

Sławomir Juszczyk, Rafał Balina

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

ŁĄCZNE WYKORZYSTANIE WSKAŹNIKÓW ANALIZY TECHNICZNEJ W PROCESIE INWESTYCYJNYM

Streszczenie: W artykule przedstawiono wykorzystanie wybranych wskaźników analizy technicznej w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych na rynku kapitałowym. Wykazano, że wybrane wskaźniki analizy technicznej pozwalają na określenie najbardziej korzystnych momentów dokonywania zakupu bądź sprzedaży papierów wartościowych. Autorzy udowodnili, że używanie kilku różnych wskaźników analizy technicznej do określania momentu otwarcia bądź zamknięcia pozycji na rynku kapitałowym daje inwestorowi dużo większe prawdopodobieństwo maksymalizacji zysku niż w przypadku opierania swojej decyzji tylko na jednym wskaźniku.

Słowa kluczowe: wskaźniki analizy technicznej, decyzje inwestycyjne, zysk z inwestycji.

1. Wstęp

Analiza techniczna, oprócz analizy fundamentalnej i portfelowej, to jedna z bardziej popularnych metod oceny instrumentów finansowych stosowanych w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych. Początek historii analizy technicznej sięga XVII w., kiedy to w ówczesnej Japonii próbowano wykorzystywać zmienność cen ryżu do prognozowania trendów rynku. Podstawę współczesnej analizy stanowi natomiast teoria ogłoszona przez Charlesa Dowa w początku XVII stulecia, która stała się przełomowym elementem w rozwoju przewidywań zachowań rynku [Surdel 2004, s. 64]. Teoria Dowa w pierwotnej wersji odnosiła się do rynku papierów wartościowych, lecz z upływem lat została zaadaptowana na potrzeby innych rynków finansowych. Jest ona podwaliną analizy technicznej. Charles Dow jako pierwszy na podstawie prowadzonych przez siebie badań sformułował pojęcie trendu i szeroko scharakteryzował jego typy oraz fazy. Na podstawie jego prac zostały określone ważniejsze prawa cechujące rynek finansowy. Za punkt wyjścia dla wielu metod analizy technicznej uważa się następujące trzy zasady:

- 1) ceny poruszają się w trendach,
- 2) rynek jest mechanizmem, który dyskontuje wszystko,
- 3) historia się powtarza.

W historii rynków kapitałowych poddawano badaniom różnego rodzaju zachowania rynku i analizowano je, a potem na tej podstawie wyciągano wnioski. W ten sposób powstało i powstaje wiele teorii, znanych i wykorzystywanych do dziś. Wykorzystywanie w obecnych czasach doświadczeń wcześniejszych badań jest możliwe dzięki temu, że analiza techniczna zajmuje się oceną zachowania uczestników rynku, a za główne wyznaczniki przyjmuje się kształtowanie cen, wolumenu i w niektórych przypadkach także liczby otwartych pozycji. Obserwując kształtowanie powyższych elementów, gracz giełdowy stara się rozpoznać punkty zwrotne, w których dochodzi do zmiany tendencji, a także przewidywać przyszłe warianty kształtowania się cen na podstawie ich zachowania historycznego.

2. Cel główny

Celem artykułu jest zaprezentowanie łącznego wykorzystania wybranych wskaźników analizy technicznej do podejmowania decyzji inwestycyjnych dotyczących określania korzystnych momentów zakupu papierów wartościowych. Do badań wykorzystano dane pierwotne, pochodzące z Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie (GPW). Były to dane dotyczące kształtowania się kursu oraz wolumenu sprzedaży akcji grupy kapitałowej NG2 SA (skrót tych akcji to CCC), która jest jednym z większych producentów i dystrybutorów obuwia w Polsce. Do przetwarzania danych wykorzystano oprogramowanie ISPAG PRO v. 6.0, które pozwala na przetwarzanie danych pobranych z GPW w Warszawie dotyczących kształtowania się kursu oraz wolumenu sprzedaży akcji. W artykule wykorzystano również dane wtórne, pochodzące z serwisów informacyjnych dotyczących inwestycji oraz czasopism polskich i zagranicznych.

3. Wykorzystane narzędzia analizy technicznej

Średnie kroczące są jednymi z bardziej uniwersalnych i powszechnie stosowanych narzędzi analizy technicznej. Przyczyną tego jest przede wszystkim łatwość ich konstrukcji, obliczania oraz weryfikowania [Murphy 1995, s. 173]. Stanowią one podstawę większości stosowanych dziś systemów technicznych, opartych na „matematycznej” analizie trendu. Wynika to m.in. z tego, że określanie zależności na podstawie samej analizy wykresów jest subiektywne i trudne do weryfikacji, średnie kroczące natomiast łatwo jest zaprogramować i wykorzystać. Najczęściej w programie Excel buduje się formułę obliczającą średnią kroczącą i wykonuje się odpowiedni wykres, na podstawie którego można podejmować próby uchwycenia *ex post* odpowiednich momentów kupna i sprzedaży instrumentów finansowych. Jednakże niezależnie od tego, wykorzystując informacje widoczne na wykresie, można wątpić, czy widoczna formacja jest „trójkątem”, czy „klinem” bądź też czy wysoki wolumen transakcji może zapowiadać bessę czy hossę. Ze wskaźnikami dotyczącymi trendu wyznaczanymi przez średnie kroczące nie ma takiego problemu, gdyż są one bardzo precyzyjne i nie podlegają kwestionowaniu.

Można wymienić wiele czynników, dla których można stosować średnie kroczące, ponieważ każdy z inwestorów jest w stanie podać własny powód i potwierdzić go. W rzeczywistości jednak oprócz łatwości stosowania i interpretacji mają one kilka wad, o których nie można zapomnieć. Mianowicie systemy oparte na średnich są systemami podążającymi za trendem. Dają inwestorom sygnał wejścia w pozycję dopiero po rozpoczęciu ruchu cen, a sygnał wyjścia dopiero wówczas, gdy dany ruch się zakończy lub odwróci. Średnie kroczące na ogół sprawdzają się, jeśli rynki wykazują pewne trendy, jak to się np. dzieje od kilku lat na Warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych, w przypadku natomiast pojawienia się trendu horyzontalnego lub w przypadku rynku bez wyraźnie zaznaczonego trendu, mogą dawać mylne sygnały wejścia bądź wyjścia z pozycji [Bernstein 2002, s. 42]. Główny problem systemów opartych na średnich polega na ich małej dokładności, gdyż podążają za trendem. Jak wynika z samej nazwy, „wskaźnik podążający za trendem” śledzi ruchy rynku i dopiero po tym, jak rynek zmieni swój kierunek, średnia także zmieni swój kierunek, czyli wykaże zmiany z opóźnieniem, a nie, jak chciałby każdy inwestor, z wyprzedzeniem. Jednak pozytywnym aspektem tegoż czynnika, jakim jest opóźnienie odzwierciedlenia tendencji na rynku, jest to, że średnie nie zmieniają kierunku, zanim nie pojawi się nowy trend na rynku [Murphy 1995, s. 175]. Dokonując interpretacji średniej kroczącej, należy uwzględnić, w jakiej fazie trendu obecnie się znajduje kurs waloru. Ocenia się, czy jest to początek nowego trendu, czy jest to chwilowy, krótki trend lub przypadkowy ruch cen wywołany krótkim zachwianiem się rynku. Często przy tym nie można odróżnić tych zjawisk, dlatego należy być ostrożnym w ocenie i interpretacji średnich. Trafnie zdefiniował średnie J. Bernstein w swojej książce pod tytułem *Inwestor jednoseryjny* [2002, s. 43], stwierdzając, że średnie kroczące to wskaźnik „głuchy, ślepy i głupi”, mówi on rynkowi: „poprowadź mnie, a ja pójdę za tobą”. Dlatego taki stan rzeczy wymaga od inwestora ostrożności w procesie podejmowania decyzji w oparciu o średnie kroczące, ponieważ przykładowo zbyt optymistyczna interpretacja może narazić inwestora na straty. Gdy natomiast wszystko zostanie należycie spełnione i średnie zostaną wykorzystane w warunkach, w których najlepiej się sprawdzają, to mogą przyczynić się do osiągnięcia zysku. Należy więc przyrzeć się konstrukcji wybranych wskaźników opartych na średnich i nauczyć się je właściwie interpretować, aby pomagały w osiąganiu zamierzonych celów.

Przykładem wskaźnika opartego na średniej ruchomej, który jest wykorzystywany przez praktyków rynkowych, jest wykładnicza średnia krocząca (*Exponential Moving Average*). Jest to średnia, która ułatwia analizę bieżącej kondycji rynku. Jej nachylenie pokazuje, w jakim kierunku podąża rynek i jakie są jego siła oraz zasięg oddziaływania.

Oblicza się ją w następujący sposób:

$$EMA = \left(CA \cdot \frac{2}{n+1} \right) + \left(EMA_{-1} \cdot \left(1 - \frac{2}{n+1} \right) \right),$$

- gdzie: CA – cena aktualna, w zależności od potrzeb może to być cena otwarcia, zamknięcia, najwyższa lub najniższa cena z okresu lub średnia cena z tych cen,
 n – liczba okresów, z których liczymy średnią,
 EMA_{-1} – wartość poprzedniej średniej [Surdel 2004, s. 20].

Biorąc pod uwagę wszelkiego rodzaju średnie, można dojść do konkluzji, że generują sygnały kupna bądź sprzedaży niezależnie od rodzaju danej średniej. Następuje to np. w wypadku przecięcia się z krzywą obrazującą wahania kursu papieru wartościowego. W przypadku gdy średnia ta przecina kurs wykresu od góry, generuje ona sygnał do kupna papieru wartościowego, w przypadku odwrotnym, czyli w przypadku gdy średnia przecina wykres od dołu, daje sygnał do sprzedaży akcji.

Na rysunku 1 dla akcji CCC od czerwca do grudnia 2010 r. przedstawiono wartości wykładniczej średniej kroczącej dla dwóch okresów, tj. dla okresu 5-dniowego EMA (5) oraz dla okresu 20-dniowego EMA (20). Na rysunku można zaobserwować, że wykładnicze średnie ruchome dają podobne wskazania momentów kupna bądź sprzedaży akcji, jednak z różnym opóźnieniem czasowym. EMA 5 generuje sygnały do podjęcia decyzji o zakupie bądź sprzedaży waloru, z większym wyprzedzeniem niż EMA 20-dniowa. Po wstępnej analizie można uznać, że nie zawsze sygnały generowane przez te dwa wskaźniki pozwalają na podjęcie decyzji korzystnej z punktu widzenia inwestora. Aby poprawić skuteczność wskazań płynących z EMA, można wykorzystywać wykładnicze średnie ruchome obejmujące dwa różne okresy. W tym wypadku pierwsza z nich obejmuje okres 5 kolejnych notowań akcji na GPW w Warszawie, a druga – 20 kolejnych notowań. Przecięcie się tych dwóch średnich w odpowiedniej kolejności pozwala na podjęcie decyzji o zajęciu pozycji z większym prawdopodobieństwem na sukces niż oparcie się tylko na jednej z nich. Jeżeli średnia EMA (5) przecina od dołu średnią EMA (20), daje to sygnał do podjęcia decyzji o zakupie akcji. Punkty takie zostały zaznaczone na rys. 1 ośmiokątami. Jeżeli natomiast średnia EMA (5) przecina od góry średnią EMA (20), daje to sygnał do sprzedaży akcji, na rys. 1 punkty zwrotne do sprzedaży zostały oznaczone za pomocą kwadratów.

Jak wynika z powyższych rozważań, wykładnicze średnie kroczące w odpowiedniej konfiguracji pozwalają z pewną dozą prawdopodobieństwa przewidzieć, w którą stronę podąży kurs akcji, a tym samym pozwalają na podjęcie lepszej decyzji o zakupie bądź sprzedaży papierów wartościowych. Jednakże, jak wynika z rys. 1, momenty kupna lub sprzedaży generowane są z pewnym opóźnieniem, co w przypadku decyzji o zakupie akcji powoduje, że inwestor zbyt późno zajmuje pozycję, a tym samym jego zyski stają się ograniczone. Podobnie jest z sygnałami sprzedaży, które wysyłane są przez EMA w momencie, kiedy kurs akcji zaczyna spadać, a nie, jak chciałby inwestor, w momencie osiągnięcia przez nie lokalnego maksimum. Taka sytuacja powoduje, że podobnie jak w przypadku sygnałów zakupu inwestor traci częściowo swoje zyski.



Rys. 1. Wykładnicza średnia ruchoma dla CCC w okresie czerwiec–grudzień 2010

Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z powyższych rozważań, wykładnicze średnie kroczące w odpowiedniej konfiguracji pozwalają przewidzieć, w jaką stronę prawdopodobnie podąży kurs akcji, a tym samym daje to wstępny sygnał do podjęcia decyzji o zakupie bądź sprzedaży papierów wartościowych. Jednakże momenty kupna lub sprzedaży generowane są z pewnym opóźnieniem. Dlatego też wykładnicze średnie kroczące są stosowane w praktyce przez inwestorów, ale nie jako narzędzie samodzielne, lecz jako pomocnicze, pomagające potwierdzić sygnały wysyłane przez inne wskaźniki analizy technicznej.

Innym narzędziem, które jest pomocne w podejmowaniu decyzji o zajęciu pozycji na rynku, jest wstęga Johna Bollingera (BOL) [Murphy 1995, s. 183]. Jest to adaptacja kopert linii średnich. Są one oddalone od wykresu o wartości uzależnione od dynamiki ceny. Z kolei wartość oddalenia krzywych od wykresu cenowego determinuje wartość standardowego odchylenia cen. Im bardziej zmienna cena w danym okresie, tym bardziej linie Bollingera oddalają się od wykresu cenowego. Wzór wyższej linii Bollingera jest następujący:

$$Upper = SMA + \left[D \cdot \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (Close_j - SMA)^2}{n}} \right]$$

Wzór niższej linii Bollingera jest następujący:

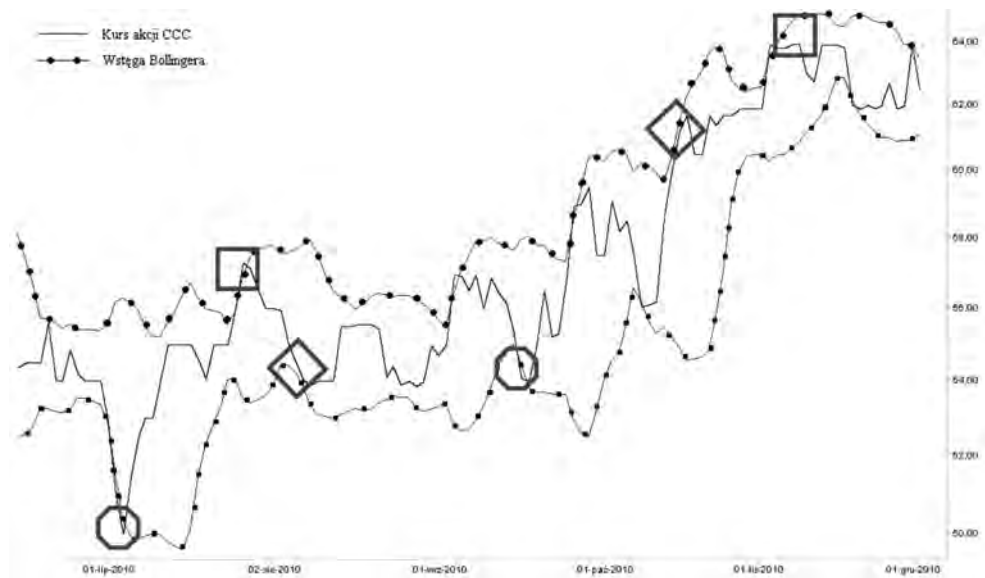
$$\text{Lower} = \text{SMA} - \left[D \cdot \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (C_j - \text{SMA})^2}{n}} \right],$$

gdzie: D – liczba standardowych odchyień, o które przesunięta jest dana linia,
 SMA – prosta średnia krocząca stanowiąca linię środkową,
 n – liczba okresów, z których obliczamy wstęgę Bollingera,
 C_j – cena zamknięcia.

Wstęgi Bollingera są narzędziem, które umożliwia określenie momentu dokonania zakupu bądź sprzedaży akcji na giełdzie. Obliczone z wykorzystaniem wyżej zamieszczonych wzorów, pozwalają określić przebieg dwóch linii kontrolnych, które są widoczne na rys. 2. Jak można zaobserwować, przebieg tych linii generuje powstanie swoistego rodzaju korytarza o zmiennej szerokości. Z reguły wykres cen mieści się w wyznaczonym korytarzu. Jednak występują wyjątki, które dla inwestora mogą być bardzo ważne. W momencie wystąpienia tych właśnie wyjątkowych sytuacji, w których jedna ze wstęg Bollingera zostaje przecięta, generowane są sygnały do kupna bądź sprzedaży waloru.

Jeżeli cena akcji przekracza wstęgę z dołu lub z góry, to sugeruje to, iż cena w krótkim okresie powróci w granice wstęgi. Zatem w momencie wykroczenia wykresu cenowego poza granice dolnej wstęgi Bollingera daje nam sygnał kupna. Na rysunku 2 obrazuje to punkt oznaczony ośmiokątem; gdy natomiast cena spada poniżej dolnej granicy wstęgi, należy dokonać zakupu akcji. Najlepszym momentem sprzedaży, biorąc pod uwagę wstęgę Bollingera, jest punkt oznaczony na rys. 2 kwadratem. Jest to moment, gdy kurs przekracza górną linię wstęgi Bollingera. Jak wynika z przedstawionego przykładu, sygnały generowane przez linie wchodzące w skład wstęgi Bollingera z wyższym prawdopodobieństwem pozwalają zająć pozycję, która może przynieść inwestorowi korzyści. Należy jednak zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo związane z wykorzystaniem tego narzędzia, które łączy się z interpretacją momentu przecięcia wykresu notowań papieru wartościowego z jedną z linii wstęgi Bollingera. Zdarza się bowiem, że linia obrazująca notowania kursu akcji na rynku tylko się przybliży do górnej bądź dolnej wartości wstęgi Bollingera, lecz jej nie przecina. W takiej sytuacji inwestor powinien wstrzymać się z podjęciem decyzji, ponieważ może ona narazić go na utratę pewnej części zysków bądź na poniesienie strat. Sytuacje te zaznaczono na rys. 2 za pomocą kwadratów.

W warunkach długotrwałej hossy lub bessy na rynku wstęga Bollingera nie daje dużych szans na przewidzenie zmiany tendencji, co jest zasadniczą wadą tej miary. Dlatego wykorzystanie wstęgi Bollingera w praktyce jest najczęściej powiązane z wykorzystaniem jej w połączeniu z innymi wskaźnikami, takimi jak RSI (*Relative Strength Index*) czy MACD (*Moving Average Convergency/Divergence*).



Rys. 2. Wstęga Bollingera dla CCC w okresie czerwiec–grudzień 2010

Źródło: opracowanie własne.

W praktyce inwestorzy zajmujący się analizą wskaźnikową rynków kapitałowych sięgają także po inne narzędzia – oscylatory. Próbuąc wyjaśnić istotę tego narzędzia, należy podkreślić, że oscylator porównuje zachowanie się ceny z jej ruchami x sesji temu [Bernstein 2002, s. 54]. Jest to narzędzie użyteczne w analizie rynków cechujących się brakiem wyraźnego trendu. W sytuacji kiedy ceny wahają się wewnątrz trendu horyzontalnego, oscylatory stanowią dla inwestora narzędzie, które pozwala osiągać zyski nawet wtedy, gdy nie ma wyraźnego trendu. Jednak znaczenie oscylatorów nie ogranicza się tylko i wyłącznie do bocznych ruchów cen. Wykorzystywane wraz z wykresami cen podczas trendów wzrostowych lub spadkowych stają się źródłem sygnałów informujących o krótkoterminowych sytuacjach skrajnych, nazywanych wykupieniem i wyprzedają rynku. Oscylatory mogą informować nas o spadającej dynamice rynku, zanim zmiany te zostaną potwierdzone zmianami cen, mogą ponadto potwierdzać lub dawać znaki sygnalizujące, że trend dobiega końca.

Uwzględniając informacje z tab. 1, można przypuszczać, że oscylatory mogą dostarczać cennych dla inwestora informacji w trzech obszarach. Po pierwsze, oscylatory są szczególnie przydatne, kiedy osiągają skrajne wartości minimalne lub maksymalne. Gdy oscylator przebiega blisko górnej granicy swoich wahań, można mówić o wykupionym rynku, o wyprzedanym zaś – gdy oscylator znajduje się w okolicach dolnego ekstremum. Powyższe dwie okoliczności mogą świadczyć o prawdopodobnej zmianie podążania cen. Drugim obszarem, w którym wykorzy-

stywanie oscylatorów jest uzasadnione, jest sytuacja dywergencji, czyli rozbieżności pomiędzy zachowaniem oscylatora i ruchem cen. Występuje to wówczas, gdy oscylator znajduje się blisko swego ekstremum, co jest zazwyczaj ostrzeżeniem przed możliwością zaistnienia zmiany trendu. Po trzecie, przesłanką stosowania oscylatorów w analizie technicznej jest to, że przecięcie poziomu zerowego może stanowić sygnał do zawierania transakcji zgodnych z kierunkiem trendu.

Tabela 1. Wykorzystanie oscylatorów w zależności od przyjmowanych wartości

Wartość oscylatora	Zastosowanie
Wartości skrajne: minimum lub maksimum	Zbliżanie się do maksymalnych lub minimalnych wartości oscylatora świadczy o prawdopodobnym wystąpieniu zmiany kierunku podążania cen waloru.
Przecięcie poziomu zerowego	Informuje o kontynuacji obecnego trendu w najbliższym okresie.
Dywergencja pomiędzy oscylatorem a kursem waloru	Gdy oscylator znajduje się w okolicach swojego ekstremum, świadczy to o zbliżającej się zmianie trendu.

Źródło: opracowanie własne.

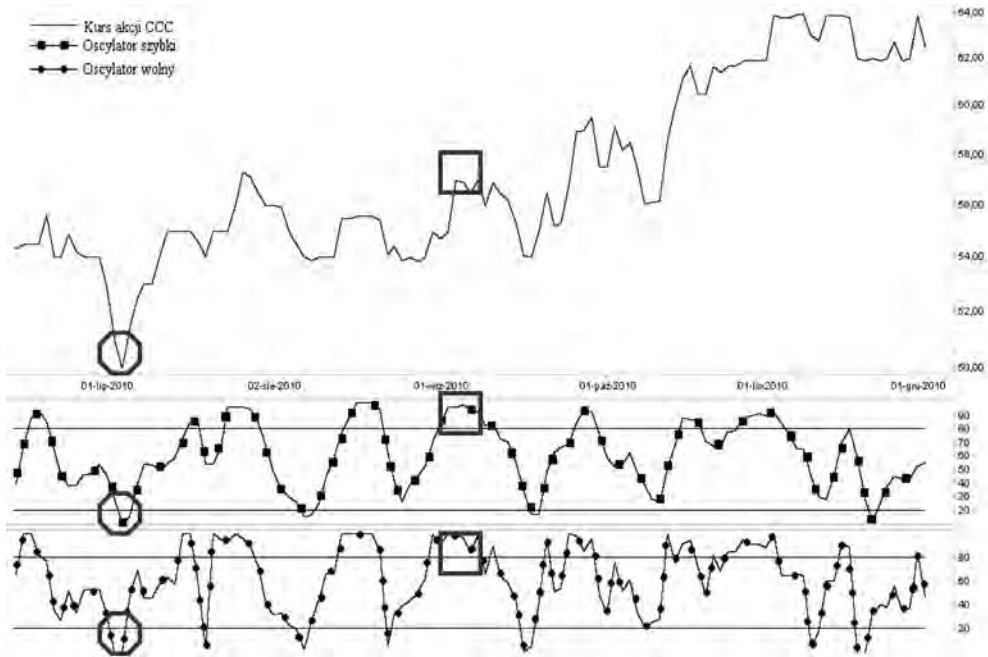
Oscylatory stanowią dużą grupę wskaźników, można tu wymienić m.in.: oscylator stochastyczny szybki i wolny, wskaźnik MACD, oscylator ostateczny, wskaźnik siły względnej, *momentum*, *rate of change*, *volatility*, Williams R, *dynamic momentum index* oraz wiele innych. Jednak wszystkie one generują sygnały kupna i sprzedaży poprzez odpowiednie zachowanie krzywej wykresu wskaźnika z innymi krzywymi lub odpowiednie rozbieżności między przebiegiem oscylatora a funkcją ceny. Ponadto warto podkreślić, że oscylator stochastyczny to jeden z bardziej dynamicznych wskaźników i nadaje się przede wszystkim do wykorzystania przy handlowaniu na krótkoterminowych trendach, chociaż, co należy dodać, działa również na długookresowych pozycjach. Oscylator szybki składa się z dwóch linii oznaczanych w literaturze %K i %D [Schwager 2002, s. 523]. Linie %K oraz %D wyraża się następującymi wzorami:

$$\%K = 100 \cdot \left[\frac{\sum_{j=0}^2 (C_j - \text{Min}(L_j; n))}{\sum_{j=0}^2 (\text{Max}(H_j; n) - \text{Min}(L_j; n))} \right],$$

$$\%D = \text{EMA}(\%K; m),$$

gdzie: C_j – cena zamknięcia danego okresu;
 $\text{Min}(L_j; n)$ – minimalna cena (L_j) z n okresów;
 $\text{Max}(H_j; n)$ – maksymalna cena (H_j) z n okresów;
 $\text{EMA}(\%K; m)$ – wykładnicza średnia krocząca z m odczytów linii %K.

W praktyce przyjmuje się poziom n równy 5, co odzwierciedla tygodniowe zmiany. Poziom dla tego wskaźnika ustala się na 80% dla wyprzedania i 20% dla wykupienia. Jednak ostatecznie zależy to od przyjętego przez inwestora indywidualnego poziomu.



Rys. 3. Oscylator szybki i wolny dla WIG 20 w okresie czerwiec–grudzień 2010

Źródło: opracowanie własne.

Za sygnał kupna można przyjąć sytuację, w której zarówno linia $\%K$, jak i linia $\%D$ przecinają linię wyprzedania bądź wykupienia. W przypadku gdy linie oscylatora szybkiego przetną linię wyprzedania, daje to sygnał do zakupu akcji – co na rys. 3 zobrazowano ośmiokątami. Gdy natomiast linie oscylatora przetną wyznaczoną przez inwestora linię wykupienia, prawdopodobnie należy się spodziewać spadku kursu akcji, a tym samym można podjąć decyzję o sprzedaży posiadanego waloru – przykład takiej sytuacji oznaczono za pomocą kwadratu. Wadą tego wskaźnika jest, że wskazuje momenty dogodne do zakupu bądź sprzedaży niezależnie od tego, czy ruchy cenowe są krótko- czy długotrwałe. Jak można zaobserwować na rys. 3, oscylator ten przebija linię wyprzedania i wykupienia, co sugeruje zmianę pozycji, jednak zmiany te mogą być korektami dłuższych trendów lokalnych i sugerowanie się ślepo wskazaniem oscylatora szybkiego może powodować przedwczesne zamknięcie pozycji, która mogłaby przynieść inwestorowi większe korzyści. W związku z tym,

podobnie jak wykładnicze średnie kroczące czy wstęga Bollingera, oscylator szybki warto stosować w połączeniu z innymi wskaźnikami analizy technicznej.

Wskaźnik *Moving Average Convergency/Divergence* (MACD) został opracowany przez G. Appena [Surdel 2004, s. 36] i tak jak podobne wskaźniki służy do przewidywania przyszłych zachowań kursów. Wskaźnik ten składa się z dwóch wykładniczych średnich kroczących, oscylujących wokół tzw. linii zero oraz histogramu ilustrującego różnice między obydwooma średnimi. Pierwsza linia nazywana „szybką linią MACD” ilustruje różnice pomiędzy krótko- i długoterminową średnią kroczącą ceny. Obliczana jest według wzoru:

$$MACD_f = EMA_k - EMA_n,$$

gdzie: EMA_k – średnia wykładnicza krótkookresowa,

EMA_n – średnia wykładnicza długookresowa.

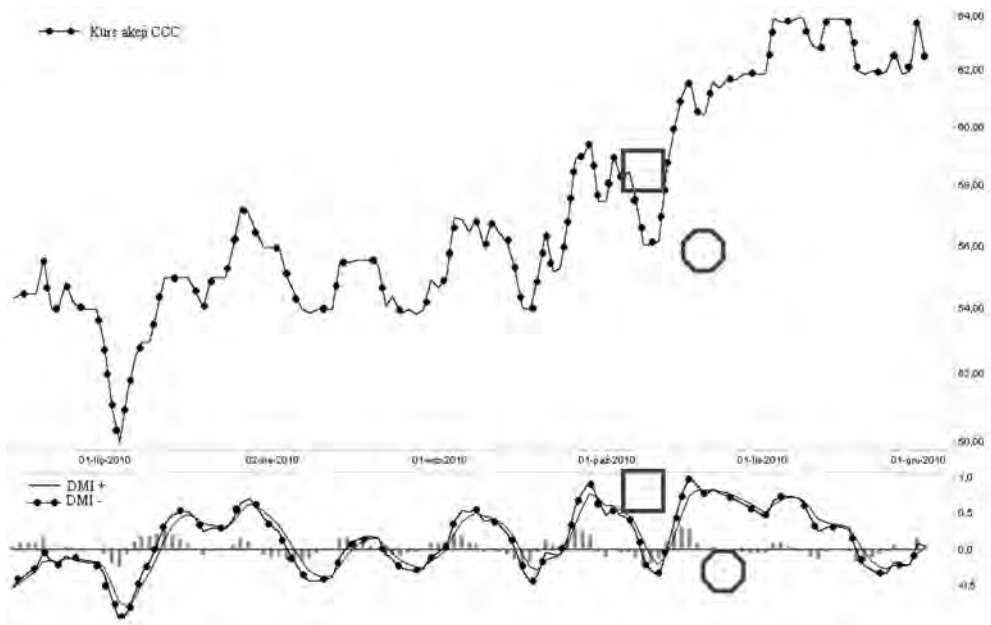
Druga linia nazywana „linią wolną MACD” lub sygnałną jest wykładniczą średnią kroczącą szybkiej linii MACD i jest wyznaczana według wzoru:

$$MACD_s = \frac{EMA_f}{EMA_s},$$

gdzie oznaczenia są identyczne jak w przypadku linii szybkiej wskaźnika MACD.

Wskaźnik ten jest przydatny przede wszystkim w analizie technicznej ze względu na swoje właściwości, w praktyce używa się wartości $k_1 = 8$, $k_2 = 17$. Jednak autorzy, na podstawie własnych badań, proponują przyjęcie wartości k_1 na poziomie 5 oraz wartości k_2 na poziomie 10. Dodatkowo jako linię sygnałową można wykorzystać średnią wykładniczą. Może być to istotne dla graczy przejawiających tendencje do gry krótkoterminowej, ponieważ niższe wartości k_1 i k_2 odzwierciedlają oprócz długookresowych zmian kursów także przypadkowe zmiany kursów akcji, które nie stanowią podstawy do zmiany trendu. W posługiwaniu się tym wskaźnikiem ważna jest umiejętność wychwycenia położenia linii MACD oraz linii sygnałowej, którą w tym wypadku jest średnia wykładnicza. Za linię wyznaczającą stan równowagi omawianego wskaźnika przyjmuje się wartość na poziomie zero. Wskaźnik rosnący powyżej zera świadczy o rynku wzrostowym, malejący poniżej zera to rynek malejący [Tarczyński 1997, s. 99]. Z tego wynika, że posługując się tym wskaźnikiem, za sygnał kupna należy uznać moment, w którym linia sygnałowa przebieje od dołu linię MACD. Sygnałem sprzedaży natomiast jest sytuacja, kiedy dodatnia linia MACD przebiega z góry linię sygnału. Punkty te przedstawiono na rys. 4 za pomocą kwadratów. Sygnał kupna oznaczono analogicznie jak na poprzednich rysunkach za pomocą ośmiokątów. Punkty stanowią momenty zwrotne dla kursu akcji CCC.

Sygnałem do podjęcia decyzji o sprzedaży waloru jest sytuacja, w której ujemna linia MACD przecina linię dodatnią MACD od góry równocześnie z przekrocze-



Rys. 4. Moving Average Convergence/Divergence dla CCC w okresie czerwiec–grudzień 2010

Źródło: opracowanie własne.

niem linii równowagi, czyli gdy do przecięcia tych dwóch linii dochodzi powyżej wartości zero. Wskazaniem do zakupu akcji natomiast jest sytuacja, gdy ujemna linia MACD przebija od dołu dodatnią linię MACD poniżej wartości zero.

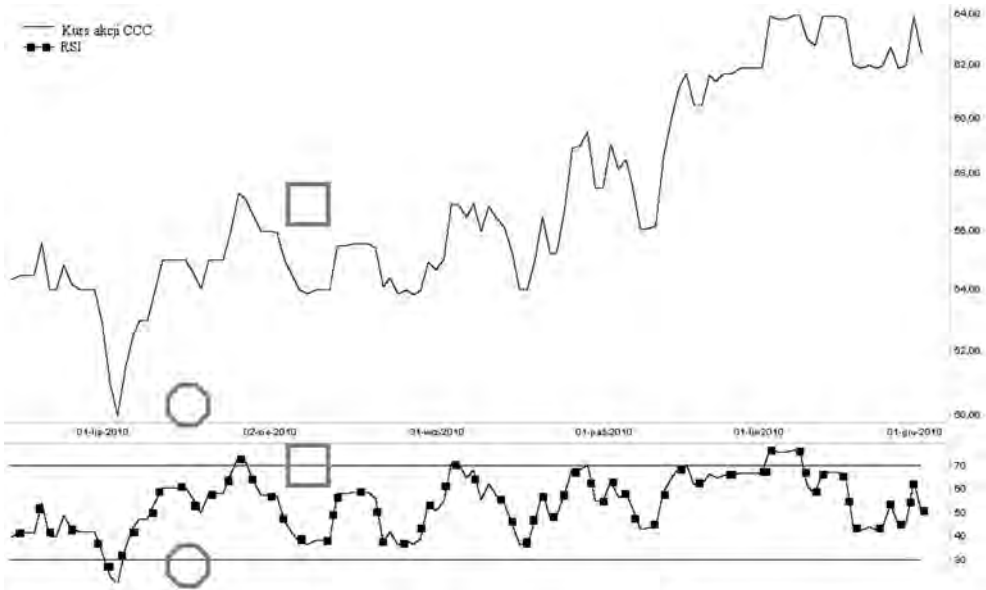
Wskaźnikiem, który także jest wykorzystywany w praktyce, jak powyżej przedstawione narzędzia analizy technicznej, jest wskaźnik siły relatywnej (*Relative Strength Index* – RSI). Jest to miara umożliwiająca określenie, czy rynek jest wykupiony, czy wyprzedany. Zasadniczym zadaniem stawianym przed RSI jest pomiar wewnętrznej siły akcji lub całego rynku [Tarczyński, Kunasz 2002, s. 151]. Ma on za zadanie pokazać stan rynku z punktu widzenia oddziałujących na nim sił popytu i podaży. Jest on miarą unormowaną, która przybiera wartości od 0 do 100. Ważne jest to, że linie sygnałowe wykupienia i wyprzedania zaznaczają się na poziomie 70 i 30, jednakże niektórzy analitycy stosują inne poziomy w zależności od uznania i potrzeb.

Zasada RSI polega na szukaniu w wybranym przedziale czasowym siły popytu i podaży. Zakłada się, że silny popyt jest korzystny dla wzrostu cen, silna zaś podaż sprzyja spadkowi ceny [Berenstein 1997, s. 50]. Dlatego też oddzielnie analizuje się wzrosty i spadki cen w kolejnych okresach poddanych badaniu. Formuła obrazująca RSI jest wyrażona następująco:

$$RSI = 100 - \left(\frac{100}{1 + RS} \right),$$

gdzie: RS – iloraz średniego wzrostu kursu z k dni przez średni spadek kursu z k dni.

Wykorzystanie tego wskaźnika zaprezentowano na rys. 5.



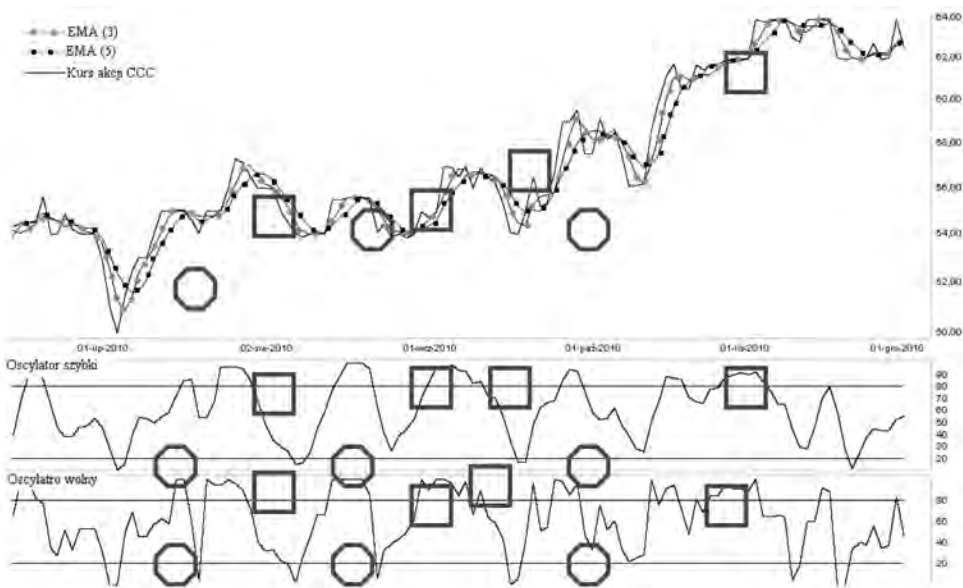
Rys. 5. *Relative Strength Index* dla CCC w okresie czerwiec–grudzień 2010

Źródło: opracowanie własne.

Jeżeli przyjmie się $k = 14$, oznacza to, że należy w tym okresie podzielić zmiany ceny na dwie grupy, tj. na dodatnie i ujemne. Dla każdej z tych grup należy wyznaczyć średnią arytmetyczną, co w konsekwencji pozwala wyznaczyć RS , a w dalszej kolejności RSI [Tarczyński 1997, s. 106]. Analizując zasady budowy tego wskaźnika, autorzy podkreślają, że staje się on mało przydatnym narzędziem analizy w przypadku dużej dynamiki i zmienności rynku. W sytuacjach, w których rynek jest stosunkowo stabilny i nie wykazuje wysokich dywergencji cenowych na przestrzeni kilku kolejnych sesji, przekroczenie RSI linii sygnałowych można uznać za sygnał zmiany tendencji. Linia sygnałową w tym przypadku jest średnia ruchoma wyznaczona dla okresu, w którym obliczany był RSI . Za sygnał do kupna akcji można uznać moment, kiedy linia RSI od dołu przebija linię sygnałową w obszarze wyprzedania. W praktyce sytuacja taka ma miejsce w punkcie oznaczonym na rys. 5 ośmiokątem. Jak widać, moment przecięcia linii wyprzedania przez wskaźnik RSI

był właściwym momentem do zakupu papieru wartościowego. Analogicznie wyznacza się sygnał sprzedaży akcji, z tą różnicą, że linia RSI przebija od góry linię sygnałową w obszarze wykupienia. Ta sytuacja została zobrazowana na rys. 5 za pomocą kwadratu. Skuteczność tego wskaźnika zależy przede wszystkim od poprawnego określenia wartości okresu k dla danej spółki. Dlatego też dla powyższego przykładu proponuje się używanie RSI obliczonego dla okresu 10 kolejnych dni. Ponadto przydatność sygnałów generowanych przez ten wskaźnik warunkuje potwierdzenie ich przez rozbieżności między ruchami cen a zachowaniem się RSI.

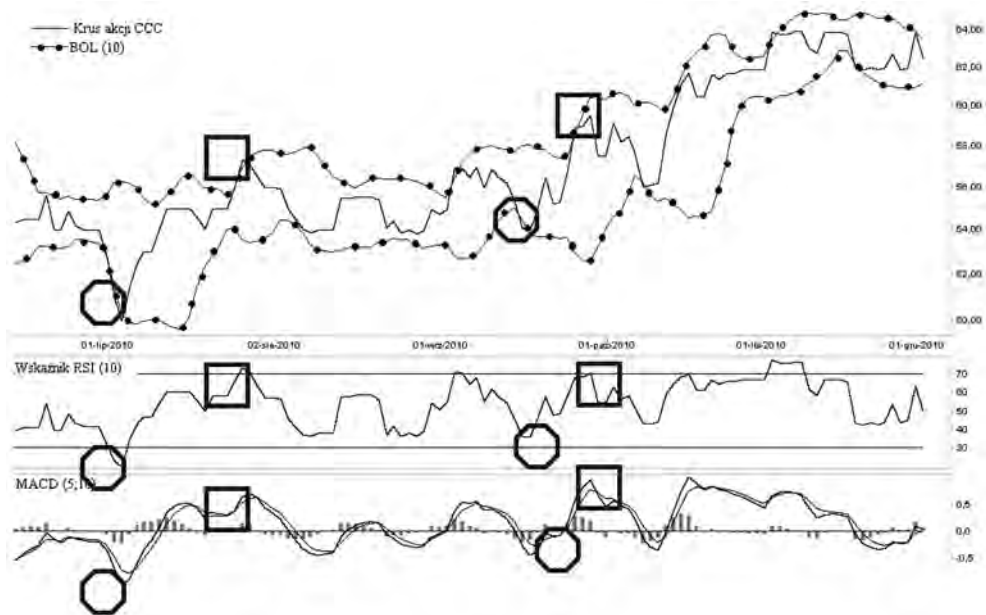
Na podstawie przytoczonych powyżej własności wskaźników analizy technicznej autorzy podjęli próbę połączenia ich w celu uzyskania lepszej skuteczności wskazań. W przypadku pierwszym proponuje się połączenie wskazań otwarcia bądź zamknięcia pozycji na podstawie wykładniczej średniej ruchomej obliczonej dla 3 i 5 okresów, co powoduje, że jej wskazania są lepsze w przypadku gry na krótkie wzrosty. Oznacza to, że wskazania tego zestawu EMA mogą być dokładne, jednak w oderwaniu od drugiego wskaźnika, jakim jest oscylator szybki, dawałyby także wskazania niepoprawne. W związku z tym autorzy połączyli w jeden zestaw EMA dla 3 i 5 okresów z oscylatorem szybkim obliczonym dla 5 okresów – czyli tygodniowych wahań cen akcji na rynku. Na rysunku 6 ukazano rezultat połączenia wskazań tych dwóch niezależnych od siebie wskaźników analizy technicznej.



Rys. 6. EMA (3), EMA (5), oscylator szybki (5) dla notowań cen akcji CCC w okresie czerwiec–grudzień 2010

Źródło: opracowanie własne.

Analizując rys. 6, można uznać, że wskazania do kupna bądź sprzedaży waloru wysyłane przez oscylator szybki nie zawsze mogły być korzystne, bo zdarzały się przekroczenia linii wyprzedania bądź wykupienia przez ten wskaźnik, ale nie zawsze kurs akcji zmieniał się zgodnie z kierunkiem, na który wskazywałby oscylator. Jeśli jednak wykorzysta się wskazania wynikające z przecięcia się wykładniczych średnich ruchomych jako potwierdzenie wskazań oscylatora szybkiego, można uznać uzyskane wyniki za zadowalające. Przykłady wskazań dla zestawu wskaźników zostały oznaczone na rys. 6. Taki zestaw wskaźników wysyła sygnały z pewnym opóźnieniem. Niemniej jednak warto pamiętać, że zyski inwestora są ograniczone, ponieważ otwiera on pozycje nie w momencie lokalnego minimum, lecz z pewnym opóźnieniem.



Rys. 7. RSI (10), MACD (5, 10), wstęga Bollingera (10) dla notowań cen akcji CCC

Źródło: opracowanie własne.

Drugim zestawem wskaźników, które zdaniem autorów mogą dawać wyższy poziom skuteczności, jest połączenie wskazań RSI dla 10 okresów, MACD dla 5 i 10 okresów oraz wstęgi Bollingera dla 10 okresów. Taki zestaw pozwala na podejmowanie decyzji z o wiele większym prawdopodobieństwem uzyskania zadowalających inwestora wyników niż korzystanie z któregośkolwiek z nich w oderwaniu od pozostałych. Jak wynika z przedstawionych poniżej sytuacji, pierwszy sygnał do zakupu bądź sprzedaży (momenty zostały oznaczone w analogiczny sposób jak w przypadku poprzednich wykresów) daje wstęga Bollingera. Jednak wskazania

te nie zawsze mogą się sprawdzać, w związku z tym należy szukać potwierdzenia w kolejnych wskaźnikach, a mianowicie w RSI i MACD dla określonych wcześniej okresów.

W przedstawionych na rys. 7 sytuacjach można zauważyć, że sygnały do zakupu bądź sprzedaży akcji są wysyłane prawie natychmiast po osiągnięciu przez notowania lokalnego minimum, co pozwala inwestorowi na szybsze zajęcie pozycji, a tym samym może to powodować, że jego zyski będą wyższe.

4. Podsumowanie

Przedstawione w artykule studia przypadków na podstawie rzeczywistych danych dotyczących notowań kursu akcji spółki NG2 SA pozwoliły na zbadanie, czy na podstawie analizy zmian wybranych wskaźników analizy technicznej można przewidzieć najkorzystniejszy moment zajęcia pozycji na rynku. Zarówno analiza literatury, jak i studium przypadku pozwalają wstępnie uznać, że na podstawie wybranych wskaźników analizy technicznej łatwiej przewidzieć najbardziej korzystny moment zawarcia transakcji na rynku papierów wartościowych. Moment ten można określić niezależnie od charakteru transakcji, dla transakcji zarówno zakupu, jak i sprzedaży waloru. Istotne jest zdefiniowanie charakterystycznych momentów przecięcia się linii obrazujących dany wskaźnik z linią kursu waloru lub innymi liniami sygnałowymi. Po określeniu punktów charakterystycznych należy dokonać interpretacji, czy dany układ daje podstawy do zawarcia transakcji, czy nie. Jednak nie należy opierać się wyłącznie na jednym wskaźniku technicznym, lecz lepiej jest wykorzystywać łącznie kilka wskaźników. Może to być istotne, aby zmniejszyć prawdopodobieństwo przypadkowości wskazań jednego wskaźnika technicznego.

Literatura

- Bernstein J., *Inwestor jednoseryjny. Daytrading: systemy inwestycyjne, strategie, wskaźniki i metody analityczne*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2002.
- Bernstein P.L., *Przeciw bogom. Niezwykłe dzieje ryzyka*, WIG Press, Warszawa 1997.
- Murphy J.J., *Analiza techniczna*, WIG Press, Warszawa 1995.
- Schwager J.D., *Analiza techniczna rynków terminowych*, WIG Press, Warszawa 2002.
- Surdel P., *FOREX – analiza techniczna*, Internetowe Wydawnictwo Złote Myśli 2004.
- Tarczyński W., *Rynki kapitałowe – metody ilościowe*, Placet, Warszawa 1997.
- Tarczyński W., Kunasz M., *Rynek kapitałowy – co inwestor wiedzieć powinien*, Wydawnictwo WZARR SA, Szczecin 2002.

THE COMBINED USE OF TECHNICAL ANALYSIS INDICATORS IN THE INVESTMENT PROCESS

Summary: The article discusses how to use chosen technical analysis tools while taking the investment decisions on the capital market. It has been proved that by using chosen indexes of the technical analysis it is possible to determine the most beneficial moments of the purchase, which are able to maximize the profit of an investor. The authors proved that using several different indexes of technical analysis to determine one moment of opening and closing the positions on the capital market gives the investor much higher probability of maximizing the profit than if he uses only one tool while taking a decision.