

Paweł Porcenaluk

Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu

ANALIZA BAZY RYNKU TERMINOWEGO NA GIEŁDZIE PAPIERÓW WARTOŚCIOWYCH W WARSZAWIE

1. Rynek kontraktów terminowych *futures* na GPW w Warszawie

Na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie notowane są kontrakty *futures* oparte na różnych instrumentach bazowych. Inwestujący na rynku terminowym mogą dokonywać transakcji na rynku kontraktów indeksowych, akcyjnych, walutowych oraz na rynku kontraktów na obligacje.

Największym problemem, z jakim mamy do czynienia w przypadku rynku polskiego, jest to, iż wśród kontraktów terminowych *futures* zainteresowanie inwestorów skupiło się jedynie na kontrakcie terminowym, którego instrumentem podstawowym jest indeks największych spółek WIG20. Kontrakt ten został wprowadzony do obrotu 16 stycznia 1998 r. i od samego początku tylko na tym kontrakcie skupiło się zainteresowanie inwestorów giełdowych. Należy podkreślić, iż kontrakt terminowy na WIG20, jak pokazują statystyki obrotu, jest domeną drobnych spekulantów, co dobrze rokuje wynikom przeprowadzanego badania. Wykorzystanie tego kontraktu w strategiach zabezpieczających z racji wielkości rynku jest niewielkie. Kontrakt ten wykorzystywany jest często nie tylko przez spekulantów, ale również przez arbitrażystów. To właśnie udział arbitrażystów doprowadził do tego, iż kontrakty terminowe wyceniane są prawidłowo. W początkowym okresie kontrakty terminowe notowane były dość często w oderwaniu od wartości indeksu. Na polepszenie wyceny kontraktów miały wpływ m.in. pojawienie się możliwości inwestowania w jednostki indeksowe oraz możliwość przeprowadzania transakcji krótkiej sprzedaży akcji wchodzących w skład indeksu.

W obrocie giełdowym znajdują się również kontrakty na indeks MIDWIG (wprowadzony 18 lutego 2002) i TECHWIG (wprowadzony 1 sierpnia 2000). W przypadku tych dwóch kontraktów niewielkie zainteresowanie inwestorów skupia się jedynie na kontrakcie o bliższym terminie wygaśnięcia, a kontrakty dłuższe charakteryzują się mniejszą płynnością. Nie będą więc przedmiotem tego badania, gdyż ryzyko płynności jest zbyt duże.

Ryzyko płynności występuje na rynku kontraktów wtedy, gdy na rynku zaangażowanych jest niewielu inwestorów. W takiej sytuacji zawarcie transakcji jest utrudnione i pociąga za sobą istotną zmianę kursu kontraktu.

Wśród kontraktów akcyjnych możliwe jest zawarcie transakcji *futures* na kurs TP SA i PKN Orlen (wprowadzone 22 stycznia 2001 r.), PEKAO SA, KGHM, BRE Bank, Agora i Prokom (wprowadzone 22 października 2001 r.), Bank BPH (wprowadzony 18 marca 2002 r.), Bank Millennium i BZ WBK (wprowadzone 24 marca 2003 r.). W odniesieniu do kontraktów akcyjnych zainteresowanie inwestorów również koncentruje się na serii wygasającej najwcześniej, dłuższe kontrakty nie cieszą się zainteresowaniem. W przypadku serii najkrótszej, kwotowania o niewielkiej różnicy cen ofert kupna i sprzedaży, większe obroty oraz wielkość ofert pozwalające na zawarcie większych transakcji dotyczą *futures* na TP SA, PKN Orlen oraz KGHM.

Kontrakty *futures* walutowe oparte na kursie USD (wprowadzonym 25 września 1998 r.) oraz oparte na kursie euro (wprowadzonym 31 maja 1999 r.) z racji bogatej oferty innych rynków (np. WGT, oferta rynku pozagiełdowego) nie zyskały popularności. Pozostałe kontrakty, które znajdują się na GPW, tj. kontrakty na obligacje, pojawiły się dopiero niedawno.

Z powodu występowania braku płynności większości kontraktów terminowych *futures* badanie możliwości wykorzystania wartości bazy jako narzędzia wspomagającego decyzje inwestycyjne zostanie ograniczone jedynie do kontraktu terminowego, dla którego instrumentem podstawowym jest indeks WIG20. Do badania wykorzystane zostaną jedynie kontrakty wygasające najwcześniej. Możliwe jest jednak także badanie pozostałych kontraktów terminowych, jednak uzyskane wyniki mogą wprowadzać w błąd, a tym samym zamiast pomagać, mogą doprowadzić do obniżenia osiąganych stóp zwrotu.

2. Ceny kontraktów terminowych

Wycena kontraktu *futures*. Teoretyczną cenę kontraktu terminowego można wyznaczyć z modelu *cost-of-carry*:

$$FP = SP + CC \quad (1)$$

gdzie: *FP* – teoretyczna cena kontraktu terminowego,
SP – wartość instrumentu podstawowego,
CC – koszty utrzymania pozycji (*cost-of-carry*).

Podstawowy (prosty) wzór na wycenę kontraktów terminowych ma postać:

$$FP_{t,T} = SP_t \cdot \left(1 + r_{t,T} \cdot \frac{T-t}{365} \right) \quad (2)$$

gdzie: t – data zawarcia kontraktu,
 T – data wykonania kontraktu,
 r – stopa procentowa.

Spread to różnica cen dwóch kontraktów *futures* o różnych terminach wygasania. W celu ustalenia tej wielkości należy skorzystać z modelu *cost-of-carry*. Wartość miesięcznego spreadu wyznaczyć można z równania:

$$Spread_{t,(T+n,T)} = FP_{t,T+n} - FP_{t,T} \quad (3)$$

gdzie:

$$FP_{t,T} = SP_t \cdot \left(1 + r_{t,T} \cdot \frac{T-t}{365} \right) \quad (4)$$

$$FP_{t,T+n} = SP_t \cdot \left(1 + r_{t,T+n} \cdot \frac{T+n-t}{365} \right) \quad (5)$$

Wielkość *spread* w danej chwili zależy m.in. od kosztów finansowych i stopy użyteczności. To jednak jedynie wartość teoretyczna, w rozważaniach praktycznych należy również uwzględnić np. koszty transakcji, które zawsze istnieją na rynku kapitałowym, rzeczywisty poziom stóp procentowych (różny dla depozytów i kredytów), istnienie podatków od zysków giełdowych, utrudnienia w dokonywaniu krótkiej sprzedaży (*short sale*), istnienie depozytów zabezpieczających z racji występowania ryzyka niedotrzymania warunków czy też brak możliwości zaciągania kredytu w dowolnej wielkości.

W badaniu należy również uwzględnić fakt, iż na kontrakt terminowy o krótszym okresie wygaśnięcia mocniej działa efekt konwergencji. Efekt ten w miarę zbliżania się dnia wygaśnięcia coraz mocniej zbliża ceny kontraktów terminowych do wartości indeksu. Wraz ze zmianami na rynku instrumentu podstawowego cena kontraktu terminowego (cena terminowa) maleje lub rośnie. Współczynnik korelacji pomiędzy ceną instrumentu podstawowego a ceną terminową kontraktu opiewającego na dany instrument również ulega zmianom, jednak z reguły przez dłuższy czas pozostaje dodatni.

Arbitraż na rynku kontraktów terminowych. Jeśli na rynku cena kontraktów jest równa tej, która wynika z modelu wyceny, to wówczas różnica tych cen równa się poziomowi *cost-of-carry*, czyli $carry = FP_{t,T} - SP_t$, a sytuację tę określa się mianem *full carry*. W rzeczywistości na rynku terminowym rzadko spełniony jest warunek *full carry* i ceny kontraktów różnią się od cen teoretycznych, co stanowi okazję do przeprowadzania zyskowych transakcji arbitrażowych. Jeśli na rynku cena kontraktów jest wyższa od ceny wynikającej z modelu, to możliwe jest prze-

prowadzenie arbitrażu zwanego *cash-and-carry*, gdy zaś jest odwrotnie, to możliwy jest arbitraż *reverse cash-and-carry*.

W większości kontraktów terminowych notowanych na światowych rynkach terminowych ceny kontraktów są wyższe od cen spotowych o tzw. koszty posiadania (*carrying charges*), które obejmują m.in. koszty przechowywania danego przedmiotu kontraktu oraz odsetki płacone w celu sfinansowania zakupu danego przedmiotu kontraktu, które są pomniejszone o pojawiające się przychody z tytułu posiadania przedmiotu kontraktu.

Ceny kontraktu terminowego, które nie mają możliwości osiągnięcia stopy zwrotu wyższej od rentowności papierów skarbowych, wynikają z następujących wzorów i wyznaczają one przedział bezarbitrażowy:

- Górna granica kanału:

$$FV_g = (S_s - D) \cdot \left(1 + r_k \cdot \frac{T}{365}\right) + p \quad (6)$$

- Dolna granica kanału

$$FV_d = (S_k - D) \cdot \left(1 + r_d \cdot \frac{T}{365}\right) - S \cdot \left(r_p \cdot \frac{T}{365}\right) - p \quad (7)$$

$$D = d \cdot \left(1 - r_d \cdot \frac{t}{365}\right) \quad (8)$$

gdzie: S	– cena akcji,
S_k	– średnia cena, po jakiej można sprzedać akcje,
S_s	– średnia cena, po jakiej można kupić akcje,
r_k	– stopa procentowa kredytu,
r_d	– stopa procentowa lokaty,
r_p	– stopa procentowa stanowiąca wynagrodzenie pożyczkodawcy akcji,
T	– liczba dni do wygaśnięcia kontraktu,
p	– suma prowizji kupna/sprzedaży kontraktu/akcji przypadająca na jedną akcję,
D	– bieżąca wartość dywidendy, której prawo ustalenia wypada w trakcie życia kontraktu,
d	– wartość dywidendy netto,
t	– liczba dni do wypłaty dywidendy.

Gdy kurs kontraktu przekroczy granicę górną kanału, możliwy jest arbitraż polegający na sprzedaży kontraktu i kupnie akcji, gdy zaś kurs kontraktów spadnie poniżej dolnej granicy, możliwy jest arbitraż polegający na kupnie kontraktu i krótkiej sprzedaży akcji.

Różnica pomiędzy dwiema wartościami (granicami kanału) będzie się stopniowo zmniejszać w miarę zbliżania się terminu wygasania kontraktu. Przyjmując wszystkie elementy wpływające na wycenę kontraktów oraz oferty *bid* (kupno) i *ask* (sprzedaż) na kontraktach, możemy przeprowadzić arbitraż, gdy $F_{ask} < (fair\ value)_{bid}$ (kupno kontraktu + sprzedaż instrumentu podstawowego) oraz $F_{bid} > (fair\ value)_{ask}$ (sprzedaż kontraktu + kupno instrumentu podstawowego).

3. Baza rynku terminowego

Fundamentalne znaczenie dla inwestorów inwestujących na rynku kapitałowym ma tzw. baza rynku terminowego. Baza to różnica wartości indeksu i kontraktu terminowego na ten indeks [Hull 1997]:

$$\text{Baza} = S - F \quad (9)$$

gdzie: F – cena kontraktu terminowego,
 S – wartość indeksu.

Niektóre opracowania [Hull 1997, s. 99] oraz inwestorzy giełdowi definiują bazę rynku terminowego jako różnicę ceny kontraktu terminowego oraz wartości indeksu. Taka definicja zostanie wykorzystana w badaniu.

Teoretyczna wartość bazy wynika z modelu wyceny kontraktów indeksowych. Model, który został przedstawiony powyżej, stanowi duże uproszczenie, gdyż w rozważaniach praktycznych należy uwzględnić jeszcze inne czynniki. Na rynku efektywnym wartość bazy kształtuje się w pobliżu wartości wynikających z modelu wyceny, gdyż na rynkach efektywnych inwestorzy stosujący strategię arbitrażu dość szybko wykorzystują nadarżające się okazje do przeprowadzania transakcji wolnych od ryzyka. Transakcje takie nie są jednak przeprowadzane przez cały czas, w którym wartość kontraktu odbiega od wartości wynikającej z prostego modelu wyceny, lecz dopiero wtedy, gdy wartość kontraktu przekroczy przedział bez-arbitrażowy.

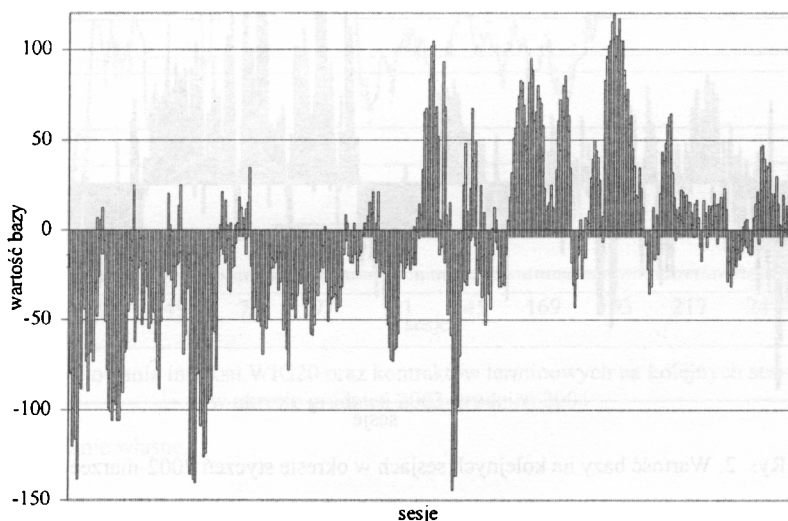
Na rynkach finansowych przyjęło się, iż wskazania bazy informują o nastrojach panujących na rynku w punktach krytycznych. Wysoka dodatnia baza powinna zapowiadać wzrosty, a sytuacja odwrotna, gdy baza jest ujemna, zapowiada spadki. Powyższa zasada sprawdza się jednak na początku trendów, a nie pod ich koniec. Z racji pojawiającego się trendu emocje inwestorów sięgają skrajnych stanów euforii i lęku. I tak w okresie *hossy* istnieje domniemanie, że będzie trwała jeszcze długo, a tym samym wzrośnie wartość kontraktów. Wzmożony popyt inwestorów na kontrakty *futures* powoduje, że wartość bazy rośnie. Z analizy zachowań inwestorów wynika, iż dzieje się to z reguły w ostatniej fazie wzrostów, a tym samym euforia przybiera na sile. Z racji badań prowadzonych nie tylko dla rynku polskiego istnieje duże prawdopodobieństwo, że właśnie w takim momencie następuje punkt zwrotny na rynku. Podobne wnioskowanie można przeprowadzić dla sytuacji, gdy baza przyjmuje wartości ujemne: jeśli na rynku mamy do czynienia ze spadkami indeksów, inwestorzy prognozują dalsze spadki. Doprowadza to do nadpodaży kontraktów, co powoduje, że ich notowania spadają bardziej niż notowania indeksu, a tym samym powiększają bazę. Zgodnie z analizą zachowań inwestorów taki stan ma miejsce, gdy na rynku możliwe jest zakończenie trendu spadkowego.

Takie rozumowanie wynika m.in. z teorii cen kontraktów terminowych, jakie zostały zaproponowane przez wielu badaczy. Wśród teorii kształtowania się cen

kontraktów można wymienić m.in. teorię Hicksa-Keynesa czy też teorię Hardy'ego, które starają się odpowiedzieć, jaka jest relacja cen kontraktów do spodziewanej ceny w przyszłości.

4. Wartości bazy na rynku polskim w badanym okresie

W odniesieniu do rynku kontraktów terminowych na GPW badany okres od momentu pojawienia się kontraktów możemy podzielić na dwa podokresy. Pierwszy to okres od pojawienia się kontraktów na WIG20 do momentu pojawienia się możliwości inwestowania w jednostki indeksowe (26 listopada 2001 r.) oraz dokonywania krótkiej sprzedaży akcji (2002 rok). Okres ten z racji braku możliwości dokonywania arbitrażu charakteryzował się dużą zmiennością bazy. Dość często kontrakty terminowe notowane były w oderwaniu od wartości indeksu bazowego, tym samym wartość prognostyczna uzyskanych wyników była niewielka. Rysunek 1 odzwierciedla kształtowanie się bazy w okresie styczeń 1998 r.-grudzień 2001 roku.



Rys. 1. Wartość bazy na kolejnych sesjach w okresie styczeń 1998-grudzień 2001

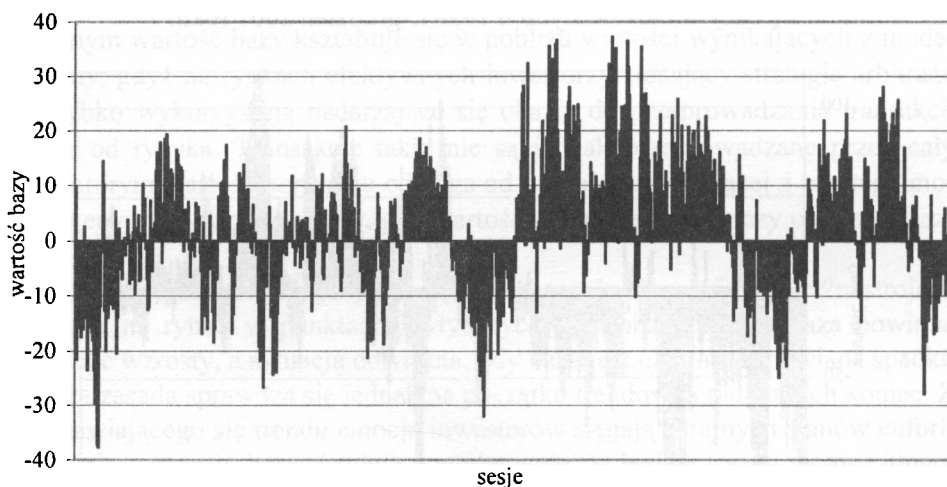
Źródło: opracowanie własne.

Jak pokazuje rysunek, wartość bazy ulegała dużym wahaniom. Zauważalny jest fakt, iż przez długi okres istniała możliwość dokonywania transakcji arbitrażowych.

W roku 1998 notowania kontraktów przez dłuższy czas znajdowały się poniżej wartości indeksu, co można tłumaczyć brakiem krótkiej sprzedaży oraz dużym pesymizmem na rynku związanym z kryzysem rosyjskim. Rok 1999 to stabilizacja bazy, lecz zauważalny jest ciągły wpływ kryzysu rosyjskiego i wydarzeń w Brazy-

lii. Koniec roku 1999 oraz początek 2000 r. to wpływ „hossy internetowej”, kiedy baza ulegała dużym wahaniom, przyjmując wartości silnie dodatnie. Dziwny jest fakt, że sytuacja ta nie została wykorzystana przez arbitrażystów, gdyż przez długi czas wartość bazy znacznie przekraczała 50 punktów, co było okazją do przeprowadzenia zyskownych transakcji arbitrażowych. Koniec roku 2000 oraz 2001 r. to załamanie się rynku po silnych wzrostach spółek nowej technologii.

W badanym okresie brak transakcji arbitrażowych powodował duże wahania bazy. Wskazania bazy okazywały się cennym narzędziem wspomagającym decyzje inwestycyjne, jednak z powodu braku efektywności rynku terminowego niemożliwe było określenie poziomów, przy których wzrastało prawdopodobieństwo zmiany trendu. Baza przyjmowała wysokie wartości w punktach zwrotnych, jednak nie do końca można było określić, jaki poziom należy uznać za wysoki. Jej wskazania dobrze ukazywały stan emocji rynku.



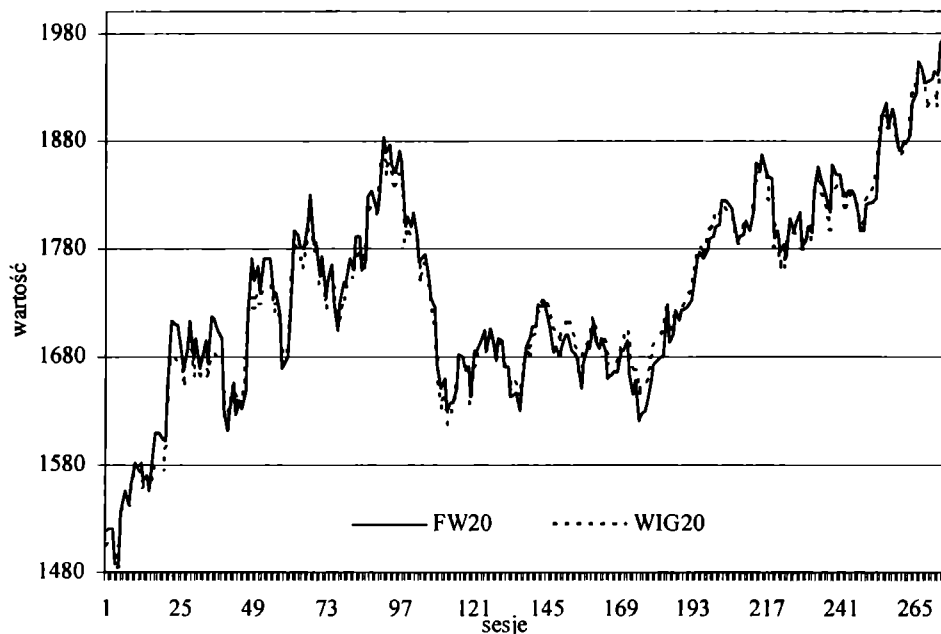
Rys. 2. Wartość bazy na kolejnych sesjach w okresie styczeń 2002-marzec 2005

Źródło: opracowanie własne.

Drugi okres w historii rynku terminowego na GPW, tj. styczeń 2002-marzec 2005 charakteryzuje się już obecnością inwestorów wykorzystujących możliwości przeprowadzania strategii arbitrażowych, którzy, dokonując transakcji pozbawionych ryzyka, doprowadzali ceny kontraktów do poziomów, w których arbitraż nie był już możliwy. Możliwe stało się zatem wykorzystanie cen kontraktów do prognozowania punktów zwrotnych na rynku.

Rysunek 2 ilustruje kształtowanie się bazy w drugim okresie. Zauważalny jest fakt, iż baza nie ulega już takim wahaniom, a jak pokazuje kolejny rysunek, jej wskazania niejednokrotnie pozwalały wyznaczyć punkty zwrotne na rynku.

Wartości indeksu oraz kontraktów dla wybranego okresu grudzień 2003-grudzień 2004 przedstawiono na rys. 3. Można zaobserwować, iż wartość bazy w kluczowych momentach przyjmowała wartości skrajnie dodatnie (stan euforii zwiastujący wyczerpywanie się trendu wzrostowego) lub skrajnie ujemne (jako zapowiedź wzrostów). Można powiedzieć, iż jako narzędzie wspomagające decyzje dość dobrze spełniła swoje zadanie.



Rys. 3. Notowania indeksu WIG20 oraz kontraktów terminowych na kolejnych sesjach w okresie grudzień 2003-grudzień 2004

Źródło: opracowanie własne.

5. Wnioski

Metoda prognozowania punktów zwrotnych na rynku, która opiera się na obserwowaniu wartości bazy rynku terminowego, może być dodatkowym narzędziem wspomagającym podejmowanie decyzji inwestycyjnych. Jak pokazuje krótka historia rynku kontraktów terminowych, duże wartości bazy (dodatnie lub ujemne) ostrzegały o istotnych punktach zwrotnych na rynku. Obserwacja wartości bazy informowała o stanie emocji inwestorów, ale nie dawała dokładnych wskazówek co do wystąpienia punktu zwrotnego na rynku.

Jak można było zauważyć, niejednokrotnie wskazania bazy pozwalały z dużą precyzją określić, czy w najbliższym czasie na rynku wystąpi spadek, czy wzrost, a

to ma istotny wpływ na rozpoczęcie, jak i zakończenie inwestycji. Należy jednak pamiętać, iż nie jest to wskaźnik, który po przyjęciu określonej wartości da nam prawidłowe wskazania co do rozwoju sytuacji na rynku. Należy pamiętać, iż wartość bazy wynika z kształtowania się emocji inwestorów na rynku terminowym, a tym samym trudno wskazać jej wartości krytyczne. Metoda prognozowania punktów zwrotnych polega więc na działaniu odwrotnym do większości spekulantów. Jeśli po wzroście indeksu baza przyjmuje duże wartości dodatnie (doprowadzając równocześnie do możliwości przeprowadzenia arbitrażu), oznacza to, iż na rynku jest zbyt dużo optymistów, a tym samym zwiększa się ryzyko korekty.

W początkowym okresie duża zmienność bazy utrudniała wykorzystanie kontraktów terminowych w strategiach zabezpieczających, gdyż niejednokrotnie ryzyko bazy było większe niż ryzyko zmiany cen posiadanego portfela akcji. W drugim okresie zauważalny jest znaczny spadek zmienności bazy, co jest wynikiem wzrostu efektywności rynku terminowego. Możliwe stało się zatem wykorzystanie kontraktów terminowych w strategiach zabezpieczania portfela akcji. Obecnie ryzyko rynkowe można zatem zamienić na ryzyko zmian bazy, a ten rodzaj ryzyka można dodatkowo zmniejszyć poprzez dobór właściwych kontraktów *futures*.

Literatura

- Anczok W., *Baza – miernik nastrojów inwestorów*, „Rynek Terminowy” 2002, nr 2.
- Chan K.C., Warren B., *Macroeconomic Influences and the Variability of the Commodity Futures Basis*, „Journal of Finance” czerwiec 1993.
- Elder A., *Zawód inwestor giełdowy: psychologia rynków, taktyka inwestycyjna, zarządzanie portfelem*, Oficyna Wydawnicza, Kraków 2005.
- Haugen R., Cuny Ch., *Stock Volatility and the Levels of the Basis and Open Interest in Futures Contracts*, „The Journal of Finance” marzec 1995.
- Francis J.C., Castelino M., *Basis Speculation in Commodity Futures: The Maturity Effect*, „The Journal of Futures Markets” wiosna 1982.
- Hull J., *Kontrakty terminowe i opcje. Wprowadzenie*, WIG-Press, Warszawa 1997.
- Kawaller I., Koch P., Koch T., *The Temporal Price Relationship Between S&P500 Futures and the S&P500 Index*, „The Journal of Finance” grudzień 1987.
- Koenigsberg M., Bourtzos Y., *Basis and the Choice between Futures and Cash*, „The Journal of Fixed Income” wrzesień 1992.
- Khoury N., Yourougou P., *The Informational Content of the Basis: Evidence from Canadian Barley, Oats and Canola Futures Markets*, „The Journal of Futures Markets” styczeń 1991.
- Lawrence H., *The October 1987 S&P500 Stock-Futures Basis*, „The Journal of Finance” marzec 1989.
- Park T., Antonovitz F., *Basis Risk and Optimal Decision Making for California Feedlots*, „The Journal of Futures Markets” czerwiec 1990.
- Tomaszewski R., Tomaszewski J., Łazor I., *Kontrakt terminowy. Przewodnik po WIG-20 FUTURE*, Parkiet Spółka z o.o., Warszawa 1998.
- Zaleśkiewicz T., *Psychologia inwestora giełdowego*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2003.

Zalewski G., *Kontrakty terminowe w praktyce*, WIG-Press, Warszawa 2000.
<http://www.gpw.com.pl>.

THE ANALYSIS OF THE INDEX FUTURES BASIS ON THE WARSAW STOCK EXCHANGE

Summary

This article analyzes the behavior of the basis over the life of an index futures contract. If futures prices do become increasingly volatile as maturity is approached, then that result has important implications for the behaviour of the basis over the life of the contract. This article shows that the volatility of changes in the basis has to decline as maturity approaches and it means that hedging in nearer contract involves less basis risk than hedging with the help of a more distant contract. What is important, basis provides information to all investors about the tendency of the futures prices on both futures and cash markets. The basis is affected by expected changes in a spot market. The results cast some light on the informational content of the basis and on the dominant role of the futures markets over cash markets.