

Stanisław Urbański

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

FUNDAMENTALNE DETERMINANTY MODELOWANIA INWESTYCJI KAPITAŁOWYCH

1. Wstęp

Budowa portfela papierów wartościowych na globalnym rynku kapitałowym związana jest z kilkuetapowym procesem dotyczącym podejmowanych decyzji. Etap pierwszy to wybór rynku odpowiedniego dla inwestora. Pomimo braku formalnych i technicznych przeszkód dokonywania inwestycji na rynkach zagranicznych należy mieć na uwadze bieżącą dostępność do publikowanych przez emitentów informacji dotyczących bieżącej działalności spółek oraz uzyskiwanych przez nie wyników finansowych. Istotnym źródłem informacji wpływającym na przyszłe stopy zwrotu walorów jest również szerokość i zróżnicowanie opinii rekomendujących instytucji finansowych, dotyczących prognozowanych wyników finansowych spółek [Diether, Malloy, Scherbina 2002, s. 2116-2127]. Etap drugi jest związany z decyzją dotyczącą ponoszonego ryzyka. Otwierane pozycje można skierować na walory wolne od ryzyka lub obarczone ryzykiem. Następnie należy wybrać konkretne aktywa oraz określić ich liczbę w formowanym portfelu. Dobór odpowiednich spółek związany jest z podjęciem uprzedniej decyzji dotyczącej okresu utrzymywania otwartych pozycji, który może się zmieniać w sposób ciągły od minut do lat. Liczba spółek w portfelu determinuje również ponoszone przez inwestora ryzyko. Na rzeczywistych rynkach kapitałowych wzrost liczby walorów może ograniczyć ryzyko tylko do średniej wartości składowych macierzy kowariancji stóp zwrotu. W praktyce, jak wykazały badania [Whitmore 1970, s. 263-264], wzrost liczby spółek powyżej 20 nie zmniejsza istotnie ponoszonego ryzyka całkowitego. Przewidywany okres utrzymywania otwartych pozycji determinuje metody analizy i selekcji poszczególnych papierów wartościowych: okresy krótkoterminowe, zwykle nie przekraczające jednego miesiąca, związane są głównie z działalnością spe-

kulacyjną. W tych przypadkach inwestorzy wykorzystują przede wszystkim analizę techniczną zmian kursów walorów giełdowych w badanym okresie historycznym. Sytuacja finansowa spółek i ich rzeczywista wartość w odniesieniu do cen rynkowych nie są istotne. W przypadku zamiaru utrzymywania walorów w portfelu przez dłuższy czas nabiera wagi analiza fundamentalna, pozwalająca na selekcję spółek z punktu widzenia publikowanych wyników finansowych i wartości. Analiza ta, stosowana w odpowiednim zakresie, praktycznie powinna umożliwić ocenę wszystkich spółek notowanych na rynku oraz dać wytyczne wyboru konkretnych aktywów. W celu podjęcia decyzji dotyczącej momentu otwarcia pozycji może być stosowana analiza techniczna.

Dogłębna analiza fundamentalna wszystkich walorów danego rynku wymaga ogromnych nakładów pracy. Poza tym nawet najlepsza obiektywna ocena waloru pod względem bieżącej sytuacji finansowej i jego wartości nie gwarantuje uzyskania wysokich zwrotów z inwestycji. Rozumowanie powyższe wynika z faktu, że inna może być ocena spółki przez rynek, który determinuje przyszłe stopy zwrotów. Kryteria oceny przedsiębiorstwa można podzielić na jakościowe i ilościowe. Kryteria jakościowe to np. ocena zarządu, przyjętej strategii rozwoju przedsiębiorstwa itp. Kryteria ilościowe oparte są głównie na szeroko stosowanych wskaźnikach analizy finansowej. Ocena jakościowa może stanowić trudny problem dyskretyzacji odpowiadającej poszczególnym walorom rynku. Z drugiej strony można wysunąć domniemanie, że strategia doboru walorów do portfela powinna być oparta niekoniecznie na wszystkich parametrach determinujących wartość spółki, lecz bazować przede wszystkim na zmiennych, które najszybciej i w sposób najbardziej przekonujący dotrą do największej grupy inwestorów, a tym samym mającej największy wpływ na rynek. Wydaje się więc zasadne przypuszczenie, że decyzje inwestorów są oparte przede wszystkim na kryteriach ilościowych. Problemem godnym uwagi pozostaje natomiast zagadnienie dotyczące zarówno zdefiniowania odpowiednich wskaźników, jak też określenia siły ich wpływu na wybór walorów najlepiej ocenionych przez rynek.

Już na początku lat osiemdziesiątych XX w. [Stattman 1980, s. 25-45; Rosenberg, Reid, Lanstein 1985, s. 9-17] stwierdzono, że przeciętne zwroty z akcji amerykańskich wykazują dodatnią zależność od stosunku wartości księgowej do rynkowej (BV/MV). Inni autorzy [Chan, Hamao, Lakonishok 1991, s. 1739-1789] wykazali, że wskaźnik BV/MV odgrywa ważną rolę w wyjaśnianiu występujących zmian przeciętnych zwrotów akcji japońskich. Łączny wpływ współczynnika beta, wielkości spółki, księgowego i rynkowego efektu dźwigni (jako stosunku aktywów do wartości księgowej A/BV lub rynkowej A/MV), relacji zysku do wartości rynkowej (E/MV) oraz BV/MV na rozkład przeciętnych zwrotów z akcji NYSE, AMEX i NASDAQ ocenili E.F. Fama i K.R. French [Fama, French 1992, s. 432-445]. Jak wynika z cytowanych wyżej prac, stwierdzona została istotna zależność między takimi wskaźnikami jak: A/BV , A/MV , BV/MV , E/MV , wielkością spółki a przy-

szłymi stopami zwrotu. Niejasna może wydawać się jednak geneza zauważonych przez badaczy związków. Można wysunąć tylko domniemanie, że badane parametry stanowią odzwierciedlenie arbitralnego wskaźnika, związanego z pewnymi zmiennymi określającymi, który z niezrozumiałych ekonomicznie powodów jest powiązany z zależnością składowych ryzyka i stóp zwrotu. Wydaje się, że istniejącą ekonomiczną lukę wypełniła po części inna praca tych autorów [Fama, French 1995, s. 150-153], w której wykazali, że na zachowanie cen papierów wartościowych w relacji do rozmiaru i BV/MV istotnie wpływa struktura zysków.

Z powyższych rozważań wynika, że przyszłe stopy zwrotu są zdeterminowane przede wszystkim przez fundamentalne parametry oceny przedsiębiorstwa, które z kolei istotnie wpływają na parametry wyceny, takie jak E/MV i BV/MV . Potwierdzeniem tych zależności mogą być zmiany wskaźników E/BV , E/MV oraz BV/MV w pięcioletnim okresie przed i po formowaniu portfela [Fama, French 1995, s. 134-140].

W niniejszym artykule przedstawiono badania dotyczące wyboru i optymalizacji czynników pozwalających na formowanie portfeli spośród spółek uznanych przez rynek jako „najlepsze” w bieżącym okresie sprawozdawczym. W celu przeprowadzenia założonych badań wykorzystano fundamentalny model zarządzania portfelem papierów wartościowych, z możliwością otwierania pozycji zarówno długich, jak i krótkich, który został dokładnie omówiony we wcześniejszych pracach autora niniejszego artykułu [Urbański 2003, s. 262-277; Urbański 2004, s. 67-72]. Model ten pozwala na wybór papierów wartościowych charakteryzujących się maksymalną wartością zdefiniowanej, fundamentalnej funkcji celu. W zależności od postaci przyjętych zmiennych określających i ich wag, determinujących wartość funkcji celu, generowane są portfele stanowiące różne kombinacje wyselekcjonowanych walorów, odpowiednio wyceniane przez rynek w okresie przyszłym.

2. Model teoretyczny

Dobór walorów do formowanych portfeli przeprowadzano na podstawie maksymalizacji fundamentalnej funkcji celu określonej zależnością (1) [Urbański 2004, s. 67-72]:

$$FUN = \frac{nor(ROE) * nor(A - P) * nor(A - ZO) * nor(A - ZN)}{nor(MV/E) * nor(MV/BV)} * L(m, l_k) \quad (1)$$

$$\begin{aligned} nor(ROE) &= nor(F_1), nor(A - P) = nor(F_2), \dots; nor(F_j), \dots; nor(MV/BV) = \\ &= nor(F_6) \xrightarrow{dla} j = 1, 2, \dots, 6 \end{aligned} \quad (2)$$

$$nor(F_j) = \left[a_j + (b_j - a_j) * \frac{F_j - c_j * F_j^{\min}}{d_j * F_j^{\max} - c_j * F_j^{\min} + e_j} \right] * W(m, p_k) \quad (3)$$

- gdzie: F_j – zmienne określające zależne od dynamiki zmian przychodów netto ze sprzedaży, zysku operacyjnego, zysku netto oraz wskaźników ROE, MV/E i MV/BV ,
- $L(m, l_k), W(m, p_k)$ – dokładna interpretacja tych funkcji oraz zmiennych określających przedstawiona została w pracy [Urbański 2003, s. 262-277],
- a_j, b_j, c_j, d_j, e_j – parametry określające sposób normowania funkcji F .

Postać funkcji celu (1) została zdefiniowana z wykorzystaniem wyników badań prowadzonych na świecie w latach dziewięćdziesiątych [Fama, French 1992, s. 427-465; Fama, French 1993, s. 3-56; Fama, French 1995 s. 131-155; Fama, French 1996(a), s. 55-84; Fama, French 1996(b), s. 1947-1958; Davis, Fama, French 2000, s. 389-406]. Funkcja ta uwzględnia parametry oceny przedsiębiorstwa, określające strukturę zysków oraz parametry jego wyceny jako relacje MV/E i MV/BV . Założono, że właściwymi determinantami struktury zysków mogą być: dynamika zmian przychodów ze sprzedaży, dynamika zmian zysku operacyjnego, dynamika zmian zysku netto oraz wskaźnik ROE. Podstawowe pozycje sprawozdań finansowych: wartości przychodów ze sprzedaży i zysków, jak również wskaźnik ROE są, jak się wydaje, najszerzej brane pod uwagę przez inwestorów, dlatego też można wysunąć przypuszczenie, że istotnie będą wpływały na przyszłe stopy zwrotu. Zasadniczą jednak niewiadomą wydaje się problem dotyczący okresu, w jakim zmiana struktury zysków jest najszerzej spostrzegana przez rynek. Rozważając kwartalne okresy sprawozdawcze, analizę zmian przychodów ze sprzedaży oraz zysków można prowadzić według trzech sposobów. Po pierwsze: odpowiednie wyniki finansowe danego okresu sprawozdawczego można odnosić do analogicznych średnich wielkości z założonego okresu historycznego. W tym przypadku model będzie preferował spółki najbardziej czułe na zjawisko sezonowości. Po drugie: analizie można poddawać skumulowane wyniki finansowe od początku roku, odniesione do skumulowanych analogicznych średnich wielkości z założonego okresu historycznego. Wpływ sezonowości dla tego sposobu będzie mniejszy. Po trzecie: analizowane wyniki finansowe dla każdego okresu sprawozdawczego można określać jako wartości skumulowane za cztery ostatnie kwartały. Wydaje się, że w tym przypadku zjawisko sezonowości będzie wyeliminowane.

Kolejnym problemem mogącym wpływać na wyniki symulacji jest sposób normowania zmiennych określających F_j , zdefiniowany zależnością (3). Granice unormowanego przedziału a_j, b_j dla każdej zmiennej określają wagi ich wpływu na wartość funkcji celu FUN , a tym samym na wybór „najlepszych” spółek, które „widzi” rynek. Można więc zadać pytanie, które zmienne są dla rynku ważniejsze, a które mniej istotne? Czy i jak wagi te zmieniają się w czasie? Odpowiedzi na to pytanie można udzielić w wyniku przeprowadzenia optymalizacji sposobu normowania zmiennych F_j ze względu na parametry wariacyjne a_j, b_j, c_j, d_j, e_j . W celu ograniczenia czasu obliczeń wprowadzono następujące warunki brzegowe: $a_j=1$, $c_j=1$, $e_j=0$, $d_j=1$, $b_j<11$, $b_j \in C$ (gdzie: C – zbiór liczb całkowitych). W tym celu

zbudowano nadrzędną funkcję celu, którą zdefiniowano jako oczekiwaną średnią ważoną stopę zwrotu z portfela składającego się z portfeli liczących odpowiednio 15, 10, 7 i 5 walorów, z założonego okresu historycznego (liczącego $NF - N0$ kwartałów). Postać nadrzędnej funkcji celu przedstawiono zależnością (4):

$$FCEL = \frac{1}{(NF - N0 + 1)} \sum_{t=N0}^{NF} r_{Qt}^{pw} \quad (4)$$

$$r_{Qt}^{pw} = \frac{K_{15}r_{Qt}^{15} + K_{10}r_{Qt}^{10} + K_7r_{Qt}^7 + K_5r_{Qt}^5}{K_{15} + K_{10} + K_7 + K_5} \quad (5)$$

gdzie: r_{Qt}^{pw} – rentowność portfela ważonego kapitalizacjami rynkowymi za kwartał t ,
 K_n – kapitalizacja portfela składającego się z n walorów,
 r_{Qt}^n – rentowność portfela składającego się z n walorów za kwartał t .

Przed każdą symulacją inwestycji przyszłej wyznaczano wartości parametrów wariacyjnych b_j , optymalizując funkcję (4), na podstawie danych z okresu historycznego wynoszącego od ośmiu do dwunastu kwartałów.

3. Przebieg badań i analiza wyników

Symulacji inwestycji przyszłych dokonano w trzech wariantach wymienionych w punkcie 2 artykułu. Zmienne określające $(A - P)$, $(A - ZO)$ i $(A - ZN)$ występujące w równaniu (1) określano na podstawie:

- wartości przychodów ze sprzedaży, zysku operacyjnego i zysku netto z danych okresów sprawozdawczych,
- skumulowanych wartości przychodów ze sprzedaży, zysku operacyjnego i zysku netto od początku roku obrotowego,
- skumulowanych wartości przychodów ze sprzedaży, zysku operacyjnego i zysku netto za cztery ostatnie kwartały.

Dla każdego wariantu symulacje prowadzono w dwóch następujących wersjach:

- 1) granice obszarów unormowanych założono jako stałe dla wszystkich zmiennych określających, przyjmując: $a_j = 1$ oraz $b_j = 2$,
- 2) górną granice obszarów unormowanych b_j określano, optymalizując nadrzędną funkcję celu (4).

Symulacje przeprowadzono na podstawie papierów wartościowych notowanych na rynku podstawowym GPW w Warszawie, w okresie historycznym od początku 1996 r. do drugiego kwartału 2004 roku. Z uwagi na marginalny wolumen otwieranych pozycji krótkich, możliwych praktycznie od początku 2002 r., testy ograniczono do budowy portfeli na bazie pozycji długich. Badania prowadzono jednocześnie dla portfeli składających się z 15, 10, 7 i 5 walorów oraz portfeli, których składowymi były portfele ważone kapitalizacjami rynkowymi i portfele ważone liniowo 15, 10, 7 i 5 spółek, zakładając kwartalny okres sprawozdawczy.

Hipotetyczne kwartalne inwestycje rozpoczęto 11 maja 1998 roku. Walory portfela, dla każdego wariantu, zdefiniowane zostały na podstawie maksymalizacji funkcji (1) z wyników finansowych za pierwszy kwartał 1998 roku. W wariancie drugim wyznaczono uprzednio optymalne wartości zmiennych b_j dla okresu historycznego ośmiu kwartałów od początku roku 1996 do końca 1997 roku. Akcje wytypowanych spółek utrzymywane były w portfelach do momentu ogłoszenia wyników finansowych przez wszystkie spółki za drugi kwartał 1998 r., tj. do 7 sierpnia 1998 roku. Kolejne obliczenia dotyczyły ponownego wyznaczenia parametrów wariacyjnych b_j , na podstawie okresu historycznego dziewięciu kwartałów od początku 1996 r. do końca pierwszego kwartału 1998 roku. Walory portfeli dla następnej inwestycji zdefiniowane zostały na podstawie maksymalizacji funkcji (1) na podstawie wyników finansowych za drugi kwartał 1998 roku. Analogiczną procedurę powtarzano w celu wyznaczenia walorów portfeli na podstawie wyników finansowych za drugi kwartał 2004 roku. Na koniec każdego okresu obliczano stopy zwrotu z portfeli oraz rozkłady skumulowanych stóp zwrotu w całym okresie testowym, uwzględniając płacone przy kupnie i sprzedaży prowizje w wysokości 0,5%. Wyniki porównywano z inwestycjami w portfel rynkowy. W celu ustalenia istotności statystycznej otrzymanych wyników przeprowadzono standardowe testy na istotność różnic wartości średnich stóp zwrotu z symulowanych portfeli i portfela rynkowego. W tabeli 1 przedstawiono wartości skumulowanych stóp zwrotu portfela rynkowego i badanych portfeli testowych dla sześciu analizowanych sposobów definiowania przyjętych zmiennych określających.

Tabela 1. Wartości skumulowanych stóp zwrotu, na koniec okresu inwestycji, symulowanych portfeli formowanych na podstawie przyjętych wariantów interpretacji wyników finansowych

	Skumulowane stopy zwrotu badanych portfeli (w %)						
	WIG	$n=15$	$n=10$	$n=7$	$n=5$	P_w	$P_{śr}$
SKUM	23	Jednakowe wagi zmiennych określających					
0		309	318	336	239	295	310
1		313	519	551	832	437	546
2		284	304	1030	2148	402	726
SKUM		Optymalizowane wagi zmiennych określających					
0		317	393	241	570	305	392
1		639	989	867	612	704	791
2		317	469	945	1304	446	707

n – liczba walorów w portfelu, P_w – portfel ważony kapitalizacjami rynkowymi składający się z portfeli 15, 10, 7 i 5 walorów, $P_{śr}$ – portfel ważony liniowo, składający się z portfeli 15, 10, 7 i 5 walorów, SKUM=0 – przyjęto wyniki finansowe z danego kwartalnego okresu sprawozdawczego, SKUM= 1 – przyjęto skumulowane wyniki finansowe od początku roku obrotowego, SKUM=2 – przyjęto skumulowane wyniki finansowe za cztery ostatnie kwartały, inwestycje kwartalne, badany okres – 1998-2004.

Źródło: badania własne.

W tabeli 2 przedstawiono wartości oczekiwanych stóp zwrotu i odchylenia standardowego portfela rynkowego i badanych portfeli testowych dla sześciu analizowanych sposobów definiowania przyjętych zmiennych określających.

Tabela 2. Wartości oczekiwanych stóp zwrotu i odchylenia standardowego symulowanych portfeli formowanych na podstawie przyjętych wariantów interpretacji wyników finansowych

SKUM	Oczekiwane stopy zwrotu i ich odchylenia standardowe							
		WIG	$n=15$	$n=10$	$n=7$	$n=5$	P_w	P_{sr}
	Jednakowe wagi zmiennych określających							
0	$R, \%$	1,72	6,67	6,75	7,15	5,99	6,54	6,64
	$s, \%$	14,53	16,23	16,23	17,99	16,10	16,24	15,83
	alfa, %	–	12,63	12,22	11,83	16,01	13,24	12,43
1	$R, \%$	1,72	6,72	8,57	9,06	10,66	7,96	8,75
	$s, \%$	14,53	15,96	17,68	19,73	21,17	17,51	17,94
	alfa, %	–	12,18	6,66	6,64	4,10	8,42	6,34
2	$R, \%$	1,72	6,46	7,10	11,83	14,89	7,78	10,07
	$s, \%$	14,53	16,47	19,50	22,96	23,64	18,28	19,93
	alfa, %	–	13,82	13,23	3,18	0,96	9,58	4,52
SKUM	Optymalizowane wagi zmiennych określających							
0	$R, \%$	1,72	6,75	7,35	5,81	9,47	6,52	7,34
	$s, \%$	14,53	16,17	15,20	14,85	21,57	15,06	15,27
	alfa, %	–	12,20	8,90	16,01	6,77	12,38	8,99
1	$R, \%$	1,72	9,10	11,07	10,81	8,76	9,54	9,93
	$s, \%$	14,53	16,18	18,71	20,45	14,35	16,88	16,61
	alfa, %	–	4,50	2,48	3,54	4,26	3,97	3,18
2	$R, \%$	1,72	6,88	8,50	11,57	12,44	8,11	9,85
	$s, \%$	14,53	17,06	19,23	23,35	20,86	17,94	18,76
	alfa, %	–	12,32	7,89	3,69	1,82	8,21	4,35

R – oczekiwana stopa zwrotu, s – odchylenie standardowe, alfa – poziom istotności różnicy oczekiwanej stopy zwrotu z indeksu WIG i badanego portfela, n – liczba walorów w portfelu, P_w – portfel ważony kapitalizacjami rynkowymi składający się z portfeli 15, 10, 7 i 5 walorów, P_{sr} – portfel ważony liniowo składający się z portfeli 15, 10, 7 i 5 walorów, SKUM=0 – przyjęto wyniki finansowe z danego kwartalnego okresu sprawozdawczego, SKUM=1 – przyjęto skumulowane wyniki finansowe od początku roku obrotowego, SKUM=2 – przyjęto skumulowane wyniki finansowe za cztery ostatnie kwartały, inwestycje kwartalne, badany okres – 1998-2004.

Źródło: badania własne.

W wyniku zastosowanej optymalizacji wag poszczególnych zmiennych określających 18 badanych portfeli, w 13 przypadkach uzyskano wyższe skumulowane stopy zwrotu na koniec analizowanego okresu historycznego (tab. 1), a w 14 przypadkach wzrosły wartości statystyki t -Studenta różnic oczekiwanych stóp zwrotu z badanych portfeli i indeksu WIG (co przedstawiono w tab. 2 poprzez wartości rzeczywistych poziomów istotności alfa). W przypadku formowania portfeli na podstawie zmiennych określających (A – P), (A – ZO) i (A – ZN) definiowanych na

podstawie wyników finansowych z danego kwartalnego okresu sprawozdawczego, SKUM = 0 oraz skumulowanych wyników finansowych od początku roku obrotowego, SKUM = 1 optymalizacja wag zwiększyła skumulowane stopy zwrotu oraz zmniejszyła rzeczywiste poziomy istotności różnic oczekiwanych stóp zwrotu z indeksu WIG i badanych portfeli w 5 na 6 badanych portfeli. W przypadku definiowania tych samych zmiennych jako skumulowane wyniki finansowe za cztery ostatnie kwartały, SKUM = 2 optymalizacja wag zwiększyła skumulowane stopy zwrotu w 3 oraz zmniejszyła rzeczywiste poziomy istotności różnic oczekiwanych stóp zwrotu z indeksu WIG i badanych portfeli w 4 na 6 badanych portfeli.

Porównując oczekiwane stopy zwrotu formowanych portfeli z oczekiwaną stopą zwrotu z indeksu WIG, dla przypadku definiowania zmiennych $(A - P)$, $(A - ZO)$ i $(A - ZN)$ na podstawie wyników finansowych z danego kwartalnego okresu sprawozdawczego, SKUM = 0 bez optymalizowania wag zmiennych określających, nie stwierdzono istotnych różnic na poziomie 10%. Zastosowanie optymalizacji wag dla tego przypadku umożliwiło uzyskanie wyższych stóp zwrotu formowanych portfeli w porównaniu z indeksem WIG w 3 na 6 badanych portfelach (tab. 2).

Porównując oczekiwane stopy zwrotu formowanych portfeli z oczekiwaną stopą zwrotu z indeksu WIG, dla przypadku definiowania zmiennych $(A - P)$, $(A - ZO)$ i $(A - ZN)$ na podstawie skumulowanych wyników finansowych od początku roku obrotowego, SKUM = 1 bez optymalizowania wag zmiennych określających, wyższe stopy zwrotu badanych portfeli stwierdzono w 5 na 6 badanych portfeli. Zastosowanie optymalizacji wag dla tego przypadku umożliwiło uzyskanie wyższych stóp zwrotu formowanych portfeli w porównaniu z indeksem WIG w każdym badanym przypadku (tab. 2).

Porównując oczekiwane stopy zwrotu formowanych portfeli z oczekiwaną stopą zwrotu z indeksu WIG, dla przypadku definiowania zmiennych $(A - P)$, $(A - ZO)$ i $(A - ZN)$ na podstawie skumulowanych wyników finansowych za cztery ostatnie kwartały, SKUM = 2 bez optymalizowania wag zmiennych określających, wyższe stopy zwrotu badanych portfeli stwierdzono w 4 na 6 badanych portfeli. Zastosowanie optymalizacji wag dla tego przypadku umożliwiło uzyskanie wyższych stóp zwrotu formowanych portfeli w porównaniu z indeksem WIG w 3 na 6 badanych portfeli.

Porównując wszystkie analizowane sposoby formowania portfeli, należy stwierdzić, że optymalizacja wag zmiennych określających pozwoliła na generowanie portfeli o istotnie wyższych stopach zwrotu. Z kolei definiowanie zmiennych $(A - P)$, $(A - ZO)$ i $(A - ZN)$ na podstawie skumulowanych wyników finansowych od początku roku obrotowego, SKUM = 1 dało najlepsze wyniki, z punktu widzenia uzyskanych zwrotów i ryzyka, w analizie wszystkich badanych portfeli. Należy jednak zauważyć, że w przypadku formowania portfeli liczących 5 walo-rów definiowanie zmiennych $(A - P)$, $(A - ZO)$ i $(A - ZN)$ na podstawie skumulowanych wyników finansowych za cztery ostatnie kwartały, SKUM = 2 okazało się

najbardziej skuteczne z punktu widzenia oczekiwanej stopy zwrotu, ryzyka całkowitego i skumulowanej stopy zwrotu (tab. 1 i 2).

Tabela 3. Średnie wartości wag zmiennych określających i ich odchylenia standardowe w badanym okresie historycznym

SKUM	Okres		MV/E	MV/BV	A – P	A – ZO	A – ZN	ROE
0	IV97-II04	$w_{\bar{s}}$	8,81	7,63	4,59	2,74	2,07	5,85
		s	1,86	2,54	2,93	1,68	0,38	2,35
	IV97-IV00	$w_{\bar{s}}$	9,69	5,85	6,77	2,46	2,15	7,54
		s	1,11	1,52	1,92	1,66	0,55	1,85
	I01-II04	v	8,00	9,29	2,57	3,00	2,00	4,29
		s	2,08	2,16	2,14	1,71	0,00	1,54
	alfa, %		0,75	0,00	0,00	20,77	15,43	0,00
1	IV97-II04	$w_{\bar{s}}$	9,93	8,52	5,70	6,44	2,07	4,81
		s	0,38	2,39	1,81	3,25	0,38	1,94
	IV97-IV00	$w_{\bar{s}}$	9,85	7,38	7,08	4,00	2,15	5,69
		s	0,55	2,99	1,55	1,83	0,55	2,56
	I01-II04	$w_{\bar{s}}$	10,00	9,57	4,43	8,71	2,00	4,00
		s	0,00	0,85	0,85	2,55	0,00	0,00
	alfa, %		15,43	0,72	0,00	0,00	15,43	1,02
2	IV97-II04	$w_{\bar{s}}$	8,74	8,59	8,89	2,81	3,41	7,19
		s	1,68	1,91	1,69	1,86	2,06	2,56
	IV97-IV00	$w_{\bar{s}}$	8,15	7,38	8,31	2,92	4,92	8,46
		s	1,52	2,06	1,97	2,25	2,10	3,07
	I01-II04	$w_{\bar{s}}$	9,29	9,71	9,43	2,71	2,00	6,00
		s	1,68	0,73	1,22	1,49	0,00	1,11
	alfa, %		3,97	0,03	4,29	38,86	0,00	0,47
3	IV97-II04	$w_{\bar{s}}$	9,33	8,56	7,30	4,63	2,74	6,00
		s	1,35	2,14	2,37	3,20	1,62	2,55
	IV97-IV00	$w_{\bar{s}}$	9,00	7,38	7,69	3,46	3,54	7,08
		s	1,41	2,52	1,85	2,08	2,06	3,11
	I01-II04	$w_{\bar{s}}$	9,64	9,64	6,93	5,71	2,00	5,00
		s	1,22	0,78	2,75	3,68	0,00	1,28
	alfa, %		3,96	0,00	12,00	0,42	0,01	0,10

$w_{\bar{s}}$ – średnia wartość wagi danej zmiennej, s – odchylenie standardowe, alfa – poziom istotności różnicy średnich wartości wag zmiennych określających z dwu badanych podokresów, SKUM=0 – przyjęto wyniki finansowe z danego kwartalnego okresu sprawozdawczego, SKUM=1 – przyjęto skumulowane wyniki finansowe od początku roku obrotowego, SKUM=2 – przyjęto skumulowane wyniki finansowe za cztery ostatnie kwartały, SKUM=3 – wartości wag określono jako średnie z kwartałów w badanym podokresie łącznie dla SKUM=1 i SKUM=2, inwestycje kwartalne, badany okres – 1998-2004.

Źródło: badania własne.

W tabeli 3 przedstawiono uśrednione wartości wag poszczególnych zmiennych określających i ich odchylenia standardowe z całego badanego okresu historycznego, jak również z podokresów: od IV kwartału 1997 r. do IV kwartału 2000 r. oraz od

I kwartału 2001 r. do II kwartału 2004 r., dla różnych sposobów definiowania zmiennych ($A - P$), ($A - ZO$) i ($A - ZN$), określonych parametrem SKUM. Można zauważyć, że dla wszystkich wartości SKUM zaobserwowano wzrost wag zmiennych MV/BV oraz ROE w drugim podokresie w stosunku do ich wag z podokresu pierwszego. W całym badanym okresie historycznym oraz w drugim podokresie najwyższe wartości wag odpowiadają zmiennym MV/E i MV/BV , a najniższe zmiennej $A - ZN$ dla wszystkich wartości SKUM. W drugim podokresie wagi zmiennych przybierają wartości bardziej stabilne, o czym świadczą wartości ich odchyłeń standardowych. W tabeli 3 zamieszczono również uśrednione wartości wag dla sposobów definiowania zmiennych według SKUM = 1 i SKUM = 2, z uwagi na bardziej korzystne wyniki (ze względu na wartość stopy zwrotu i ryzyka) w porównaniu ze sposobem według SKUM = 0; wartościom tym przyporządkowano parametr SKUM = 3. Zatem uprawnione jest domniemanie, że średnie wartości wag, wyznaczone w drugim podokresie dla SKUM = 3, mogą stanowić aktualne odzwierciedlenie czułości rynku na publikowane przez spółki wskaźniki finansowe bezpośrednio związane z badanymi zmiennymi określającymi. Zgodnie z otrzymanymi wynikami najwyższy i jednakowy wpływ na przyszłe stopy zwrotu wydają się mieć wskaźniki MV/E oraz MV/BV . Na kolejnych miejscach znajdują się odpowiednio wartości przychodów ze sprzedaży, zysku operacyjnego i wskaźnik ROE. Zdecydowanie najmniejszą siłą wpływu dla rynku winien charakteryzować się zysk netto (tab. 3).

W tabeli 4 przedstawiono wartości poziomów istotności różnic między średnimi wartościami wag poszczególnych zmiennych określających w drugim badanym podokresie, od pierwszego kwartału 2001 do drugiego kwartału 2004 roku.

Tabela 4. Wartości poziomów istotności różnic między średnimi wartościami wag poszczególnych zmiennych określających w drugim podokresie, od pierwszego kwartału 2001 r. do drugiego kwartału 2004 roku

Zmienna	MV/E	MV/BV	$A - P$	$A - ZO$	$A - ZN$	ROE
Średnie poziomy istotności dla SKUM=0 (w %)						
w_{sr}	8,00	9,29	2,57	3,00	2,00	4,29
MV/E	x	6,03	0,00	0,00	0,00	0,00
MV/BV		x	0,00	0,00	0,00	0,00
$A - P$			x	28,15	16,33	1,11
$A - ZO$				x	1,89	2,33
$A - ZN$					x	0,00
ROE						x
Średnie poziomy istotności dla SKUM=1 (w %)						
w_{sr}	10,00	9,57	4,43	8,71	2,00	4,00
MV/E	x	3,55	0,00	3,55	0,00	0,00
MV/BV		x	0,00	12,22	0,00	0,00
$A - P$			x	0,00	0,00	3,55
$A - ZO$				x	0,00	0,00

A – ZN					x	0,00
ROE						x
Średnie poziomy istotności dla SKUM=2 (w %)						
w_{gr}	9,29	9,71	9,43	2,71	2,00	6,00
MV/E	x	19,49	39,96	0,00	0,00	0,00
MV/BV		x	22,95	0,00	0,00	0,00
A – P			x	0,00	0,00	0,00
A – ZO				x	4,22	0,00
A – ZN					x	0,00
ROE						x
Średnie poziomy istotności dla SKUM=3 (w %)						
w_{gr}	9,64	9,64	6,93	5,71	2,00	5,00
MV/E	x	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MV/BV		x	0,00	0,00	0,00	0,00
A – P			x	8,38	0,00	0,07
A – ZO				x	0,00	16,81
A – ZN					x	0,00
ROE						x

w_{gr} – średnia wartość wagi danej zmiennej, SKUM=0 – przyjęto wyniki finansowe z danego kwartalnego okresu sprawozdawczego, SKUM=1 – przyjęto skumulowane wyniki finansowe od początku roku obrotowego, SKUM=2 – przyjęto skumulowane wyniki finansowe za cztery ostatnie kwartały, SKUM=3 – wartości wag określono jako średnie z kwartałów w badanym podokresie łącznie dla SKUM=1 i SKUM=2, inwestycje kwartalne, badany okres – 1998-2004.

Źródło: badania własne.

Z wyników zamieszczonych w tab. 4 wynika, że istnieją istotne różnice między wagami większości badanych zmiennych w drugim analizowanym podokresie. Dla przypadku SKUM=3 te same istotności wag badanych zmiennych określających stwierdzono tylko w przypadku wskaźników MV/E i MV/BV (obie wagi przyjęły wartość 9,64) oraz w przypadku zmiennej A – ZO i wskaźnika ROE (przyjmując wartości odpowiednio 5,71 i 5,00).

4. Podsumowanie

Inwestycje na globalnym rynku kapitałowym wymagają wieloetapowego procesu dotyczącego optymalizacji podejmowanych decyzji. W niniejszej pracy skupiono uwagę na wyborze i optymalizacji czynników pozwalających na formowanie portfeli spółek będących według uznania rynku w najlepszej sytuacji finansowej na koniec bieżącego okresu sprawozdawczego. W tym celu wykorzystano fundamentalny model zarządzania portfelem papierów wartościowych, który został zaproponowany we wcześniejszych pracach autora [Urbański 2003, s. 262-277; Urbański 2004, s. 67-72]. Walory generowane do portfeli inwestycyjnych zdeterminowane są przez wartości funkcji celu (1) modelu, która uwzględnia parametry oceny i wyceny przedsiębiorstwa. W zależności od postaci przyjętych zmiennych określa-

jących i ich wag formowano portfele o różnych kombinacjach walorów, odpowiednio wyceniane przez rynek w okresie przyszłym.

Zasadniczy problem podjęty w pracy dotyczył optymalizacji wag przyjętych zmiennych określających wartość funkcji (1) oraz okresu, w jakim najszerzej spostrzegane są przez rynek zmiany parametrów oceny, a przede wszystkim zmiany struktury zysków przedsiębiorstwa. Symulacja inwestycji przyszłych wykazała, że w wyniku optymalizacji wag, dla różnych sposobów definiowania zmiennych określających ($A - P$), ($A - ZO$) i ($A - ZN$), w 13 na 18 badanych portfeli uzyskano wyższe skumulowane stopy zwrotu na koniec analizowanego okresu historycznego (tab. 1), a w 14 przypadkach wzrosły wartości statystyki t -Studenta różnic oczekiwanych stóp zwrotu z formowanych portfeli i portfela rynkowego (tab. 2).

Porównując różne sposoby definiowania zmiennych ($A - P$), ($A - ZO$) i ($A - ZN$), należy stwierdzić, że formowanie portfeli na podstawie skumulowanych wyników finansowych od początku roku obrotowego bądź za ostatnie cztery kwartały dało lepsze wyniki, z punktu widzenia przyszłych stóp zwrotu i ryzyka, niż formowanie portfeli z wykorzystaniem bieżących wyników dotyczących poszczególnych kwartałów. Przypuszczalnie można to wytłumaczyć eliminacją zjawiska sezonowości w przypadku uwzględniania wyników skumulowanych.

Analiza średnich wartości wag zmiennych określających, wyznaczonych w wyniku optymalizacji, w podokresach od IV kwartału 1997 r. do IV kwartału 2000 r. oraz od I kwartału 2001 r. do II kwartału 2004 r. wykazała wzrost wag zmiennych MV/BV oraz ROE w drugim podokresie, dla trzech sposobów definiowania zmiennych ($A - P$), ($A - ZO$) i ($A - ZN$) (tab. 3). W całym badanym okresie historycznym oraz w drugim podokresie najwyższe wartości wag przyporządkowane były zmiennym MV/E i MV/BV , a najniższe zmiennej $A - ZN$. Uśrednione wartości wag dla sposobów definiowania zmiennych według wartości skumulowanych, z uwagi na bardziej korzystne wyniki przyszłych stóp zwrotu, mogą stanowić aktualne odzwierciedlenie czułości rynku na publikowane przez spółki wskaźniki finansowe bezpośrednio związane z badanymi zmiennymi określającymi. Zgodnie z otrzymanymi wynikami najwyższy i jednakowy wpływ na przyszłe stopy zwrotu wydają się mieć wskaźniki MV/E oraz MV/BV , z wagą 9,64. Na kolejnych miejscach znajdują się odpowiednio wartości przychodów ze sprzedaży, z wagą 6,93 oraz zysku operacyjnego i wskaźnika ROE, z równymi statystycznie wagami od 5,00 do 5,71. Zdecydowanie najmniejszą siłą wpływu dla rynku winien charakteryzować się zysk netto z wagą 2,00.

Literatura

- Chan L.K., Hamao Y., Lakonishok J., *Fundamentals and Stock Returns in Japan*, „Journal of Finance” 1991, nr 5, vol. 46.

- Davis J.L., Fama E.F., French K.R., *Characteristics, Covariance's, and Average Returns: 1929-1997*, „Journal of Finance” 2000, nr 1, vol. 55.
- Diether K.B., Malloy Ch.J., Scherbina A., *Differences of Opinion and the Cross-Section of Stock Returns*, „Journal of Finance” October 2002.
- Fama E.F., French K.R., *The Cross-Section of Expected Stock Returns*, „Journal of Finance” 1992, nr 2, vol. 47.
- Fama E.F., French K.R., *Common Risk Factors in the Returns on Stock and Bonds*, „Journal of Financial Economics” 1993, nr 1, vol. 33.
- Fama E.F., French K.R., *Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns*, „Journal of Finance” 1995, nr 1, vol. 50.
- Fama E.F., French K.R., *Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies*, „Journal of Finance” 1996(a), nr 1, vol. 51.
- Fama E.F., French K. R., *The CAPM is Wanted, Dead or Alive*, „Journal of Finance” 1996(b), nr 5, vol. 51.
- Rosenberg B., Reid K., Lanstein R., *Persuasive Evidence of Market Inefficiency*, „Journal of Portfolio Management” 1985, nr 3, vol. 11.
- Stattman D., *Book Values and Stock Returns*, „The Chicago MBA: A Journal of Selected Papers” 1980, nr 4.
- Urbański S., *Symulacje inwestycji giełdowych w papiery wartościowe; Okres utrzymywania otwartych pozycji w portfelu*, [w:] *Zarządzanie finansami firm – teoria i praktyka*. T. 2, red. W. Pluta, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej nr 974, Wrocław 2003.
- Urbański S., *Symulacje inwestycji giełdowych w papiery wartościowe; rentowność i ryzyko inwestycji przyszłych*, Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów Szkoły Głównej Handlowej, Zeszyt Naukowy nr 48, Warszawa 2004.
- Whitmore G.A., *Diversification and the Reduction of Dispersion: A Note*, „Journal of Financial and Quantitative Analysis” May 1970, nr 2, vol. 5.

FUNDAMENTAL DETERMINANTS OF THE CAPITAL INVESTMENTS SIMULATION

Summary

The research carried out in the world in the nineties has shown that the future rates of return are determined first of all by the structure of the profits which significantly influences the parameters of the company evaluation such as the profit to market value ratio or the book value to market value ratio. The present paper presents the research concerning the optimization of the parameters allowing the creation of the portfolios among the companies in the best condition by the end of the current reporting period from the market point of view. In order to do that the fundamental model of the securities portfolio management based on the objective function maximization dependent on the structure of the profits and the value of the company evaluation parameters has been applied. Depending on the form of the assumed explanatory variables and their importance determining the values of the objective functions there are generated the portfolios which are the different combinations of the selected securities, respectively evaluated by the market in the future period.