

Donata Kopańska-Bródka
Agata Gluzicka

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

PORÓWNANIE RYZYKA WYBRANYCH RYNKÓW KAPITAŁOWYCH W OKRESIE ŚWIATOWYCH ZMIAN KONIUNKTURALNYCH

Wprowadzenie

Powszechnie wiadomo, że te same zmiany ekonomiczne i polityczne zachodzące na całym świecie w różnym stopniu wpływają na sytuację rynków finansowych w poszczególnych krajach. W ostatnim okresie znaczące zmiany na rynkach całego świata były spowodowane światowym kryzysem ekonomicznym, który rozpoczął się w 2007 r. Efektem tego kryzysu jest obecnie pogarszająca się sytuacja kolejnych gospodarek światowych.

Sytuację rynków finansowych zazwyczaj ocenia się na podstawie ryzyka danego rynku. Do analizy ryzyka można wykorzystać notowania głównych indeksów giełdowych reprezentujących rynek giełdowy danego kraju.

Zazwyczaj można wyróżnić rynki przynoszące wysoki zysk przy dużym ryzyku lub rynki o niskim ryzyku, ale i o niskiej stopie zwrotu. Dotychczasowe badania dotyczące ryzyka rynków światowych w okresach zmian koniunkturalnych spowodowanych kryzysem ekonomicznym wykazały jednak, że w okresach spadków dla pewnych rynków można było uzyskać zadowalające zyski przy stosunkowo niskim ryzyku [Gluzicka, 2011].

Ponadto przeprowadzona analiza ryzyka wybranych rynków giełdowych pozwoliła wskazać takie rynki, które charakteryzowały się dobrą pozycją we wszystkich analizowanych okresach. Analizę ryzyka przeprowadzono na podstawie odpowiednich indeksów giełdowych.

W badaniach analizowano również własności rynków na podstawie wybranych miar ryzyka w zaobserwowanych okresach koniunktury i dekoniunktury gospodarczej. Analiza ta ujawniła pewne prawidłowości. W przeciwieństwie do zazwyczaj analizowanych okresów wieloletnich i wielokrotnie zmiennych, w okresach spadków notowań ocena według wariancji nie musi być zgodna z oce-

ną według średniej różnicy Giniego. W okresie kryzysu zaobserwowano indeksy, które należały do grupy indeksów o wysokim ryzyku w sensie jednej z tych miar i równocześnie były to indeksy mało ryzykowne ze względu na drugą miarę.

Dotychczas przeprowadzone badania dotyczyły sytuacji na polskim rynku finansowym w porównaniu z sytuacją na rynkach światowych w okresach zmian koniunkturalnych. W bieżącym artykule zostanie przedstawiona analiza ryzyka polskiego rynku finansowego na tle wybranych rynków europejskich. Do oceny ryzyka rynków europejskich wykorzystano notowania głównych indeksów giełdowych reprezentujących poszczególne kraje. Ocenie zostały poddane zmiany ryzyka w trzech okresach: okres przed kryzysem charakteryzujący się długotrwałymi wzrostami notowań, okres kryzysu czyli okres długotrwałych spadków notowań oraz następujący po nim okres odbicia, w którym zaobserwowano ponowny wzrost podstawowych wskaźników makroekonomicznych. W badaniach jako miary ryzyka przyjęto wariancję, średnią różnicę Giniego i Value-at-Risk. Dodatkowo analizowano siłę poszczególnych indeksów w międzynarodowym portfelu inwestycyjnym. Jako miarę siły przyjęto udział danego indeksu w portfelu optymalnym wyznaczonym za pomocą modelu Markowitza.

1. Charakterystyka analizowanych rynków giełdowych

W artykule zostanie przedstawiona analiza sytuacji polskiego rynku giełdowego na tle wybranych rynków europejskich. W analizie wykorzystano dane dotyczące notowań głównych indeksów giełdowych reprezentujących 11 krajów europejskich. W grupie analizowanych indeksów obok indeksu WIG reprezentującego Polskę, znalazły się indeksy rynków krajów sąsiadujących z Polską, czyli Niemiec, Czech, Słowacji, Rosji, Litwy, Łotwy i Estonii oraz indeksy krajów, które w badanym okresie stanowiły otwarty rynek pracy dla Polaków (Anglia, Irlandia, Szwecja). Ze względu na ograniczoną dostępność danych w analizie nie uwzględniono indeksów charakteryzujących rynki z Ukrainy i Białorusi.

W badaniach wykorzystano dzienne notowania głównych indeksów giełdowych następujących krajach:

- Anglii: indeks FTSE – Giełda Papierów Wartościowych w Londynie,
- Czech: indeks PX – Praska Giełda Papierów Wartościowych,
- Estonii: indeks OMXT – Giełda Papierów Wartościowych w Tallinnie,
- Irlandii: indeks ISEQ – Irlandzka Giełda Papierów Wartościowych,
- Litwy: indeks OMXV – Wileńska Giełda Papierów Wartościowych,
- Łotwy: indeks OMXR – Giełda Papierów Wartościowych w Rydze,
- Niemiec: indeks DAX – Niemiecka Giełda Papierów Wartościowych,
- Polski: indeks WIG – Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie,

- Rosji: indeks RTS – Giełda Papierów Wartościowych RTS,
- Słowacji: indeks SAX – Giełda Papierów Wartościowych w Bratysławie,
- Szwecji: indeks OMXS – Giełda Papierów Wartościowych w Sztokholmie¹.

Sytuacja polskiego rynku giełdowego była oceniana w okresach określonych trendów notowań, tj. w okresach ciągłych wzrostów lub spadków notowań. W wyniku analizy notowań badanych indeksów okres od 2000 do 2012 podzielono na trzy podokresy:

- okres I – okres wzrostu notowań: styczeń 2004 – lipiec 2007,
- okres II – okres spadku notowań: sierpień 2007 – luty 2009,
- okres III – okres odbicia: marzec 2009 – styczeń 2011.

Koniec okresu III oznacza moment zakończenia ponownego okresu wzrostu notowań. W okresie od lutego 2011 r. do chwili bieżącej nie można mówić o takich samych trendach na omawianych rynkach, a różnorodność w zmianie notowań w okresie następującym po styczniu 2011 r. przedstawiono na rys. 1-3. Notowania indeksu WIG wraz z podziałem na poszczególne okresy zaprezentowano na rys. 1.



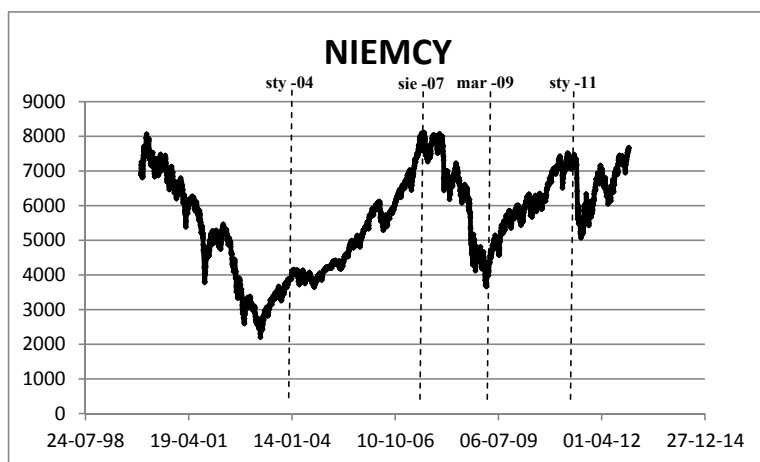
Rys. 1. Notowania indeksu WIG (Polska) w okresie 2000-2012

Takie same okresy zmian koniunktury przyjęto dla pozostałych rynków. W bardzo podobny sposób jak notowania indeksu polskiego, zachowywały się notowania indeksów z Czech, Estonii, Litwy i Łotwy. Nieco inaczej wyglądały wykresy notowań indeksów z Niemiec, Anglii i Szwecji. Okres sukcesywnych wzrostów był poprzedzony gwałtownym spadkiem notowań, a począwszy od lutego 2011 r. można obserwować ciągły okres wzrostów notowań na tych rynkach.

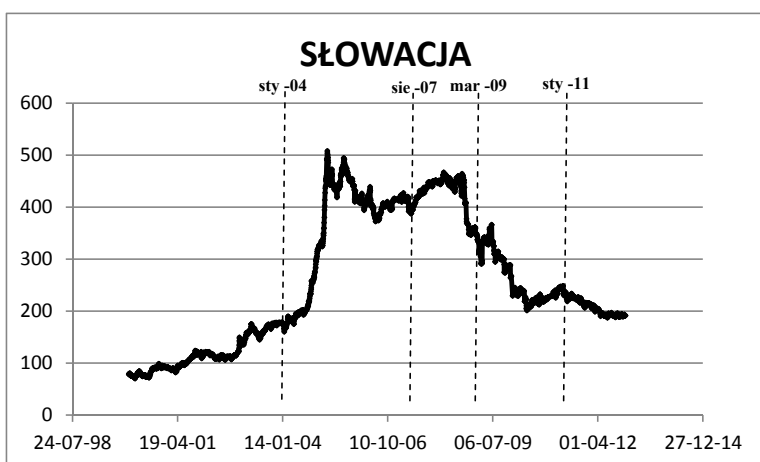
¹ Notowania analizowanych indeksów pochodzą z internetowych serwisów giełdowych stooq.pl oraz finance.yahoo.com

Notowania indeksu DAX (Niemcy) przedstawione na rys. 2 reprezentują również zbliżone zachowania na rynku angielskim i szwedzkim.

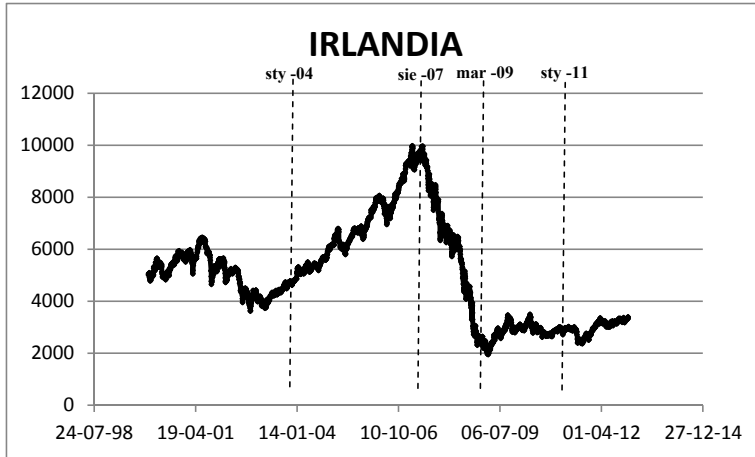
Na szczególną uwagę zasługują zmiany indeksu słowackiego i irlandzkiego. W tym pierwszym przypadku od chwili rozpoczęcia się światowego kryzysu, tj. od 2007 r. obserwuje się ciągły spadek notowań, co przedstawiono na rys. 3. Nie występuje wyraźny okres odbicia, jaki zaobserwowano na innych rynkach. W przypadku Irlandii od stycznia 2011 do końca 2012 r. można natomiast zaobserwować stabilność rynku giełdowego (rys. 4) przy najniższym poziomie notowań.



Rys. 2. Notowania indeksu DAX (Niemcy) w okresie 2000-2012



Rys. 3. Notowania indeksu SAX (Słowacja) w okresie 2000-2012



Rys. 4. Notowania indeksu ISEQ (Irlandia) w okresie 2000-2012

Zmiany notowań indeksu rosyjskiego były podobne do polskiego indeksu WIG, jednak ze względu na odmienną politykę tego kraju momenty rozpoczęcia poszczególnych okresów występowały z pewnym przesunięciem czasowym. Reakcja rynku rosyjskiego była opóźniona w stosunku do analizowanych rynków.

W badaniach wykorzystano dzienne notowania poszczególnych indeksów. Z analizy wyeliminowano te dni, w których przynajmniej jeden z analizowanych indeksów nie był notowany.

2. Analiza ryzyka wybranych krajów europejskich

Do oceny ryzyka inwestycyjnego wybranych rynków europejskich zastosowano następujące miary: wariancję, średnią różnicę Giniego oraz Value-at-Risk. Zastosowanie tak różnych miar pozwala na analizę różnych parametrów rozkładu stóp zwrotu inwestycji, a tym samym różnych aspektów ryzyka.

Klasykna miara ryzyka inwestycyjnego, jaką jest wariancja (V) stopy zwrotu jest określana następującym wzorem:

$$V = \frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (R_t - R)^2,$$

gdzie:

R – oczekiwana stopa zwrotu,

R_t – stopa zwrotu akcji zrealizowana w okresie t ,

n – liczba okresów, z których pochodzą dane.

Średnia różnica Giniego jest wartością oczekiwaną bezwzględnych różnic pomiędzy każdymi dwoma obserwacjami zmiennej losowej. W analizie ryzyka inwestycyjnego przyjmuje się następującą postać średniej różnicy Giniego [Yitzhaki, 1982; Shalit, Yitzhaki, 2005]:

$$\Gamma = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^n |R_i - R_k| p_i p_k,$$

gdzie:

R_i oznacza możliwe wartości stopy zwrotu danej akcji występujące z prawdopodobieństwem p_i .

Im niższa wartość średniej Giniego, tym niższe ryzyko, a rozkład stóp zwrotu jest bardziej zbliżony do rozkładu równomiernego. Średnia różnica Giniego w wielu badaniach empirycznych wykazywała podobne własności jak wariancja, jednak nie jest to przykład miary powszechnie stosowanej w badaniach dotyczących polskiego rynku finansowego.

Trzecią z zastosowanych miar jest Value-at-Risk (VaR), czyli wartość narażona na ryzyko (wartość zagrożona). VaR jest definiowana jako maksymalna wartość, jaką można stracić w wyniku inwestycji dla danego okresu oraz przy założonym poziomie tolerancji [Pflug, 2000; Rockafeller, Uryasev, 2000]. Dla stopy zwrotu z danej inwestycji wartość VaR określa się wzorem:

$$Pr(R \leq R_\alpha) = \alpha,$$

gdzie:

R_α oznacza kwantyl rozkładu stopy zwrotu odpowiadający zadanemu poziomowi ufności α .

Powyższy zapis oznacza, że z prawdopodobieństwem równym poziomowi ufności α zajdzie zdarzenie polegające na tym, że wartość stopy zwrotu inwestycji na końcu okresu będzie mniejsza lub równa obecnej wartości stopy zwrotu inwestycji pomniejszonej o wartość VaR.

Jedną z metod wykorzystywanych do obliczania wartości zagrożonej jest metoda symulacji historycznej. W metodzie tej nie jest wymagane założenie o normalnym rozkładzie stopy zwrotu danego waloru, a stosując takie podejście otrzymuje się zgodność pomiędzy wartością VaR a miarą zwaną poziomem bezpieczeństwa (kryterium Roya). Poziom bezpieczeństwa jest określany jako taka stopa zwrotu, że osiągnięcie niższej od niej wartości jest mało prawdopodobne [K. Jajuga, T. Jajuga, 2002]:

$$Pr(R \leq R_b) = \alpha,$$

gdzie:

R_b – poziom bezpieczeństwa,

α – wartość prawdopodobieństwa bliska 0.

W tym przypadku im większa jest wartość poziomu bezpieczeństwa, tym mniejsze jest ryzyko.

Analizując wybrane rynki ze względu na miary ryzyka, dla każdego indeksu w poszczególnych okresach zostały wyznaczone wartości wariancji, średniej różnicy Giniego oraz wartość poziomu bezpieczeństwa dla $\alpha = 0,05$. Na podstawie uzyskanych wielkości utworzono rankingi według rosnącej wartości wariancji i średniej Giniego oraz według malejącej wartości poziomu bezpieczeństwa. Otrzymane rezultaty dla analizowanych indeksów przedstawiono w tab. 1. Pozycja 1 oznacza indeks o najniższej wartości ryzyka w danym rankingu, przez V oznaczono rankingi w sensie wariancji, przez Γ – rankingi według średniej różnicy Giniego, a przez Pb rankingi według poziomu bezpieczeństwa.

Tabela 1

Ranking indeksów według różnych miar ryzyka

Kraj	I okres			II okres			III okres		
	V	Γ	Pb	V	Γ	Pb	V	Γ	Pb
Anglia	1	1	1	6	7	8	2	2	1
Czechy	8	8	9	9	8	7	7	8	9
Estonia	3	2	6	2	2	1	8	7	8
Irlandia	2	3	2	10	10	10	9	9	7
Litwa	6	4	4	3	3	2	5	3	6
Łotwa	5	5	7	4	4	4	10	10	10
Niemcy	4	6	3	7	5	5	4	5	4
Polska	9	9	8	5	6	6	3	4	3
Rosja	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Słowacja	10	10	10	1	1	3	1	1	2
Szwecja	7	7	5	8	9	9	6	6	5

Analizując ryzyko rynku polskiego, można stwierdzić, że sytuacja poprawiała się z okresu na okres. W pierwszym okresie indeks WIG znajdował się na końcu rankingu ze względu na każdą miarę ryzyka, w okresie kryzysu (II okres) był oceniany jako rynek o średnim ryzyku, zaś w okresie odbicia zajmował już wysoką 3-4 pozycję.

Największą zmianę we wszystkich rankingach odnotowano dla Słowacji. Rynek słowacki przed kryzysem (w okresie I) był oceniany jako jeden z najbardziej ryzy-

kownych rynków (pozycja 10), a w dwóch kolejnych okresach nastąpiła spektakularna poprawa sytuacji tego rynku. Słowacki indeks SAX na tle analizowanych rynków okazał się najmniej ryzykownym indeksem w II i III okresie. Należy zauważyć, że 1 stycznia 2009 r. Słowacja przystąpiła do krajów strefy euro. Okres przygotowywania kraju do przyjęcia nowej waluty wpłynął pozytywnie na słowacki rynek kapitałowy, gdyż mimo światowego kryzysu pozycja Słowacji z bardzo niskiej wzrosła do najwyższej. Ponadto w okresie wychodzenia gospodarek światowych z kryzysu, Słowacja w dalszym ciągu utrzymała bardzo wysoką pozycję.

Równie dużą zmianę zaobserwowano dla rynku irlandzkiego. Irlandia jest jednak przykładem kraju, który wyraźnie odczuł skutki kryzysu. Na podstawie przeprowadzonych analiz, widać, że w pierwszym okresie indeks ISEQ był jednym z najmniej ryzykownych indeksów. W okresie kryzysu zajmował już bardzo niską 10 pozycję w rankingu. W okresie odbicia indeks rynku irlandzkiego dalej był indeksem wysokiego ryzyka.

Uwagę zwraca również indeks giełdy angielskiej, który w okresie wzrostu notowań był najmniej ryzykownym indeksem. W okresie spadków znacząco pogorszyła się sytuacja rynku angielskiego, o czym świadczy niska pozycja indeksu FTSE we wszystkich rankingach (6-7 miejsce). W okresie odbicia widać natomiast wyraźną poprawę sytuacji rynku angielskiego – indeks FTSE w trzecim okresie znów był jednym z najmniej ryzykownych indeksów, zajmując 2 pozycję w rankingach.

W okresie poprzedzającym światowy kryzys Estonia była oceniana jako jeden z najmniej ryzykownych rynków wśród analizowanych krajów. Estonia w obliczu światowego kryzysu była dalej rynkiem o niskim ryzyku rynkowym. W kolejnym okresie wzrostów (okres III) rynek ten nie utrzymał jednak swojej wysokiej pozycji, o czym świadczy niska pozycja indeksu OMXT. W tym przypadku przystąpienie Estonii na początku 2011 r. do strefy euro mogło mieć wpływ na pogorszenie sytuacji tego kraju w stosunku do okresów wcześniejszych.

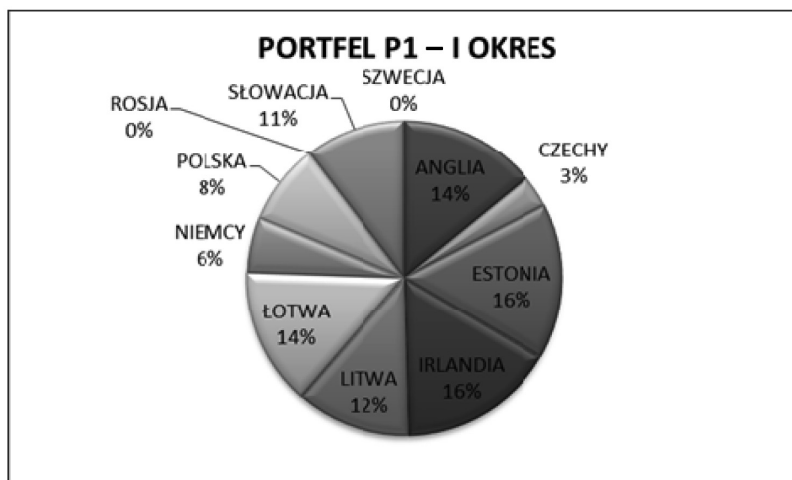
Rynkami, na których nie zaobserwowano znaczących zmian spowodowanych światowymi zmianami ekonomicznymi są rynki czeski i rosyjski. Indeks PX (Czechy) we wszystkich trzech okresach zajmował dość niskie 7-9 miejsce w rankingach. Rynek rosyjski okazał się z kolei najbardziej ryzykownym rynkiem niezależnie od światowej koniunktury. Indeks RTS we wszystkich trzech okresach zajmował ostatnie miejsce w rankingach według analizowanych miar ryzyka.

3. Analiza indeksów pod względem udziału w międzynarodowym portfelu inwestycyjnym

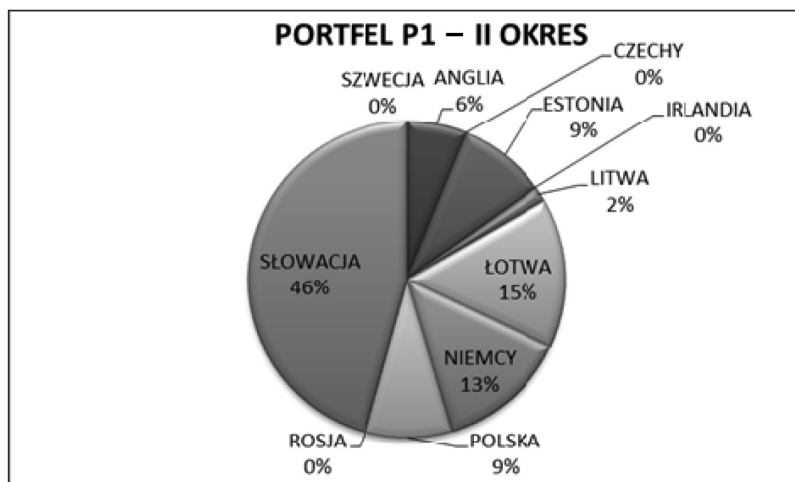
Kolejna część badań dotyczyła analizy siły poszczególnych rynków w międzynarodowym portfelu inwestycyjnym. Siła ta była wyrażona wielkością udziału danego indeksu w portfelu. W każdym z okresów za pomocą modelu Markowitza zostały wyznaczone trzy portfele:

- P1 – portfel minimalnego ryzyka bez założenia o poziomie stopy zwrotu,
- P2 – portfel minimalnego ryzyka przy założeniu stopy zwrotu portfela (R_0) na poziomie średniej stopy zwrotu wszystkich analizowanych indeksów,
- P3 – portfel minimalnego ryzyka przy założeniu poziomu R_0 równym średniej stopie zwrotu indeksu WIG w danym okresie.

Do wyznaczenia portfeli P2 w kolejnych okresach przyjęto następujące wartości R_0 : w okresie I $R_0 = 1,001223$, w okresie II $R_0 = 0,997571$, w okresie III $R_0 = 1,001992$. Portfele P3 były natomiast wyznaczane dla następujących poziomów R_0 : w okresie I $R_0 = 1,001508$; w okresie II $R_0 = 0,997069$, w okresie III $R_0 = 1,002024$. Przykładowe struktury portfeli P1 dla okresu I i II pokazano na rys. 5-6.

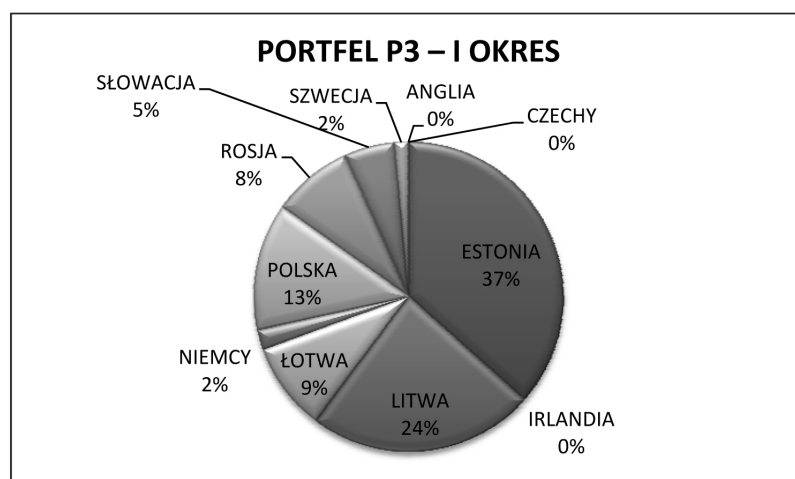


Rys. 5. Struktura portfela P1 w okresie I

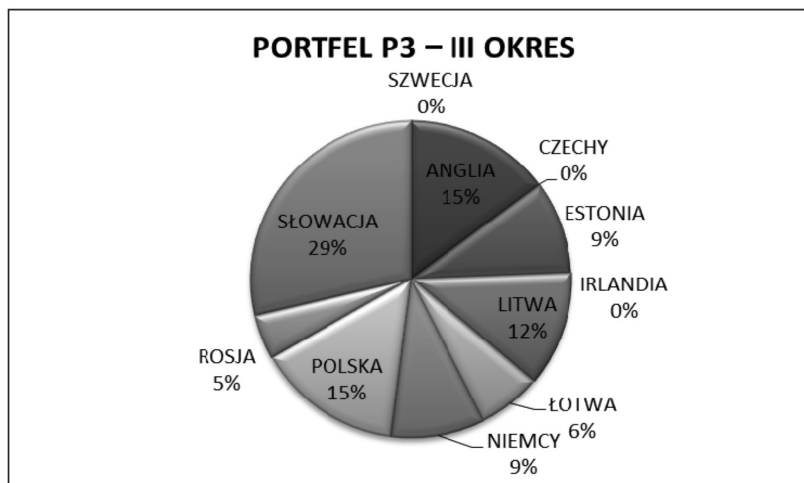


Rys. 6. Struktura portfela P1 w okresie II

Struktury portfeli P3 w okresach I i III przedstawiono na kolejnych wykresach (rys. 7-8).



Rys. 7. Struktura portfela P3 w okresie III



Rys. 8. Struktura portfela P3 w okresie III

W tab. 2 zostały przedstawione rankingi indeksów według malejącego udziału w portfelu. Pozycja 1 oznacza indeks o największym udziale, a przez x oznaczono indeks o zerowym udziale w danym portfelu.

Tabela 2

Ranking wybranych indeksów według udziału w portfelu

Kraj	I okres			II okres			III okres		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Anglia	4	5	x	6	x	x	3	3	2
Czechy	9	9	x	x	x	x	8	x	x
Estonia	2	1	1	4	2	2	7	6	5
Irlandia	1	4	x	8	6	4	x	x	x
Litwa	5	3	2	7	7	7	6	4	4
Łotwa	3	2	4	2	1	1	5	7	7
Niemcy	8	8	7	3	5	5	4	5	6
Polska	7	7	3	5	4	3	2	2	3
Rosja	x	11	5	x	x	x	x	8	8
Słowacja	6	6	6	1	3	6	1	1	1
Szwecja	x	10	8	x	x	x	x	x	x

Analizując rankingi indeksów według udziałów w portfelach, zazwyczaj otrzymuje się podobne wnioski – jak w przypadku wcześniej omówionych rankingów według miar ryzyka. Z okresu na okres można zaobserwować w każdym portfelu coraz mocniejszą pozycję indeksu polskiego. W przypadku portfeli wy-

znaczanych dla R_0 na poziomie średniej stopy zwrotu indeksu WIG, polski indeks w każdym okresie zajmował wysoką 3 pozycję.

Również w przypadku indeksu słowackiego z okresu na okres widać coraz mocniejszą pozycję w otrzymanych portfelach. W okresie III indeks SAX był indeksem o najwyższym udziale w portfelu bez względu na zastosowany model. W przypadku indeksu reprezentującego Estonię, w kolejnych okresach można z kolei dostrzec coraz mniejszy udział tego indeksu w portfelach, co wiąże się z coraz gorszą sytuacją tego indeksu pod względem wartości ryzyka.

W pierwszym z analizowanych okresów na uwagę zasługują duże różnice w rankingach dla indeksu angielskiego czy irlandzkiego. W portfelu P1 indeks angielski był 4 pod względem wielkości udziału, natomiast w portfelu P3 udział tego indeksu był zerowy. Indeks rynku irlandzkiego w portfelu P1 miał największy udział, natomiast w portfelu P3 występował z zerowym udziałem. Równie dużą różnicę w zajmowanych pozycjach otrzymano w okresie spadku notowań dla indeksu słowackiego. W portfelu P1 indeks ten miał największy udział, a w portfelu P3 indeks SAX był 6 na 7 indeksów występujących w portfelu. Tak znaczące różnice można tłumaczyć zbyt wysokim poziomem R_0 przyjętym w poszczególnych okresach dla portfela P3.

W przypadku rynków charakteryzujących się wysokim ryzykiem (Rosja, Szwecja, Czechy) otrzymano zerowe lub bardzo niskie udziały (9-11 pozycja) tych indeksów w portfelach.

Podsumowanie

Przeprowadzone badania polegające na porównaniu ryzyka wybranych krajów europejskich pokazały, że istnieją rynki, których sytuacja pod względem ryzyka znacząco zmieniała się w okresach dużych zmian koniunkturalnych. Przykładem jest rynek słowacki, angielski, estoński czy polski. Rynki rosyjski i czeski to z kolei przykład rynków, których sytuacja pod względem ryzyka nie zmieniała się istotnie pod wpływem kryzysu. Rynki te charakteryzowały się wysokim ryzykiem we wszystkich analizowanych okresach. Przeprowadzone badania wykazały zgodność oceny ryzyka według wszystkich analizowanych miar. W przypadku gdy analizowana grupa indeksów jest liczniejsza (np. 30 indeksów) taka zgodność nie występuje [Gluzicka, 2011].

Analiza indeksów pod względem wielkości udziału w międzynarodowych portfelach inwestycyjnych przyniosła podobne wnioski jak analiza ryzyka. Poprawa sytuacji pod względem ryzyka danego indeksu, przejawiała się silniejszym udziałem tego indeksu w otrzymanych portfelach.

Literatura

- Gluzicka A., 2011: *Analiza ryzyka rynków finansowych w okresach gwałtownych zmian ekonomicznych*. W: *Zastosowanie badań operacyjnych. Zarządzanie projektami, decyzje finansowe, logistyka*. Red. E. Konarzewska-Gubała. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Wrocław.
- Jajuga K., Jajuga T., 2002: *Inwestycje. Instrumenty finansowe, ryzyko finansowe, inżynieria finansowa*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Pflug G.Ch., 2000: *Some Remarks in the Value-at-Risk and the Conditional Value-at-Risk*. In: *Probabilistic Constrained Optimization: Methodology and Applications*. Ed. S. Uryasev. Kluwer Academic Publishers.
- Rockaffeler R.T., Uryasev S., 2000: *Optimization of Conditional Value-at-Risk*. „Journal of Risk”, Vol. 2, No. 3.
- Shalit H., Yitzhaki S., 2005: *The Mean – Gini Efficient Portfolio Frontier*. „The Journal of Financial Research”, Vol. XXVII.
- Yitzhaki S., 1982: *Stochastic Dominance, Mean Variance and Gini's Mean Difference*. „American Economic Review”, 72.

COMPARISON OF RISK OF SELECTED CAPITAL MARKETS IN THE YEARS 2004-2012

Summary

Global changes in economics, business or politics clearly influence on the situation of the financial markets. Analysis of quotations during 2004-2012 allowed to identify three successive periods: the economic downturn, a period of recession and a period of renewed increases in trading.

This paper presents a comparison of the selected European markets in terms of changes of risk assessments in periods of prosperity and recession. Markets are also compared according to the changes of shares in the international investment portfolio in the indicated periods. The research is based on quotations of the stock market indexes which are intended to represent an entire stock market and thus track the changes of market's risk over time.