

WERYFIKACJA EFEKTYWNOŚCI POŚREDNICH FORM INWESTOWANIA W TOWARY NA PRZYKŁADZIE DEUTSCHE BANK LIQUID COMMODITY INDEX

Monika Krawiec

Katedra Ekonometrii i Statystyki SGGW

e-mail: krawiec.monika@gmail.com

Streszczenie: Inwestycje na rynkach towarowych zyskują coraz większą popularność. Inwestorzy mają do dyspozycji bezpośrednie i pośrednie formy inwestowania. Wśród nich na uwagę zasługują indeksy towarowe. W związku z tym, że WGT do chwili obecnej nie stworzyła własnego indeksu, polscy inwestorzy nie mają możliwości inwestowania w rodzimy indeks towarowy. W Niemczech od 1988 notowany jest towarowy indeks DBLCI. Celem niniejszej pracy jest weryfikacja efektywności inwestycyjnej tego indeksu w odniesieniu do indeksu DAX. Na podstawie dziennych notowań obu indeksów w okresie 06.02.2006 – 30.12.2009 wyznaczono podstawowe charakterystyki i zastosowano odpowiednie testy statystyczne.

Słowa kluczowe: pośrednie formy inwestowania w towary, indeksy towarowe, efektywność inwestycyjna

WSTĘP

Od pewnego czasu coraz większym zainteresowaniem cieszy się inwestowanie w towary, a szczególnie w indeksy towarowe. Powodem tego jest hossa, trwająca od dawna na rynkach towarowych. Na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat towary generowały wyższe stopy zwrotu niż te, uzyskiwane z tradycyjnych instrumentów finansowych i wyprzedzały inflację. Co więcej, eksperci przewidują utrzymanie tej tendencji także w kolejnych latach [Balarie 2007]. Wydaje się więc, że w sytuacji, gdy mamy do czynienia z kryzysem na rynkach akcji i nieruchomości, inwestowanie w towary staje się jeszcze bardziej atrakcyjne.

Istnieje wiele sposobów inwestowania w towary. Wśród form bezpośrednich należy wymienić zakup towaru na rynku gotówkowym oraz zajęcie pozycji

w kontrakcie forward lub opcji z fizyczną dostawą towaru w momencie ich wykonania. Więcej możliwości występuje w przypadku form pośrednich. Zalicza się do nich zakup akcji spółek, których działalność jest związana z sektorem towarowym, zajęcie pozycji w towarowych kontraktach futures lub opcjach rozliczanych gotówkowo czy inwestowanie w indeksy towarowe [Geman 2007]. To właśnie ta ostatnia forma jest szczególnie atrakcyjna dla inwestorów, którzy od lat mają do czynienia z indeksami giełdowymi. Najczęściej wymienia się kilka najważniejszych indeksów towarowych. Są to: Goldman Sachs Commodity Index (GSCI), Dow Jones-AIG Commodity Index (DJ-AIG CI), Deutsche Bank Liquid Commodity Index (DBLCI), S&P Commodity Index (S&P CI) oraz Reuters CRB Commodity Index (R CRB CI).

Działająca w Warszawie od 1995 roku Warszawska Giełda Towarowa nie stworzyła do chwili obecnej swojego indeksu towarowego. Polscy inwestorzy nie mają więc możliwości inwestowania w rodzimy indeks towarowy, w przeciwieństwie do naszych zachodnich sąsiadów – Niemców, którzy mają do dyspozycji Deutsche Bank Liquid Commodity Index. Stąd celem niniejszej pracy jest ocena efektywności inwestycyjnej tego indeksu, przy czym za punkt odniesienia przyjęto podstawowy indeks niemieckiej giełdy papierów wartościowych (Deutsche Börse) - indeks DAX.

MATERIAŁ EMPIRYCZNY I METODA BADANIA

Wykorzystane w badaniach dane empiryczne obejmują okres od 6 lutego 2006 roku do 30 grudnia 2009 roku. Są to dzienne notowania indeksów: Deutsche Bank Liquid Commodity Index oraz indeksu DAX. Deutsche Bank Liquid Commodity Index to jeden z podstawowych indeksów towarowych. Jest notowany od 1988 roku i obejmuje 6 towarów najbardziej płynnych w swoich sektorach. Udziały poszczególnych towarów w portfelu są stałe i nie zmieniają się od momentu powstania indeksu. Wartość indeksu DBLCI jest obliczana codziennie na podstawie cen na zamknięcie dla poszczególnych towarów na wybranych giełdach. Towary ujęte w indeksie DBLCI i ich udziały przedstawiono w tabeli 1.

Indeks DAX jest podstawowym indeksem niemieckiej giełdy papierów wartościowych - Deutsche Börse. Również on został stworzony w 1988 roku. Obejmuje akcje 30 największych i najlepszych spółek notowanych na tej giełdzie, tzw. *blue chips*, tworzących około 80% kapitalizacji rynku. Skład indeksu jest korygowany raz do roku we wrześniu. Na koniec 2009 roku w portfelu indeksu DAX znajdowały się akcje następujących spółek: Adidas, Allianz, BASF, BAYER, Beiersdorf, BMW, Commerzbank, Daimler, Deutsche Bank, Deutsche Börse, Deutsche Lufthansa, Deutsche Post, Deutsche Telekom, E.ON, Fresenius Medical Care, Fresenius, Henkel, Infineon Technologies, K+S Aktiengesellschaft, Linde, MAN, Merc, METRO, Münchener Rück, RWE, Salzgitter, SAP, Siemens, Thyssen Krupp, Volkswagen. Obydwa indeksy są instrumentami bazowymi dla pochodnych.

Tabela 1. Skład indeksu DBLCI

Towar	Symbol	Giełda	Udział (%)
Ropa naftowa	CL	NYMEX	35
Olej opałowy	HO	NYMEX	20
Złoto	GC	COMEX	10
Aluminium	AL	LME	12,5
Kukurydza	C	CBOT	11,25
Pszenica	W	CBOT	11,25

Źródło: Geman [2007], s. 353

W pierwszym etapie badań, na bazie notowań obu indeksów, szacowano logarytmiczne stopy zwrotu. Na ich podstawie zostały wyznaczone podstawowe charakterystyki analizowanych indeksów, to jest oczekiwana stopa zwrotu, wariancja i semiwariancja¹, odchylenie i semiodchylenie standardowe, rozstęp oraz współczynniki asymetrii, skupienia i korelacji liniowej.

Następnie, aby odpowiedzieć na pytanie, czy rzeczywiście w badanym okresie inwestowanie w towary stanowiło atrakcyjną alternatywę w stosunku do inwestycji na rynku akcji, weryfikowano hipotezy dotyczące równości oczekiwanych stóp zwrotu i wariancji dla obu indeksów.

W kolejnym etapie przeprowadzono badanie przyczynowości w sensie Grangera. Według tej koncepcji zmienna X jest przyczyną zmiennej Y, jeśli bieżące wartości Y można prognozować z większą dokładnością wykorzystując przeszłe wartości X niż bez nich (przy niezmienionej pozostałej informacji), a więc, gdy współczynniki przy opóźnionych zmiennych X są statystycznie istotne. Jednak nawet, jeżeli wszystkie parametry dla jakiejś zmiennej z rozłożonymi opóźnieniami są nieistotne (każdy z osobna), to nie oznacza, że nie będą istotne w sposób łączny. Taką właśnie zależność weryfikujemy, aby ocenić występowanie przyczynowości w sensie Grangera.

Test Grangera polega na porównaniu modelu z pełną informacją:

$$y_t = \sum_{k=1}^m \lambda_k d_k + \sum_{i=1}^p \alpha_i y_{t-i} + \sum_{j=1}^q \beta_j x_{t-j} + \varepsilon_t \quad (1)$$

z modelem z restrykcjami:

$$y_t = \sum_{k=1}^m \lambda_k d_k + \sum_{i=1}^p \alpha_i y_{t-i} + \varepsilon_t, \quad (2)$$

¹ W przypadku klasycznej miary ryzyka, jaką jest wariancja, uwzględnia się dodatnie i ujemne odchylenia od oczekiwanej stopy zwrotu. Istnieje jednak alternatywna koncepcja, w której ryzyko jest postrzegane jako zjawisko negatywne, wobec czego bierze się pod uwagę jedynie odchylenia ujemne, czego wyrazem jest semiwariancja. Zwolennicy stosowania semiwariancji jako miary ryzyka uważają, że lepiej niż wariancja opisuje faktyczne preferencje inwestora. Sceptycy natomiast twierdzą, że skoro wyniki badań empirycznych wskazują, iż wahania stóp zwrotu większości walorów są w miarę symetryczne, przydatność semiwariancji dla potrzeb analizy maleje [Elton, Gruber 1998].

gdzie:

$\lambda_k, \alpha_i, \beta_j$ - parametry modelu,

y_t - wartość zmiennej w okresie t ,

ε_t - składnik losowy,

d_k - zmienne deterministyczne.

Jeśli $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_q = 0$, to X nie jest przyczyną Y w sensie Grangera. Do weryfikacji tej hipotezy można na przykład wykorzystać sprawdzian testu w postaci statystyki Walda²:

$$W = \frac{SSE^* - SSE}{SSE} \cdot T, \quad (3)$$

gdzie:

W – statystyka Walda,

SSE^* – suma kwadratów reszt dla modelu z restrykcjami postaci (2),

SSE – suma kwadratów reszt dla modelu bez restrykcji postaci (1),

T – liczebność próby.

Statystyka Walda ma rozkład χ^2 o q stopniach swobody i powinna być stosowana dla dużych prób.

W sytuacji, gdy zmienna X jest przyczyną w sensie Grangera zmiennej Y oraz zmienna Y jest przyczyną w sensie Grangera zmiennej X, wówczas mamy do czynienia z przyczynowością wzajemną.

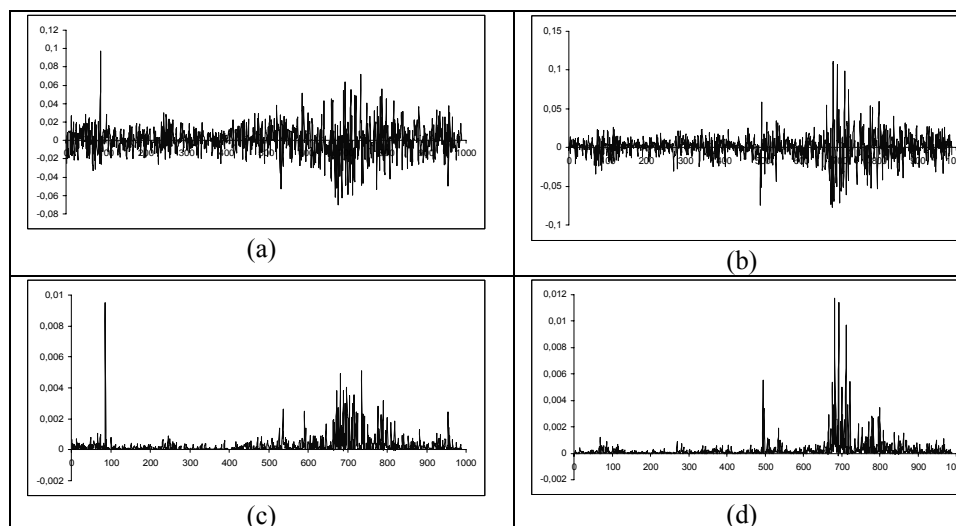
WYNIKI BADAŃ

Na podstawie 990 notowań analizowanych indeksów wyznaczono logarytmiczne stopy zwrotu, które przedstawiono na rysunku 1 oraz ich wartości podniesione do kwadratu. Lewy panel odnosi się do indeksu DBLCI, prawy do indeksu DAX. Oszacowane logarytmiczne stopy zwrotu wykorzystano do wyznaczenia podstawowych charakterystyk, które zestawiono w tabeli 2. Są to: zaobserwowana wartość najmniejsza i największa, rozstęp, oczekiwana stopa zwrotu (średnia), wariancja i odchylenie standardowe, semiwariancja i semiodchylenie standardowe, współczynniki asymetrii (skośność) i koncentracji (kurtoza) oraz współczynnik korelacji liniowej Pearsona.

Analizując wyniki, podane w tabeli 2, można stwierdzić, że w badanym okresie rozpatrywane indeksy charakteryzowały się bardzo niską oczekiwaną stopą zwrotu, choć dla indeksu DBLCI otrzymano nieco wyższą jej wartość, a także nieco niższe, w porównaniu do indeksu DAX, odchylenie i semiodchylenie standardowe.

² Opis procedur testowania przyczynowości w sensie Grangera można znaleźć m.in. w pracach: Charemza, Deadman [1997], Gruszczyński, Kluza, Winek [2003], Osińska [2006], Witkowska, Matuszewska, Kompa [2008].

Rysunek 1. Logarytmiczne stopy zwrotu indeksu DBLCI (a) i ich kwadraty (c) oraz logarytmiczne stopy zwrotu indeksu DAX (b) i ich kwadraty (d) w okresie 07.02.2006 – 30.12.2009



Źródło: opracowanie własne

Tabela 2. Podstawowe charakterystyki stóp zwrotu indeksów DBLCI i DAX w badanym okresie

Miara	Indeks	
	DBLCI	DAX
Minimum	-0,07000	-0,07433
Maksimum	0,09736	0,01797
Rozstęp	0,16735	0,18231
Średnia	0,00010	0,00005
Wariancja	0,00027	0,00027
Odchylenie standardowe	0,01631	0,01656
Semiwariancja	0,00013	0,00014
Semiodchylenie standardowe	0,01156	0,01188
Skośność	0,06330	0,21310
Kurtoza	3,23910	7,20280
Korelacja	0,3889	

Źródło: obliczenia własne

Inwestowanie w oba indeksy można oceniać jako ryzykowne ze względu na fakt, że wartości oczekiwanych stóp zwrotu są niższe od wartości odchyłeń standardowych. Semiodchylenia standardowe są naturalnie mniejsze od odpowiadających im odchyłeń standardowych. W obu przypadkach mamy do czynienia z podwyższoną kurtozą, a także z prawostronną asymetrią, co jednak jest korzystne z punktu widzenia inwestorów, ponieważ oznacza, że w badanym

okresie więcej było dodatnich stóp zwrotu niż ujemnych. Natomiast wartość współczynnika korelacji jest dość wysoka (0,39) i statystycznie istotna (na poziomie $\alpha=0,05$). Jest to zaskakujące, ponieważ zazwyczaj między rynkami towarów i akcji występuje korelacja ujemna lub słaba korelacja dodatnia. Na przykład Jansen, Johnson i Mercer (2000) podają wartość korelacji w latach 1973-1997 dla GSCI i CRSP (jest to ważony indeks rynków akcji NYSE/AMEX/NASDAQ) na poziomie -0,04. Natomiast wyniki, przedstawione w opracowaniu „The benefits of commodity investment: 2006 update”, dla okresu 1995-2005 kształtowały się następująco: dla pary GSCI—S&P 500 $r=0,00$; dla pary DJ-AIG CI – S&P500 $r=0,01$.

W kolejnym kroku, aby ocenić efektywność inwestycyjną obu indeksów, weryfikowano następujące hipotezy:

I. $H_0: E(y_1) = 0$ (dla DBLCI),

II. $H_0: E(y_2) = 0$ (dla DAX),

III. $H_0: E(y_1) = E(y_2)$,

IV. $H_0: D^2(y_1) = D^2(y_2)$.

Wyniki weryfikacji hipotez przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Wyniki weryfikacji testowanych hipotez dla indeksu DBLCI i DAX

Hipoteza	Wartość statystyki testowej	Wartość p
I	0,203271	0,838919
II	0,096036	0,923487
III	0,074192	0,940852
IV	0,969634	0,628024

Źródło: obliczenia własne

Na podstawie wyników, zestawionych w tabeli 3, stwierdzamy z prawdopodobieństwem 95%, iż oczekiwana stopa zwrotu z indeksu DBLCI nie różni się istotnie od zera (z zastrzeżeniem, że rozkład stóp zwrotu nie jest normalny). Analogiczna sytuacja występuje dla indeksu DAX. Ponadto, oczekiwane stopy zwrotu z obu indeksów oraz ich wariancje nie różnią się istotnie od siebie. Oznacza to, że w badanym okresie obydwa indeksy były jednakowo atrakcyjne dla inwestorów.

Ostatnim etapem badań była weryfikacja przyczynowości w sensie Grangera. Po uprzednim stwierdzeniu, na podstawie testu ADF³, że obydwa badane szeregi są stacjonarne, przeprowadzono weryfikację następujących hipotez:

V. H_0 : zmiany w indeksie DAX nie są przyczyną w sensie Grangera zmian indeksu DBLCI,

³ dla DBLCI wartość statystyki tau wynosi -23,449 (wartość p=1,18e-0,51), dla DAX statystyka tau=-23,569 (wartość p=6,389e-0,58)

VI. H_0 : zmiany w indeksie DBLCI nie są przyczyną w sensie Grangera zmian indeksu DAX.

Ze względu na fakt, iż test Grangera jest wrażliwy na liczbę opóźnień, testowano opóźnienia rzędu 1 – 5. Otrzymane wartości sprawdzianu w postaci statystyki Walda podano w tabeli 4.

Tabela 4. Wyniki weryfikacji hipotez o braku przyczynowości w sensie Grangera dla indeksu DBLCI i DAX

Hipoteza	V	VI	Wartość krytyczna ($\alpha=0,05$)
Rząd opóźnień	statystyka W	statystyka W	
1	1,5582	4,6000	3,8415
2	3,1849	5,4358	5,9915
3	4,7206	5,6252	7,8147
4	6,9142	8,3436	9,4878
5	7,0408	10,4152	11,0705

Źródło: obliczenia własne

Na podstawie wyników, zawartych w tabeli 4, można stwierdzić, że bez względu na rząd opóźnienia zmiany indeksu DAX nie są przyczyną w sensie Grangera zmian indeksu DBLCI. Natomiast zmiany indeksu DBLCI są przyczyną w sensie Grangera zmian indeksu DAX, ale tylko w przypadku, gdy rząd opóźnień wynosi 1.

W tabelach 5 i 6 podano wybrane wyniki estymacji analizowanych modeli z liczbą opóźnień 5. Dodatkowo w tabeli 7 zestawiono wartości kryteriów informacyjnych dla wszystkich oszacowanych modeli VAR z różną liczbą opóźnień.

Tabela 5. Wybrane wyniki estymacji modelu VAR dla indeksu DBLCI

Zmienna	Współczynnik	Błąd stand.	t-Studenta	wartość p
DBLCI_1	-0,0828875	0,0346723	-2,3906	0,01701
DBLCI_2	-0,0360997	0,0347662	-1,0384	0,29936
DBLCI_3	0,049839	0,0347782	1,4331	0,15216
DBLCI_4	0,0274076	0,0347953	0,7877	0,43108
DBLCI_5	-0,00818311	0,0347275	-0,2356	0,81376
DAX_1	0,0455155	0,0341828	1,3315	0,18333
DAX_2	0,0490484	0,0341299	1,4371	0,15101
DAX_3	-0,0345643	0,0341636	-1,0117	0,31192
DAX_4	0,0491674	0,034139	1,4402	0,15013
DAX_5	-0,0109599	0,034125	-0,3212	0,74815

Źródło: obliczenia własne

Tabela 6. Wybrane wyniki estymacji modelu VAR dla indeksu DAX

Zmienna	Współczynnik	Błąd stand.	t-Studenta	wartość p
DAX_1	-0,00980751	0,0346051	-0,2834	0,77692
DAX_2	-0,0222233	0,0345515	-0,6432	0,52025
DAX_3	-0,0455149	0,0345856	-1,3160	0,18848
DAX_4	0,0551775	0,0345608	1,5965	0,11069
DAX_5	-0,0325406	0,0345466	-0,9419	0,34646
DBLCI_1	-0,0724978	0,0351007	-2,0654	0,03915
DBLCI_2	-0,0328158	0,0351957	-0,9324	0,35137
DBLCI_3	0,0274882	0,0352079	0,7807	0,43514
DBLCI_4	0,0553214	0,0352252	1,5705	0,11662
DBLCI_5	-0,0496858	0,0351565	-1,4133	0,15789

Źródło: obliczenia własne

Tabela 7. Wartości kryteriów informacyjnych dla poszczególnych modeli VAR

Rząd opóźnienia	Równanie dla indeksu DBLCI		Równanie dla indeksu DAX	
	AIC	BIC	AIC	BIC
1	-5,3983	-5,3884	-5,3659	-5,3560
2	-5,3930	-5,3682	-5,3609	-5,3361
3	-5,3933	-5,3635	-5,3608	-5,3312
4	-5,3918	-5,3470	-5,3663	-5,3216
5	-5,3898	-5,3401	-5,3653	-5,3155

Źródło: obliczenia własne

Analizując informacje, zawarte w tabelach 5 – 7, można zauważyć, że w obydwu modelach istotne są jedynie parametry przy zmiennej DBLCI z opóźnieniem rzędu 1. Również wartości kryteriów informacyjnych, podane w tabeli 7, jako najlepsze wskazują modele z maksymalną liczbą opóźnień 1.

PODSUMOWANIE

Obserwowany na przestrzeni ostatnich lat wzrost cen na rynkach towarowych przyciągnął uwagę, zarówno inwestorów indywidualnych, jak i instytucjonalnych. Inwestycje na rynkach towarowych mogą stanowić atrakcyjną alternatywę dla inwestycji w papiery wartościowe, ponieważ w dłuższym horyzoncie czasowym z reguły pozwalają osiągnąć wyższe lub porównywalne stopy zwrotu.

O ile dawniej dominowały bezpośrednie formy inwestowania w towary, to obecnie większą popularnością cieszą się formy pośrednie, a wśród nich inwestowanie w indeksy towarowe. Jednym z nich jest Deutsche Bank Liquid Commodity Index, który był przedmiotem analiz przedstawionych w pracy. Jednak uzyskane wyniki prowadzą do wniosku, że w badanym okresie inwestowanie

w towary w sposób pośredni nie pozwoliło osiągnąć lepszych efektów w porównaniu z inwestowaniem na niemieckim rynku akcji, ponieważ stopy zwrotu i wariancje indeksów DBLCI oraz DAX nie różniły się istotnie. Niemniej nie można wykluczyć, że gdyby analizowany okres podzielić na krótsze przedziały czasowe lub wydłużyć horyzont badania, można by otrzymać zupełnie inne wyniki. Wymaga to dalszych badań.

Mersereau [2004], analizując zachowanie się indeksu GSCI w latach 1982 – 2003, zwróciła uwagę na wysoką zmienność stóp zwrotu w ujęciu rocznym. Uważa, że na zachowanie się indeksów istotny wpływ mają aktualne warunki rynkowe. Okresy niskiej inflacji i malejących stóp procentowych są korzystne dla inwestycji w instrumenty finansowe. Natomiast wysoka inflacja i wzrost stóp procentowych sprzyjają inwestowaniu w towary. Również Jansen, Johnson i Mercer [2000], badając efektywność wykorzystania towarowych kontraktów futures w portfelu inwestycyjnym, otrzymali zupełnie odmienne wyniki, w zależności od tego, czy w badanym okresie stosowano ekspansywną, czy restrykcyjną politykę monetarną. W okresach restrykcyjnej polityki monetarnej wprowadzenie towarowych kontraktów futures do portfela miało znaczący wpływ na zwiększenie jego efektywności i powodowało istotny wzrost stopy zwrotu przy wszystkich założonych poziomach ryzyka. W okresach polityki ekspansywnej – odwrotnie. Zatem można stwierdzić, że przyjęty zakres czasowy badań i warunki ekonomiczne determinują w znacznym stopniu uzyskane wyniki.

LITERATURA

- Balarie E. (2007) *Commodities for every portfolio*, John Wiley&Sons, New Jersey.
- Charemza W., Deadman D. F. (1997) *Nowa ekonometria*, PWE, Warszawa.
- Elton E.J., Gruber M.J. (1998) *Nowoczesna teoria portfelową i analiza papierów wartościowych*, WIG Press, Warszawa.
- Geman H. (2007) *Commodities and commodity derivatives*, John Wiley&Sons, New Jersey.
- Gruszczyński M., Kluza S., Winek D. (2003) *Ekonometria*, Dom Wydawniczy Elipsa, Warszawa.
- Jansen G.R., Johnson R.R., Mercer J.M. (2000) *Efficient use of commodity futures in diversified portfolios*, *The Journal of Futures Markets*, Vol. 20, No 5, s. 489-506.
- Mersereau K. H. (2004) *The benefits of investing in commodities*, *The Advisor*, Vol. 10, Issue I, www.ksmea.com
- Osińska M. (2006) *Ekonometria finansowa*, PWE, Warszawa.
- The benefits of commodity investment: 2006 update*. Centre for International Securities and Derivatives Markets, University of Massachusetts, www.cisdsm.org
- Witkowska D., Matuszewska A., Kompa K. (2008) *Wprowadzenie do ekonometrii dynamicznej i finansowej*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.

Verification of efficiency of indirect commodity investments on the base of Deutsche Bank Liquid Commodity Index

Abstract: Investments on commodity markets have grown in popularity. There are several direct and indirect ways of investing in commodities. One of the most interesting forms of commodity investments are commodity indices. As the Warsaw Commodity Exchange has not created its own index yet, Polish investors have no opportunity to invest in any domestic commodity index. Whereas in Germany there is quoted the Deutsche Bank Liquid Commodity Index created in 1988. The aim of the paper is to assess efficiency of investing in the index in comparison to the stock index DAX. The research covers daily quotations of the two indices from 06.02.2006 to 30.12.2009. These constitutes the basis to calculate fundamental characteristics and to apply proper statistical tests.

Key words: indirect ways of investing in commodities, commodity indices, investment efficiency