

# 1. Wskaźnik giełdowy MACD

Marcel Zieliński 191005

## Wprowadzenie:

MACD (Moving Average Convergence / Divergence) jest narzędziem służącym do analizy zmieniających się trendów na giełdzie. Pomaga ono w zdecydowaniu o zakupie lub sprzedaży akcji.

Aby obliczyć wskaźnik MACD potrzebujemy krótko- i długo-terminowej wykładniczej średniej kroczącej. Dokładnie są to średnie kroczące wartości z 12 ostatnich dni (Ema 12) i z 26 ostatnich dni (Ema 26). W celu wyznaczenia wskaźnika po obliczeniu powyższych średnich należy je od siebie odjąć.

Posługując się MACD korzystamy z jego graficznej reprezentacji w postaci linii wykreślonej na wykresie. Jest nam jednak potrzebny pomocniczy wskaźnik do potencjalnego określenia warunku kupna/sprzedaży akcji – linia SIGNAL – równa wykładniczej średniej kroczącej wyliczonego już wskaźnika MACD z 9 ostatnich dni (Ema 9 (MACD))

## Interpretacja:

Linia SIGNAL przecina MACD od góry – przewiduje się wzrost cen akcji

Linia SIGNAL przecina MACD od dołu – przewiduje się spadek cen akcji

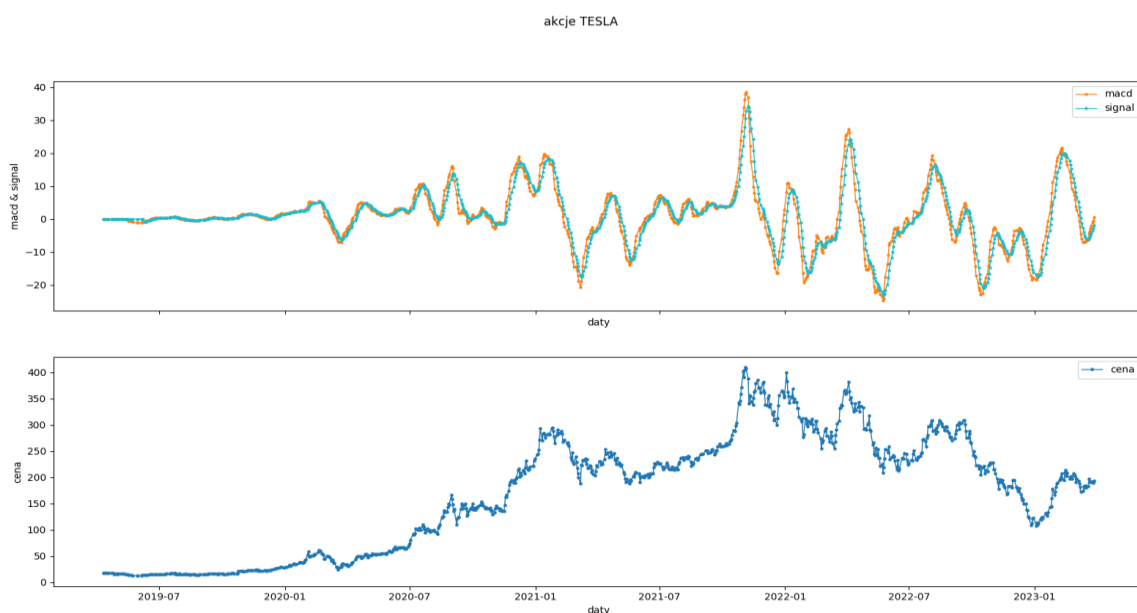
Dodatkowo wyróżniamy 2 następujące sytuacje:

- **negatywna dywergencja** – przypuśćmy sytuację, że cena naszych akcji ciągle rośnie a linie naszych wskaźników są wysoko i zaczynają nagle słabnąć (mimo rosnących cen) – taka sytuacja to może być ostrzeżenie, że ceny zaraz spadną.

- **pozytywna dywergencja** – przypuśćmy sytuację odwrotną – ceny od dłuższego czasu spadają, lecz nasze wskaźniki przestają opadać – jest to sygnał o prawdopodobnym nadchodzącym wzroście cen i możliwości inwestycji.

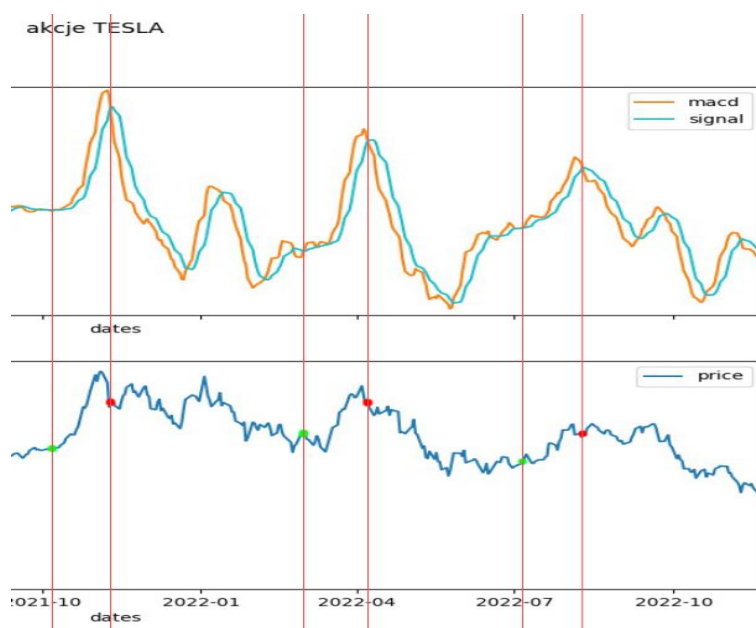
## 2. Przydatność MACD

Przykładowy wykres dla akcji firmy **Tesla**:



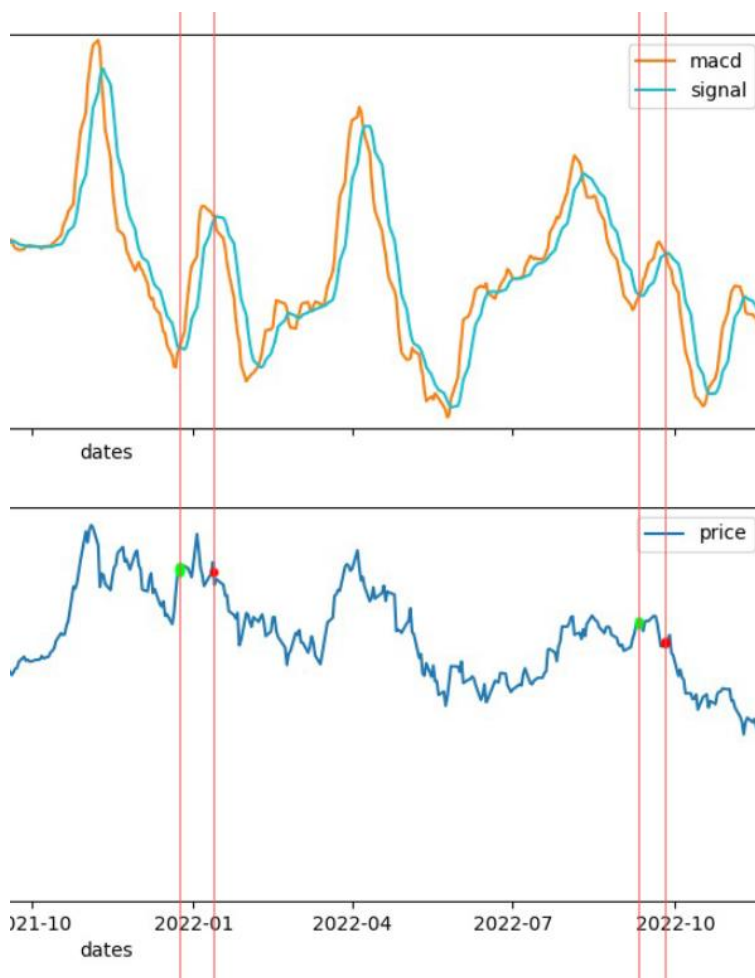
W celu określenia dobrego momentu zakupu należy zaobserwować moment w którym linia SIGNAL przecina linię MACD od góry – na przykład:

Przykład dobrego działania wskaźnika:



(Zielony punkt oznacza moment polecanego zakupu akcji, a czerwona moment sprzedaży)

Przykład złego działania wskaźnika:



W powyższym przypadku nie jest tak dobrze jak w poprzednim. Z uwagi na krótkie i gwałtowne piki wykresu cen, wskaźnik nie nadąża z oznaczaniem momentu sprzedaży i tak naprawdę przynosi niewielkie straty.

**- Nasuwa się pytanie – czy w ogólnym rozrachunku nasz wskaźnik „zarabia”?**

W tym celu zaimplementowano w kodzie funkcję **licz\_zarobek**, która za każdym razem przy przecięciu się funkcji sprzedaje lub odpowiednio kupuje akcje za pełną zawartość portfela (kupujemy tylko całe akcje).

Wynik zarobku dla inwestycji rzędu 1000 jednostek na 4 lata jest następujący:

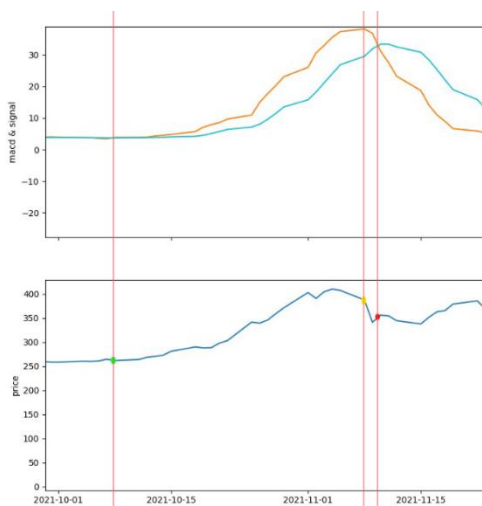
Potencjalny zarobek dla TESLA : 15285.92

Jak widać wskaźnik pomógłby nam wyjść z naszej inwestycji z zyskiem. Można jednak zauważyć, że hipotetyczny moment sprzedaży akcji w bardziej dynamicznych sytuacjach następuje już po dosyć gwałtownym i odczuwalnym spadku wartości akcji. Udowadnia to, że wskaźnik MACD nie jest wskaźnikiem idealnym.

## Wniosek:

W tym przypadku wskaźnik działa zgodnie z założeniem. Należy mieć na uwadze fakt, że w obliczeniach nie uwzględniono prowizji – więc nie jest to wzorowa symulacja, a zarobek realnie na pewno byłby mniejszy.

## Dygresja odnośnie poprawienia algorytmu *licz\_zarobek*:



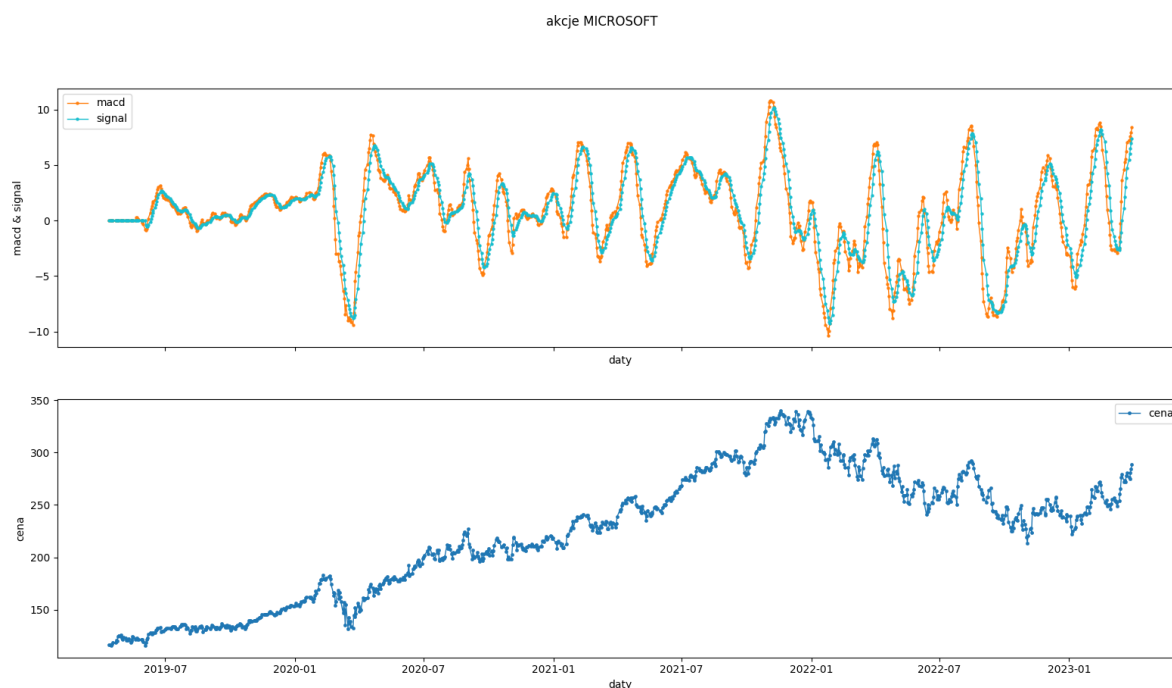
W większości przypadków przecięcie SIGNAL i MACD następuje chwilę po pikie MACD. Można by przeprojektować algorytm tak, aby sprzedawał akcje wtedy, gdy MACD spadnie o założoną wartość, jeżeli jeszcze nie doszło do przecięcia.

Dzięki takiej taktyce moglibyśmy zmniejszyć straty czyli sumarycznie zwiększyć zysk.

Na obrazku obok widać to po pomarańczowej kropce (lub przedostatnia linia pionowa), która jest naszym nowym punktem sprzedaży akcji i znajduje się sporo wyżej niż czerwona kropka.

## Więcej przykładów:

Dla porównania zarobek dla akcji **Microsoftu** z ostatnich 1000 dni:



Potencjalny zarobek dla MICROSOFT : 441.5

## Akcje firmy Apple:



Potencjalny zarobek dla APPLE : 868.2

## Inwestycje krótkoterminowe:

Przykład wyniku testu wskaźnika na krótkoterminowej inwestycji (dane z 200 dni):

Potencjalny zarobek dla MICROSOFT200 : -135.1

Potencjalny zarobek dla APPLE200 : -199.99

## CD Projekt RED

Potencjalny zarobek dla CDR200 : -54.58

## Wniosek:

Wskaźnik MACD jest nieefektywny dla krótkookresowych inwestycji. Przy dłuższych inwestycjach małe błędy są rekompensowane przez wysokie zarobki algorytmu.

### 3. Wnioski:

Patrząc na powyższą analizę, łatwo błędnie uznać, że możemy bezwzględnie ufać MACD. Jak wyżej wspomniałem, dodatkowe czynniki nie są brane pod uwagę, a więc inwestycje mogą nie być wcale opłacalne. Na ceny akcji mogą wpływać też aktualne wydarzenia na świecie, czego komputer nie przewidzi.

Algorytm trzeba by dopracować, a w dodatku potrzeba ludzkiego czynnika oraz doświadczenia do zainwestowania w akcje. Być może dobrym rozwiązaniem byłoby zaimplementowanie sztucznej inteligencji, która uczyłaby się interpretowania wszystkich wskaźników i podejmowałaby bardziej trafną decyzję.

Czy jest to przydatny wskaźnik?

- Niewątpliwie tak, jak widać na załączonych obrazkach, często wydaje poprawną decyzję o zakupie akcji i potrafi pomóc w rozważaniu ich sprzedaży. Pamiętajmy, że finalnego wyboru dokonuje człowiek.

### 4. Podsumowanie

Wskaźnik MACD jest stosunkowo prostym w implementacji narzędziem do analizy rynku. Na papierze daje bardzo ciekawe i zachęcające wyniki. Jak widać na przykładzie akcji firmy Tesla posługiwanie się MACD pozwala wygenerować nawet 1500% zysku. Co jest warte odnotowania to słaba opłacalność używania algorytmu przy krótkich inwestycjach. Jedną z niedoskonałości wskaźnika jest późne reagowanie na nagły spadek ceny akcji.