

Agnieszka Majewska
Uniwersytet Szczeciński

WYKORZYSTANIE UOGÓLNIONEJ MIARY ODLEGŁOŚCI DO OCENY STOPNIA POPULARNOŚCI GIEŁDOWYCH INSTRUMENTÓW POCHODNYCH

1. Wstęp

Instrumenty pochodne mają coraz większy udział w obrotach giełd. Do czasu powstania londyńskiej LIFFE (London International Financial Futures Exchange) w 1982 r. niemal całość obrotów dotyczyła Stanów Zjednoczonych, a głównie Chicago. Dopiero pod koniec lat 80. zaczęły się tworzyć rynki instrumentów pochodnych w innych krajach¹. Od kilkunastu lat obserwuje się również coroczny wzrost wolumenu obrotu. W 2003 r. liczba kontraktów zawieranych na świecie wyniosła 7,9 mld i był to wzrost o 31% w stosunku do roku poprzedniego. Inwestorzy giełdowi, oprócz zabezpieczania swoich pozycji, chętniej zaczęli je wykorzystywać do celów spekulacyjnych.

Artykuł ma na celu wskazanie instrumentów pochodnych, które w 2003 r. cieszyły się największym zainteresowaniem inwestorów giełdowych. W tym celu wykorzystano uogólnioną miarę odległości GDM (*generalised distance measure*), umożliwiającą liniowe porządkowanie obiektów. Dodatkowo klasyfikacja przeprowadzona dla 2002 r. pozwoliła określić, czy w ciągu badanego roku zmieniły się preferencje inwestorów. Badaniem objęto akcyjne, indeksowe, procentowe, walutowe oraz towarowe opcje i kontrakty *futures* notowane na 45 giełdach z całego świata. Oprócz giełd, na których odbywa się handel wyłącznie instrumentami pochodnymi, uwzględniono giełdy, gdzie handel terminowy i natychmiastowy dokonuje się na „jednym parkiecie”. Sytuacja taka ma bowiem miejsce na większości giełd świata, w tym w Polsce.

¹ W 1991 r. na Stany Zjednoczone przypadało już tylko 53% giełdowych transakcji *futures* i opcji zawieranych na całym świecie, a w roku 2003 – 29%.

W badaniu można było się posłużyć dowolną metodą klasyfikacji umożliwiającą porządkowanie dowolnej liczby obiektów odnośnie do wybranej liczby cech mierzalnych. Ze względu na wcześniej przeprowadzone badanie (zob. [Majewska 2004]), porównując klasyfikację giełd terminowych przeprowadzoną z wykorzystaniem taksonomicznego miernika rozwoju i uogólnionej miary odległości, wybrano drugą miarę. Metoda klasyfikacji nie miała bowiem wpływu na otrzymane wyniki. Z reguły giełdy były klasyfikowane na tych samych pozycjach, a największa różnica to zaledwie 2 lokaty w górę lub w dół.

2. Opis metody

Do określenia tego, w jakie instrumenty pochodne inwestorzy giełdowi najchętniej angażowali swoje środki pieniężne, wykorzystano uogólnioną miarę odległości GDM. Jej konstrukcja opiera się na uogólnionym współczynniku korelacji, obejmującym współczynnik korelacji liniowej Pearsona i współczynnik korelacji tau Kendalla (zob. [Walesiak 2002, s. 35]). Wyznaczana jest ona według następujących etapów:

- określenie skal pomiaru zmiennych (porządkowa, przedziałowa, ilorazowa),
- normalizacja zmiennych mierzonych na skali przedziałowej oraz ilorazowej,
- zdefiniowanie współrzędnych wzorca z uwzględnieniem stymulant, destymulant i nominant,
- zdefiniowanie wag zmiennych (jednakowe, zróżnicowane).

W razie braku zróżnicowania wag zmiennych uogólnioną miarę odległości wyraża się następującym wzorem (zob. [Walesiak 2002; Walesiak i in. 2002]):

$$d_{ik} = (1 - s_{ik}) / 2 = \frac{1}{2} - \frac{\sum_{j=1}^m a_{ikj} b_{kij} + \sum_{j=1}^m \sum_{\substack{l=1 \\ l \neq i, k}}^n a_{ilj} b_{klj}}{2 \left[\sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n a_{ilj}^2 \cdot \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^n b_{klj}^2 \right]^{\frac{1}{2}}}, \quad (1)$$

gdzie: d_{ik} (s_{ik}) – miara odległości (niepodobieństwa),

$i, k, l = 1, \dots, n$ – numer obiektu,

$j = 1, \dots, m$ – numer zmiennej.

Podana formuła ulega modyfikacji w zależności od skal pomiaru zmiennych.

Dla poszczególnych skal stosuje się następujące podstawienia:

- skala ilorazowa i/ lub przedziałowa:

$$a_{ipj} = x_{ij} - x_{pj} \text{ dla } p = k, l;$$

$$b_{krj} = x_{kj} - x_{rj} \text{ dla } r = i, l;$$

- skala porządkowa:

$$a_{ipj}(b_{krj}) = \begin{cases} 1 & \text{dla } x_{ij} > x_{pj} \text{ } (x_{kj} > x_{rj}) \\ 0 & \text{dla } x_{ij} = x_{pj} \text{ } (x_{kj} = x_{rj}), \text{ dla } p = k, l; r = i, l; , \\ -1 & \text{dla } x_{ij} < x_{pj} \text{ } (x_{kj} < x_{rj}) \end{cases}$$

gdzie: x_{ij} (x_{kj} , x_{lj}) – i -ta (k -ta, l -ta) obserwacja dla j -tej zmiennej.

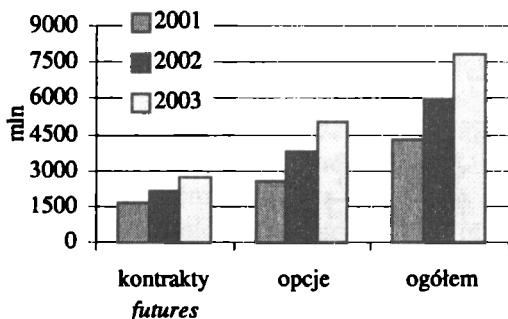
W badaniu popularności giełdowych instrumentów pochodnych wykorzystano formuły odnoszące się do skali przedziałowej bez różnicowania wag zmiennych.

3. Zmienne reprezentujące rynek instrumentów pochodnych

Ocenę, które instrumenty pochodne cieszyły się w 2002 i 2003 r. największym zainteresowaniem inwestorów giełdowych, przeprowadzono na podstawie trzech zmiennych:

- liczby zawartych kontraktów,
- liczby otwartych pozycji,
- wartości nominalnej kontraktów.

Dwie pierwsze zmienne należą do tradycyjnych miar charakteryzujących aktywność rynków giełdowych. Są one bezpośrednim rezultatem działań inwestorów. Trzecia zmienna – wartość nominalna kontraktów – inaczej określana jako wartość walorów bazowych, jest zmienną charakteryzującą wyłącznie rynek instrumentów pochodnych. Wszystkie zmienne w dalszym badaniu uznano za stymulanty. Kształtowanie się tych zmiennych przedstawiono na rys. 1-3.



	Zmiana 2002/2001	Zmiana 2003/2002
Kontrakty futures	28%	28%
Opcje	47%	33%
Ogółem	39%	31%

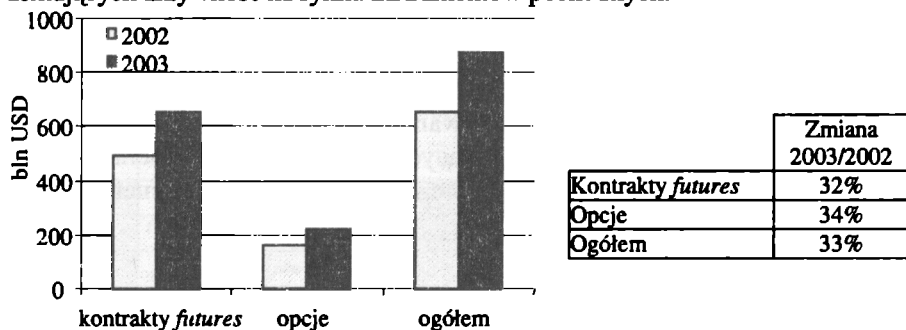
Rys. 1. Wolumen obrotu giełdowymi instrumentami pochodnymi

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie rys. 1 można zaobserwować znaczny wzrost zainteresowania instrumentami pochodnymi w analizowanym okresie. Rozpatrując oddzielnie kontrakty futures i opcje, można stwierdzić, że te drugie cieszyły się większym zainteresowaniem inwestorów. Szczegółowa analiza danych pokazała jednak, że wysoki wzrost wolumenu obrotu opcjami był wywołany opcjami indeksowymi notowanymi na giełdzie w Korei.

Opcje te w 2003 r. stanowiły 55% łącznego wolumenu obrotu wszystkimi opcjami, w 2002 r. – 49%. Z wyjątkiem giełdy w Korei, wzrost liczby kontraktów zawartych w 2003 r. w porównaniu z rokiem 2002 byłby o połowę niższy.

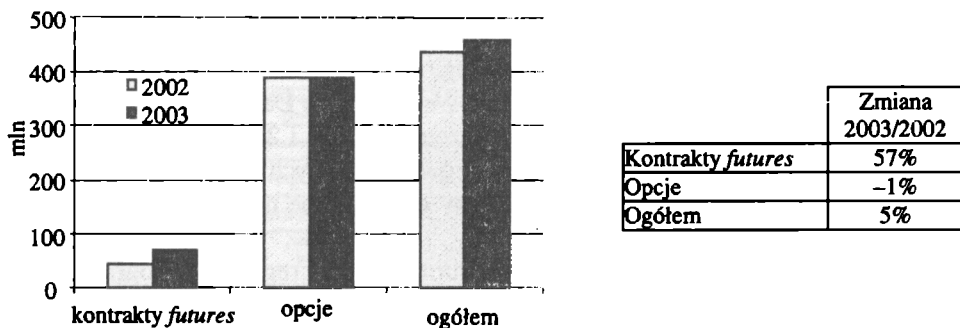
Należy jednocześnie zaznaczyć, że jeden kontrakt dotyczyć może różnej liczby walorów bazowych. W związku z tym wysoki poziom wolumenu obrotu może być wynikiem małej wielkości kontraktu, niski – dużej. Zmienną częściowo rozwiązującą problem niejednoznaczności wolumenu obrotu jest wartość nominalna instrumentów pochodnych, uznana przez Światową Organizację Giełd za jedną z podstawowych zmiennych reprezentujących aktywność na rynku instrumentów pochodnych.



Rys. 2. Wartość nominalna giełdowych instrumentów pochodnych

Źródło: opracowanie własne.

W przeciwieństwie do liczby zawartych transakcji, zdecydowanie większą wartością walorów bazowych charakteryzowały się kontrakty futures. Ich wartość była trzy razy większa niż wartość opcji. Wskazywać to może, że kontrakty futures opiewały na liczbę walorów bazowych większą niż opcje. W obu przypadkach odnotowano podobny wzrost zmiany rocznej: wyniósł on 32% dla kontraktów terminowych i 34% dla opcji.



Rys. 3. Liczba otwartych pozycji w giełdowych instrumentach pochodnych

Źródło: opracowanie własne.

Trzecią zmienną, za pomocą której opisano zainteresowanie inwestorów instrumentami pochodnymi, jest liczba otwartych pozycji. W przypadku opcji w 2002 r. była ona 8,5 razy większa od liczby otwartych pozycji w kontraktach *futures*, a w 2003 r. – większa 5,5 razy. Tak znaczne różnice mogą wynikać z tego, że inwestor może nabyć opcje i nie ma konieczności ich wykonania, czyli zamknięcia pozycji. W momencie nastąpienia terminu wygaśnięcia stają się one bezwartościowe. W kontraktach *futures*, charakteryzujących się liniowym profilem zysków i strat, występuje konieczność zamknięcia otwartej pozycji. Na uwagę zasługuje to, że liczba otwartych pozycji dla kontraktów *futures* wzrosła o ponad 50%, a dla opcji nieznacznie spadła (o 1%). Należy również podkreślić, że o ile dla klasycznych instrumentów notowanych na giełdach takich, jak: akcje, obligacje, liczba otwartych pozycji ze względu na możliwość utrzymywania jej przez długi okres może nie być miarodajna przy charakteryzowaniu aktywności inwestorów, o tyle dla instrumentów pochodnych, charakteryzujących się określonym czasem trwania, można ją uznać za adekwatną zmienną reprezentującą rynek instrumentów pochodnych.

4. Klasyfikacja instrumentów pochodnych

Badanie objęło opcje akcyjne, indeksowe, procentowe, walutowe oraz towarowe i kontrakty *futures*, charakteryzowane przez trzy cechy: liczbę zawartych kontraktów, wartość walorów bazowych oraz liczbę otwartych pozycji. Wybór instrumentów był zdeterminowany kontraktami, notowanymi na giełdach. W klasyfikacji nie ujęto zatem swapów² i kontraktów *forward*. W badaniu uwzględniono instrumenty notowane na 45 giełdach (czternastu z Europy, jedenastu z Ameryki Północnej, trzech z Ameryki Południowej, dwunastu z Azji, trzech z Australii i Oceanii, po jednej z Afryki oraz Bliskiego Wschodu).

Ocenę zaangażowania inwestorów w instrumenty pochodne przeprowadzono w odniesieniu do całego świata, z podziałem na regiony geograficzne: Amerykę Północną, Amerykę Południową, Europę, Afrykę, Bliski Wschód, Azję Dalekowschodnią, Australię i Oceanie. Wyniki klasyfikacji przeprowadzonej w 2002 i 2003 r. przedstawiono w tab. 1 i 2. W celu szybkiego porównania wyników otrzymanych dla całego świata z wynikami uzyskanymi przez poszczególne regiony geograficzne na szaro zaznaczono komórki, w których wystąpiła zgodność pozycji.

Należy zaznaczyć, że w klasyfikacji instrumentów dla regionów geograficznych zanotowano różnice w liczbie notowanych instrumentów; jedynie na giełdach europejskich były notowane wszystkie instrumenty pochodne objęte badaniem. Nie notowano zaś:

² Próbę wprowadzenia swapów do obrotu giełdowego jako pierwsza podjęła w 1991 r. Chicago Board of Trade, jednak, ze względu na ograniczenia wynikające ze standaryzacji, nie spotkały się one z dostatecznym zainteresowaniem inwestorów.

- kontraktów *futures* na akcje na giełdach Ameryki Północnej i Ameryki Południowej,
- opcji procentowych i walutowych oraz walutowych kontraktów *futures* na giełdzie w Afryce,
- opcji walutowych na giełdach Azji Dalekowschodniej,
- opcji walutowych i towarowych oraz walutowych kontraktów *futures* na giełdach Australii i Oceanii.

Ze względu na to, że na giełdzie w Tel Awiwie były notowane tylko dwa rodzaje instrumentów (opcje indeksowe i walutowe), w tabelach nie ujęto Bliskiego Wschodu. W związku z brakiem danych dotyczących wartości walorów bazowych w Ameryce Południowej klasyfikacja została przeprowadzona na podstawie dwóch cech.

Tabela 1. Wyniki klasyfikacji giełdowych instrumentów pochodnych w 2002 r.

Globalnie	Ameryka Północna	Ameryka Południowa	Europa	Afryka	Azja Dalekowsch.	Australia i Oceania
<i>futures</i> na stopy procentowe	opcje na akcje	opcje na akcje	<i>futures</i> na stopy procentowe	<i>futures</i> na indeksy	opcje indeksowe	opcje na akcje
opcje na akcje	<i>futures</i> na stopy procentowe	<i>futures</i> na stopy procentowe	opcje na akcje	opcje indeksowe	<i>futures</i> na stopy procentowe	<i>futures</i> na akcje
opcje indeksowe	opcje procentowe	<i>futures</i> walutowe	opcje indeksowe	<i>futures</i> na akcje	<i>futures</i> na indeksy	opcje indeksowe
opcje procentowe	<i>futures</i> na indeksy	opcje procentowe	opcje procentowe	opcje na akcje	opcje na akcje	<i>futures</i> na stopy procentowe
<i>futures</i> na indeksy	opcje indeksowe	<i>futures</i> na indeksy	<i>futures</i> na indeksy	<i>futures</i> towarowe	<i>futures</i> na akcje	<i>futures</i> na indeksy
<i>futures</i> towarowe	<i>futures</i> towarowe	opcje walutowe	<i>futures</i> towarowe	opcje towarowe	<i>futures</i> towarowe	opcje procentowe
opcje towarowe	opcje towarowe	opcje towarowe	<i>futures</i> na akcje	<i>futures</i> na stopy procentowe	<i>futures</i> walutowe	<i>futures</i> towarowe
<i>futures</i> na akcje	<i>futures</i> walutowe	opcje indeksowe	opcje towarowe		opcje procentowe	
<i>futures</i> walutowe	opcje walutowe	<i>futures</i> towarowe	<i>futures</i> walutowe		opcje towarowe	
opcje walutowe			opcje walutowe			

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2. Wyniki klasyfikacji giełdowych instrumentów pochodnych w 2003 r.

Globalnie	Ameryka Północna	Ameryka Południowa	Europa	Afryka	Azja Dalekowsch.	Australia i Oceania
<i>futures</i> na stopy procentowe	<i>futures</i> na stopy procentowe	opcje na akcje	<i>futures</i> na stopy procentowe	<i>futures</i> na indeksy	opcje indeksowe	opcje na akcje
opcje na akcje	opcje na akcje	<i>futures</i> na stopy procentowe	opcje na akcje	opcje indeksowe	<i>futures</i> na stopy procentowe	<i>futures</i> towarowe
opcje indeksowe	opcje procentowe	<i>futures</i> walutowe	opcje indeksowe	opcje na akcje	<i>futures</i> towarowe	opcje indeksowe
opcje procentowe	<i>futures</i> na indeksy	opcje walutowe	opcje procentowe	<i>futures</i> na akcje	<i>futures</i> na indeksy	<i>futures</i> na akcje
<i>futures</i> na indeksy	opcje indeksowe	opcje procentowe	<i>futures</i> na indeksy	<i>futures</i> towarowe	opcje na akcje	<i>futures</i> na stopy procentowe
<i>futures</i> towarowe	<i>futures</i> towarowe	<i>futures</i> na indeksy	<i>futures</i> towarowe	opcje towarowe	<i>futures</i> na akcje	<i>futures</i> na indeksy
<i>futures</i> na akcje	opcje towarowe	opcje indeksowe	<i>futures</i> na akcje	<i>futures</i> na stopy procentowe	<i>futures</i> walutowe	opcje procentowe
<i>futures</i> walutowe	<i>futures</i> walutowe	<i>futures</i> towarowe	opcje towarowe		opcje procentowe	
opcje towarowe	opcje walutowe	opcje towarowe	<i>futures</i> walutowe		opcje towarowe	
opcje walutowe			opcje walutowe			

Źródło: opracowanie własne.

Porównując wyniki klasyfikacji w latach 2002 i 2003, należy stwierdzić, że w skali całego świata w badanym okresie inwestorzy nie zmienili istotnie swoich preferencji. Zmiany nastąpiły jedynie w 7, 8, i 9 pozycji. Badanie przeprowadzone z podziałem na regiony geograficzne pokazało jednak, że inwestorzy inaczej zachowywali się w 2002 i 2003 r. Najwięcej zmian zanotowano w Ameryce Południowej, Azji Dalekowschodniej oraz Australii i Oceanii. Charakterystyczne jest również to, że poza Ameryką Północną i Australią nie zmieniały się dwie pierwsze pozycje. Jednoznacznie można zatem stwierdzić, że w ciągu dwóch lat inwestorzy z poszczególnych regionów najczęściej środków lokowali w te same grupy instrumentów. Na uwagę zasługują wyniki otrzymane w Europie, które w badanym okresie w ogóle się nie zmieniły.

W latach 2002 i 2003 największą popularnością cieszyły się w skali światowej kontrakty *futures* na stopy procentowe, następnie opcje na akcje i opcje indeksowe. Identyczne wyniki otrzymano również w Europie. Nieznaczne różnice wśród najchętniej kupowanych kontraktów w porównaniu z całym światem odnotowano także na kontynentach amerykańskich. W Ameryce Północnej na trzeciej pozycji uplasowały się opcje procentowe, a w Ameryce Południowej – opcje walutowe. Największe rozbieżności między klasyfikacją globalną a regionalną wystąpiły w Afryce i Azji Dalekowschodniej. Na giełdzie w Johannesburgu największą popularność wśród inwestorów miały instrumenty pochodne dotyczące indeksów (1 i 2 pozycja) oraz akcji (3 i 4 pozycja). Na giełdach azjatyckich na pierwszej pozycji znalazły się zaś opcje na indeksy, na drugiej – kontrakty *futures* na stopy procentowe, na trzeciej w roku 2002 – kontrakty *futures* na indeksy, a w 2003 r. – towarowe kontrakty *futures*. W odniesieniu do giełd Australii i Oceanii na uwagę zasługują ostatnie pozycje instrumentów pochodnych dotyczących stóp procentowych, które na świecie cieszyły się największą popularnością.

5. Podsumowanie

Przeprowadzone badanie wskazało, że w 2002 i 2003 r. w skali światowej najpopularniejsze były instrumenty pochodne odnoszące się do stopy procentowej. Charakterystyczne jest również to, że tendencje na świecie odpowiadały tendencjom występującym na giełdach europejskich, a nie Ameryki Północnej, jak mogłoby się wydawać. Należy jednocześnie podkreślić, że liczba zawartych transakcji na giełdach Ameryki Północnej stanowiła w 2003 r. 29% łącznego wolumenu obrotu, a w roku 2002 – 32%, na giełdach europejskich odpowiednio – 24 i 28%. W odniesieniu do wartości nominalnej kontraktów oraz liczby otwartych pozycji giełdy amerykańskie również miały większy udział w rynku. Odpowiednio dla powyższych zmiennych w 2003 r. był on o 3 i 35% większy od udziału giełd europejskich, a w roku 2002 – o 22 i 33%.

Klasyfikacja przeprowadzona z podziałem na regiony wykazała, że inwestorzy z poszczególnych regionów inwestowali w inne grupy instrumentów. Należy też wspomnieć, że decyzje o wprowadzeniu kontraktów na obligacje i opcji na akcje do obrotu na Giełdę Papierów Wartościowych w Warszawie wydają się jak najbardziej słuszne wobec dużej popularności w światowej skali na kontrakty *futures* na stopy procentowe i na opcje na akcje.

Literatura

- Arms R.W., *Znaczenie wolumenu*, WIG Press, Warszawa 1997.
- Derivatives Market Survey 2003*, International Options Market Association, maj 2004.
- Majewska A., *Wykorzystanie metod klasyfikacji do określania pozycji giełd terminowych na świecie*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 1022, AE, Wrocław 2004.
- Pociecha J., Podolec B., Sokołowski A., Zając K., *Metody taksonomiczne w badaniach społeczno-ekonomicznych*, PWN, Warszawa 1988.
- Tarczyński W., *Rynki kapitałowe. Metody ilościowe*, vol. II, Placet, Warszawa 1997.
- Walesiak M., *Uogólniona miara odległości w statystycznej analizie wielowymiarowej*, AE, Wrocław 2002.
- Walesiak M., Bąk A., Jajuga K., *Uogólniona miara odległości – badania symulacyjne*, Prace naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 942, AE, Wrocław 2002.

CLASSIFICATION OF DERIVATIVES QUOTED ON WORLD EXCHANGES USING GENERALISED DISTANCE MEASURE

Summary

The main goal of the article is to show which derivatives quoted on world exchanges were the most popular in 2002 and 2003. For this purpose stock, index, interest rate, currency and commodity options and futures were classified. Generalised Distance Measure was the method of classification in this research. The activity of investors on derivatives markets was measured by three variables: volume traded, underlying value and open interest.

Received results show that interest rate futures, stock options and interest rate options were the most popular derivatives in the world, such as in Europe.