

Krzysztof Piasecki, Marek Serafin, Łukasz Świątczak

Akademia Ekonomiczna w Poznaniu

ANALIZA PORÓWNAWCZA STRATEGII INWESTOWANIA NA GPW W WARSZAWIE

1. Wstęp

Dążenie do bogactwa towarzyszy ludziom od zarania dziejów. Z upływem czasu zmieniają się tylko środki do jego osiągnięcia: drogocenne kamienie, kruszce. W wiekach średnich potrzeba ta była tak silna, że pojawiła się idea kamienia filozoficznego. Za poznanie jego tajemnicy ludzie gotowi byli oddać duszę. Wiek XIX pokazuje przykład gorączki złota. Dziś zdaje się, że środkiem do bogactwa może być gra na giełdzie. Podobnie jak kiedyś kalifornijskie kopalnie złota, tak samo dziś giełda umożliwia osiągnięcie prawdziwego bogactwa tylko nielicznym. Wydawałoby się, że sukces na giełdzie zapewnia wiedza o funkcjonowaniu rynku kapitałowego, instrumentach oraz całej gospodarce. Ale obok wiedzy czynnikiem determinującym sukces na giełdzie jest psychika gracza, którą można wytrenować jak każdą inną umiejętność. Jednakże czy istnieją metody inwestowania, które pozwalają permanentnie wygrywać z rynkiem? Czy stosowanie wybranych metod konstrukcji portfela akcji może być strategią zapewniającą zwycięstwo w dłuższym okresie? Poszukiwanie odpowiedzi na to pytanie wydaje się być współczesnym substytutem pogoni za kamieniem filozoficznym¹.

Blisko znalezienia takiego kamienia byli Black i Scholes, odkrywając metody wyceny instrumentów pochodnych. O aplikacyjnej jakości tego odkrycia świadczy wielkość fortuny, jaką dzięki korzystaniu ze swej wiedzy zgromadzili. Nazwijmy to kryterium oceny jakości odkrycia naukowego symptomem Blacka-Scholesa. W przypadku odkrycia kamienia filozoficznego nie wywołującego powyższego symp-

¹ W pracy pojawia się często terminologia o wyraźnym zabarwieniu emocjonalnym. Zachowaliśmy ją, aby w ten sposób oddać temperament dyskusji prowadzonych na naszym seminarium.

tomu rodzi się naturalne pytanie o przyczynę takiego stanu rzeczy. Może w popiele paleniska współczesnego alchemika finansowego błysnął paryt, a nie złoto? Jeśli to wieszczące bogactwo odkrycie jest oparte na nowo odkrytym modelu formalnym, to miejsce analizy chemicznej zajmuje analiza zastosowanego modelu matematycznego. Istotą zastosowań matematyki jest krytyczna dyskusja stosowanego modelu formalnego. Dyskusja ta jest przeprowadzana w kontekście realnego obrazu dziedziny aplikacji. Stąd istotną rolę w dydaktyce matematyki odgrywa ukształtowanie umiejętności konstruktywnej krytyki zastanego rozwiązania rzeczywistego problemu. Służyć temu mogą między innymi warsztatowe dyskusje prowadzone ze studentami na seminarium.

W prezentowanej pracy przedstawiamy wyniki takich dociekań. Opisano rozważania prowadzone ze studentami na temat rozszyfrowania słabych punktów strategii rynkowych zgromadzonych w (R. Juraszek (2000)) i opisanych w (R. Juraszek, W. Sikora (2002)) oraz zgromadzonych w (H. Gaspars (2003)) i opisanych w (H. Gaspars, W. Sikora (2004)). Szczegółowo uzasadnione wnioski zgromadzono w pracach (M. Serafin (2005)) i (Ł. Świątczak (2005)). Kształtowanie postaw badawczych adeptów nauki oznacza także kształtowanie w nich etyki badacza. Dlatego na prowadzenie takiej weryfikacji badań dał zgodę prof. dr hab. Wojciech Sikora – promotor diskutowanych prac magisterskich.

2. Opis diskutowanych badań

W pracach (R. Juraszek (2000); H. Gaspars (2003)) autorzy szukają odpowiedzi na pytanie, czy można, stosując niezmiennie tę samą strategię inwestycyjną, pokonać rynek. Pokonać rynek, to znaczy osiągnąć w długim horyzoncie czasowym stopę zwrotu *ex post* z inwestycji większą niż stopa zwrotu *ex post* z inwestycji w WIG (Warszawski Indeks Giełdowy).

Inwestor rezygnuje z analizy fundamentalnej i z bieżącego śledzenia sytuacji makroekonomicznej. W swoich decyzjach inwestor opiera się wyłącznie na szeregach czasowych notowań spółek na warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych (GPW). Ze względu na niższe ryzyko specyficzne oraz większą płynność inwestor zamierza konstruować portfele wyłącznie z akcji odnotowywanych w indeksie WIG (R. Juraszek (2000)) lub z akcji notowanych na rynku podstawowym GPW (H. Gaspars (2003)). Skład portfela będzie podlegał weryfikacji i modyfikacjom raz na okres (miesiąc lub kwartał). Każdorazowo portfel może składać się z akcji najwyżej 10 spółek (według Gaspars) lub 20 spółek (według Juraszek) $\{X_i\}_{i=1}^n$, wyselekcjonowanych w fazie doboru akcji symbolem x_i . Stosowane były dwie procedury wyboru akcji do portfela.

W przypadku odrzucenia krótkiej sprzedaży wybiera się spółki o maksymalnej stopie zwrotu do portfela. Udział spółki X_i w wartości tworzonego portfela oznaczamy symbolem x_i ; na strukturę portfela są narzucone ograniczenia w postaci

warunków

$$\forall i = 1, 2, \dots, n : x_i \leq 0, 2. \quad (1)$$

W przypadku zaakceptowania krótkiej sprzedaży na pozycję długą wybiera się pięć spółek o maksymalnej stopie zwrotu *ex ante* i na strukturę portfela są narzucone ograniczenia w postaci warunków

$$\forall i = 1, 2, 3, 4, 5 : x_i \leq 0, 5. \quad (2)$$

Na pozycję krótką wybiera się jedynie te spółki, których ujemna stopa zwrotu *ex ante* była większa od połowy minimalnej stopy zwrotu notowanej w tym minionym kwartale. Warunek ten, ze względu na jego pomysłowość, nazwijmy **warunkiem Gaspars**. Wszystkie akcje notowane na rynku podstawowym GPW mogą być przedmiotem krótkiej sprzedaży niezależnie od tego, czy spełniają narzucone wymogi dotyczące wielkości kapitalizacji spółki oraz średniej arytmetycznej wartości obrotów. Rozważa się tutaj pięć spółek o minimalnej stopie zwrotu *ex ante* i na strukturę portfela są narzucone ograniczenia w postaci warunków

$$\forall i = 6, 7, 8, 9, 10 : |x_i| \leq 0, 2, \quad (3)$$

$$\sum_{i=6}^{10} x_i \geq -0, 5. \quad (4)$$

W pracy (R. Juraszek (2000)) przeprowadzono badania w okresie VII 1998-VI 2001 i portfele modyfikowano na koniec każdego miesiąca. Stopy zwrotu *ex ante* liczono jako średnie arytmetyczne miesięcznych stóp zwrotu obserwowanych w 12 miesiącach poprzedzających moment modyfikacji portfela. Stosownie do tej metody można wyznaczyć wariancje stopy zwrotu *ex ante* jako oceny ponoszonego ryzyka inwestycyjnego. Badano następujące warianty strategii inwestycyjnych:

- I-J: maksymalizacja stopy zwrotu bez sprzedaży krótkiej;
- II-J: minimalizacja stopy zwrotu bez sprzedaży krótkiej;
- III-J: minimalizacja wariancji stopy zwrotu bez sprzedaży krótkiej;
- IV-J: minimalizacja wariancji stopy zwrotu bez sprzedaży krótkiej i z założoną „przeciętną” pożądaną stopą zwrotu;
- V-J: minimalizacja wariancji stopy zwrotu *ex ante* bez sprzedaży krótkiej i z założoną „ponadprzeciętną” pożądaną stopą zwrotu.

Wszystkie wymienione powyżej warianty inwestycyjne nazywać będziemy w tej pracy „strategiami Juraszek”. Jako miernik *ex post* ryzyka obciążającego poszczególne strategie stosowany jest tutaj „wskaźnik stabilności rzeczywistej” rozumiany jako średnia suma kwadratów różnic pomiędzy kolejnymi stopami zwrotu *ex ante* a przeciętną stopą zwrotu *ex post*. W (R. Juraszek (2000)) uzyskano wyniki zebrane w tab. 1. Wskazano tam, że wariant V-J jest najlepszą strategią inwestowania, która pozwoli na pokonanie rynku w możliwie efektywny sposób. Za stylizację oceny jakości strategii przyjęto wartość stopy zwrotu *ex post*.

W pracy (H. Gaspars, W. Sikora (2004)) przeprowadzono badania w okresie X 1999-IX 2002 i portfele modyfikowano na koniec każdego miesiąca. Stopy zwrotu *ex ante* liczono jako średnie ważone² kwartalnych stóp zwrotu obserwowanych w 4 kwartałach poprzedzających moment modyfikacji portfela. Stosownie do tej metody można wyznaczyć wariancje stopy zwrotu *ex ante* jako oceny ponoszonego ryzyka inwestycyjnego. Badano następujące warianty strategii inwestycyjnych:

- I-G: zadanie Sharpe’a z „niższą” awersją do ryzyka bez sprzedaży krótkiej;
- II-G: zadanie Sharpe’a z „wyższą” awersją do ryzyka bez sprzedaży krótkiej;
- III-G: zadanie Sharpe’a z „niższą” awersją do ryzyka ze sprzedażą krótką;
- IV-G: zadanie Sharpe’a z „wyższą” awersją do ryzyka ze sprzedażą krótką;
- V-G: maksymalizacja stopy zwrotu z „niższą” awersją do ryzyka bez sprzedaży krótkiej;

Tabela 1. Ocena strategii inwestycyjnych Juraszek badanych w okresie VII 1998-VI 2001

Wyszczególnienie	Średnia miesięczna stopa zwrotu <i>ex ante</i>	Trzyletnia stopa zwrotu <i>ex post</i>	Wariancja stopy zwrotu <i>ex ante</i>	Miernik <i>ex post</i> ryzyka
I-J	13,96%	-17,23%	26,76	10,28
II-J	4,75%	19,65%³	9,51	9,22
III-J	6,48%	13,04%	4,13	6,90
IV-J	9,46%	25,26%	9,16	9,21
V-J	11,45%	58,48%	15,45	12,26
WIG	–	-11,34%	–	8,86

Źródło: R. Juraszek, W. Sikora (2002).

- VI-G: maksymalizacja stopy zwrotu z „wyższą” awersją do ryzyka bez sprzedaży krótkiej;
- VII-G: maksymalizacja stopy zwrotu z „niższą” awersją do ryzyka ze sprzedażą krótką;
- VIII-G: maksymalizacja stopy zwrotu z „wyższą” awersją do ryzyka ze sprzedażą krótką;
- IX-G: maksymalizacja miernika Sharpe’a bez krótkiej sprzedaży;
- X-G: maksymalizacja miernika Sharpe’a z krótką sprzedażą;
- XI-G: maksymalizacja wariancji bez krótkiej sprzedaży;
- XII-G: minimalizacja wariancji bez krótkiej sprzedaży;
- XIII-G: maksymalizacja wariancji z krótką sprzedażą;
- XIV-G: minimalizacja wariancji z krótką sprzedażą.

² Stosowano wagi aktualizacji czasowej.

³ Drukiem wytłuszczonym oznaczono wartości lepsze od wartości uzyskanych przez indeks WIG.

Tabela 2. Ocena strategii inwestycyjnych Gaspars badanych w okresie X 1999-IX 2002

Wyszczególnienie	Średnia kwartalna stopa zwrotu <i>ex ante</i>	Trzyletnia stopa zwrotu <i>ex post</i>	Wariancja stopy zwrotu <i>ex ante</i>	Miernik <i>ex post</i> ryzyka
I-G	16,70%	-39,14%	48,30⁴	778,41
II-G	17,42%	-31,42%	43,23	696,96
III-G*	100,18%	-12,35%	234,06	2323,24
IV-G*	88,36%	-19,58%	194,88	2079,36
V-G	18,30%	-34,95%	155,25	734,41
VI-G	17,94%	-39,75%	73,96	812,25
VII-G*	93,46%	-32,85%	320,41	2570,49
VIII-G*	81,42%	-26,45%	220,81	2313,61
IX-G	16,22%	-36,45%	43,69	712,89
X-G	66,07%	8,51%	411,28	1436,41
XI-G	18,45%	-4,51%	818,53	524,41
XII-G	14,47%	-33,60%	40,45	625,00
XIII-G*	96,98%	30,34%	3340,84	1849,00
XIV-G*	24,07%	-28,07%	82,45	858,49
WIG	-1,87%	-22,25%	185,50	

Źródło: na podstawie H. Gaspars (2003) i H. Gaspars, W. Sikora (2004).

Wszystkie wymienione powyżej warianty inwestycyjne nazywać będziemy w tej pracy strategiami Gaspars. Jako miernik *ex post* ryzyka obciążającego poszczególne strategie stosowany jest tutaj „wskaźnik ryzyka rzeczywistego” rozumiany jako średnia suma kwadratów różnic pomiędzy kolejnymi stopami zwrotu *ex ante* a odpowiednimi stopami zwrotu *ex post*. W (H. Gaspars (2003)) uzyskano wyniki zebrane w tab. 2. Wskazano tam na strategię XIII-G jako na tę, która pozwala wygrać z rynkiem, gdyż kryteria obu rozważanych stóp zwrotu wskazują na wyraźną dominację tej strategii nad strategią inwestowania w WIG. W pracy (H. Gaspars, W. Sikora (2004)) oceniono strategie za pomocą wartości stopy zwrotu *ex post* jako stymulanty jakości i miernika *ex post* ryzyka jako destymulanty jakości. Na tej podstawie orzeczono, że nie ma możliwości ustalenia strategii lepszej niż inwestowanie w indeks WIG. Nadal jednak wskazywano na strategię XIII-G jako na odkrycie wielce obiecującej strategii inwestowania.

Z teoretycznego punktu widzenia zgromadzone wyniki nie zaskakują. Klasyczna teoria Markowitza wyraźnie stwierdza, że zawsze jest możliwe skonstruowanie bez pomocy krótkiej sprzedaży portfela o wyższej stopie zwrotu niż stopa zwrotu z portfela o strukturze opartej na kapitalizacji giełdy. Uzasadnia to teoretycznie wy-

⁴ Drukiem wytłuszczonym oznaczono wartości lepsze od wartości uzyskanych przez indeks WIG.

niki przedstawione w (R. Juraszek, W. Sikora (2002)). Jeśli dodatkowo założymy dopuszczalność krótkiej sprzedaży, to teoria Markowitza podpowiada nam, że jest wtedy możliwe skonstruowanie portfela o dowolnie wysokiej stopie zwrotu. Uzasadnia to teoretycznie wyniki przedstawione w (H. Gaspars, W. Sikora (2004)). Otwarte pozostaje jednak pytanie, jak to osiągnąć. I tutaj lektura omawianych prac sugeruje, że autorzy znaleźli uniwersalną i prostą receptę na bogactwo. Czy odkryli kamień filozoficzny? Brak symptomu Blacka-Scholesa na to nie wskazywał.

3. Dyskusja założeń badań

Korzystając z zasady *ceteris paribus* w przygotowywanych pracach pominięto dyskusję nad metodą prognozowania stopy zwrotu *ex ante* oraz problem doboru długości horyzontu czasowego inwestycji. Także pominięto wpływ kosztów transakcyjnych na opłacalność inwestycji.

Na wstępie postawiono pytanie o trafność kryterium oceny proponowanych strategii inwestycyjnych. Autorzy przy ocenie portfeli posługują się stopami zwrotu jako ocenami efektywności inwestycji oraz pewnymi miernikami *ex post* ryzyka. Ta maniera badawcza wyzwoliła pewną refleksję nad istotą ryzyka inwestycyjnego, które wynika z braku pewności inwestorów co do wartości przyszłych ich inwestycji. *Ex post* inwestor zna już wartość końcową swej inwestycji i obawy związane z ryzykiem ustępują poczuciu zadowolenia z zysku lub żalowi spowodowanemu stratą. Właściwą oceną *ex post* instrument finansowego Φ jest ocena jego stopy zwrotu *ex post* r_{Φ}^p . Ryzyko inwestycyjne stanowi natomiast istotny element oceny *ex ante*, kiedy inwestor nie zna wartości końcowej swej inwestycji. Prognozując efektywność instrumentu finansowego Φ , inwestor będzie oceniał jego stopę zwrotu *ex ante* r_{Φ}^a . Ryzyko związane z wykorzystaniem tej prognozy będzie opisywał za pomocą odchylenia standardowego σ_{Φ}^a stopy zwrotu *ex ante*. Przyjmując WIG jako *benchmark*, efektywnie działający inwestor wybierać będzie jedynie takie portfele Π , których ocena *ex ante* będzie nie gorsza od oceny *ex ante* WIG. Daje to następujący warunek akceptacji inwestycji w portfel Π

$$r_{\Pi}^a \geq r_{WIG}^a \vee \sigma_{\Pi}^a \leq \sigma_{WIG}^a. \quad (5)$$

W nie zaakceptowane portfele nie inwestujemy, gdyż spodziewana premia za ryzyko jest tam niższa niż w przypadku premii za ryzyko zainwestowania w WIG. Dlatego *ex post* oceniamy jedynie portfele uprzednio zaakceptowane. Inwestycję w portfel Π uważamy za co najmniej tak samo dobrą jak inwestycja w WIG, jeśli spełniony jest warunek

$$r_{\Pi}^p \geq r_{WIG}^p. \quad (6)$$

Podsumowując nasze rozważania, stwierdzamy, że jeśli portfel Π dominuje nad WIG w porównaniu wielokryterialnym (5) i (6), to wtedy portfel Π „wygrywa z

rynkiem". Wobec pominięcia w naszej analizie kosztów transakcyjnych powyższa ocena każdego portfela Π jest bardziej optymistyczna niż w rzeczywistości.

Kolejnym rozważanym zagadnieniem była odpowiedź na pytanie, czy charakter trendów rynkowych miał wpływ na wnioski przedstawione w (R. Juraszek (2000)) i (H. Gaspars (2003)). Pytanie to było uzasadnione spostrzeżeniem, że oba badania przeprowadzono w warunkach bessy, kiedy przeważają lewoskośne rozkłady stóp zwrotu. Jedyną możliwością odpowiedzi na to pytanie było powtórzenie diskutowanych badań odrębnie w warunkach bessy, stagnacji oraz hossy. Z tej przyczyny zdecydowano się powtórzyć badania w okresie od 02.01.2000 do 25.01.2004. Trendy rynkowe pozwoliły na wyróżnienie w tym okresie okresów bessy, stagnacji i hossy opisanych w tab. 3 i 4. W pracach (M. Serafin (2005); Ł. Świątczak (2005)) znajdujemy drobne różnice w terminach tych okresów wynikające ze zróżnicowania horyzontu czasowego inwestycji w poszczególne portfele.

Tabela 3. Ocena strategii inwestycyjnych według Juraszek

Wyszczególnienie	Bessa 02.01.2000- -10.08.2001	Stagnacja 10.08.2001- -25.07.2002	Hossa 25.07.2002- -30.12.2003	02.01.2000- -30.12.2003	Badania Juraszek
I-J					
II-J					
III-J			X		X
IV-J			X		
V-J					

Źródło: na podstawie M. Serafin (2005).

Oceny portfeli tworzonych przez poszczególne strategie zostały przeprowadzone odrębnie dla każdego okresu inwestycyjnego. Przesłanką dla tak szczegółowego planu badań było spostrzeżenie, że inwestor akceptuje *ex ante* dowolny portfel na początku każdego okresu inwestycyjnego i zna wtedy też wszystkie minione oceny *ex post* portfeli uzyskanych za pomocą stosowanej strategii. W celu rozważenia efektu długiego horyzontu inwestycyjnego dokonane zostaną też oceny poszczególnych strategii kolejno w okresie bessy, stagnacji, hossy oraz w całym okresie badawczym.

Istotną rolę w przypadku strategii Gaspars odgrywała krótka sprzedaż. Oparto się tam na założeniu, że każda akcja spełniająca warunek Gaspars może być przedmiotem krótkiej sprzedaży. Wiadomo jednak, że GPW dopuszcza do krótkiej sprzedaży jedynie akcje spełniające określone warunki dotyczących kapitalizacji oraz wartości obrotów⁵. Jest to warunek konieczny do tego, aby w dowolnym portfelu uwzględnić krótką sprzedaż tej akcji.

⁵ Przedmiotem krótkiej sprzedaży mogą być wyłącznie akcje spółki spełniającej dwa warunki. Po pierwsze, kapitalizacja spółki musi wynosić co najmniej 250 mln zł. Po drugie, przeciętne obroty z ostatnich 10 sesji wynoszą co najmniej 1 mln zł (www.gpw.com.pl/pl/xml/papiery/sprzedaż).

Tabela 4. Ocena strategii inwestycyjnych według Gaspars

Wyszczególnienie	Bessa 02.01.2000- -02.10.2001	Stagnacja 02.10.2001- -25.07.2002	Hossa 25.07.2002- -25.01.2004	02.01.2000- -30.12.2003	Badania Gaspars
I-G	X		X	X	
II-G	X		X	X	
III-G	X		X	X	
IV-G	X		X	X	
V-G	X		X	X	
VI-G	X		X	X	
VII-G	X		X	X	
VIII-G	X		X	X	
IX-G	X		X	X	
X-G	X		X	X	
XI-G	X	X	X	X	
XII-G	X		X	X	
WIII-G	X		X	X	
XIV-G	X		X	X	

Źródło: na podstawie Ł. Świątczak (2005).

W pracy (Ł. Świątczak (2005)) znajdujemy przykłady, kiedy zbiory akcji spełniających warunek Gaspars oraz akcji dopuszczonych do krótkiej sprzedaży są rozdzielne. Ponadto regulacje prawne⁶ spowodowały, że krótka sprzedaż zaczęła funkcjonować w praktyce dopiero 06.05.2002, a więc jedynie przez pięć ostatnich miesięcy trzyletniego okresu badawczego opisanego w (H. Gaspars, W. Sikora (2004)). Spostrzeżenia te doprowadziły do stwierdzenia, że transakcje krótkiej sprzedaży opisane w (H. Gaspars (2003)) nie mają nic wspólnego z rzeczywistym obrazem operacji finansowo-kapitałowych na GPW. W rzeczywistości można mówić o krótkiej sprzedaży tylko tych akcji, których krótka sprzedaż została zaproponowana w danym momencie przez maklerów. Jest to warunek konieczny i dostateczny do tego, aby w dowolnym portfelu uwzględnić krótką sprzedaż tej akcji. Dodatkowo nasuwał się tutaj wniosek, że warunkiem Gaspars przy typowaniu spółek do krótkiej sprzedaży mogą się posługiwać jedynie maklerzy zdecydowanie zmierzający do dyskretnego zbankrutowania własnego domu maklerskiego.

Aby urealnić badanie strategii Gaspars przyjęto ograniczenia narzucone przez warunek konieczny krótkiej sprzedaży, gdyż nie znaleziono pełnych danych pozwalających na uwzględnienie warunku koniecznego i dostatecznego⁷. Każdora-

⁶ Rozporządzenie RM z dnia 21.12.1999 do Ustawy Prawo o publicznym obrocie papierami wartościowymi z dnia 21.08.1997 (www.rozporzadzenia.rm.gov.pl).

⁷ Spostrzeżenie to powinno być wykorzystane przy planowaniu kolejnych badań.

zowo do krótkiej sprzedaży wybierano pięć akcji o najniższej stopie zwrotu *ex ante*. Konsekwencją stosowania warunku koniecznego było ograniczenie krótkiej sprzedaży do portfeli tworzonych po 06.05.2002. Badania symulacyjne nie wchodzi tutaj w grę, gdyż zgodnie z teorią Markowitza trudno jest wykluczyć wpływ krótkiej sprzedaży na trendy rynku finansowego.

Do zakupu wybierano zawsze akcje o najwyższej stopie zwrotu *ex ante*. Płynność na GPW nie ogranicza tego wyboru. Pośrednim ograniczeniem wyboru jest oczywiście wymóg, aby ze względu na metodę predykcji stopy zwrotu spółka była notowana na giełdzie przez cały rok poprzedzający konstrukcję portfela. Eliminuje to nowe spółki, notowane na giełdzie przez zbyt krótki okres. Tak sformułowane kryterium dyskryminacji pozwala na wybór jedynie spółek względnie pewnych, co w rezultacie z jednej strony przekłada się na obniżenie ryzyka inwestowania. Z drugiej strony wyklucza jednak możliwość osiągania ponadprzeciętnych zysków z akcji spółek pojawiających się na giełdzie po raz pierwszy.

4. Wnioski z badań

Na wstępie oceniono, czy pojedyncze portfele mogą wygrać z rynkiem w okresie od jednej do drugiej modyfikacji. Ze względu na ograniczenia miejsca, szczególnie wyniki tej obszernej oceny⁸ nie zostały w tym artykule zaprezentowane. Pokazano tutaj, że w takim horyzoncie czasowym z rynkiem można wygrać na zasadzie przypadku. Nie znaleziono żadnej strategii, która by zawsze dawała portfel wygrywający z rynkiem. Znaleziono takie kwartały (miesiące), kiedy żadna ze strategii nie dawała portfela lepszego niż WIG. Co ciekawe, pokazano, że najbardziej naturalna strategia I-J maksymalizacji stopy zwrotu nigdy nie dała portfela dominującego nad WIG. Porównanie miesięcznych i kwartalnych horyzontów inwestowania sugerowało, że wydłużenie horyzontu czasowego zwiększa szansę wygrania z rynkiem, czego dobitnym dowodem było porównanie strategii III-J i XII-G. Podsumowując, wyniki prowadzonych badań nie stanowiły podstawy do sformułowania sugestii dla inwestorów szukających zwycięstwa z rynkiem w miesięcznym lub kwartalnym horyzoncie inwestycyjnym.

Następnie zajęto się oceną efektów stosowania poszczególnych strategii w okresie 02.01.2000-25.01.2004. Uzyskane wyniki zebrano w tab. 3 i 4, w których symbolem X oznaczono zwycięstwa poszczególnych strategii z rynkiem. Te wyniki skonfrontowano z ocenami strategii uzyskanymi w pracach (R. Juraszek (2000)) i (H. Gaspars (2003)). Te ostatnie wyniki, jak wiemy, różniły się od naszych badań analizowanym przedziałem czasu. Także do tych strategii wykorzystano kryteria oceny opisane w poprzedniej części. Dzięki temu został ominięty problem nieporównywalności prowadzonych badań z badaniami dyskutowanymi.

⁸ Oceniano łącznie 404 portfele.

Wyniki badań przeprowadzonych w pracach (M. Serafin (2005); Ł. Świątczak (2005)) nastrajały optymistycznie, gdyż sugerowały, że strategia XI-G pozwala wygrywać z WIG w każdych warunkach rynkowych. Wygrała strategia nie korzystająca z krótkiej sprzedaży, a więc pominięcie warunku dostatecznego i koniecznego krótkiej sprzedaży nie obniżyło jakości tych badań. Jeśli założyć bessę lub hossę albo zmienne warunki rynkowe, to każda strategia Gaspars wygrywa z rynkiem. Jedynym zagrożeniem jest tutaj stagnacja, ale zawsze mamy XI-G. W kościółku finansowego alchemika błysnęło. Ale pojawia się kubeł zimnej wody. Wyniki zgromadzone w pracy (H. Gaspars (2003)) dla okresu bessy pokazują, że żadna strategia Gaspars nie wygrywa z WIG. Ostateczny wniosek jest tylko jeden. Wyniki prowadzonych badań statystycznych nie są powtarzalne. Nie jest możliwa zatem generalizacja historyczna. Nie mamy żadnych cudownych rad dla inwestorów. Alchemia finansów nie odsłoniła swego kamienia filozoficznego.

5. Wnioski dla dydaktyki

Student może w racjonalny sposób zdyskwalifikować proponowaną strategię rynkową. W jakiś sposób wzbogacą się wtedy jego umiejętności stosowania matematyki. Istotnym bodźcem intelektualnym są tu zaskakujące wyniki uzyskane w badaniach. Ważnym elementem analizy zastanych założeń była ich krytyka wyrażona *explicite* oraz weryfikacja statystyczna postawionych hipotez własnych. Obserwując zebrane doświadczenia dydaktyczne, rekomendujemy krytyczne powtarzanie zastanych badań statystycznych jako efektywny sposób kształtowania nawyku badania zgodności stosowanych modeli matematycznych z rzeczywistością.

Literatura

- H. Gaspars, W. Sikora (2004). *Czy krótka sprzedaż jest racjonalną strategią inwestowania w długim okresie?* W: T. Trzaskalik [red.] *Modelowanie preferencji a ryzyko*. Zeszyty Naukowe AE w Katowicach. Str. 159-176.
- H. Gaspars (2003). *Wyznaczenie optymalnej strategii inwestowania na podstawie analizy portfelowej*. Praca magisterska. Akademia Ekonomiczna w Poznaniu.
- R. Juraszek (2000). *Konstrukcja portfela papierów wartościowych w oparciu o teorię portfelową Markowitza jako sposób na inwestycję o wysokiej stopie zwrotu oraz niskim ryzyku*. Praca magisterska. Akademia Ekonomiczna w Poznaniu.
- R. Juraszek, W. Sikora (2002). *Czy długoterminowo można wygrać z rynkiem*. W: W. Tarczyński [red.] *Rynek kapitałowy, skuteczne inwestowanie cz. I*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Str. 191-204.
- M. Serafin (2005). *Weryfikacja metodologii budowy optymalnego portfela papierów wartościowych*. Praca magisterska. Akademia Ekonomiczna w Poznaniu.
- Ł. Świątczak (2005). *Weryfikacja metodologii budowy optymalnego portfela akcji*. Praca magisterska. Akademia Ekonomiczna w Poznaniu.

COMPARATIVE ANALYSIS OF STRATEGIES OF INVESTMENT ON WARSAW STOCK EXCHANGE

Summary

The essence of mathematics applications is critical discussion of applied formal model. This discussion is taken under context of real image of application domain. Thus schooling of critical approach plays a fundamental part of mathematics didactic. Mentioned education may be based on workshop discussion with students. There are described students investigations for weak points of predominant market strategy. Formal implementations are restricted to mathematical tools contained in program minimum for "Management and Marketing" studies. Full procedure of considerations and final result are presented. Unfortunately, inexhaustible variety "wonderful" market strategy gives occasion to multiple taking a advantage by described didactic case.