**

- Sekuła P. (2016). Strategia momentum na GPW w Warszawie. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 4 (82/2), 289–298. DOI: 10.18276/frfu.2016.4.82/2-24.