

# WSKAŹNIK GIEŁDOWY – MACD

Metody Numeryczne – Projekt nr 1 – Sprawozdanie  
Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, 2022/2023

## MACD – wstęp, informacje

Wskaźnik MACD to popularne narzędzie wykorzystywane w analizie giełdowej. Jednak MACD nie nadaje się do analizy odnośnie inwestycji krótkoterminowych spowodowane jest to tym, że wskaźnik MACD często jest sygnałem opóźnionym. Dlatego rekomenduje się wykorzystywanie go przy analizie inwestycji długoterminowych.

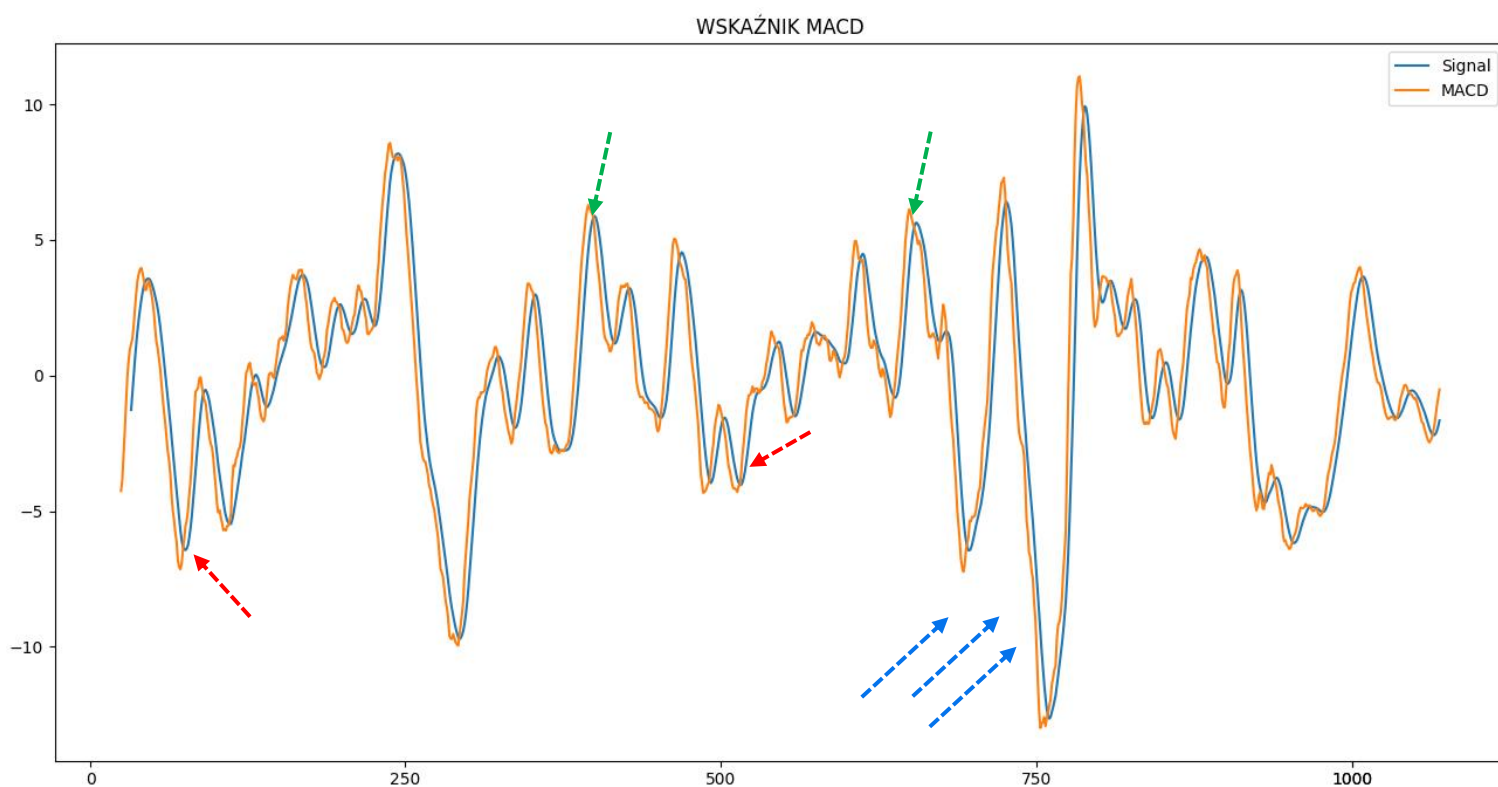
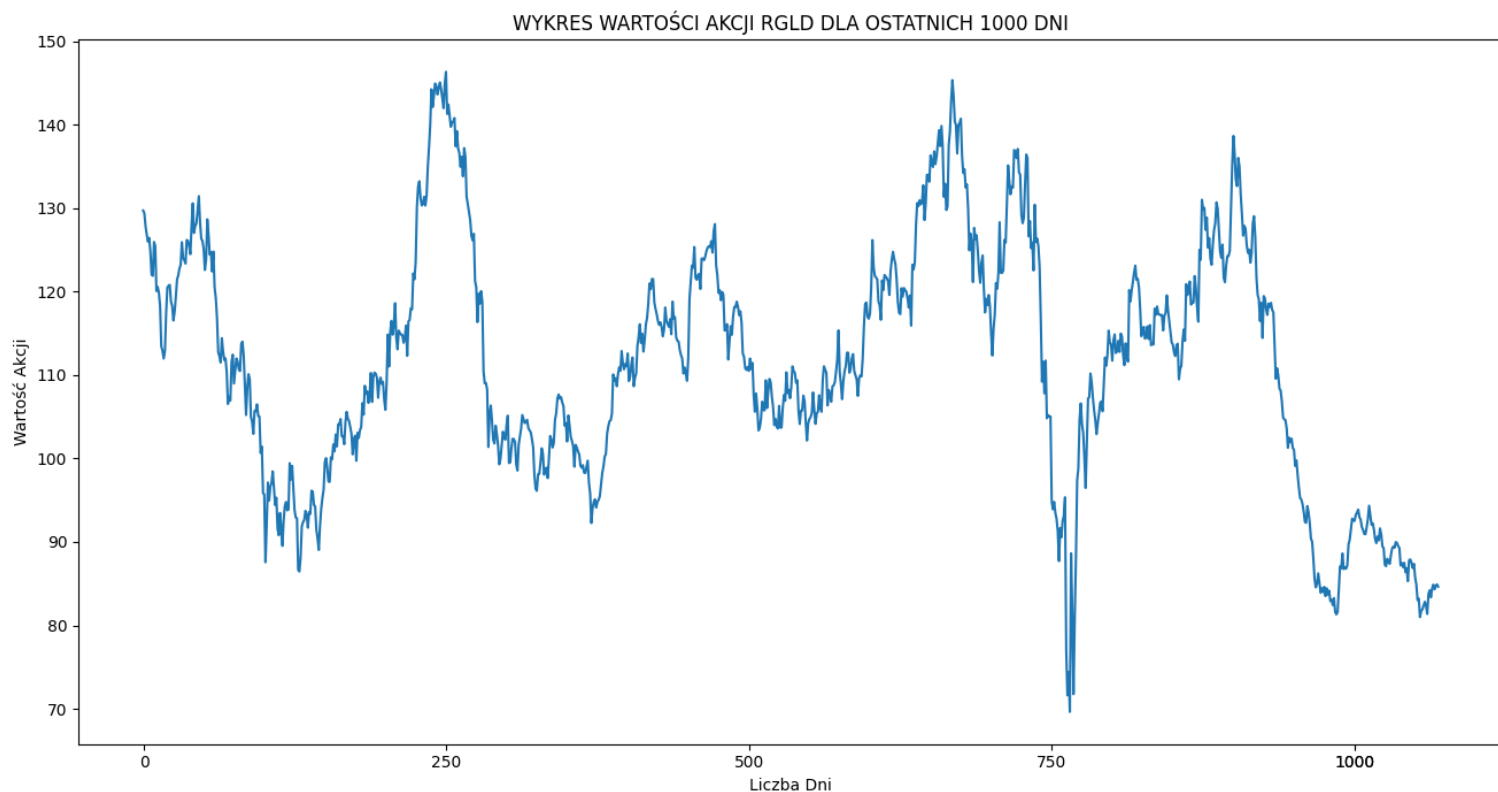
MACD składa się z linii MACD i linii sygnałowej. Linia MACD to różnica między dwiema średnimi kroczącym, które reprezentują średnie ceny zamknięcia dla danego instrumentu finansowego.

Do realizacji projektu, który zakładał implementację wskaźnika MACD oraz ocenienie jego przydatności w analizie technicznej, przygotowałam ponad 1000 historycznych danych o akcjach firmy Royal Gold z USA, która inwestuje w projekty wydobywcze związane z produkcją metali szlachetnych, skupiając się głównie na złocie, srebrze i platynie. Dane pochodzą z okresu od 1 stycznia 2019r. do 31 marca 2023r. Dane obejmują również okres epidemii COVID-19, która wpłynęła na wartość akcji wielu firm na świecie. Na początku pandemii nastąpił spadek cen metali szlachetnych przez ograniczenia produkcji przemysłowej i globalnego spowolnienia gospodarczego. Jednak firma RGLD posiada różnorodne źródła przychodów co zmniejszyło ryzyko związane z jednym konkretnym projektem. Jest zdwersyfikowana. W dalszym przebiegu pandemii ceny metali szlachetnych zaczęły rosnąć co miało pozytywny wpływ na wartość akcji RGLD. Spółka odnotowuje stabilne wyniki finansowe.

Do implementacji wskaźnika MACD użyłam języka Python z bibliotekami: pandas, numpy i matplotlib.pyplot. Do wyliczenia średnich kroczących użyłam cen zamknięcia.

## MACD – analiza przydatności

Na podstawie danych z pliku Dane\_RGLD.csv został wyliczony wskaźnik MACD oraz SIGNAL oraz wykres wartości akcji w kolejnych dniach. Jeśli linia MACD przecina linię sygnałową w dół, to jest to sygnał sprzedaży. Jeśli krzyżowanie następuje powyżej zera, może ale nie musi wskazywać na wzrostowy trend rynkowy, jeśli krzyżowanie następuje poniżej zera, to może sugerować spadkowy trend rynkowy. Momenty kupna i sprzedaży dla wskaźnika giełdowego są opóźnione, dlatego przecięcia linia MACD i Signal nie zawsze sugerują korzystne dla nas działanie.



- > Linia MACD przecina linię sygnału od góry  
jest to sygnał do sprzedaży akcji i zapowiedź odwrócenia trendu.
- > Linia MACD przecina linię sygnału od dołu  
jest to sygnał do zakupu akcji i zapowiedź trendu wzrostowego
- > Okres niestabilności rynkowej lub gwałtownych zmian cen akcji

MACD może pomóc inwestorom w identyfikacji potencjalnych zmian trendów rynkowych oraz w określeniu punktów wejścia i wyjścia z pozycji. Jednak, podobnie jak każdy inny wskaźnik techniczny, MACD również może zawodzić w pewnych sytuacjach.

### **MACD – algorytm**

Algorytm bazujący tylko na wskaźnika MACD przyniósł minimalną stratę 27 jednostek. Implementacja polegająca tylko na odczytywanie, z której strony MACD przekracza linię Signal nie jest wystarczająca aby uzyskać zysk na kupnie/sprzedaży akcji. Podstawowy algorytm MACD sprzedaje lub kupuje akcję przy każdym skrzyżowaniu linii. Bazując tylko na nim możemy odczytać fałszywy sygnał i ponieść straty. Stosując tylko jeden wskaźnik zwiększamy ryzyko otrzymania fałszywego sygnału.

```
Sprzedano akcje dnia 2019-03-29 za cenę 90.93
Kupiono akcje dnia 2019-03-26 za cenę 94.34
Sprzedano akcje dnia 2019-03-22 za cenę 92.06
Kupiono akcje dnia 2019-02-22 za cenę 89.98
Sprzedano akcje dnia 2019-02-15 za cenę 87.19
Kupiono akcje dnia 2019-02-04 za cenę 87.52
Sprzedano akcje dnia 2019-01-30 za cenę 85.75
Kupiono akcje dnia 2019-01-11 za cenę 84.21
Końcowy kapitał: 973.5399999999988
```

*Fragment symulacji kupna/sprzedaży akcji*

### **MACD – zmodyfikowany algorytm**

Zastosowałam algorytm, który korzysta ze wskaźnika MACD i TSL (Trailing Stop Loss). W kodzie inicjalizowane są zmienne: kapitał i pozycja. Iteruje po danych wejściowych, jeśli MACD przekroczy Signal od dołu, to kupujemy akcje za cały dostępny kapitał i ustawiamy TSL na 5% poniżej ceny zakupu. Jeśli cena spadnie poniżej ustawionej wartości TSL, to sprzedajemy akcje. Jeśli wartość MACD przekroczy wartość Signal od góry lub będzie to ostatni dzień danych wejściowych, to sprzedajemy wszystkie akcje.

W ten sposób strategia stara się maksymalizować zyski i minimalizować straty poprzez wykorzystanie wskaźników technicznych do określenia momentów wejścia i wyjścia z rynku oraz zastosowanie zabezpieczenie w postaci trailing stop loss. Zaczynając od kapitału wynoszącego 1000 jednostek po danym okresie wyniósł on 1883.21 jednostek czyli prawie 900 jednostek zysku po okresie około 3 lat, w trakcie których był również słabszy okres spowodowany pandemią.

```
Kupiono akcje dnia 2019-05-15 za cenę 84.44
Sprzedano akcje dnia 2019-04-01 za cenę 90.96
Kupiono akcje dnia 2019-02-20 za cenę 89.49
Sprzedano akcje dnia 2019-02-05 za cenę 87.91
Kupiono akcje dnia 2019-01-09 za cenę 84.41
Uzyskano końcowy kapitał: 1883.2133073413047
```

*Fragment symulacji kupna/sprzedaży akcji*

## **MACD – podsumowanie**

MACD, podobnie jak inne wskaźniki techniczne, jest stosowany do analizy różnych rynków, w tym rynku metali szlachetnych, takich jak złoto, srebro czy platyna. Jednak każdy rynek ma swoje specyficzne cechy, a ich zachowanie może różnić się od innych rynków. Jest to popularny wskaźnik, który osiąga lepsze rezultaty w przypadku inwestycji długoterminowych. Dobrze jest go używać z innymi wskaźnikami, istnieje wtedy szansa na osiągnięcie wyższych zysków. Jest on przydatny do analizy technicznej.

## **MACD – kod programu**

```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Wczytanie danych z pliku CSV
dane = pd.read_csv('Dane_RGLD.csv')

print(dane.dtypes)

# Obliczenie MACD
# Obliczenie średniej ruchomej szybkiej (EMA12) i wolnej (EMA26)
ema12 = dane['Ostatnio'].rolling(window=12).mean()
ema26 = dane['Ostatnio'].rolling(window=26).mean()
macd = ema12 - ema26
signal = macd.rolling(window=9).mean()
dane['MACD'] = macd
dane['Signal'] = signal

# Narysowanie wykresu MACD i sygnału MACD z etykietami osi x
plt.plot(dane['Data'], dane['Signal'], label='Signal')
plt.plot(dane['Data'], dane['MACD'], label='MACD')
plt.legend()
plt.title('WSKAŹNIK MACD')
x_labels = [1, 1000] + list(range(250, len(dane), 250))
x_ticks = [0] + [i for i in range(1, len(dane)) if i in x_labels]
plt.xticks(x_labels, x_ticks)
plt.savefig('wykresMACD.png')
plt.show()

# Stworzenie wykresu liniowego
plt.plot(dane['Data'], dane['Ostatnio'])
plt.title('WYKRES WARTOŚCI AKCJI RGLD DLA OSTATNICH 1000 DNI')
plt.xlabel('Liczba Dni')
plt.ylabel('Wartość Akcji')
x_labels = [1, 1000] + list(range(250, len(dane), 250))
x_ticks = [0] + [i for i in range(1, len(dane)) if i in x_labels]
plt.xticks(x_labels, x_ticks)
```

```

# Wyświetlenie i zapis wykresu
plt.savefig('wykres.png')
plt.show()

kapital = 1000
pozycja = 0

# Inicjalizacja wartości trailing stop loss
tsl = 0
# Określenie procentowej wartości, o jaką będzie malał trailing stop loss
tsl_pct = 0.05

# Iteracja po każdym dniu w danych wejściowych
for i in range(len(dane)):

    # Aktualizacja wartości trailing stop loss
    if pozycja > 0:
        obecna_cena= dane['Ostatnio'][i]
        nowe_tsl = max(obecna_cena * (1 - tsl_pct), tsl)
        tsl = nowe_tsl

    # Sprawdzenie czy MACD przekroczył sygnał w górę, Jeśli tak, kupujemy akcje
    # za cały dostępny kapitał
    if dane['MACD'][i] > dane['Signal'][i] and pozycja == 0:
        pozycja = kapital / dane['Ostatnio'][i]
        kapital = 0
        tsl = dane['Ostatnio'][i] * (1 - tsl_pct)
        print("Kupiono akcje dnia", dane['Data'][i], "za cenę",
dane['Ostatnio'][i])

    # Sprawdzenie czy cena przekroczyła wartość trailing stop loss, jeśli tak,
    # sprzedajemy wszystkie posiadane akcje
    elif dane['Ostatnio'][i] < tsl and pozycja > 0:
        kapital = pozycja * tsl
        pozycja = 0
        tsl = 0
        print("Sprzedano akcje dnia", dane['Data'][i], "za cenę", tsl)

    # Sprawdzenie czy MACD przekroczył sygnał w dół, Jeśli tak, sprzedajemy
    # wszystkie posiadane akcje
    elif dane['MACD'][i] < dane['Signal'][i] and pozycja > 0:
        kapital = pozycja * dane['Ostatnio'][i]
        pozycja = 0
        tsl = 0
        print("Sprzedano akcje dnia", dane['Data'][i], "za cenę",
dane['Ostatnio'][i])

# Sprawdzenie końcowego stanu pozycji i kapitału
if pozycja > 0:
    kapital = pozycja * dane['Ostatnio'][len(dane)-1]
    print("Uzyskano końcowy kapitał:", kapital)

```