

**Anna Górska**

Katedra Ekonomiki Rolnictwa i Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych  
SGGW

## **Wykorzystanie strategii inwestycyjnych opartych na analizie technicznej do handlu towarami z WGT SA**

### **Wstęp**

W wielu teoriach dotyczących rynków finansowych, a w tym m.in. użyteczności, arbitrażowej teorii cen (APT) oraz w „równowagowych teoriach cen” (CAPM), tradycyjnie zakłada się, że rynek działa sprawnie, co w efekcie łączy się z tym, że spełniona jest hipoteza rynku efektywnego (*Efficient Market Hypothesis*). U podstaw hipotezy efektywności rynku finansowego (efektywności informacyjnej) leży założenie, „że nowa informacja losowo przemieszczająca się jest bardzo szybko wchłaniana przez dużą liczbę racjonalnie zachowujących się uczestników, przy czym żadna z grup uczestników nie ma dostatecznej siły rynkowej”. [Kamerschen i in. 1992, s. 421]. Oznacza to, że zmiany cen towarów i walorów giełdowych mają charakter losowy. Efektywność rynku ma także wpływ na działania inwestorów. Żaden inwestor nie może uzyskać ponadprzeciętnych dochodów, jeżeli działa na rynku efektywnym.

W naukach ekonomicznych pojęcie efektywności jest używane w różnych kontekstach. Najczęściej używanym pojęciem jest efektywność ekonomiczna, będąca synonimem racjonalności działań uczestników rynku, którzy dążą do maksymalizacji swojej funkcji użyteczności. Ponadto, w literaturze można spotkać również inne sposoby rozumienia efektywności, nawet w odniesieniu do rynków finansowych [Czekaj i in. 2001]. Są to na przykład: efektywność alokacyjna, transakcyjna, informacyjna. Rynek finansowy jest efektywny w sensie alokacyjnym, jeżeli zapewnia dopływ kapitału do tych przedsiębiorstw, które posiadają najlepsze warianty inwestycyjne. Efektywność transakcyjna dotyczy możliwości zawierania przez uczestników rynku szybkich transakcji rynkowych, i to po najniższych kosztach. Wreszcie ostatni z wymienionych, najbardziej nas interesujący wariant efektywności informacyjnej dotyczy szybkiego transferu informacji do wszystkich uczestników rynku, którzy je przetwarzają w taki sposób, że niemalże natychmiast znajdują one odzwierciedlenie w wycenie aktywów.

Ze względu na rodzaj informacji, jakie zawierają ceny, wyróżnia się trzy formy informacyjnej efektywności rynku: słabą, półsilną i silną [Fama 1970]. W formie słabej (*weak form*) obecne ceny walorów i towarów w pełni i od razu odzwierciedlają wyłącznie przeszłe i bieżące informacje docierające na rynek. Z formą półsilną (*semistrong form*) mamy do czynienia, gdy ceny walorów i towarów są odbiciem wszystkich publicznie dostępnych informacji. Silna forma (*strong form*) mówi, że ceny walorów lub towarów odzwierciedlają całą dostępną informację – zarówno publiczną, jak i prywatną. Jeśli rynek jest efektywny w sensie słabym, to ceny walorów są losowe i nie jest możliwe stworzenie strategii inwestycyjnej przynoszącej ponadprzeciętne dochody. Rynek jest efektywny w sensie efektywności średniej (półsilnej), jeżeli nie istnieją strategie oparte na analizie fundamentalnej, które przynoszą ponadprzeciętne dochody. Jeśli rynek jest efektywny w sensie silnym, to jakiegokolwiek wysiłki w celu zdobycia informacji tracą sens i nawet uczestnicy rynku mający dostęp do informacji poufnej nie mogą osiągać ponadprzeciętnych korzyści.

Trzy wymienione formy efektywności w sensie informacyjnym składają się na wspomnianą już hipotezę rynku efektywnego, której integralną częścią jest fakt, że ceny walorów i towarów lub ich funkcje reprezentowane są przez procesy gaussowskie, a inwestorzy to w pełni świadomi i jednakowo poinformowani uczestnicy rynku, którzy zachowują się racjonalnie.

Rynki towarowe na świecie nabierają coraz większego znaczenia, warto zatem byłoby sprawdzić, czy na rynku towarowym w Polsce, którego uczestnikiem jest WGT SA, można osiągać ponadnormatywne dochody, co przeczy hipotezie rynku efektywnego.

## Testowanie efektywności informacyjnej rynku

Rynek efektywny w sensie informacyjnym charakteryzuje się następującymi cechami [porównaj Czekaj i in. 2001]:

1. Ceny walorów reagują na nowe informacje bezzwłocznie i zgodnie z charakterem informacji (są efektywne pod względem informacyjnym).
2. Zmiany cen walorów mają charakter losowy.
3. Stosowanie strategii inwestycyjnych opartych na przykład na analizie technicznej nie powinno przynosić ponadprzeciętnych dochodów.
4. Inwestorzy profesjonalni nie są w stanie uzyskać wyższych stóp zwrotu niż przeciętne, co oznacza, że na rynku efektywnym nie ma uczestników uprzywilejowanych.

Badanie efektywności słabej polega na badaniu losowości cen towarów oraz sprawdzeniu, czy metody inwestowania przy stosowaniu strategii propono-

wanych przez analizę techniczną nie przynoszą ponadprzeciętnych dochodów. Efektywność pól silną (średnią) bada się w sposób pośredni. Weryfikuje się hipotezę dotyczącą szybkiej i odpowiedniej reakcji rynku na napływające informacje. Prowadzi się przy tym analizę zdarzeń, a także stosuje się eksperymenty symulacyjne, polegające na testowaniu wybranych strategii inwestycyjnych. Na rynku efektywnym w sensie silnym nie jest możliwe osiągnięcie ponadnormatywnych dochodów wynikających z faktu posiadania poufnych informacji. Z uwagi na to, że informacje poufne nie są bezpośrednio obserwowalne, testy dotyczące efektywności silnej opierają się często na analizie tych wyników inwestycyjnych, które dotyczą inwestorów dysponujących poufnymi informacjami, takich jak fundusze inwestycyjne czy biura maklerskie.

Badając hipotezę rynku efektywnego należy pamiętać, że „jeżeli rynek nie jest efektywny w słabym rozumieniu tego słowa, nie może być efektywny w dwu pozostałych. Jeżeli rynek nie jest efektywny w rozumieniu pól silnym, nie może być efektywny w rozumieniu silnym. Pojęcie rynek silny efektywnie jest najbardziej restryktywne i implikuje efektywność słabą i pól silną” [Nowakowski, Borowski 2005, s. 319].

W niniejszej pracy do badania efektywności informacyjnej rynku zostaną wykorzystane narzędzia analizy technicznej.

## **Narzędzia analizy technicznej: wskaźniki trendu i oscylatory**

Do podejmowania decyzji inwestycyjnych wykorzystuje się często narzędzia analizy technicznej i fundamentalnej.

Analiza techniczna opiera się między innymi na założeniu, że zjawiska giełdowe wyprzedzają w czasie zjawiska ekonomiczne, a kierunek zmian cen da się przewidzieć na podstawie analizy wykresów cen walorów. Analitycy techniczni odrzucają dane statystyczne preferując analizę trendu rynku. Przyjmują, że cena rynkowa walorów i towarów odzwierciedla nie tylko zróżnicowane opinie analityków giełdowych, ale także, czasem zupełnie nieracjonalne, nastroje kupujących i sprzedających. Brane są pod uwagę czynniki, które nie podlegają analizie statystycznej, ale są uwzględniane w cenach rynkowych. Analityk giełdowy stawiający prognozy na podstawie analizy technicznej analizuje formacje, linie, trendy, ruchy cen, obroty [Murphy 1999; Tarczyński 1997; Wasendorf i McCafferty 1997]. Analiza techniczna opiera się więc na studiowaniu aktualnych i przyszłych notowań walorów giełdowych, obrotów oraz różnych wskaźników odzwierciedlających zmiany popytu i podaży. Jej celem jest określenie

przyszłych prawdopodobnych trendów notowań walorów i towarów. Analiza techniczna koncentruje się na skutkach, a nie na przyczynach, dlatego w dalszych badaniach zostaną wykorzystane strategie z niej zaczerpnięte. W tym celu zostaną wykorzystane wskaźniki opisane poniżej.

Wskaźniki są jednymi z najczęściej wykorzystywanych narzędzi analizy technicznej. W uproszczeniu można powiedzieć, że wskaźniki techniczne to matematyczne formuły, do wyliczenia których wykorzystywane są dane dotyczące zmian cen walorów giełdowych i wolumenu obrotu (tzn. liczby akcji, które zmieniły właściciela). Wynikiem takiego algorytmu jest prognoza trendu, a także punktów zwrotnych na rynku [Achelis 1998].

Najczęściej wskaźniki są przedstawiane na wykresach razem lub osobno z wykresami cen. Odpowiednie przecięcie lub ustawienie względem siebie ściśle określonych linii na wykresie powoduje wygenerowanie sygnałów kupna lub sprzedaży, które powinny być odzwierciedlone w decyzjach inwestycyjnych. Wskaźnik ma tym większą wartość dla inwestora, im szybciej dadzą się odczytać sygnały zmian na rynku. Tak, jak w przypadku wykresów, wskaźniki możemy tworzyć dla danych o różnym horyzoncie czasowym.

Wskaźniki stanowią dosyć liczną grupę narzędzi. Fachowcy dokonują podziału wskaźników technicznych m.in. na wskaźniki trendu i oscylatory. Wskaźniki trendu to narzędzia służące głównie do identyfikacji trendu. W literaturze często można spotkać określenie tej grupy jako wskaźniki podążające za trendem. Wynika to z tego, że wskaźniki te są zazwyczaj opóźnione w stosunku do trendu, tzn. zmieniają kierunek po zmianie trendu. Sprawdzają się one lepiej dla trendów długo- i średnioterminowych niż horyzontalnych. Na płaskim rynku dają często nieprawidłowe sygnały odnośnie punktów zwrotnych. Dla trendów długo- i średnioterminowych wskaźniki te mogą potwierdzać trend, ale także stwierdzać dywergencję, która jest sygnałem ostrzegawczym dla inwestorów. Do tej grupy wskaźników można zaliczyć: średnie ruchome (prosta średnia krocząca, średnia ważona, średnia wykładnicza), MACD. Wskaźniki, które z większą skutecznością wyłapują punkty zwrotne to oscylatory. Wskaźniki te reagują jednocześnie lub nawet wyprzedzają zmiany cen. Ich zadaniem jest badanie szybkości tych zmian oraz generowanie sygnałów informujących o krótkoterminowych zmianach trendu. Dlatego dobrze sprawdzają się w trendach horyzontalnych, a także na rynkach o dużej zmienności cen. Do tej grupy narzędzi inwestycyjnych można zaliczyć m.in. wskaźnik impetu (momentum), CCI.

**Prosta średnia ruchoma (krocząca) (*MA* – *moving average*)** jest najprostszą średnią, którą można wyrazić za pomocą następującego wzoru:

$$MA_t = \frac{1}{n} \sum_{i=t-n+1}^t P_i$$

gdzie:

$n$  – liczba elementów szeregu czasowego, na podstawie którego liczona jest średnia,

$t$  – okres, dla którego liczona jest średnia ( $t \geq n$ ),

$P_i$  – cena waloru w chwili  $i$ .

Średnia ruchoma prosta jest to średnia arytmetyczna z kursów danego waloru w ciągu  $n$  ostatnich sesji. Kolejne wartości średniej kroczącej otrzymuje się odrzucając pierwszą obserwację z ciągu i dodając najnowszą obserwację. Średnia  $MA_t$  jest narzędziem, które generuje sygnały o nadchodzących zmianach cen waloru. Wydłużenie okresu  $n$  powoduje jej oddalanie się od linii kursu, a skracanie jej przybliżanie. Zbyt mała wartość  $n$  nie uwidacznia tendencji rynku, ponieważ duża liczba nieznaczących przecięć może prowadzić do wzrostu liczby decyzji inwestycyjnych. Z kolei zbyt długi okres  $n$  nie zawsze daje poprawny sygnał. Współczynnik  $n$  przybiera najczęściej wartości: 5 (tydzień), 15 (trzy tygodnie), 45 (dwa miesiące).

Obserwując wzajemne położenie linii kursu waloru lub towaru oraz linii średniej ruchomej można stwierdzić, że sygnały kupna (**K**) występują wówczas, gdy (rys. 1):

- wykres średniej kroczącej przyjmuje formę horyzontalną lub rosnącą i kurs przebija go od dołu [Czekaj i in. 2001],
  - cena waloru spada i równocześnie średnia krocząca rośnie,
  - cena waloru spada gwałtownie poniżej średniej.
- Z kolei sygnały sprzedaży (**S**) występują w przypadku, gdy:
- kurs waloru przebija od góry średnią, która przybiera postać horyzontalną lub opadającą,
  - cena akcji zwiększa się i średnia opada,
  - kurs zbliża się od dołu do średniej opadającej i nie przebija jej,
  - kurs waloru gwałtownie zwiększa się powyżej średniej.

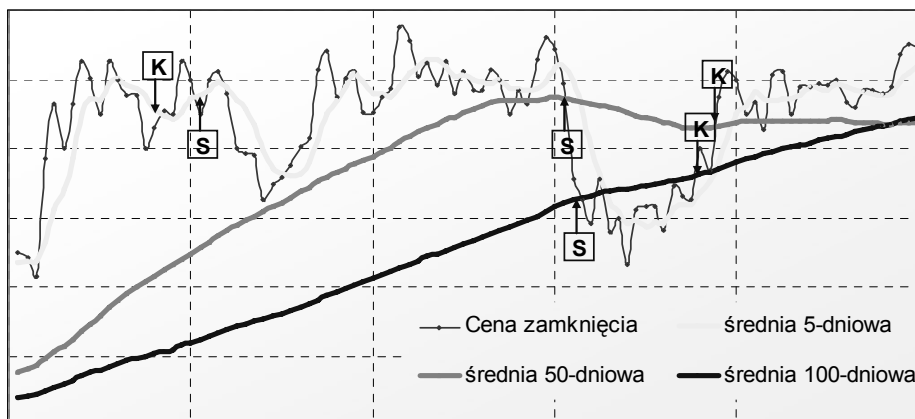
W stosunku do średniej ruchomej wysuwane są pewne zarzuty, które kwestionują jej skuteczność. Analitycy twierdzą na przykład, że nieprawidłowe jest nadawanie takich samych wag danym uwzględnianym w średniej. Ponadto, średnia krocząca uwzględnia tylko okres, którego dotyczy, podczas gdy kurs może zależeć od dłuższego horyzontu czasowego. Wymienione zarzuty można odeprzeć budując **średnią ważoną** ( $WMA$  – *weighted moving average*), przypisując odpowiednie wagi kolejnym obserwacjom. I tak, najstarsza obserwacja będzie miała wagę jeden, kolejne zaś o jeden większą od poprzedniej. Średnią ważoną wyrażamy wzorem:

$$WMA_t = \sum_{i=t-n+1}^t w_i P_i$$

gdzie:

$P_i$  – cena waloru w chwili  $i$ ,

$w_i$  – waga przypisana zgodnie z formułą opisaną powyżej.



**Rysunek 1**

Przykładowe wykresy średnich 5-, 50- i 100-dniowych wraz z sygnałami kupna (K) i sprzedaży (S)

Źródło: Opracowano na podstawie Sulkowski [2007].

Zwiększenie horyzontu czasowego umożliwia konstrukcja **wykładniczej średniej ruchomej** (*EMA – exponential moving average*). Nadaje ona większe wagi bardziej aktualnym cenom i jednocześnie obejmuje cały badany okres. Przyjmuje następującą postać:

$$EMA_t = (P_t - EMA_{t-1})\alpha + EMA_{t-1}$$

gdzie:  $0 < \alpha < 1$  jest to tzw. parametr wygładzania. Standardowo przyjmuje się, że  $\alpha = 2/(n + 1)$ , gdzie  $n$  jest liczbą obserwacji [Achelis 1998].

Interpretacja sygnałów kupna i sprzedaży generowanych przez średnią wykładniczą jest podobna do interpretacji sygnałów generowanych przez średnią ruchomą. Najczęściej przyjmuje się, że sygnał kupna pojawia się wówczas, gdy linia kursu waloru lub towaru przecina średnią od dołu, a także gdy średnia wykładnicza znajduje się w pozycji horyzontalnej, bo nastąpiło zahamowanie jej spadku, albo też średnia ta wykazuje tendencję wzrostową. Sygnały sprzedaży są generowane natomiast wówczas, gdy kurs waloru przebija średnią od góry, a także gdy średnia opada bądź znajduje się w pozycji horyzontalnej.

Kolejnym wskaźnikiem wykorzystywanym przez analityków giełdowych jest **MACD** (*moving average convergence/divergence*), wskaźnik ilustrujący zbieżność i rozbieżność średnich ruchomych. Z punktu widzenia inwestorów

jest on jednym z najbardziej wiarygodnych wskaźników technicznych. Został skonstruowany przez amerykańskiego analityka finansowego Gerarda Appena, który posłużył się dwiema wykładniczymi średnimi ruchomymi o różnej długości obliczając ich różnicę. Najczęściej liczony jest zgodnie z formułą:

$$MACD = EMA_{12} - EMA_{26}$$

gdzie:

$EMA_{12}$  jest wykładniczą średnią ruchomą z 12 dni,

$EMA_{26}$  jest wykładniczą średnią ruchomą z 26 dni.

Gdy wartość  $MACD$  jest dodatnia (tzn. średnia ruchoma z 12 dni ma większą wartość niż średnia ruchoma z 26 dni), świadczy to o tendencji wzrostowej, a więc inwestorzy otrzymują sygnał kupna. Sygnał sprzedaży powstaje, gdy  $MACD$  jest ujemny.

Średnie ruchome są narzędziami analizy technicznej służącymi w głównej mierze do identyfikacji trendu. Z kolei metody oparte na oscylatorach to metody, na podstawie których można ustalić sygnały kupna i sprzedaży w okresach bez wyraźnego trendu. Analiza oscylatorów sprowadza się najczęściej do określenia tzw. obszarów, które informują o stanie rynku oraz możliwych kierunkach zmian [Czekaj i in. 2001].

Oscylatorem wykorzystywanym często przez analityków jest **wskaźnik impetu** (momentum). Jest to wskaźnik, który mierzy stopień wykupienia lub wyprzedzenia rynku, a oblicza się go odejmując od ceny aktualnej cenę sprzed określonej liczby dni:

$$M_{t_k} = P_t - P_{t-k}$$

gdzie:

$P_t$  jest ceną waloru w chwili  $t$ ,

$P_{t-k}$  jest ceną waloru sprzed  $k$  chwil (na przykład dni).

Różnica określona powyższym wzorem informuje, jak zmieni się cena waloru w stosunku do ceny sprzed  $k$  sesji. Bardzo ważny jest dobór parametru  $k$ . Najczęściej przyjmuje się, że  $k = 10$ . Większe wartości  $k$  powodują wygładzanie wskaźnika, z kolei mniejsze spowodują jego większe wahania. Gdy wskaźnik przyjmuje wartości dodatnie, jest to sygnał, że rynek jest wykupiony. Ujemne wartości wskaźnika impetu świadczą o tym, że rynek jest wyprzedany.

Kolejnym oscylatorem jest wskaźnik **CCI** (*Commodity Channel Index*) opracowany przez Donalda Lamberta na potrzeby rynków towarowych do identyfikacji cykli. Obecnie wykorzystywany jest na każdym rynku. Wskaźnik ten mierzy odchylenie aktualnej ceny waloru od średniej z badanych okresów. Jeżeli odchylenie ceny wyraźnie odchyła się od poziomu „zerowego”, to jest to sygnał,

że wyodrębnił się trend i należy dokonać transakcji. Gdy CCI osiąga wysokie wartości, oznacza to, iż bieżące wartości cen są niestandardowo wysokie w porównaniu do cen średnich. Niskie wartości CCI oznaczają z kolei, iż bieżące ceny w porównaniu do cen średnich są niestandardowo niskie.

Oscylator ten wyraża się następującym wzorem:

$$CCI = \frac{P_T - MA}{0,015 \cdot MD}$$

gdzie:

$$P_T = \frac{P_{Min} + P_{Max} + P_{Zamk}}{3}$$

jest kursem typowym liczonym jako średnia arytmetyczna z cen: zamknięcia, minimalnej i maksymalnej na danej sesji,

$$MD_t = \frac{1}{n} \sum_{i=t-n+1}^t |P_{Ti} - MA_i|$$

jest odchyleniem kursu typowego,

$MA$  jest średnią prostą kroczącą  $n$ -okresową.

Wartość wyrażenia  $CCI$  z reguły oscyluje między  $-100$  a  $100$ . Lambert przyjął współczynnik równy  $0,015$ , aby  $70$ – $80$  procent wartości znajdowało się w „kanale” ( $-100, 100$ ). Uznał on, że ceny zachowują się w sposób przypadkowy i ewentualne wykroczenie poza granice tego „kanału” może być sygnałem do zawarcia transakcji. Powyżej i poniżej tych granic są poziomy wykupienia i wyprzedania.

Więcej informacji o wskaźnikach analizy technicznej i oscylatorach można znaleźć w pracach [Achelis 1998], [Czekaj i in. 2001].

## Wyniki badań

Wspomniano, że jeżeli rynek jest efektywny, to żaden z inwestorów nie może w dłuższym czasie uzyskiwać ponadprzeciętnych dochodów. Innymi słowy, jeżeli rynek towarowy byłby efektywny słabo czy też półsilnie i silnie, to możliwości wykorzystania różnych strategii inwestycyjnych w celu osiągnięcia ponadprzeciętnych zysków byłyby ograniczone lub nie wystąpiłyby w ogóle. Jeżeli strategię te okażą się znacznie korzystniejsze niż strategia „kup i trzymaj”, to można przypuszczać, że stosowanie metod analizy technicznej może przynieść ponadnormatywne dochody. Warto zauważyć, że w przypadku giełdy towarowej strategię oparte na analizie technicznej mają raczej teoretyczny charakter (ze względu na występowanie łatwo psujących się towarów).



Celem badań było sprawdzenie, czy strategie oparte na analizie technicznej wykorzystującej wskaźniki techniczne i oscylatory nie przynoszą ponadprzeciętnych dochodów. W tym celu do badań zostały wykorzystane szeregi czasowe złożone z cen (dane historyczne) następujących towarów: cukier biały, ćwierćtusze wołowe, ćwierćtusze wołowe na eksport, groch konsumpcyjny, masło w blokach, półtusze wieprzowe, półtusze wieprzowe na eksport, pszenica konsumpcyjna, pszenica konsumpcyjna (z dopłatą wyrównawczą ARR), żyto konsumpcyjne, żyto konsumpcyjne (ARR). W trakcie stosowania strategii inwestycyjnych zastosowano następujące wskaźniki i oscylatory: prostą średnią ruchomą, ważoną i wykładniczą średnią ruchomą, wskaźnik MACD, wskaźnik impetu (momentum) i CCI.

Do badań, wykorzystujących wskaźniki i oscylatory, prezentowanych w niniejszej pracy zostały przyjęte standardowe (tzn. najczęściej stosowane) parametry [Czekaj i in. 2001; Murphy 1999; Tarczyński 1997]:

- wskaźniki oparte na średnich<sup>1</sup>:
  - 1) prosta średnia ruchoma: 5 i 10 dni,
  - 2) ważona średnia ruchoma: 5 i 10 dni,
  - 3) wykładnicza średnia ruchoma: 5 i 10 dni;
- oscylatory:
  - 1) MACD: 8; 17, 9 oraz 12, 26, 9;
  - 2) Impet (momentum): 5, 9 oraz 10, 9;
  - 3) CCI: 5 i 10 dni.

Zbiorecze zestawienie najważniejszych wyników symulacji przeprowadzonych dla poszczególnych wskaźników i oscylatorów zawierają tabele 1 i 2. Tabele te zawierają informacje dotyczące procentowych stóp zwrotu uzyskanych z zastosowania odpowiednich strategii inwestycyjnych opartych na średnich ruchomych (tab. 1) i oscylatorach (tab. 2) z wyszczególnionymi powyżej wartościami parametrów oraz strategii pasywnej: „kup i trzymaj”.

Analizując wyniki zawarte w tabelach 1 i 2 można zauważyć, że stosowanie strategii inwestycyjnych opartych na średnich okazało się generalnie mniej skuteczne w osiąganiu zysków niż stosowanie strategii opartych na oscylatorach. Jednak, jak wynika z tabeli 2, stosując oscylatory MACD, momentum CCI jako

---

<sup>1</sup>Istotnym elementem w przeprowadzonej analizie jest odpowiedni dobór czasu, dla którego liczona jest średnia. Zbyt „krótka” średnia może powodować generowanie dużej liczby sygnałów kupna-sprzedaży, z których większość może być fałszywych. Zwiększona liczba sygnałów kupna-sprzedaży jest skutkiem tego, że średnia krótkoterminowa jest bardziej czuła na zmiany cen i fałszywe sygnały wynikają często z wahań przypadkowych, a nie ze zmian trendu. Dłuższa średnia „wysyła” rzadsze, ale za to wiarygodniejsze sygnały. Sposobem na wyeliminowanie mylnych sygnałów jest m.in. metoda oparta na dwóch średnich ruchomych: o krótszym i dłuższym okresie. Sygnał kupna lub sprzedaży w tym systemie pojawiają się, gdy obie średnie się przetną.

**Tabela 1**

Procentowe stopy zwrotu uzyskane w wyniku stosowania określonych strategii inwestycyjnych opartych na wskaźnikach/średnich

Towar	Prosta średnia ruchoma		Ważona średnia ruchoma			Wykładnicza średnia ruchoma			Dwie proste średnie ruchome	„Kup i trzymaj”		
	parametry											
	5	10	5	10	5	10	5	10			5	10; 5
Cukier biały	-15,99	0,17	-5,73	3,13	-20,60	-40,93	200,98	155,56				
Ćwierćtusze wołowe	-80,25	-49,46	-68,56	-70,05	-78,39	-65,76	0,00	-28,05				
Ćwierćtusze wołowe na eksport	-5,07	-0,37	-5,07	-0,37	-0,30	-0,04	-2,250	-54,56				
Groch konsumpcyjny	-28,90	-55,89	-30,48	-59,51	-64,53	-60,86	-60,60	-41,18				
Masło w blokach	-1,29	-1,25	5,25	-1,25	-1,24	-1,18	-2,77	25,49				
Póltusze wieprzowe	18,97	22,75	19,44	22,75	23,57	20,20	21,01	10,10				
Pszenica konsumpcyjna	-0,89	-0,59	-56,89	4,25	5,00	2,17	5,51	-38,18				
Pszenica konsumpcyjna (z dopłatą wyrównawczą ARR)	-15,25	-12,04	-13,94	-12,08	-16,49	-16,30	-1,47	16,53				
Póltusze wieprzowe na eksport	78,63	64,59	61,91	61,79	87,36	59,89	29,99	11,09				
Żyto konsumpcyjne	11,71	5,46	10,35	27,77	6,31	10,16	-35,27	-31,31				
Żyto konsumpcyjne (ARR)	6,05	5,24	36,24	6,20	5,74	5,92	-0,75	9,72				

Źródło: Opracowanie własne.

**Tabela 2**  
 Procentowe stopy zwrotu uzyskane w wyniku stosowania określonych strategii inwestycyjnych opartych na oscylatorach

Towar	MACD		Momentum			CCI			„Kup i trzymaj”
	8; 17; 9	12; 26; 9	5; 9	10; 9	5	10	10		
Cukier biały	-6,84	-9,79	218,15	230,44	-28,78	0,00	155,56		
Ćwierćtusze wołowe na eksport	-10,99	-0,04	-38,44	-56,12	-60,12	-46,73	-54,56		
Groch konsumpcyjny	-55,77	-66,72	15,90	-23,56	45,43	24,59	-41,18		
Masło w blokach	-3,95	-5,29	-1,62	-0,44	29,63	29,48	25,49		
Póltusze wieprzowe	38,34	26,48	12,79	37,45	-6,39	-11,18	10,10		
Pszemica konsumpcyjna	5,99	8,59	-1,81	-4,90	30,79	23,81	-38,18		
Pszemica konsumpcyjna (z dopłatą wyrównawczą ARR)	-14,21	-6,71	-0,49	-15,16	-0,92	0,09	16,53		
Póltusze wieprzowe na eksport	36,40	59,25	36,31	52,03	20,48	-31,60	11,09		
Żyto konsumpcyjne	-14,78	-18,53	-20,39	0,14	35,12	10,42	-31,31		
Żyto konsumpcyjne (ARR)	-0,24	-0,24	-1,18	0,35	-7,34	1,29	9,72		

Źródło: Opracowanie własne.

samodzielne narzędzie do podejmowania decyzji inwestycyjnych, nie zawsze można było osiągać zyski, nie mówiąc nawet o ponadnormatywnych zyskach. Tak było w przypadku ćwierćtusz wołowych na eksport, pszenicy konsumpcyjnej (z dopłatą wyrównawczą ARR), żyta konsumpcyjnego. Dla tych dwóch ostatnich towarów zysk przy zastosowaniu strategii „kup i trzymaj” był znacznie większy w stosunku do zysków otrzymanych w wyniku zastosowania strategii opartych na oscylatorach.

W przypadku cukru białego, grochu konsumpcyjnego, masła w blokach, półtusz wieprzowych, pszenicy konsumpcyjnej, półtusz wieprzowych na eksport i żyta konsumpcyjnego zysk ze stosowania strategii opartej na oscylatorach lub średnich mógłby być wyższy niż przy zastosowaniu strategii pasywnej „kup i trzymaj”.

W przypadku cukru białego zastosowanie strategii wykorzystującej wskaźnik impetu (momentum) mogło dać zysk 230,44%. Dla grochu konsumpcyjnego, masła w blokach, pszenicy konsumpcyjnej i żyta konsumpcyjnego zastosowanie strategii opartej na oscylatorze kanałowym CCI dało zysk odpowiednio ok. 45%, ok. 29%, ok. 30% i 35%. W przypadku zaś półtusz wieprzowych zastosowanie strategii MACD dało zysk rzędu 38,34%. Strategie oparte na średnich okazały się konkurencyjne w stosunku do strategii opartych na oscylatorach w przypadku tylko dwóch towarów: półtusz wieprzowych na eksport i żyta konsumpcyjnego (ARR). Dla półtusz wieprzowych na eksport najsukuczniejszą strategią inwestycyjną przynoszącą największy zysk równy 87,36% okazała się wykładnicza średnia ruchoma, a dla żyta konsumpcyjnego (ARR) – ważona średnia ruchoma dająca zysk ponad 36%.

## Wnioski

Na podstawie zaprezentowanych badań można przyjąć, że w badanym okresie, przynajmniej dla niektórych towarów, stosując strategie inwestycyjne oparte na analizie technicznej można było uzyskać ponadnormatywne dochody. Były one znacznie wyższe niż zyski z zastosowania strategii pasywnej „kup i trzymaj”. Zastosowanie strategii „kup i trzymaj” dało najwyższy zysk tylko w przypadku pszenicy konsumpcyjnej (z dopłatą wyrównawczą ARR).

Na podstawie przeprowadzonych badań można zatem wywnioskować, że na WGT SA nie jest spełniona hipoteza rynku efektywnego, tzn., że rynek towarowy, jakim jest WGT SA, nie jest efektywny w sensie informacyjnym w formie słabej. Badania te potwierdziły wcześniejsze badania dotyczące weryfikowania hipotezy rynku efektywnego w formie słabej na WGT SA, które oparte były na badaniu losowości cen [Kacprzak i Górska 2006].

## Literatura

- ACHELIS S.B., 1998: Analiza techniczna od A do Z. Oficyna Wydawnicza LT&P, Warszawa.
- CZEKAJ J., WOŚ M., ŻARNOWSKI J., 2001: Efektywność giełdowego rynku akcji w Polsce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- FAMA E.F., 1970: Efficient Capital Markets, A Review of Theory and Empirical Work, *Journal of Finance*, 25, 383–417.
- KACPRZAK D., GÓRSKA A., 2006: Badanie efektywności słabej w sensie informacyjnym dla warszawskiej giełdy towarowej w latach 2001–2004. [w:] *Metody ilościowe w badaniach ekonomicznych – VI*, A. Orłowski (red.). Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- KAMERSCHEN D.R., MCKENZIE R.B., NARDINELLI C., 1992: *Ekonomia*. Fundacja Gospodarcza NSZZ „Solidarność”, Gdańsk.
- MURPHY J.J., 1999: Analiza techniczna rynków finansowych, WIG-Press, Warszawa.
- NOWAKOWSKI J., BOROWSKI K., 2005: Zastosowanie teorii Carolana i Fischera na rynku kapitałowym, Wydawnictwo Difin, Warszawa.
- SULKOWSKI P., 2007: Badanie efektywności słabej polskiego giełdowego rynku akcji przy pomocy wskaźników analizy technicznej, Praca magisterska, SGGW, Warszawa.
- TARCZYŃSKI W., 1997: *Rynki kapitałowe*, Vol. 1, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa.
- WASENDORF R.R., McCAFFERTY T.A., 1997: *Giełdy towarowe od A do Z*. Wydawnictwo K.E. Liber, Warszawa.

## Usage of Investment Strategies Based on Technical Analysis to the Goods Exchange on the Warsaw Commodity Exchange

### Abstract

The aim of the paper is to check if one was able to gain excess profits at the Warsaw Commodity Exchange. For this purpose technical analysis tools are used. Gaining excess profits would be impossible if only the market was informationally efficient. On the informationally efficient market the most effective strategy is the passive strategy “buy and hold”. If technical analysis tools permitted to gain excess profits, the weak-form efficient market hypothesis would be rejected.

The analysis is carried out on the basis of the data from Warsaw Commodity Exchange in the span of 5 years: 2001–2005.

