

Anna Górska¹

Katedra Ekonomiki Rolnictwa i Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Warszawa

Zastosowanie narzędzi analizy technicznej w bezpośrednim i pośrednim inwestowaniu w towary

Application of technical analysis methods to direct and indirect investment in commodities

Synopsis. Inwestowanie w towary może się odbywać na dwa sposoby. Inwestowanie pośrednie polega m.in. na zakupie akcji spółek działających na rynkach towarowych, zaś bezpośrednio na fizycznym zakupie towaru na rynku gotówkowym. W inwestowaniu bezpośrednim najmniej kłopotliwe jest inwestowanie na rynkach metali szlachetnych. Inwestorzy giełdowi w swoich decyzjach inwestycyjnych posilkują się narzędziami analizy technicznej, których zasady stosowania są analogiczne w przypadku inwestowania w metale szlachetne jak i w akcje spółek. Celem pracy jest zatem wykorzystanie wybranych wskaźników analizy technicznej do oceny inwestycji bezpośrednich i pośrednich w towary. Analiza oparta jest na cenach spot, pochodzących z okresu od marca 2009 do końca lipca 2011 roku. Na ich podstawie są wyznaczone podstawowe wskaźniki i oscylatory, które będą pomocne w wyborze odpowiednich strategii.

Słowa kluczowe: metale szlachetne, subindeksy sektorowe, ceny spot, wskaźniki analizy technicznej.

Abstract. Investing in commodities can be done twofold. It can be done indirectly, via buying stock of a commodity-based company or it can be done directly via purchasing a commodity in the spot market. Direct investing is usually the least problematic in the metals market. Investors support their decisions using various tools of technical analysis. They are applied in a similar manner whether for stock or metals market. The aim of this paper is to evaluate the direct and indirect investments by using a selected set of technical analysis indicators. The analysis covers the period from March 2009 to July 2011 and is based on spot prices. The basic indicators and oscillators are derived in order to determine the adequate (optimal) strategy.

Keywords: precious metals, sector indices, spot prices, technical analysis indicators.

Wstęp

Każdy kryzys finansowy, w czasie którego następują duże spadki na rynku akcji, powoduje, że inwestorzy kierują się w stronę alternatywnych, bardziej bezpiecznych sposobów inwestowania. Również systematyczny wzrost cen towarów na światowych rynkach w ostatnich latach wpływa na zainteresowanie inwestorów tą grupą aktywów.

Inwestowanie w towary cieszy się dużą popularnością nie tylko wśród inwestorów długoterminowych, ale również wśród spekulantów. Naukowcy wskazują także na korzyści związane z inwestycjami na rynkach towarowych, wśród których największe znaczenie ma efekt dywersyfikacji portfela inwestycyjnego. Jest to możliwe dzięki ujemnej korelacji między rynkiem towarowym i rynkami instrumentów finansowych [Górska i Krawiec

¹ Dr, e-mail: anna_gorska@sggw.pl.

2009; Górska i Krawiec 2010; Preś 2005; Tarczyński i Łuniewska 2006]. Co więcej, inwestycje w towary w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat generowały wyższe stopy zwrotu niż te uzyskane z tradycyjnych walorów finansowych. Towary są bowiem postrzegane jako klasa aktywów o charakterze antycyklicznym i na przestrzeni ostatnich 50 lat tempo wzrostu cen towarów przewyższało tempo wzrostu inflacji [Tomaszewski 2009].

Istnieje wiele sposobów inwestowania w towary. Jednym z nich są formy bezpośrednie, które polegają na fizycznym zakupie towaru na rynku gotówkowym lub zajęciu pozycji w kontrakcie forward z fizyczną dostawą towaru. Kolejnym sposobem zaś są formy pośrednie, które polegają m.in. na zakupie akcji spółek działających na rynkach towarowych czy zajęciu pozycji w towarowych kontraktach futures lub opcjach rozliczanych gotówkowo. Rynek finansowy oferuje szereg możliwości inwestowania pośredniego w towary. Na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie, oprócz akcji spółek działających na rynkach towarowych, dostępne są subindeksy sektorowe powiązane z towarami. Są to m.in. WIG-spożywczy, WIG-paliwa, WIG-surowce, WIG-energia oraz WIG-chemia. Podczas inwestycji bezpośrednich najmniej kłopotliwe jest inwestowanie na rynkach metali szlachetnych, ponieważ surowce te nie wymagają szczególnych warunków przechowywania, w przeciwieństwie do produktów rolnych czy surowców energetycznych. Podstawowe metale szlachetne, w które można inwestować to złoto, srebro, platyna i pallad. Spośród wymienionych metali największą popularnością cieszy się złoto, które uważane jest za najbezpieczniejszą lokatę oszczędności. Wielu badaczy koncentruje się tylko na rynku złota [Mayo 1997; Balarie 2007; Geman 2007; Schofield 2007; Borowski 2008]. Złoto jest tradycyjnie traktowane jako zabezpieczenie przed inflacją.²

Inwestorzy często wykorzystują do wspomagania swoich decyzji inwestycyjnych metody analizy technicznej. Zasady ich stosowania są analogiczne na rynku metali szlachetnych jak i w przypadku inwestowania na rynkach akcji. Stąd celem niniejszej pracy jest wykorzystanie wskaźników analizy technicznej do oceny (oraz porównania) inwestycji na rynkach metali szlachetnych oraz akcji spółek związanych z towarami.

Materiał empiryczny oraz metody badawcze

Materiał empiryczny stanowią ceny spot walorów z okresu od marca 2009 roku do końca lipca 2011 roku. Jest to okres następujący bezpośrednio po największym ostatnim załamaniu na światowych rynkach, po którym w kształtowaniu się cen walorów można zauważyć wyraźną tendencję wzrostową (por. rys. 1). Analizowane walory to m.in. metale szlachetne: złoto, srebro, platyna i pallad oraz portfele branżowych subindeksów: WIG-spożywczy, WIG-paliwa, WIG-chemia, a także, dodatkowo, indeks WIG 20. Pozostałe subindeksy sektorowe powiązane z rynkiem towarowym powstały stosunkowo niedawno³, dlatego do analizy wybrane zostały pojedyncze spółki mające największy udział w poszczególnych portfelach sektorowych⁴. Spółkami tymi są: KGHM (największy udział w WIG-surowców, a także w WIG 20), Kernel (WIG-spożywczy), PKN Orlen (WIG-

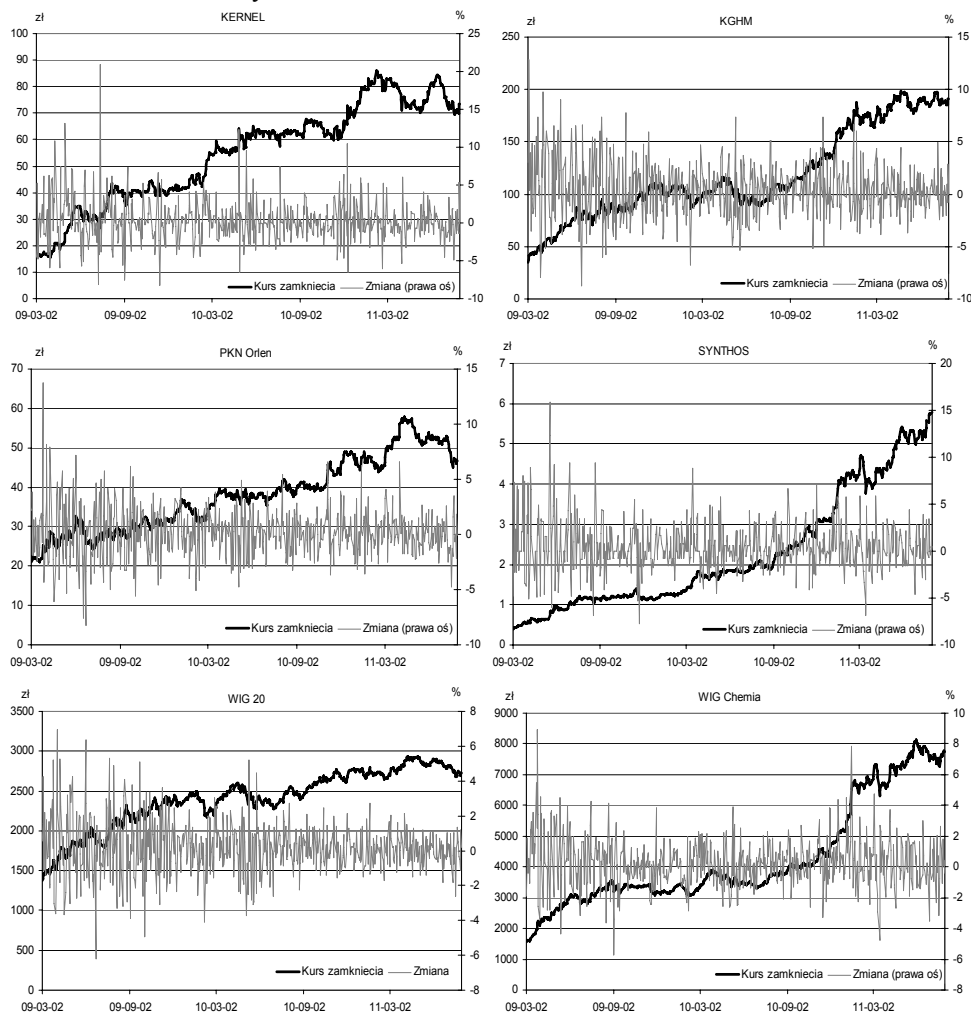
² Oprócz inwestorów indywidualnych złoto kupują też banki centralne, dywersyfikując w ten sposób rezerwy zdominowane przez dolary i euro.

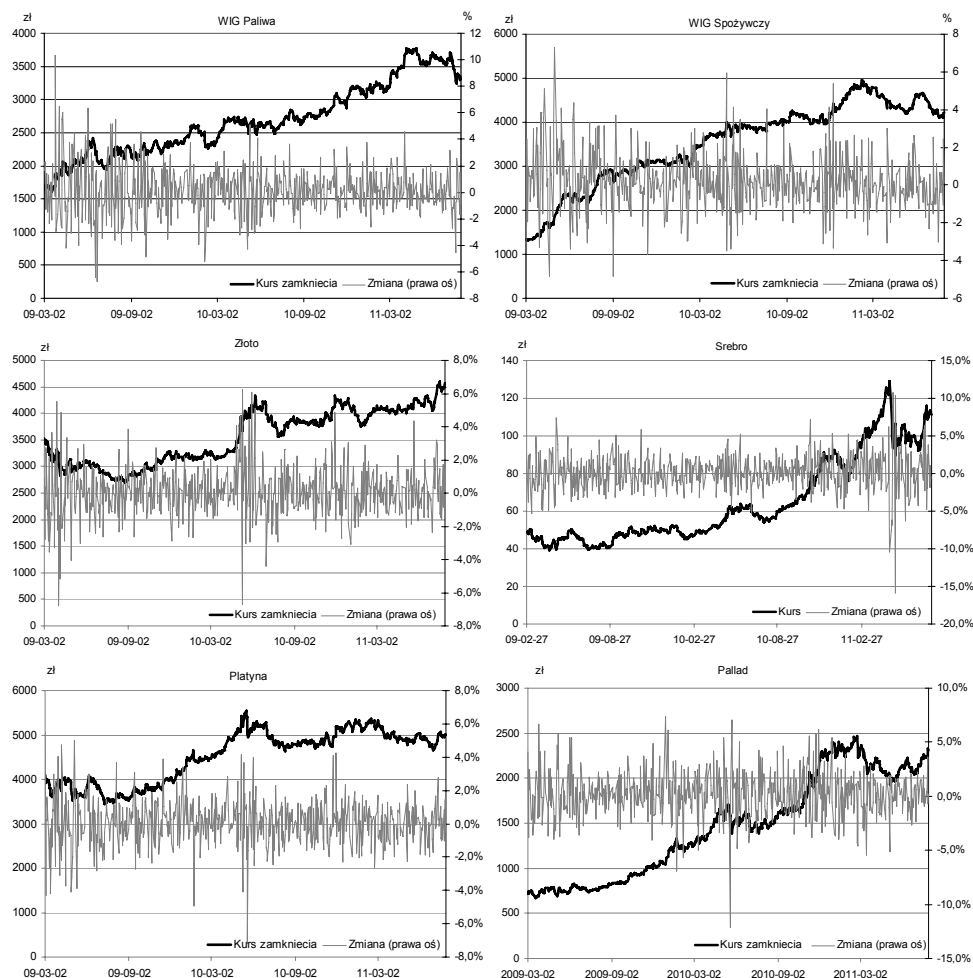
³ Pierwsze notowania WIG-energia odbyły się 4.01.2010 r., natomiast WIG-surowce 28.02.2011 r.

⁴ Największy udział w WIG-energia posiada PGE a następnie TAURONPE. Obie spółki zadebiutowały na WGPW później niż na początku analizowanego w pracy okresu.

paliwa) oraz SYNTHOS (WIG-chemia). Ceny dzienne metali szlachetnych pochodzące z rynku londyńskiego (podawane przez serwis www.kitco.pl) wyrażone w USD za uncję kruszcu zostały przeliczone na złotówki po oficjalnym kursie NBP.

Na rysunku 1 przedstawiono kształtowanie się cen oraz stóp zwrotu badanych walorów w analizowanym okresie.





Rys. 1. Ceny oraz stopy zwrotu z walorów w okresie 2.03.2009-29.07.2011

Fig 1. Prices and rates of returns on assets in period 2.03.2009-29.07.2011

Źródło: opracowanie własne.

W analizowanym okresie wszystkie badane walory charakteryzowały się dodatnimi oczekiwanymi stopami zwrotu (zob. tabela 1). Najwyższą jej wartość osiągnęła spółka SYNTHOS (0,46%) oraz KGHM (0,35%). W przypadku metali platyna i złoto osiągnęła wartość najniższą równą odpowiednio 0,05% i 0,06%. Najwyższą wartością odchylenia standardowego stopy zwrotu charakteryzowały się akcje spółki Kernel (2,73%). W przypadku także tej spółki, w analizowanym okresie, zanotowano najwyższą stopę zwrotu równą 20,98%. Najniższe odchylenie standardowe zaobserwowano dla platyny (1,37%) i WIG-spożywczego (1,49%) oraz złota (1,49%).

Uczestnicy rynków finansowych, oprócz analizy podstawowych charakterystyk walorów, do podejmowania decyzji inwestycyjnych wykorzystują narzędzia i metody

analizy technicznej. Analiza techniczna oparta jest na założeniu, że wszelkie zjawiska giełdowe wyprzedzają w czasie zjawiska ekonomiczne, a kierunek zmian cen można przewidzieć analizując wykresy cen tych walorów. Analiza ta skupia się na skutkach, a nie na przyczynach. Zatem, analityk giełdowy analizując formacje, linie, trendy, ruchy cen, obroty, buduje prognozy, których celem jest określenie przyszłych prawdopodobnych trendów notowań walorów [Tarczyński 1997; Wasendorf i McCafferty 1997; Murphy 1999]. Studiuje aktualne i przeszłe notowania walorów. Analityk odrzuca dane statystyczne, preferując analizę trendu rynku. Zakłada, że cena rynkowa walorów odzwierciedla nie tylko zróżnicowane opinie analityków giełdowych, ale także, zupełnie czasem nieracjonalne, nastroje inwestorów.

Tabela 1. Podstawowe charakterystyki analizowanych walorów

Table 1. Basic characteristics of specified assets

Towar/ Indeks/Spółka	Oczekiwana dzienna stopa zwrotu, %	Minimalna stopa zwrotu, %	Maksymalna stopa zwrotu, %	Odchylenie standardowe stopy zwrotu, %
Złoto	0,06	-6,97	6,24	1,49
Srebro	0,16	-15,92	10,79	2,38
Platyna	0,05	-7,20	5,49	1,37
Pallad	0,22	-12,14	7,40	2,08
WIG Spożywczy	0,19	-4,82	7,31	1,49
WIG Paliwa	0,13	-6,75	10,35	1,79
WIG Chemia	0,27	-5,72	8,92	1,61
WIG 20	0,12	-6,21	6,95	1,54
Kernel	0,27	-8,24	20,98	2,73
PKN Orlen	0,15	-8,24	13,73	2,28
KGHM	0,35	-8,76	12,84	2,59
SYNTHOS	0,46	-7,75	15,87	2,57

Źródło: obliczenia własne.

Najczęściej wykorzystywanymi narzędziami analizy technicznej są wskaźniki, które, tak jak wykresy, można tworzyć dla danych o różnym horyzoncie czasowym. Wskaźniki są matematycznymi formułami, do obliczenia wartości których wykorzystywane są dane dotyczące zmian cen walorów giełdowych i wolumenu obrotu⁵. Wynikiem zastosowania takiego algorytmu jest prognoza trendu, a także punktów zwrotnych na rynku [Achelis 1998]. Wskaźniki przedstawiane są na wykresach razem lub osobno z wykresami cen. Odpowiednie położenie na wykresie względem siebie ściśle określonych linii, a także ich przecięcie generuje sygnał kupna lub sprzedaży, który powinien być odzwierciedlony w decyzjach inwestycyjnych. Im szybciej dadzą się odczytać sygnały zmian na rynku, tym większą wartość dla inwestora ma wskaźnik⁶.

⁵ Wolumen obrotu to łączna liczba papierów wartościowych, które zmieniły właściciela, liczona dla danego papieru wartościowego lub rynku.

⁶ Sygnał kupna występuje wówczas, gdy np. wykres średniej kroczącej przyjmuje formę horyzontalną lub rosnącą i kurs przebija go od dołu, cena waloru spada i równocześnie średnia krocząca rośnie, cena waloru spada gwałtownie poniżej średniej. Sygnał sprzedaży występuje zaś w przypadku, gdy: kurs waloru przebija od góry

Wskaźniki stanowią liczną grupę narzędzi. Można je podzielić m.in. na wskaźniki trendu i oscylatory. Pierwsza grupa to narzędzia służące głównie 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 jego zmianie. 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 (moving average convergence/divergence). Wskaźniki, które z większą skutecznością wyłapują punkty zwrotne to oscylatory. Reagują one 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 rynkach o dużej zmienności cen. Do tej grupy narzędzi inwestycyjnych można zaliczyć m.in.: wskaźnik impetu (momentum) oraz CCI (Commodity Channel Index).

Wykorzystane w pracy, wyżej wymienione wskaźniki i oscylatory, określone są następującymi wzorami [Achelis 1998; Czekaj i in. 2001; Murphy 1999; Tarczyński 1997].

- Prosta średnia ruchoma (krocząca) (MA, moving average)⁷

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

gdzie:

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

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

P_i – to cena waloru w chwili i.

- Ważona średnia ruchoma (WMA, weighted moving average)

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

gdzie:

P_i – jest ceną waloru w chwili i,

średnią, która przybiera postać horyzontalną lub opadającą, cena akcji zwiększe i średnia opada, kurs zbliża się do dołu do średniej opadającej i nie przebija jej, kurs waloru gwałtownie zwiększe powyżej średniej.

⁷ Istotnym elementem przeprowadzonych analiz jest odpowiedni dobór czasu, dla którego liczona jest średnia. Średnia zbyt „krótka” 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, a także nałożenia na średnią filtra. W pierwszym przypadku sygnał kupna lub sprzedaży w tym systemie pojawia się, gdy obie średnie się przetną. Natomiast nałożony filtr jest swego rodzaju rezerwą, przekroczenie której dopiero powoduje wygenerowanie sygnału do wykonania transakcji. Można wyróżnić dwa rodzaje filtrów: czasowy i procentowy. Pierwszy z nich określa liczbę jednostek czasu, które musimy przeczekać, aby po wygenerowaniu sygnału przez średnią móc dokonać transakcji, o ile sytuacja na wykresie się nie zmieniła. Drugi z nich określa pewne ramy procentowe, będące swego rodzaju obwiednią, której przekroczenie będzie rzeczywistym sygnałem kupna lub sprzedaży.

w_i – jest wagą przypisaną zgodnie z formułą $w_i = \frac{2i}{n(n+1)}$.

- Wykładnicza średnia ruchoma (EMA, exponential moving average)

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

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

- MACD (moving average convergence/divergence)

$$MACD = EMA_{t_1} - EMA_{t_2},$$

gdzie:

EMA_{t_1} – jest wykładniczą średnią ruchomą z okresu t_1 dni,

EMA_{t_2} – jest wykładniczą średnią ruchomą z okresu t_2 dni.

- Wskaźnik impetu (momentum)

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

gdzie:

P_t – jest ceną waloru w chwili t ,

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

- CCI (Commodity Channel Index)

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

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,

$MD_t = \frac{1}{n} \sum_{i=t-n+1}^t |P_{T_i} - MA_i|$ jest odchyleniem kursu typowego,

MA – jest średnią prostą kroczącą n -okresową.

Więcej informacji o wskaźnikach analizy technicznej i oscylatorach można znaleźć np. w pracy Achelis [1998] i Czekała i in. [2001].

Wyniki badań

Do badań prezentowanych w niniejszej pracy zostały przyjęte standardowe (tzn. najczęściej stosowane) parametry [Czekała i in. 2001; Murphy 1999; Tarczyński 1997; Witkowska i in. 2008].

Tabela 2. Stopy zwrotu uzyskane w wyniku stosowania określonych strategii inwestycyjnych opartych na wskaźnikach i oscylatorach, %

Table 2. Rates of return obtained by the use of investment strategies based on analysed indicators and oscillators, %

Towar, indeks, spółka	MA	MA z filtrem procento- wym	MA z filtrem czasowym	2×MA	WMA	EMA	MACD	Momentum	CCI	Kup i trzymaj
Złoto	-16,57	5,81	20,77	14,11	-22,44	-17,49	11,07	5,03	23,97	30,81
Srebro	46,04	85,49	36,37	83,78	16,01	38,94	32,17	72,19	84,25	129,41
Platyna	-16,15	17,23	-10,10	-4,98	-18,00	-16,82	-7,36	4,31	39,05	28,46
Pallad	9,73	45,63	26,40	83,37	23,26	19,82	68,45	55,91	100,45	223,14
WIG Spożywczy	99,28	129,38	135,24	28,12	110,12	122,75	112,18	55,91	109,53	205,84
WIG Paliwa	35,08	23,49	11,01	16,47	22,57	12,79	17,32	26,50	26,88	106,23
WIG Chemia	164,81	166,02	87,45	71,18	164,19	300,54	120,55	85,27	91,77	381,03
WIG 20	3,27	9,47	8,01	-7,27	6,82	0,05	5,27	12,21	54,37	98,64
Kornel	67,73	75,29	137,08	182,48	74,72	103,79	140,68	82,06	174,82	321,26
PKN Orlen	9,00	31,49	21,73	27,01	-10,12	8,20	4,81	2,28	94,89	127,09
KGHM	62,37	58,80	116,51	43,60	17,81	146,35	29,69	37,71	188,49	459,00
SYNTHOS	290,26	236,69	140,59	94,48	367,45	434,80	169,87	300,11	304,87	1269,05

Źródło: obliczenia własne.

Oto one:

- wskaźniki oparte na średnich:
 - prosta średnia ruchoma (MA): 10 dni,
 - prosta średnia ruchoma: 10 dni z filtrem 2,5% oraz z filtrem 3 dni,
 - dwie średnie ruchome (2×MA): 5 i 20 dni,
 - ważona średnia ruchoma (WMA): 10 dni,
 - wykładnicza średnia ruchoma (EMA): 10 dni,
 - MACD: 12, 26, 9,
- oscylatory:
 - impet (momentum): 10 dni;
 - CCI: 5 dni.

Symulowano wyniki gry giełdowej wygenerowane przy zastosowaniu różnych strategii wykorzystujących wymienione powyżej wskaźniki i oscylatory. Syntetyczną miarą wyniku była stopa zwrotu ze wszystkich transakcji przeprowadzanych w okresie 2.3.2009 do 29.7.2011, dokonanych według tych strategii.

Wyniki ukazujące stopy zwrotu uzyskane według przeprowadzonych symulacji dla powyższych wskaźników przedstawiono w tabeli 2. W tabeli tej, dla porównania, zawarto także stopy zwrotu uzyskane w wyniku zastosowania strategii pasywnej „kup i trzymaj”.

Na podstawie prezentowanych wyników można zauważyć, że w badanym okresie największy zysk osiągnęli inwestorzy długoterminowi, którzy zastosowali właśnie strategię pasywną „kup i trzymaj”. Najwyższą stopę zwrotu uzyskali oni inwestując w akcje spółki SYNTHOS. Zysk wyniósł w tym przypadku aż 1269,05%. Natomiast najniższą stopę zwrotu uzyskali w tym okresie inwestorzy inwestujący w platynę. Zysk wyniósł zaledwie 28,46%. Można zatem przypuszczać, że pośrednie czy też bezpośrednie inwestowanie w towary służy bardziej inwestorom długoterminowym niż krótkoterminowym (spekulantom).

Biorąc pod uwagę tylko wyniki uzyskane na podstawie wskaźników analizy technicznej widać, że (przy tak dobranych parametrach) dla rozpatrywanych walorów nie można wybrać jednej strategii, której zastosowanie dałoby wyższe stopy zwrotu od pozostałych. W przypadku jednak aż pięciu na dwanaście rozważanych walorów: złota, platyny, palladu, akcji PKN Orlen oraz KGHM zastosowanie oscylatora CCI pozwoliło uzyskać najwyższe zyski. Wyniosły one odpowiednio: 23,97%, 39,05%, 100,45%, 94,89% i 188,49%. Dla subindeksu WIG-chemia oraz akcji spółki SYNTHOS najbardziej skuteczną strategią okazała się wykładnicza średnia ruchoma (EMA) przynosząc odpowiednio zyski na poziomie 300,54% i 434,80%. Zwykła średnia ruchoma (MA) najwyższy zysk wygenerowała dla WIG-paliwa wynoszący 35,08%, natomiast z nałożonym filtrem czasowym dla WIG-spożywczego równy 135,24%, zaś z filtrem procentowym dla srebra równy 85,49%. Złożenie dwóch średnich ruchomych o różnych horyzontach czasowych wygenerowało najwyższą stopę zwrotu w przypadku akcji spółki Kernel (182,48%). Ważona średnia ruchoma (WMA), MACD oraz Momentum nie okazały się najlepszym wyborem dla żadnego rozważanego waloru. Ponadto WMA dla pięciu walorów wygenerowała najniższe stopy zwrotu w porównaniu z pozostałymi.

Podsumowanie

Na światowych rynkach inwestorzy mają do wyboru kilka form inwestowania w towary. Począwszy od zakupu towaru na rynku gotówkowym bezpośrednio od producenta lub od pośrednika, poprzez zakup akcji firm związanych z sektorem towarowym, aż do przyjęcia pozycji w kontraktach terminowych i opcjach. Szczególną popularnością cieszą się na świecie od kilku lat kontrakty terminowe i opcje, dla których instrumentem bazowym są indeksy towarowe. Niestety w Polsce nie stworzono własnego indeksu towarowego, który mógłby stać się instrumentem bazowym dla instrumentów pochodnych. Ogranicza to w sposób znaczny potencjał inwestycyjny. Atrakcyjne zatem może okazać się inwestowanie w inne instrumenty powiązane z rynkiem towarowym, a mianowicie w akcje spółek sektora towarowego i metale szlachetne.

Podstawowym narzędziem większości inwestorów na giełdzie, rynku walutowym, a także na innych rynkach, jak np. rynki towarowe, jest obok analizy fundamentalnej, analiza techniczna, która służy do przewidywania przyszłych trendów ruchów cen aktywów notowanych na giełdach.

Inwestowanie wykorzystujące strategie analizy technicznej oparte na wskaźnikach wymaga dużej znajomości ich budowy, co może pozytywnie wpłynąć na wyniki

inwestycyjne graczy giełdowych. Także dużej uwagi powinien wymagać odpowiedni dobór parametrów dla wskaźników, co także wpływa na rezultaty inwestycyjne. Nie jest też wskazane podejmowanie decyzji na podstawie tylko jednego wskaźnika [Tarczyński 1997]. Jak pokazują wyniki, w przypadku poszczególnych walorów najwyższe zyski uzyskano w rezultacie zastosowania odmiennych wskaźników analizy technicznej.

Bibliografia

- Achelis S.B. [1998]: Analiza techniczna od A do Z. Oficyna Wydawnicza LT&P, Warszawa.
- Balarie E. [2007]: Commodities for Every Portfolio. John Wiley&Sons, Hoboken, New Jersey.
- Borowski K. [2008]: Rynek złota i monet. [W:] Inwestycje alternatywne. I. Pruchnicka-Grabias (red.). CeDeWu, Warszawa, ss. 179-196.
- Czekaj J., Woś M., Żarnowski J. [2001]: Efektywność giełdowego rynku akcji w Polsce. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Geman H. [2007]: Commodities and commodity derivatives. John Wiley&Sons, New Jersey.
- Górska A., Krawiec M. [2009]: Inwestowanie w towary jako forma dywersyfikacji portfela. *Zeszyty Naukowe SGGW seria Problemy Rolnictwa Światowego t. 7 (XXII)*, ss. 13-20.
- Górska A., Krawiec M. [2010]: Inwestowanie w towary jako forma dywersyfikacji portfela w warunkach odmiennej koniunktury giełdowej. [W:] Rynek Kapitałowy. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia Nr 28. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego* nr 612, ss. 443-456.
- Mayo H. B. [1997]: Wstęp do inwestowania. K. E. Liber, Warszawa.
- Murphy J. J. [1999]: Analiza techniczna rynków finansowych. WIG – Press, Warszawa.
- Schofield N. C. [2007]: Commodity derivatives. John Wiley&Sons, Chichester, West Sussex.
- Preś J. [2005]: Wykorzystanie finansowych instrumentów pochodnych opartych na indeksach HDD/CDD do dywersyfikacji portfela inwestycyjnego. [W:] Inwestycje finansowe i ubezpieczenia – tendencje światowe a polski rynek. *Prace naukowe AE we Wrocławiu* 1088, t. 2, ss. 166-173.
- Tarczyński W. [1997]: Rynki kapitałowe. T. 1. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa.
- Tarczyński W., Łuniewska M. [2006]: Ograniczanie ryzyka inwestycji na rynku kapitałowym – dywersyfikacja ryzyka pionowa i pozioma. [W:] Modelowanie preferencji a ryzyko. T. Trzaskalik (red.). Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice.
- Tomaszewki J. [2009]: Inwestycje na rynkach towarowych jako instrument dywersyfikacji portfela inwestycyjnego. [W:] Gospodarowanie zasobami finansowymi w rozwoju organizacji. A. Szplit (red.). Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomii i Prawa w Kielcach, Kielce.
- Wasendorf R.R., McCafferty T.A. [1997]: Giełdy towarowe od A do Z. K. E. Liber, Warszawa.
- Witkowska D., Matuszewska A., Kompa K. [2008]: Wprowadzenie do ekonometrii dynamicznej i finansowej. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.