

Andrzej Karpio, Krzysztof Karpio
Katedra Ekonometrii i Informatyki SGGW
email: andrzej_karpio@sggw.pl, karpio@mors.sggw.waw.pl

ANALIZA TRENDÓW NA GIEŁDZIE PAPIERÓW WARTOŚCIOWYCH W WARSZAWIE

Streszczenie: W pracy zaprezentowano technikę analizy trendów krótkookresowych, która nie korzysta z metod analizy technicznej. Celem pracy było ustalenie, czy wzrost (spadek) ceny jakiegoś waloru nie wpływa na to, że cena ta „chętniej” wzrasta (spada) na kolejnym notowaniu. Takie zachowanie powodowałoby, że fluktuacje cen byłyby większe niż w przypadku zmian nieskorelowanych. Ideą pracy jest konstrukcja hipotetycznych kursów i porównanie ich z kursami rzeczywistymi. Kursy teoretyczne są tak skonstruowane, że nie zawierają żadnych korelacji. W kursach teoretycznych i rzeczywistych zlicza się ilości przypadków gdy cena wzrosła lub spadła na dwóch kolejnych notowaniach. Bada się jak często występuje utrzymanie trendu wzrostowego lub spadkowego w stosunku do wszystkich notowań. Autorzy starają się odpowiedzieć na pytanie: Czy istnieją istotne różnice pomiędzy ilościami trendów dla spółek notowanych na GPW i występujących w sztucznie skonstruowanych notowaniach? Badania dotyczą trzech wybranych okresów obejmujących lata 2000 – 2005.

Słowa kluczowe: analiza techniczna, notowania giełdowe, trend wzrostowy, trend spadkowy.

WSTĘP

Pojęcie trendu jest podstawą zastosowań analizy technicznej do inwestowania w papiery wartościowe, w szczególności w akcje notowane na rynku giełdowym. Najczęściej podstawą podejmowania decyzji jest wiara, że ów trend rzeczywiście występuje. Jednak kwestią podstawową jest horyzont inwestycyjny. Zatem gracze giełdowi długoterminowi interesują się zmianami cen akcji w perspektywie lat, natomiast na drugim biegunie mamy do czynienia z inwestowaniem w terminie kilkudniowym. Nie przesądzając o słuszności decyzji podejmowanych w oparciu o analizę techniczną, zainteresowaniem autorów niniejszej pracy jest analiza trendu krótkookresowego, ale bez uciekania się do metod stosowanych we wspomnianej dziedzinie. Nie korzysta się z żadnych technik analizy technicznej, w rodzaju zliczania prawidłowych i błędnych sygnałów kupna i sprzedaży generowanych przez różnorodne wskaźniki. Idea pracy, wzorowana na technikach stosowanych przez fizyków (Lyons, 1990, Feynman 2005), polega na porównaniu rozkładów dla danych doświadczalnych z rozkładami otrzymanymi tą samą metodą lecz z danych sztucznie wygenerowanych. W pracy porównano częstości

występowania wzrostów lub spadków cen na dwóch kolejnych notowaniach dla cen akcji notowanych na warszawskiej GPW oraz dla kursów teoretycznych. Kursy teoretyczne lub inaczej wzorcowe skonstruowano tak aby nie zawierały żadnych korelacji jedno-sesyjnych.

OPIS METODY

W pracy porównywano zmiany cen dla rzeczywistych kursów giełdowych ze zmianami cen dla kursów „wzorcowych”, które były tak skonstruowane, że nie zawierały żadnych korelacji. Innymi słowy, w kursie teoretycznym wzrost lub spadek ceny nie wpływał na zmianę ceny na kolejnym notowaniu. Notowania akcji traktowane są jako tzw. ciąg pierwotny, na bazie którego konstruuje się ciąg wtórny. Podczas konstruowania ciągu wtórnego w pierwszym kroku tworzy się rozkład dziennych zmian cen (różnic kursów). Jest to rozkład często wykorzystywany w analizie danych giełdowych, np. przyjmuje się, że jego szerokość określa ryzyko podejmowane podczas inwestycji w dany walor. Rozkład różnic kursów często traktuje się jako charakterystyczny dla danej spółki. Następnie przyjmuje się arbitralnie przyjętą liczbę jako pierwszą wartość ceny kursu teoretycznego i losuje się zmiany cen z otrzymanego w poprzednim kroku rozkładu. Na poniższych równaniach przedstawiono procedurę konstrukcji ciągu wtórnego oznaczonego (x_1, x_2, \dots, x_N) , gdzie N oznacza ilość notowań – ilość wyrazów ciągu pierwotnego, a 0,5 jest arbitralnie wybraną wartością pierwszego notowania. Liczby t_1, t_2, \dots, t_{N-1} są to różnice kolejnych notowań wylosowane z rozkładu otrzymanego w poprzednim kroku.

$$\begin{aligned}
 x_1 &= 0,5 \\
 x_2 &= 0,5 + t_1 \\
 x_3 &= x_2 + t_2 \\
 &\dots \\
 x_i &= x_{i-1} + t_{i-1} \\
 &\dots \\
 x_N &= x_{N-1} + t_{N-1}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

W tak uzyskanym ciągu wtórnym zlicza się ilości trendów zdefiniowanych przez następujące po sobie wzrosty kursów, oznaczane symbolem gg, spadki kursów (dd), wzrost poprzedzony spadkiem (dg) oraz spadek poprzedzony wzrostem (gd). Ilości tak zdefiniowanych sekwencji zmian w ciągu wtórnym porównuje się z ich ilością w ciągu pierwotnym, czyli w notowaniach danego waloru. Na tej podstawie możemy wnioskować o jedno-sesyjnych trendach

w zachowaniu się cen akcji. Ciąg wtórny tworzony jest poprzez szereg niezależnych losowań, zatem nie zawiera jedno-sesyjnych korelacji. Jest on natomiast oparty na rozkładzie różnic kursów ciągu pierwotnego. Jeżeli zdefiniowane wyżej sekwencje gg i dd występują częściej w ciągu pierwotnym niż wtórnym to spółka ma tendencję do utrzymywania trendu zmiany cen. W przeciwnym przypadku, pojawia się skłonność do odwracania trendu, po spadku kursu następuje wzrost, a po wzroście – spadek. Jeżeli ilość sekwencji gg i dd jest w granicach błędu statystycznego taka sama dla obu ciągów, to oznacza, że brak jest korelacji jednosesyjnych. Wzrost lub spadek ceny na jednym notowaniu nie wpływa na prawdopodobieństwo wystąpienia wzrostu lub spadku na kolejnym. Procedura została przeprowadzona dla wszystkich spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie w okresie od 2000r. do końca 2005r.

ANALIZA DLA KURSÓW AGORY I ŻYWCA

W celu przesłedzenia zaproponowanej metody badania występowania trendów wybrano dwie spółki: Agorę i Żywiec. Dla pierwszej z nich, spośród 1454 dziennych notowań w okresie od 15 03 2000r. do 31 12 2005r. wybierano trójki kolejnych cen i zliczono przypadki, w których kurs zmieniał się, tzn. nie było dwóch sąsiednich jednakowych wartości. Pozostałe przypadki odrzucano. Spośród tych trójek notowań, które pozostały zliczano ilość wystąpień każdej z czterech możliwości: kolejne wzrosty (gg), kolejne spadki (dd) oraz spadek – wzrost (dg) i wzrost – spadek (gd). Uzyskane wyniki przedstawia tabela.

Tabela 1. Rozkład trendów dla spółki Agora

Agora		
Trend	Ilość trójek	Częstość wystąpień (%)
gg	301	23,26
gd	320	24,73
dg	314	24,27
dd	359	27,74

Źródło: opracowanie własne.

Wynika z niej, że prawdopodobieństwo utrzymania trendu (gg lub dd) jest równe 51%, a prawdopodobieństwo zmiany (gd lub dg) 49%. W dalszym kroku, na podstawie notowań Agory, traktowanych jako ciąg pierwotny konstruujemy ciąg wtórny, tworząc rozkład różnic kolejnych notowań. Z niego losujemy 1454 liczby i kolejno dodajemy do siebie zaczynając od arbitralnie przyjętej wartości początkowej. Otrzymany ciąg fikcyjnych notowań ma taki sam rozkład różnic jak ciąg pierwotny czyli rzeczywistych notowań. Dla ciągu wtórnego rozkład trendów, analogiczny do tego, który otrzymano dla wyżej przedstawia tabela.

Tabela 2. Rozkład trendów w ciągu wtórnym dla spółki Agora

Agora – ciąg wtórny			
Trend	Ilość trójek	Częstość wystąpień (%)	Błąd (%)
gg	307	23,87	1,36
gd	317	24,65	1,38
dg	323	25,12	1,46
dd	339	26,36	1,39

Źródło: opracowanie własne

Procedurę liczenia błędów zaczerpnięto ze standardowych metod stosowanych w fizyce doświadczalnej (Feynman 2005), gdzie korzysta się ze wzoru:

$$\sigma(N_x) = \sqrt{N_x} \quad (2)$$

Gdzie N_x oznacza ilość występujących rodzajów trendów.

Błąd częstości występowania trendów określonego typu wynosi:

$$\sigma\left(\frac{N_x}{N}\right) = \frac{\sqrt{N_x}}{N} \quad (3)$$

Gdzie N – ilość trójek notowań, wielkość nie obciążona błędem

Dla rozważanego ciągu wtórnego prawdopodobieństwo utrzymania trendu jest równe $50,23\% \pm 1,98\%$, natomiast zmiany trendu $49,77\% \pm 1,97\%$. Porównajmy ze sobą na przykład częstości utrzymania trendu w obu ciągach obliczając stosunek:

$$s = \frac{|n_p - n_w|}{\sigma} \quad (4)$$

Gdzie: n_p jest częstością utrzymania trendu w ciągu pierwotnym, a n_w w ciągu wtórnym, σ jest błędem.

Jeżeli $s \leq 1$ to przyjmujemy, że prawdopodobieństwa utrzymania trendu dla ciągów pierwotnego i wtórnego, w granicach błędu, są jednakowe. Jeśli zajdzie nierówność przeciwna, to pojawia się statystycznie istotna różnica pomiędzy tendencjami do utrzymania trendu w ciągu pierwotnym i wtórnym. Dla Agory otrzymujemy następującą wartość: $s = 0,39$.

Drugą badaną spółką był Żywiec. Wzięto pod uwagę ten sam okres notowań i uzyskano następujące wyniki. Prawdopodobieństwa utrzymania i zmiany trendu w ciągu pierwotnym były równe odpowiednio: $44,78\%$ i $55,22\%$ natomiast w ciągu wtórnym wyniosły: $49,36\% \pm 2,39\%$ i $50,64\% \pm 2,42\%$. Porównanie tendencji utrzymania trendu w ciągach pierwotnym i głównym

proceeds to a value $s = 1,92$. The obtained results indicate that in the studied period the Żywiec stock belonged to the group of stocks, in which maintaining the trend (upward or downward) occurred significantly less frequently in the primary than in the secondary. This indicates that after an increase in the price, a decrease is more likely to occur, and vice versa - after a decrease, an increase is more likely. This is a situation exactly opposite to that which occurred in the case of Agory, where no clear trend was observed. In other words, changes in the price of the stock in two consecutive days do not allow us to conclude about an increase or decrease in the price in the following day.

WYNIKI DLA SPÓŁEK GIEŁDOWYCH

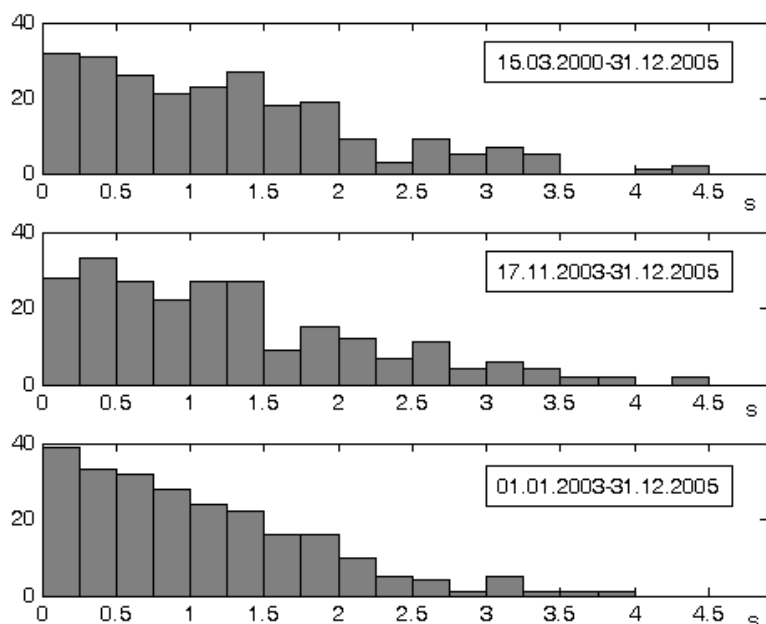
Above, two stocks were presented, whose prices showed opposite trends. Next, in an analogous way, the behavior of all stocks listed on the GPW in Warsaw was studied. For the study, three periods corresponding to different market behaviors were selected, namely: 15 03 2000r. – 31 12 2005r., 17 11 2000r. – 31 12 2005r. and 01 01 2003r. – 31 12 2005r. The WIG index chart with marked periods shows the following picture.



Rysunek 1. Wykres indeksu WIG20 w okresie 1 01 2003 - 31 12 2005r

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z www.bossa.pl

Pierwszy okres obejmuje zarówno długotrwałą hossę jak i bessę panującą na warszawskiej giełdzie. Początek drugiego okresu pokrywa się z momentem wprowadzenia systemu obrotu WARSET, natomiast okres trzeci obejmuje trzyletnią hossę panującą na polskiej giełdzie i kontynuowaną do początku maja 2006r. Jednak rok bieżący nie jest uwzględniony w badaniach. Uzyskane wyniki przedstawiają histogramy.



Rysunek 2. Rozkłady wartości parametru s dla spółek notowanych na GPW w Warszawie
Źródło: opracowanie własne.

Na osi pionowej zaznaczono ilości spółek, a na poziomej wartości współczynnika s . W pierwszym okresie (15 03 2000r. – 31 12 2005r.) udział spółek, dla których nie zaobserwowano efektu utrzymywania trendu wzrostowego lub spadkowego ($s \leq 1$) wyniósł 46,22%. W kolejnych okresach miał on wartości, odpowiednio: 17 11 2000r. – 31 12 2005r. – 46,64%, 1 01 2003 – 31 12 2005r. - 55,46%. W trzecim okresie, pokrywającym się z hossą na GPW w Warszawie, nastąpił wzrost ilości spółek wykazujących tendencję do utrzymywania trendu. W pozostałych przypadkach większość walorów charakteryzowała się skłonnością do odwracania trendu zmian. Należy zauważyć, że wprowadzenie systemu WARSET (17 11 200r.) nie miało wpływu na uzyskane wyniki.

Warto zwrócić uwagę, że we wszystkich badanych okresach występują walory o bardzo dużej tendencji do utrzymywania trendów zmian, ich współ-

czynniki s sięgają wartości 4-4,5. Przyjęta metodologia nie rozstrzyga czy mamy do czynienia z utrzymywaniem trendu wzrostowego, czy spadkowego. Z inwestycyjnego punktu widzenia może to nie mieć znaczenia. Przy wzroście zarabia się poprzez zajęcie pozycji długiej, a przy spadkach – krótkiej. Jednak trzeba pamiętać, że na polskiej giełdzie krótka sprzedaż dotyczy jedynie spółek o dużej płynności, co uprzywilejowuje zakup akcji, czyli grę na wzrost. Z drugiej strony histogramy wskazują na stosunkowo dużą ilość spółek o współczynniku s bliskim zeru, czyli takich, których kolejne wzrosty i spadki rozłożone są przypadkowo.

Zaprezentowane rozważania mają charakter wstępny. W dalszych badaniach autorzy zamierzają zająć się trendami długookresowymi oraz wpływem wartości zmian cen na przyszłe notowania. Interesujące byłoby powtórzenie opisanej procedury dla poszczególnych branż.

LITERATURA

- R., P. Feynman, (2005) Feynmana wykłady z fizyki, PWN,
L. Lyons, (1990) Statistics for nuclear and particle physicists, Cambridge University Press.

The Analysis of Trends on Warsaw Stock Exchange.

Summary: In this paper the technique of analysis of short term trends which does not use methods of technical analysis was present. The goal of this paper was to investigate whether the increase of price makes that price will more favorable rise during following session. The idea of procedure is the generation of theoretical prices and comparison them with the real ones. The series of theoretical prices was constructed in such a way that they do not contain any correlations. In both cases, theoretical and real prices we observe rising and falling trend. The authors try to answer the question: Are there any significant difference between the numbers of trends for real and theoretical prices? The studies were performed for three ranges of dates covered by years 2000 to 2005.

Key words: technical analysis, prices of stock, rising trend, falling trend