

Zależność między ryzykiem a stopą zwrotu z wybranych indeksów na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie SA

Wstęp

Stworzony w latach 60-tych XX wieku przez trzech badaczy (J. Lintnera, J. Mossina i W. Sharpe'a) model wyceny aktywów kapitałowych (CAPM) wskazuje na wprost proporcjonalną zależność między stopą zwrotu z aktywów a ryzykiem inwestycyjnym [Jajuga, Jajuga 1999, s. 168]. Oczekiwana stopa zwrotu z inwestycji rośnie wraz ze wzrostem ryzyka charakterystycznego dla analizowanego instrumentu finansowego [Szopa 2009, s. 129]. Przeprowadzone testy modelu nie przesądzają jednoznacznie o jego prawdziwości, ale powszechnie przyjmuje się, że w długim okresie stopy zwrotu z portfeli są liniowo zależne od ryzyka [Kicia 2004, s. 241]¹.

Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie SA (GPW) oblicza i publikuje wartości wielu indeksów opisujących koniunkturę w określonych segmentach rynku. I tak, do indeksu WIG² wchodzi akcje wszystkich (ponad 400) spółek notowanych na głównym parkiecie GPW, charakteryzujących się zróżnicowanym poziomem ryzyka inwestycyjnego. Z tej grupy GPW wybiera dwadzieścia największych i najbardziej płynnych i grupuje je w indeks WIG20. Następne czterdzieści spółek, wybranych wedle tych samych kryteriów, wchodzi w skład indeksu mWIG40, a kolejne osiemdziesiąt tworzy indeks sWIG80³. Powszechnie uznaje się, że spółki należące do indeksu WIG20 są najmniej dochodowe i najmniej ryzykowne. Zgodnie z tym przekonaniem i omówionym powyżej modelem CAPM, większym ryzykiem i wyższą stopą zwrotu charakteryzują się akcje spółek należących do indeksu mWIG40, a największym – akcje spółek należących do indeksu sWIG80. W związku z tym wydaje się, że także stopy

¹ O modelu CAPM więcej np. w [Weaver, Weston 2008, str. 176–183].

² Dokładny opis kryteriów doboru spółek w skład omawianych indeksów: www.gpw.pl/indeksy

³ W niniejszej pracy nazywane odpowiednio indeksem spółek największych, średnich i najmniejszych, z pełną świadomością, że na rynku notowane są spółki jeszcze mniejsze w rozumieniu tak zdefiniowanych kryteriów.

zwrotu i ryzyko charakterystyczne dla indeksów WIG20, mWIG40 i sWIG80 będą kształtowały się w podobny sposób.

Celem badań przedstawionych w artykule jest sprawdzenie, czy przekonanie to znajduje potwierdzenie w faktach. Poniżej przedstawione jest badanie stóp zwrotu i ryzyka inwestycyjnego dla indeksów WIG20, mWIG40 i sWIG80 oraz indeksu WIG (traktowanego jako kryterium odniesienia) w okresie od 16 maja 2005 roku do 7 kwietnia 2011 roku. Dane, potrzebne do przeprowadzenia przedstawionych poniżej analiz, pochodzą z zasobów serwisu GPWInfoStrefa.

Metody badawcze

Kilka ostatnich lat na GPW to czas zmiennej koniunktury rynkowej. Analiza wartości indeksu WIG pozwala wyodrębnić zarówno okresy spadku, jak i wzrostu jego wartości. Cały okres objęty badaniem (CAŁY-OKRES) wyznaczony jest przez daty: 16 maj 2005 roku i 7 kwietnia 2011 roku i obejmuje trzy następujące po sobie podokresy zmiennej koniunktury. I tak, pierwszy podokres (PODOKRES-1) trwał 26 miesięcy⁴ (od 16 maja 2005 roku do 6 lipca 2007 roku), w czasie których wartość indeksu WIG wzrosła z 25 617,02 pkt do 67 568,51 pkt. Przez kolejne 20 miesięcy wartość indeksu spadała, osiągając 21 274,28 pkt w dniu 17 lutego 2009 roku (PODOKRES-2). Przez następne 25 miesięcy wartość indeksu WIG znów rosła, osiągając 50 371,74 pkt w dniu 7 kwietnia 2011 roku (PODOKRES-3)⁵. Zmiany wartości indeksów WIG, WIG20, mWIG40 i sWIG80 w całym okresie badania, ale z podziałem na podokresy, przedstawia rysunek 1.

Dla całego okresu badania i każdego podokresu z osobna dokonano analizy stóp zwrotu oraz ryzyka dla ww. indeksów. Stopa zwrotu $\{r\}$ to wyrażona w procentach relacja między różnicą wartości ostatniej i pierwszej, a wartością pierwszą w badanych przedziałach czasowych.

Analiza ryzyka inwestycyjnego wymagała policzenia oczekiwanych stóp zwrotu $\{E(r)\}$, odchylenia standardowego stóp zwrotu $\{D(r)\}$ oraz współczynników zmienności $\{V(r)\}$ wedle tradycyjnych formuł [Jasiński 2008, s. 114–115]. W oryginalnym modelu CAPM miarą ryzyka inwestycyjnego był współczynnik beta, ale równie dobrą (i powszechnie wykorzystywaną) miarą jest odchylenie

⁴ Więcej niż połowa dni sesyjnych w miesiącu, w którym wyznaczone zostały daty graniczne jest kryterium zaliczania danego miesiąca do okresu lub podokresu badania.

⁵ Po czym znów zaczęła spadać i ten spadek trwa do dzisiaj, tj. do czerwca 2012 roku.



Rysunek 1

Zmiany wartości indeksów WIG, WIG20, mWIG40, sWIG80 w całym okresie badania (16.05.2005–7.04.2011) z podziałem na podokresy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych źródłowych. Ze względu na różne skale wartości przedstawionych indeksów przed sporządzeniem wykresu dokonano standaryzacji danych według tradycyjnej formuły: wartość zmiennej została podzielona przez średnią arytmetyczną. Tak uzyskane szeregi czasowe przyjmują wartości liczbowe z podobnego przedziału i są ze sobą w pełni porównywalne.

standardowe stóp zwrotu z akcji [Szopa 2009, s. 129]. Można ją stosować do badania zmienności stóp zwrotu instrumentów finansowych w dowolnie określonych przedziałach czasowych [Baryło 2008, s. 2]. W niniejszym opracowaniu są to dni sesyjne $\{d\}$ oraz miesiące kalendarzowe $\{m\}$. Wartości oczekiwanych stóp zwrotu $\{E(r)\}$ i odchylenia standardowego stóp zwrotu $\{D(r)\}$ nominowane są w tych samych jednostkach co badana zmienna (ale w tabelach przedstawiane są jako wartości niemianowane). Z kolei współczynnik zmienności $\{V(r)\}$ to wyrażona w procentach relacja między odchyleniem standardowym a wartością oczekiwaną, a więc względna miara zróżnicowania, określająca siłę rozproszenia badanej cechy [Pułaska-Turyńska 2011, s. 86].

Otrzymane wyniki

W całym okresie badania, trwającym prawie sześć lat i obejmującym 1484 dni sesyjnych i 71 miesięcy kalendarzowych, stopy zwrotu wzrastały wraz ze wzrostem liczby indeksu (tab. 1). Stopa zwrotu z indeksu WIG wyniosła prawie 97% i była wyższa od stopy zwrotu z indeksów WIG20 i mWIG40. Z kolei stopa zwrotu z indeksu sWIG80 była prawie cztery razy wyższa od stopy zwrotu z indeksu spółek największych.

Podobne relacje są między oczekiwanymi dziennymi stopami zwrotu z indeksów, odmienne zaś między współczynnikami zmienności. Największą zmiennością charakteryzowały się dzienne stopy zwrotu dla indeksu WIG20. Wartość współczynników zmienności dla pozostałych indeksów zmniejsza się wraz ze wzrostem liczby spółek należących do indeksu, przy czym zmienność indeksu WIG jest prawie taka sama, jak zmienność indeksów WIG40, ale większa niż w przypadku indeksu sWIG80. W przypadku miesięcznych oczekiwanych stóp zwrotu zmienia się pozycja indeksu WIG. Oczekiwana stopa zwrotu z tego indeksu jest wyższa tylko od oczekiwanej stopy zwrotu z indeksu WIG20. Oczekiwana stopa zwrotu z indeksu spółek największych pozostaje najniższa, a z indeksu spółek najmniejszych najwyższa. W takiej samej relacji pozostają

Tabela 1

Stopy zwrotu i wybrane miary zmienności rozkładu stóp zwrotu dla indeksów WIG20, mWIG40, sWIG80 i WIG w całym okresie objętym badaniem

CAŁY OKRES	16.05.2005–7.04.2011				
liczba dni sesyjnych	1484				
liczba miesięcy	71				
indeks		WIG20	mWIG40	sWIG80	WIG
stopa zwrotu w badanym przedziale czasowym	r	60,49%	83,27%	221,42%	96,63%
oczekiwana dzienna stopa zwrotu	$E_d(r)$	0,00047	0,00049	0,00086	0,00056
odchylenie standardowe	$D_d(r)$	0,01736	0,01257	0,01222	0,01452
współczynnik zmienności	$V_d(r)$	3 695%	2 576%	1 416%	2 585%
oczekiwana miesięczna stopa zwrotu	$E_m(r)$	0,00392	0,01099	0,01756	0,00813
odchylenie standardowe	$D_m(r)$	0,07025	0,08163	0,07983	0,06982
współczynnik zmienności	$V_m(r)$	1 791%	743%	455%	859%

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych źródłowych.

wartości współczynników zmienności, z tym, że wartość współczynnika zmienności dla indeksu WIG20 jest prawie czterokrotnie wyższa od odpowiedniej wartości dla indeksu sWIG80.

Zatem dla całego okresu objętego badaniem zależność między stopą zwrotu a ryzykiem inwestycyjnym była odwrotna: najwyższym stopom zwrotu towarzyszyła najmniejsza zmienność określona przez współczynnik zmienności, a najniższa stopa zwrotu charakteryzowała indeks o najwyższej zmienności stop zwrotu.

Pierwszy podokres badania, obejmujący 540 dni sesyjnych i 26 miesięcy, to czas dobrej koniunktury rynkowej: indeks sWIG80 wzrósł – w przybliżeniu – cztery razy bardziej (a indeks mWIG40 dwa razy bardziej) niż indeks spółek największych (tab. 2). Indeks dla całego rynku zrealizował stopę zwrotu wyższą jedynie od indeksu WIG20 (o niecałe 50%).

W takiej samej kolejności ukształtowały się oczekiwane dzienne i miesięczne stopy zwrotu, natomiast w odwrotnej wartości odpowiednich współczynników zmienności. A więc w pierwszym podokresie badania – podobnie jak w całym okresie objętym badaniem – indeks obejmujący spółki największe przyniósł najniższe stopy zwrotu przy największej zmienności stop zwrotu, zaś najwyższe stopy zwrotu zrealizował indeks spółek najmniejszych, przy najniższej

Tabela 2

Stopy zwrotu i wybrane miary zmienności rozkładu stop zwrotu dla indeksów WIG20, mWIG40, sWIG80 i WIG w pierwszym podokresie badania

PODOKRES-1	16.05.2005–6.07.2007				
liczba dni sesyjnych	540				
liczba miesięcy	26				
indeks		WIG20	mWIG40	sWIG80	WIG
stopa zwrotu w badanym przedziale czasowym	r	113,68%	245,97%	440,26%	163,76%
oczekiwana dzienna stopa zwrotu	$E_d(r)$	0,00151	0,00236	0,00321	0,00187
odchylenie standardowe	$D_d(r)$	0,01403	0,01025	0,01227	0,01169
współczynnik zmienności	$V_d(r)$	930%	435%	382%	626%
oczekiwana miesięczna stopa zwrotu	$E_m(r)$	0,02305	0,04898	0,06168	0,03251
odchylenie standardowe	$D_m(r)$	0,05607	0,06239	0,07146	0,05114
współczynnik zmienności	$V_m(r)$	243%	127%	116%	157%

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych źródłowych.

zmienności. Warto podkreślić, że w pierwszym podokresie indeks szerokiego rynku wyraźnie pozycjonuje się między indeksem spółek największych a indeksem spółek średnich.

Drugi podokres badania trwał przez 20 miesięcy, w czasie których odbyły się 404 sesje giełdowe (tab. 3). Był to czas spadków cen akcji i wartości indeksów giełdowych. To zaś oznacza konieczność dokładnego zdefiniowania największej (najlepszej) i najmniejszej (najgorszej) wartości stóp zwrotu⁶. Najwyższa stopa zwrotu to w tym przypadku stopa zwrotu najmniej ujemna (o najmniejszej wartości bezwzględnej), odpowiednio najniższa stopa zwrotu to stopa najbardziej ujemna (o największej wartości bezwzględnej). Tak interpretując otrzymane wyniki można stwierdzić, że najwyższą stopę zwrotu w drugim podokresie badania osiągnął indeks spółek największych. Nieco niższą stopę zwrotu przyniósł indeks WIG, a następnie indeks spółek najmniejszych i średnich.

W takiej samej kolejności ułożyły się oczekiwaneienne i miesięczne stopy zwrotu. Miary zmienności pokazują, że zarówno w ujęciu dziennym, jak i miesięcznym, największym ryzykiem obciążony był indeks WIG20, drugim zaś w kolejności był indeks szerokiego rynku WIG. Różnice między wartościami współczynników zmienności dla indeksów mWIG40 i sWIG80 są relatywnie nie-

Tabela 3

Stopy zwrotu i wybrane miary zmienności rozkładu stóp zwrotu dla indeksów WIG20, mWIG40, sWIG80 i WIG w drugim podokresie badania

PODOKRES-2	6.07.2007–17.02.2009				
liczba dni sesyjnych	404				
liczba miesięcy	20				
indeks		WIG20	mWIG40	sWIG80	WIG
stopa zwrotu w badanym przedziale czasowym	r	-65,95%	-77,59%	-72,05%	-68,51%
oczekiwana dzienna stopa zwrotu	$E_d(r)$	-0,00243	-0,00356	-0,00305	-0,00269
odchylenie standardowe	$D_d(r)$	0,02190	0,01689	0,01476	0,01855
współczynnik zmienności	$V_d(r)$	902%	475%	484%	690%
oczekiwana miesięczna stopa zwrotu	$E_m(r)$	-0,04447	-0,06822	-0,05540	-0,04949
odchylenie standardowe	$D_m(r)$	0,07562	0,07225	0,05636	0,07000
współczynnik zmienności	$V_m(r)$	170%	106%	102%	141%

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych źródłowych.

⁶ Dotyczy to także oczekiwanych stóp zwrotu.

wielkie, a same indeksy zajmują pozycję trzecią lub czwartą w tak uporządkowanym szeregu. Ogólnie można stwierdzić, że najlepszej stopie zwrotu osiągniętej przez indeks spółek największych w drugim podokresie badania towarzyszyło najwyższe ryzyko zmienności stóp zwrotu. Najniższa stopa zwrotu zrealizowana przez indeks spółek średnich wiąże się z niższymi wartościami współczynników zmienności. Warto podkreślić, że indeks WIG zawsze zajmował następną pozycję po indeksie WIG20.

Trzeci podokres badania, to czas powrotu lepszej koniunktury. Trwał on przez 25 miesięcy, w ciągu których odbyły się 542 sesje giełdowe (tab. 4). W tym podokresie najwyższe (prawie identyczne) stopy zwrotu przyniosły indeksy WIG i mWIG40. Najniższą stopę zwrotu zrealizował indeks spółek najmniejszych, ale należy podkreślić, że różnice między stopami zwrotu były – w relacji do różnic w pierwszym podokresie – stosunkowo niewielkie.

Tak samo kształtowały się relacje wartości oczekiwanych dziennych stóp zwrotu dla omawianych indeksów, ale najwyższą oczekiwaną miesięczną stopę zwrotu zrealizował indeks spółek średnich, a następnie sWIG80, WIG i indeks spółek największych. Po raz kolejny najwyższą wartość współczynnika zmienności (zarówno w ujęciu dziennym, jak i miesięcznym) przyniósł indeks

Tabela 4

Stopy zwrotu i wybrane miary zmienności rozkładu stóp zwrotu dla indeksów WIG20, mWIG40, sWIG80 i WIG w trzecim podokresie badania

PODOKRES-3	17.02.2009–7.04.2011				
liczba dni sesyjnych	542				
liczba miesięcy	25				
indeks		WIG20	mWIG40	sWIG80	WIG
stopa zwrotu w badanym przedziale czasowym	r	120,61%	136,38%	112,83%	136,77%
oczekiwana dzienna stopa zwrotu	$E_d(r)$	0,159%	0,164%	0,144%	0,168%
odchylenie standardowe	$D_d(r)$	0,016 p.p.	0,010 p.p.	0,009 p.p.	0,013 p.p.
współczynnik zmienności	$V_d(r)$	1 019%	605%	621%	784%
oczekiwana miesięczna stopa zwrotu	$E_m(r)$	2,274%	3,485%	3,004%	2,887%
odchylenie standardowe	$D_m(r)$	0,060 p.p.	0,060 p.p.	0,062 p.p.	0,059 p.p.
współczynnik zmienności	$V_m(r)$	263%	173%	205%	205%

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych źródłowych.

WIG20. Kolejna największa zmienność dziennych stóp zwrotu charakteryzuje indeks szerokiego rynku, a następnie – z niewielką różnicą – indeksy sWIG80 i mWIG40. Zmienność miesięcznych stóp zwrotu była najniższa w przypadku indeksu mWIG40, a zmienność dla indeksów szerokiego rynku i spółek najmniejszych osiągnęła podobne wartości.

Wyciąganie syntetycznych wniosków może ułatwić stworzenie swego rodzaju rankingu otrzymanych wyników badań. I tak, w tabeli 5 każdy z badanych indeksów otrzymał punktową ocenę za stopę zwrotu w badanym przedziale czasowym i ryzyko inwestycyjne zmierzone współczynnikiem zmienności. Najlepsza ocena (4 pkt) została przypisana najwyższej stopie zwrotu i najmniejszej zmienności stóp zwrotu, zarówno w ujęciu dziennym, jak i miesięcznym.

Zdecydowanie najlepsze oceny za trzy kolejne podokresy uzyskały indeksy mWIG40 i sWIG80. Indeks spółek największych został najgorzej oceniony w tych kategoriach. Dołączenie do oceny punktów za wyniki otrzymane dla całego okresu badania pokazało, że przewaga najlepszych ocen wskazuje na indeks spółek najmniejszych jako ten (spośród badanych), który pozwala zachować najlepsze relacje między stopą zwrotu a ryzykiem inwestycyjnym.

Tabela 5

Punktowa ocena stóp zwrotu i współczynników zmienności stóp zwrotu dla indeksów WIG20, mWIG40, sWIG80 i WIG w badanych przedziałach czasowych

		WIG20	mWIG40	sWIG80	WIG
PODOKRES-1	r	1	3	4	2
	$V_d(r)$	1	3	4	2
	$V_m(r)$	1	3	4	2
PODOKRES-2	r	4	1	2	3
	$V_d(r)$	1	4	3	2
	$V_m(r)$	1	3	4	2
PODOKRES-3	r	2	3	1	4
	$V_d(r)$	1	4	3	2
	$V_m(r)$	1	3	2	2
RAZEM		13	27	27	21
CAŁY OKRES	r	1	2	4	3
	$V_d(r)$	1	3	4	2
	$V_m(r)$	1	3	4	2
RAZEM		16	35	39	28

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych z tabel 1–4.

O ile niskie stopy zwrotu w przypadku indeksu WIG20 nie są zaskakujące, to już zastanawiająca jest tak relatywnie duża zmienność stóp zwrotu wykazana w badaniach. Nasuwa się także pytanie o przyczyny odwrotnej zależności między stopą zwrotu a ryzykiem na polskim rynku kapitałowym. Udzielenie odpowiedzi na podstawie przedstawionych badań nie jest możliwe, jednak wydaje się, że ten stan rzeczy może być spowodowany przez kilka czynników.

Po pierwsze, długość okresu objętego badaniem. Badania potwierdzające prostą zależność między stopą zwrotu a ryzykiem na rynku amerykańskim prowadzone są dla znacznie dłuższego okresu – kilkudziesięciu lat. Być może wydłużenie okresu badania przyniesie wyniki zbliżone do teorii. Z drugiej jednak strony, różnice między stopami zwrotu i współczynnikami zmienności dla poszczególnych indeksów są tak znaczne, że odwrócenie tej zależności wydaje się mało prawdopodobne.

Po drugie, można byłoby uznać, że tak ogromna zmienność charakterystyczna dla indeksu WIG20 (najgorsze oceny w każdym badanym przedziale czasowym) jest pochodną szerokości, a właściwie wąskości tego indeksu. Wydaje się bowiem, że im więcej spółek objętych indeksem, tym bardziej łagodnie mogą być zmiany wartości indeksu. A to wpływa zarówno na oczekiwane stopy zwrotu, jak i na wartość odchylenia standardowego. Przeczy temu jednak pozycja, jaką zajmuje najszerszy z indeksów obliczanych i publikowanych przez GPW, czyli indeks WIG. Zwykle jego pozycja w rankingu była gorsza od pozycji zajmowanej przez indeksy węższe, tj. mWIG40 i sWIG80.

Po trzecie, indeks WIG20 obejmuje spółki o największej kapitalizacji i płynności rynkowej. Ich akcje stanowią znaczną część portfeli licznych inwestorów polskich i zagranicznych. Szczególnie inwestorzy zagraniczni rzadko inwestują w akcje spółek średnich czy najmniejszych. To z kolei może powodować znaczne zmiany cen akcji – a więc i wartości indeksu WIG20 – wówczas, gdy impulsy kupna i sprzedaży idą z zagranicy. Pewien udział ma tu prawdopodobnie także kapitał spekulacyjny.

Po czwarte, indeks WIG20 jest instrumentem bazowym dla instrumentów pochodnych – przede wszystkim opcji i kontraktów terminowych⁷, a także – choć ma to zapewne mniejsze znaczenie – jednostek indeksowych. Obserwując notowania akcji spółek z indeksu WIG20 w dniu wygaśnięcia opcji lub kontraktów terminowych, można się zastanawiać na ile są one powodowane zmianą prawdziwej wartości akcji, a na ile grą inwestorów na rynku instrumentów pochodnych.

Po piąte, na zmienność cen akcji spółek pewien wpływ mają techniczne obniżenia cen akcji spółek, np. w wyniku ustalenia prawa do dywidendy. Wydaje

⁷ Kontrakty terminowe są także emitowane na indeks mWIG40.

się, że spółki z indeksu WIG20 relatywnie najczęściej wypłacają dywidendę akcjonariuszom, co może znaleźć odzwierciedlenie w analizach przeprowadzonych w przedstawionym badaniu.

Wnioski

Z przeprowadzonych badań wynika, że na polskim rynku kapitałowym stopy zwrotu i ryzyko inwestycyjne, charakterystyczne dla indeksów WIG20, mWIG40 i sWIG80, nie zachowują się zgodnie z założeniami modelu CAPM. W całym okresie badania zależność ta jest wręcz odwrotna. Analiza przeprowadzona w podokresach wyznaczonych przez koniunkturę rynkową wskazuje, że relacje między stopą zwrotu a ryzykiem inwestycyjnym dla badanych indeksów różnią się w zmiennych okresach koniunktury rynkowej. Warto podkreślić, że wyraźną, prostą relację między najlepszą stopą zwrotu a najwyższym ryzykiem widać jedynie w przypadku indeksu WIG20 w drugim podokresie badania. Wydaje się, że najlepsze relacje między tymi dwiema kategoriami uzyskał indeks spółek najmniejszych⁸. W całym okresie badania, a więc od 16 maja 2005 roku do 7 kwietnia 2011 roku, relacja między stopami zwrotu a zmiennością stóp zwrotu z badanych indeksów była odwrotna.

Literatura

- BARYŁO M.: *Inwestowanie na giełdzie, czyli czy warto mierzyć ryzyko?* Delta 9(412) 2008.
- HORBACZEWSKA B.: *Analiza zmian wartości indeksu dochodowego WIG_PL i indeksów cenowych WIG_20, mWIG_40 i sWIG_80 w latach 2003–2010*. Badania statutowe Kolegium Gospodarki Światowej Szkoły Głównej Handlowej pt. *Prywatyzacja i restrukturyzacja przedsiębiorstw państwowych oraz rozwój sektora prywatnego w Polsce w świetle doświadczeń międzynarodowych*. KGŚ SGH 2011.
- JAJUGA K., JAJUGA T.: *Inwestycje. Instrumenty finansowe. Ryzyko finansowe. Inżynieria finansowa*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
- JASIŃSKI G.: *Ewolucyjna optymalizacja w nowoczesnej teorii portfelowej*. Scientific Bulletin of Chełm, Section of Mathematics and Computer Science, nr 1/2008.
- KICIA M.: *Strategia inwestycyjna oparta na modelu CAPM*. [w:] *Strategie i instrumenty alokacji kapitału finansowego*. Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2004.
- PULASKA-TURYNA B.: *Statystyka dla ekonomistów*. Difin, Warszawa 2011.

⁸ Podobne wnioski można wyciągnąć z badań prowadzonych wedle innej metodologii, a przedstawionych w [Horbaczewska 2011].

SZOPA A. *Między ryzykiem a stopą zwrotu. Nowe instrumenty finansowe*. [w:] *Rynek finansowy w erze zawirowań*. Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2009.

WEAVER S.C., WESTON J.F.: *Strategic Financial Management. Applications of Corporate Finance*. Thomson 2008.

www.gpwinfostrefa.pl

www.gpw.pl/indeksy

Investment Risk Versus Rate of Return on Indexes on Warsaw Stock Exchange

Index WIG20 includes shares of twenty largest and most liquid companies listed on WSE, the next forty are grouped in mWIG40 index, and another eighty – in the sWIG80 index. It is generally agreed that the index WIG20 allows to realize lower rates of return with a lower risk level than indexes mWIG40 and sWIG80. Directly proportional relationship between the rate of return and the investment risk comes from the CAPM model. The purpose of this research is to verify this view by analyzing rates of return and their volatility on indexes WIG20, mWIG40 and sWIG80 in the period 16.05.2005–7.04.2011.

The results show reversed relationship between the rates of return and volatility on the indexes. Throughout the whole period the index WIG20 had the lowest rate of return, at the highest level of volatility, and the index sWIG80 – the highest rates of return with lowest risk level. The relationship changed with the capital market conditions. WIG20 index has achieved the best rate of return only during a fall in the value of indexes, but at the highest level of investment risk.