

Waldemar Tarczyński, Małgorzata Łuniewska
Uniwersytet Szczeciński

STATYSTYCZNA ANALIZA INDEKSÓW GIEŁDOWYCH I ICH STÓP ZWROTU NA GIEŁDZIE PAPIERÓW WARTOŚCIOWYCH W WARSZAWIE ZA OKRES STYCZEŃ 2003-WRZESIEŃ 2003

1. Wstęp

Indeksy giełdowe dostarczają istotnych informacji o ekonomicznej sytuacji na giełdzie, stąd też często indeksy nazywane są barometrami gospodarki. Na rynkach rozwiniętych są one ważnym elementem wykorzystywanym w analizach papierów wartościowych i innych procesów gospodarczych (np. w wycenach wartości). Indeksy giełdowe nie tylko odgrywają szczególną rolę w procesie inwestowania, ale również pozwalają na poznanie i określenie poziomu rozwoju rynku kapitałowego. Ich analiza i znajomość kształtowania się na danym rynku może wspomagać decyzje inwestycyjne i prowadzić do wzrostu efektywności inwestowania. Występowanie prawidłowości statystycznych w zakresie indeksów giełdowych pozwala z jednej strony na określenie poziomu rozwoju rynku kapitałowego w Polsce, z drugiej zaś strony umożliwia odpowiedź na pytanie, jaką moc informacyjną mają indeksy giełdowe w kontekście podejmowania decyzji inwestycyjnych. W artykule proponuje się więc przeprowadzenie statystycznej analizy w ramach:

- analizy rozkładów wybranych indeksów giełdowych, w tym również parametrów struktury charakteryzujących poziom indeksów giełdowych;
- badania kształtowania się wybranych indeksów giełdowych oraz ich stóp zwrotu od stycznia do września 2003 r.;
- oceny powiązania indeksów giełdowych ze wskaźnikami rynkowymi P/E i P/BV .

Taki układ badania odpowiada klasycznym prawidłowościom statystycznym, jakie są przedmiotem analiz w ramach metod ilościowych. Są to prawidłowości, struktury, dynamiki i wahań oraz współzależności.

2. Indeksy giełdowe na GPW w Warszawie

Indeksy giełdowe są wskaźnikami syntetycznymi, przedstawiającymi stan danego rynku kapitałowego lub jego części. Indeksy te są więc miernikami odzwierciedlającymi zmiany cen (kursów) akcji na danej sesji giełdowej. Generalnie można powiedzieć, że indeksy giełdowe pełnią następujące funkcje:

- są wskaźnikami określającymi koniunkturę na danej giełdzie, a co się z tym wiąże – ukazują tendencje charakteryzujące daną gospodarkę,
- mogą być wykorzystywane do prognozowania trendów, kierunków rozwoju giełdy i gospodarki jako całości,
- ułatwiają monitorowanie zmian wartości kapitału na rynku,
- mogą być traktowane również jako instrument finansowy, co ma znaczenie przy opcjach i kontraktach *financial futures* (instrumentach pochodnych),
- obserwacja kształtowania się wartości indeksów giełdowych i ich zmian umożliwia ocenę efektywności inwestowania na rynku kapitałowym – w długich okresach pozwala to na porównanie efektywności lokat w papiery wartościowe z efektywnością rynku.

Indeks giełdowy powinien zatem wskazywać, jakie zmiany zaszły w cenach akcji (papierów wartościowych) na giełdzie w danym dniu w porównaniu z pewnym okresem podstawowym, tzn. rosnać, gdy rosną ceny większości akcji, a spadać, gdy spadają ceny większości akcji. W ten sposób będzie odzwierciedlał on zachowania i stan rynku. Aby było to możliwe, indeks powinien też opierać się na stosunkowo dużej liczbie akcji reprezentujących przeważającą część akcji, którymi obraca się na danej giełdzie lub rynku.

Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie publikuje indeksy umożliwiające charakterystykę rynku giełdowego oraz subindeksy sektorowe indeksu WIG. Podstawowe indeksy Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie to:

1. **WIG** – jest to najstarszy indeks giełdowy obliczany od roku 1991. Pierwszy indywidualny indeks giełdy warszawskiej ogłoszony w styczniu 1993 r. Przy jego obliczaniu uwzględnia się, oprócz cen zawartych w nim akcji, również dochody z dywidend i praw poboru. Taka sytuacja sprawia, że indeks ten nazywany jest indeksem dochodowym. W indeksie znajdują się akcje spółek uszeregowanych według ich wartości rynkowej, stanowiące 99% wartości całej giełdy. Z zestawienia tego usuwa się akcje o bardzo niskiej wartości w wolnym obrocie oraz o słabej płynności. Porównanie WIG w czasie informuje o zmianach kursów akcji na giełdzie. Przyjęto założenie, że wartość indeksu na pierwszej sesji giełdowej 16 kwietnia 1991 r. wyniosła 1000 punktów. Obecnie obejmuje on 218 spółek i kształtuje

się na poziomie 33 026,89 (9 listopada 2005). *WIG* jest indeksem rynku podstawowego.

2. **WIG20** – indeks wprowadzony 16 kwietnia roku 1994, obejmuje notowania 20 spółek o największym znaczeniu dla inwestorów. Są to spółki z rynku podstawowego, uznane za największe i najbardziej płynne. Listę spółek ustala się na podstawie obliczanego raz na trzy miesiące rankingu spółek, uwzględniającego wielkość obrotu giełdowego akcji spółki (z wagą 0,6) oraz wartość rynkową (kapitalizację) spółki z wagą (0,4). Jest to indeks typu cenowego, co oznacza, że przy jego konstrukcji bierze się pod uwagę tylko ceny zawartych w nim akcji. *WIG20* jest indeksem rynku podstawowego. Może być także wykorzystywany do tworzenia instrumentów pochodnych, takich jak np. kontrakt terminowy na *WIG20*. Obecnie wskaźnik kształtuje się na poziomie 2 447,31 (9 listopada 2005).

3. **MIDWIG** – indeks wprowadzony 31 grudnia 1997 r., liczony na podstawie wartości portfela akcji 40 spółek z rynku podstawowego (z wyłączeniem spółek uczestniczących w indeksie *WIG20*). Jest to indeks cenowy, spółek średnich notowanych na giełdzie. Listę spółek ustala się na podstawie rankingu z uwzględnieniem wag, jak dla *WIG20*. Wartością bazową wskaźnika jest również 1000 punktów. Obecnie wskaźnik kształtuje się na poziomie 1 990,74 (9 listopada 2005).

4. **TECHWIG** – indeks wprowadzony 31 grudnia 1999 r., liczony dla wszystkich spółek z segmentu innowacyjnych technologii *SiTech*, z wyłączeniem funduszy inwestycyjnych oraz spółek mających swą siedzibę poza granicami Polski. Bazowa wartość wskaźnika wynosiła 1000 punktów, obecnie wynosi ok. 750,93 (9 listopada 2005). Obejmuje 15 spółek. Jest to indeks cenowy. Udział poszczególnych spółek w indeksie wynika z rankingu indeksu. Kolejność spółek w tym zestawieniu jest taka, jak w indeksach *WIG20* i *MIDWIG*.

5. **WIRR** – Warszawski Indeks Rynku Równoległego – oparty na zasadzie konstrukcji *WIG*. Datą bazową indeksu jest ostatnia sesja giełdowa w roku 1994, a wartością bazową – podobnie jak w przypadku poprzednich wskaźników – 1000 punktów. Obecnie indeks obejmuje 58 spółek i wynosi 4 708,42 (9 listopada 2005). Jest uznawany za indeks najmniejszych spółek giełdowych. Jest to indeks dochodowy.

6. **NIF** – Indeks Narodowych Funduszy Inwestycyjnych, liczony od 12 czerwca 1997 r. Obejmuje akcje 15 NFI otrzymanych z wymiany powszechnych świadectw udziałowych. Jest to indeks cenowy odpowiadający wartości rynkowej wszystkich akcji NFI otrzymanych z wymiany jednego powszechnego świadectwa udziałowego.

Subindeksy sektorowe z kolei umożliwiają ocenę efektywności inwestowania w spółki z różnych sektorów gospodarki. Ich konstrukcja opiera się na metodologii indeksu *WIG*. Subindeksy są indeksami dochodowymi. Wielkość pakietów akcji wchodzących w skład portfeli subindeksów są takie same, jak dla *WIG-u*. W portfelach subindeksów znajdują się pakiety portfela indeksu *WIG* wybrane na podstawie kryterium sektorowego. Obecnie wyznaczanych jest 16 indeksów sektoro-

wych. Indeksy Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie publikują m.in.: Cedula Giełdy Warszawskiej, Teletekst (TVP1, TVP2).

3. Analiza wybranych indeksów giełdowych

Badaniem objęto wybrane indeksy giełdowe (*WIG*, *WIG20* i *TECHWIG*) oraz wskaźniki rynkowe *P/E* i *P/BV* za okres styczeń 2003-wrzesień 2003. Wskaźniki rynkowe i badanie ich związku z indeksami giełdowymi pozwala pośrednio na odpowiedź na pytanie, czy występują istotne związki giełdy z gospodarką. W analizach wykorzystane zostały dane dzienne. W celu przeprowadzenia analizy statystycznej i określenia występowania lub nie prawidłowości statystycznych w zakresie kształtowania się wybranych indeksów giełdowych wyznaczono odpowiednie statystyki opisowe. W ramach parametrów struktury wyznaczono odpowiednio miary klasyczne (średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe i współczynnik zmienności względem odchylenia standardowego oraz współczynnik asymetrii klasyczny) i miary pozycyjne (medianę, odchylenie ćwiartkowe i właściwy mu współczynnik zmienności). W ramach analizy struktury zbudowano również rozkłady dla stóp zwrotu z indeksów giełdowych. Aby ocenić zmiany wartości indeksów giełdowych w czasie, opracowano wykresy indeksów giełdowych zbudowane na podstawie szeregów czasowych. W tym zakresie skupiono się jedynie na poziomie kształtowania się wybranych indeksów w czasie, co umożliwiło określenie tendencji rozwoju rynku kapitałowego w Polsce. Natomiast w ramach analizy współzależności zbadano korelację (za pomocą współczynnika korelacji liniowej Pearsona) indeksów giełdowych z wybranymi wskaźnikami rynkowymi – były to *P/E* i *P/BV*. Wskaźniki te są jednymi z najważniejszych i najczęściej wykorzystywanych wskaźników rynkowych w analizach giełdowych. Zbadanie relacji między indeksami giełdowymi a wskaźnikami rynkowymi jest ważną informacją o powiązaniu gospodarki z giełdą. Wynika to z faktu, że w konstrukcji wskaźników wykorzystywane są zmienne pochodzące z firm i są one ogólną informacją o ich sytuacji gospodarczej.

Wyniki obliczeń zaprezentowano w tab. 1 i 2. Przyjęto w nich następujące oznaczenia: $\bar{x}$ – średnia arytmetyczna, $S(x)$ – odchylenie standardowe, V_s – współczynnik zmienności losowej, M – mediana, Q – odchylenie ćwiartkowe, V_Q – współczynnik zmienności w zawężonym obszarze zmienności, R – rozstęp, A_1 – współczynnik asymetrii klasyczny.

Tabela 1. Statystyki opisowe dla wybranych indeksów giełdowych

Indeksy	Statystyki opisowe							
	$\bar{x}$	$S(x)$	V_s	M	Q	V_Q	R	A_1
<i>WIG</i>	16 019,30	2 391,356	0,15	14 958,73	1 786,81	0,12	8 531,16	0,94
<i>WIG20</i>	1 255,55	165,833	0,13	1 192,84	124,67	0,10	642,30	0,99
<i>TECHWIG</i>	458,90	78,879	0,17	450,06	64,99	0,14	288,22	0,62

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 2. Statystyki opisowe dla tygodniowych i miesięcznych stóp zwrotu wybranych indeksów

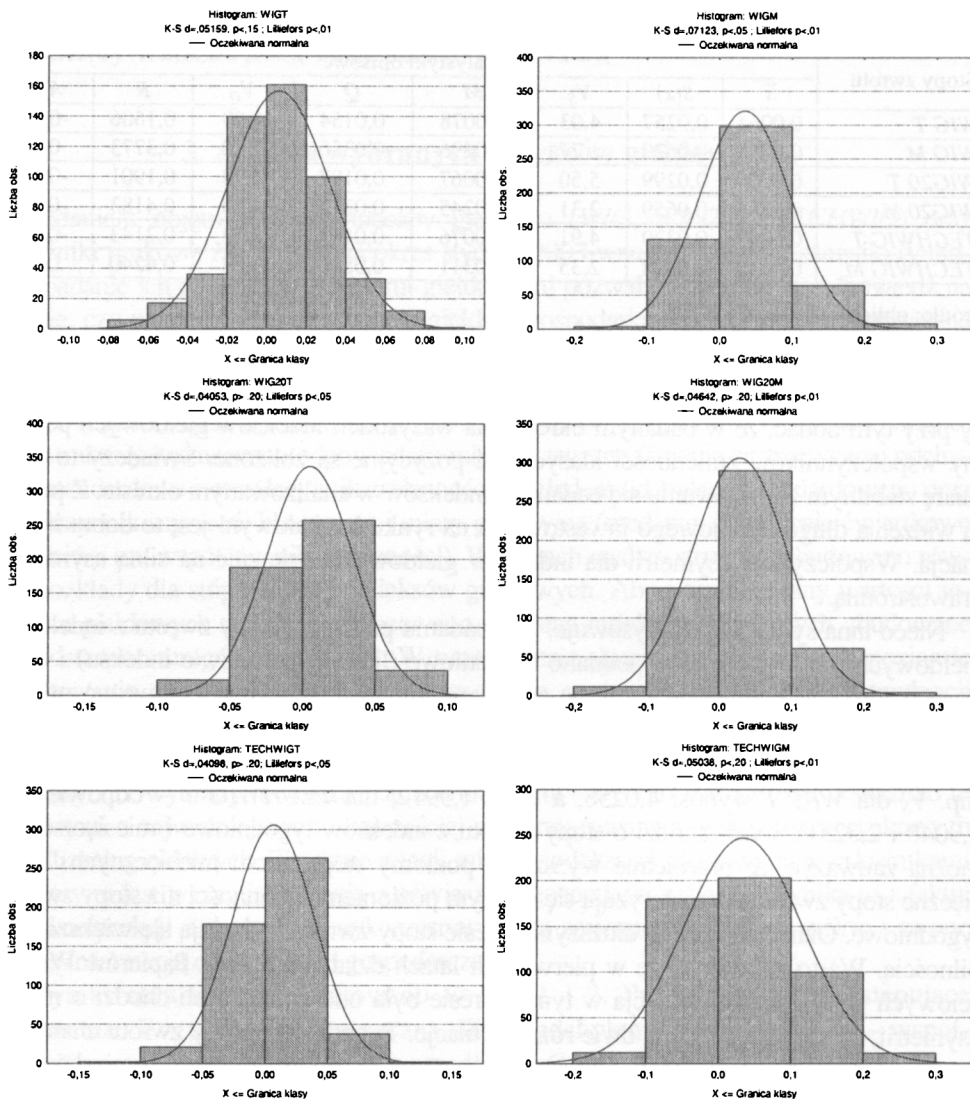
Stopy zwrotu	Statystyki opisowe							
	$\bar{x}$	$S(x)$	V_S	M	Q	V_Q	R	A_1
<i>WIG T</i>	0,0064	0,0257	4,03	0,0078	0,0154	1,99	0,1606	-0,19
<i>WIG M</i>	0,0356	0,0629	1,77	0,0296	0,0356	1,20	0,3773	0,53
<i>WIG20 T</i>	0,0054	0,0299	5,50	0,0067	0,0187	2,78	0,1901	-0,15
<i>WIG20 M</i>	0,0285	0,0659	2,31	0,0245	0,0378	1,55	0,4183	0,22
<i>TECHWIG T</i>	0,0067	0,0329	4,91	0,0076	0,0191	2,52	0,2143	-0,12
<i>TECHWIG M</i>	0,0348	0,0818	2,35	0,0311	0,0584	1,88	0,4240	0,33

Źródło: obliczenia własne.

Z danych zamieszczonych w tab. 1 wynika, że indeksy giełdowe ogólnie charakteryzują się umiarkowanym poziomem zmienności (przeciętnie V_S na poziomie 14%). Należy przy tym dodać, że w badanym okresie dla wszystkich indeksów giełdowych poziomy współczynników zmienności klasyczne i pozycyjne są zbliżone. Świadczy to o w miarę stabilnym kształtowaniu się badanych indeksów w analizowanym okresie. Z punktu widzenia długoterminowego inwestowania na rynku kapitałowym jest to dobra informacja. Współczynnik asymetrii dla indeksów giełdowych wskazuje na silną asymetrię prawostronną.

Nieco inna sytuacja się zarysowuje, gdy badaniu podlegają stopy zwrotu z indeksów giełdowych (tab. 2). Badaniu poddano tygodniowe (litera *T* po nazwie indeksu) i miesięczne (litera *M* po nazwie indeksu) stopy zwrotu. W tym zakresie zauważyć można bardzo duże zróżnicowanie w poziomie kształtowania się współczynników zmienności zarówno klasycznych, jak i pozycyjnych. Wszystkie współczynniki są bardzo wysokie (np. V_S dla *WIG T* wynosi 4,0258, a V_Q – 1,9912, dla *TECHWIG T* – odpowiednio 4,9048 i 2,5231). Jeżeli chodzi o stopy zwrotu z indeksów tygodniowe i miesięczne, to można zauważyć, że przeciętnie wyższe są poziomy stóp zwrotu miesięcznych. Miesięczne stopy zwrotu charakteryzują się niższym poziomem zmienności niż stopy zwrotu tygodniowe. Oznacza to, że w dłuższym okresie stopy zwrotu wykazują się większą stabilnością. Warto zauważyć, że w pierwszych latach działania Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie sytuacja w tym zakresie była odwrotna. Jeżeli chodzi o miary asymetrii, to zauważyć można dwie różne sytuacje. Tygodniowe stopy zwrotu charakteryzują się dosyć niską asymetrią lewostronną, a stopy zwrotu miesięczne – umiarkowaną asymetrią prawostronną. Z punktu widzenia inwestowania korzystniejsza sytuacja dla inwestora zachodzi, gdy stopy zwrotu mają asymetrię lewostronną.

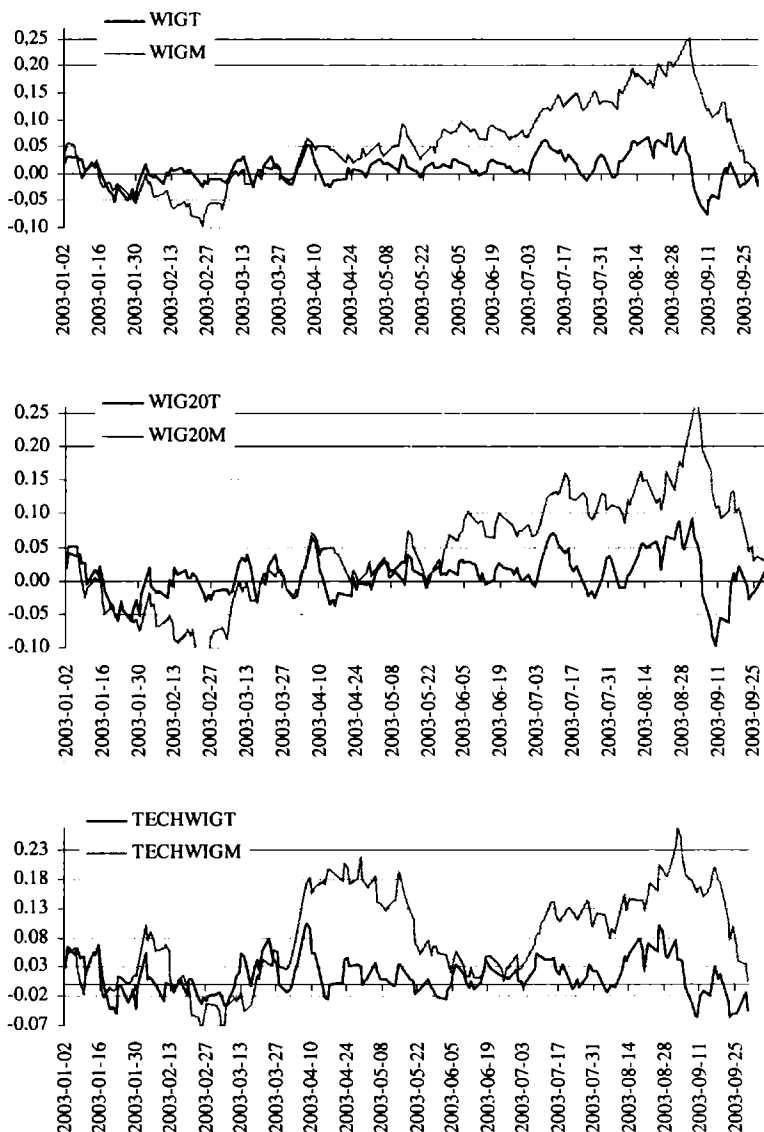
Analizując rozkłady stóp zwrotu dla badanych indeksów giełdowych (rys. 1-6), można powiedzieć, że generalnie stopy zwrotu charakteryzują się rozkładami zbliżonymi do rozkładu normalnego (wynika to z analizy graficznej; testy Kołmogorowa-Smirnowa i Lillieforsa – zamieszczone pod rysunkami – nie pozwalają na pozytywne zweryfikowanie hipotezy o rozkładzie normalnym). Potwierdzają to również wyznaczone parametry asymetrii. Jest to sytuacja korzystna z punktu widzenia stabilności rynku, ponieważ tylko rynki stabilne charakteryzują się rozkładami normalnymi lub zbliżonymi do normalnych z niewielką asymetrią.



Rys. 1-6. Graficzna prezentacja stop zwrotu dla badanych indeksów giełdowych
Źródło: obliczenia własne wykonane w *Statistica 6.1 PL*.

Kształtowanie się stóp zwrotu z indeksów giełdowych w czasie (rys. 7-9) odznacza się w miarę stabilnym przebiegiem, bez gwałtownych wzrostów lub spadków. Należy taką sytuację odczytywać pozytywnie, jeżeli chodzi o stabilizację stóp zwrotu z indeksów giełdowych, a co za tym idzie – stabilizację rynku. Jedynie okres od czerwca do sierpnia charakteryzował się znaczną tendencją wzrostową w tym zakresie, a we wrześniu – znaczącą tendencją spadkową (rys. 7 dla WIG i rys. 8 dla WIG20). Nieco inną sytuację zauważyć można w przypadku stóp zwrotu z indeksu *TECHWIG* (rys. 9). Tutaj

kształtowanie się stóp zwrotu charakteryzowało się większą zmiennością, a przy miesięcznych stopach zwrotu z indeksu *TECHWIG* problem ten jest zauważalny wyraźniej. Może się to wiązać ze specyfiką działalności firm wchodzących w skład tego indeksu oraz specyfiką rynku nowych technologii, gdzie generalnie mamy do czynienia z większą fluktuacją kursów akcji, a co za tym idzie – stóp zwrotu.



Rys. 7-9. Kształtowanie się stóp zwrotu z badanych indeksów w analizowanym okresie
Źródło: obliczenia własne wykonane w *Statistica 6.1 PL*.

Tabela 3. Współczynniki korelacji między badanymi zmiennymi

Wyszczególnienie	P/ES	P/EM	P/BVŚ	P/BVM	WIG	WIGT	WIGM	WIG20	WIG20T	WIG20M	TECHWIG	TECHWIGT	TECHWIGM
P/ES	1,00	0,98	0,09	0,94	0,99	0,19	0,81	0,97	0,19	0,79	0,98	0,05	0,59
P/EM	0,98	1,00	0,14	0,92	0,97	0,26	0,84	0,95	0,24	0,81	0,96	0,09	0,57
P/BVŚ	0,09	0,14	1,00	0,02	0,06	0,23	0,35	0,03	0,20	0,37	0,18	-0,01	0,06
P/BVM	0,94	0,92	0,02	1,00	0,93	0,14	0,74	0,90	0,12	0,71	0,92	0,04	0,62
WIG	0,99	0,97	0,06	0,93	1,00	0,23	0,82	0,99	0,24	0,82	0,96	0,11	0,57
WIGT	0,19	0,26	0,23	0,14	0,23	1,00	0,50	0,24	0,98	0,48	0,22	0,81	0,29
WIGM	0,81	0,84	0,35	0,74	0,82	0,50	1,00	0,81	0,48	0,98	0,84	0,39	0,71
WIG20	0,97	0,95	0,03	0,90	0,99	0,24	0,81	1,00	0,25	0,81	0,94	0,14	0,55
WIG20T	0,19	0,24	0,20	0,12	0,24	0,98	0,48	0,25	1,00	0,47	0,22	0,80	0,26
WIG20M	0,79	0,81	0,37	0,71	0,82	0,48	0,98	0,81	0,47	1,00	0,84	0,38	0,68
TECHWIG	0,98	0,96	0,18	0,92	0,96	0,22	0,84	0,94	0,22	0,84	1,00	0,10	0,68
TECHWIGT	0,05	0,09	-0,01	0,04	0,11	0,81	0,39	0,14	0,80	0,38	0,10	1,00	0,37
TECHWIGM	0,59	0,57	0,06	0,62	0,57	0,29	0,71	0,55	0,26	0,68	0,68	0,37	1,00

Źródło: obliczenia własne.

Wyznaczono przeciętny poziom P/E i P/BV (z literą $\bar{S}$ – średnia arytmetyczna, M – mediana) dla wszystkich badanych spółek na każdym notowaniu w analizowanym okresie i zbadano korelację z analizowanymi indeksami giełdowymi. Dało to 189 obserwacji i 78 współczynników korelacji. W tabeli 3 zamieszczono współczynniki korelacji między wszystkimi analizowanymi zmiennymi.

Analizując dane zamieszczone w tab. 3, należy powiedzieć, że istnieje raczej dosyć silna korelacja między wybranymi wskaźnikami rynkowymi a stopami zwrotu z indeksów giełdowych (39 z 78 współczynników korelacji przyjmuje wartości wyższe od 0,5; zaznaczono je pogrubionym drukiem w tab. 3). Oznacza to wzajemne powiązanie informacji płynących z rynku z informacjami wynikającymi bezpośrednio ze spółek giełdowych, a ujętych w postaci wyniku finansowego i wartości księgowej we wskaźnikach rynkowych.

4. Wnioski

Reasumując, należy powiedzieć, że w ramach indeksów giełdowych w badanym okresie można zauważyć występowanie prawidłowości statystycznych w ramach struktury, dynamiki i współzależności. Wynika z tego, że indeksy giełdowe nie tylko w teorii, ale i w praktyce mają ważną rolę na polskim rynku kapitałowym. Również pozytywnie należy ocenić kształtowanie się rozkładów stóp zwrotu wybranych indeksów giełdowych w okresie od stycznia do września 2003 r. Rozkłady te są zbliżone do rozkładu normalnego, co potwierdza tezę o w miarę stabilnym poziomie rozwoju polskiego rynku kapitałowego. Prawidłowości statystyczne stwierdzone w przeprowadzonym badaniu mogą oznaczać, że indeksy giełdowe spełniają przypisane im funkcje na giełdzie i mają bezpośredni związek z gospo-

darką. W tym kontekście zasadne jest również wykorzystywanie indeksu WIG20 w modelu Sharpa, który jest jednym z ważniejszych w ramach analizy portfelowej¹.

Literatura

Tarczyński W., Łuniewska M. (2004), *Dywersyfikacja ryzyka na polskim rynku kapitałowym*, Placet, Warszawa.

STATISTICAL ANALYSIS OF STOCK INDEXES AND RATE OF RETURN OF STOCK INDEXES ON THE WARSAW STOCK EXCHANGE IN THE PERIOD JANUARY 2003-SEPTEMBER 2003

Summary

Stocks indexes belong to most important directories about economic activity on securities exchange. Their analysis might increase the efficiency of investment in securities. They often constitute the baseline instruments in futures contracts (for example the contract *futures* for WIG20). So, this is why it belongs to regard as important the analysis of forming of stock indexes and research of correctness in scope of structure, dynamics and correlation. Analysis concern the period from January to September 2003 year. Information received from this type of analysis can present the source of information at taking investment decision (current and future).

¹ Zasadność tego stwierdzenia potwierdzają inne badania, zob. np. [Tarczyński, Łuniewska 2004].