

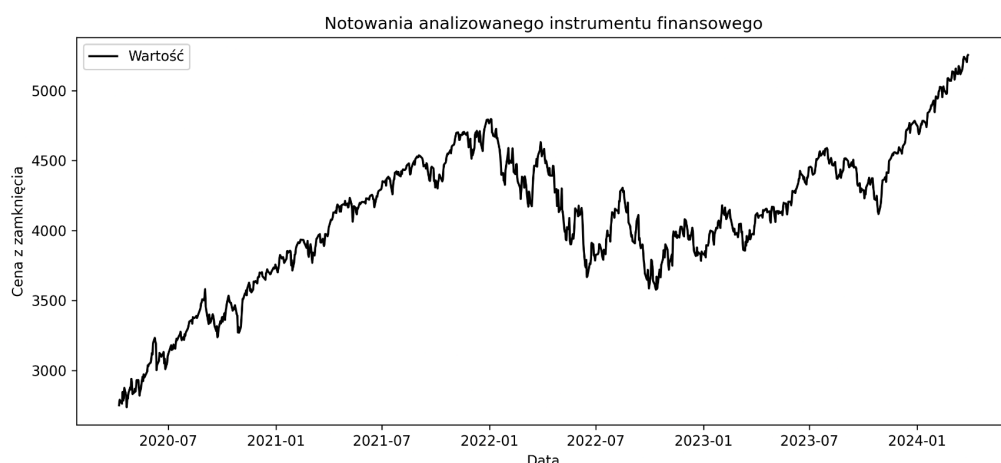
# Metody Numeryczne - Wskaźnik giełdowy MACD

## Wstęp

Celem projektu była implementacja wskaźnika giełdowego MACD (moving average convergence/divergence) oraz dokonanie oceny jego pod względem użyteczności. Do analizy postawiłem na użycie najpopularniejszego indeksu giełdowego S&P 500, w skład którego wchodzi 500 głównie amerykańskich przedsiębiorstw o największej kapitalizacji, notowanych na New York Stock Exchange i NASDAQ. Dane, które zostały użyte, to ostatnie równe 1000 notowań ceny zamknięcia na interwale czasowym od 8.04.2020 do 28.03.2024. Projekt został wykonany w języku Python 3.12 z wykorzystaniem bibliotek pandas oraz matplotlib przy użyciu IDE - PyCharm.

## Wykres notowań S&P 500

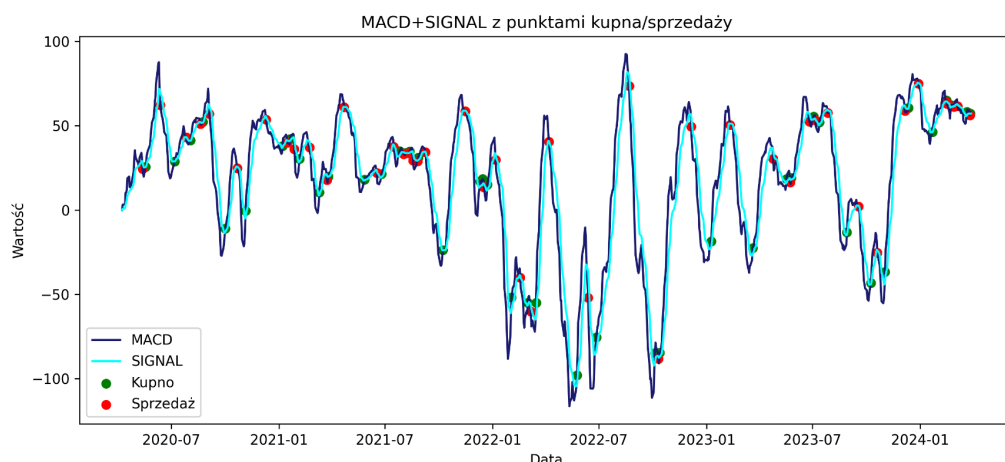
Czemu akurat S&P 500? Jest to bardzo zdywersyfikowany indeks obejmujący, aż 11 sektorów amerykańskiej gospodarki, można powiedzieć, że jest on swoistym odzwierciedleniem jej siły i stanu. Z wykresu łatwo zauważyć, że indeks w ciągu ostatnich 4 lat zwiększył swoją wartość prawie dwukrotnie. Jego gorszy okres przypadł na rok 2022, kiedy to stracił prawie 20% swojej wartości względem początku roku. Specjaliści twierdzą, że wpłynęło na to wiele czynników m.in. wojna, inflacja oraz podwyżki stóp procentowych przez FED. Obecnie natomiast indeks przebija swoje historyczne szczyty, będą najwyżej w historii.



## MACD+SIGNAL

Wskaźnik MACD składa się z 2 wykresów: MACD (nazwa taka sama jak nazwa wskaźnika) i linii sygnału (SIGNAL). W zależności od tego czy MACD przecina SIGNAL od dołu/góry zyskujemy sygnał o zakupie/sprzedaży. Na pierwszy rzut oka nie trudno zauważyć, że wskaźnik nie wyłapuje w idealny sposób górki i dołków,

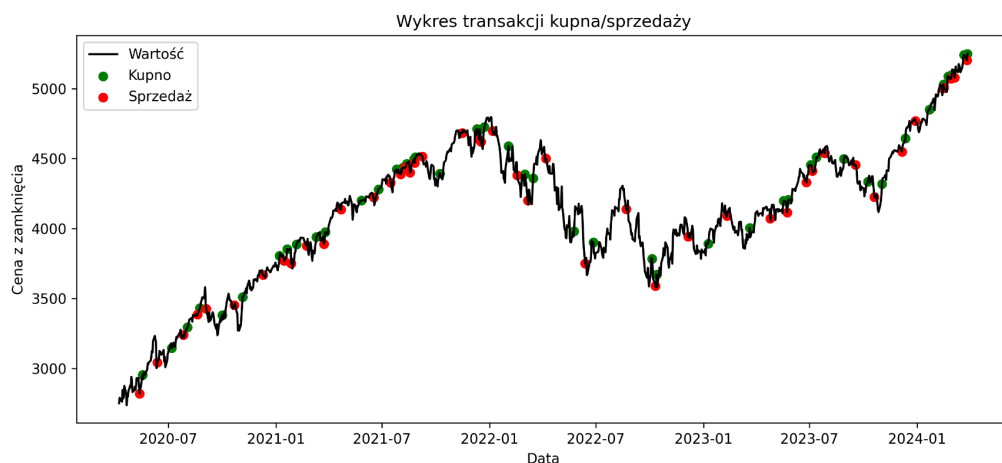
lecz robi to z pewnym opóźnieniem. W długoterminowej perspektywie wydaje się to być mało istotne, lecz budzi wątpliwości jak zachowa się on w krótszym terminie i przy gwałtowniejszych ruchach na giełdzie.



## Symulacja

Przeprowadziłem symulację na interwale czasowym podanych we Wstępie, czyli od 8.04.2020 do 28.03.2024. Zaczynamy posiadając 1000 jednostek indeksu S&P 500, wartych na dzień zakupu łącznie 2749980 USD. Zasady wyglądają tak - w momencie kiedy posiadamy akcje i wskaźnik MACD sygnalizuje nam sprzedaż, to sprzedajemy wszystko co mamy. Analogicznie kiedy nie posiadamy żadnych akcji, a wskaźnik MACD wskaże nam zakup, to kupujemy tyle jednostek indeksu, ile tylko możemy. Zakładamy również, że możemy zakupić ułamek akcji, a nie tylko ich całkowitą liczbę. Dzisiaj wiele brokerów umożliwia nam taką opcję, więc takie założenie uznajmy za poprawne. Symulacja została zakończona posiadaniem akcji o wartości 3576048 USD. Daje nam to zysk na poziomie 30%.

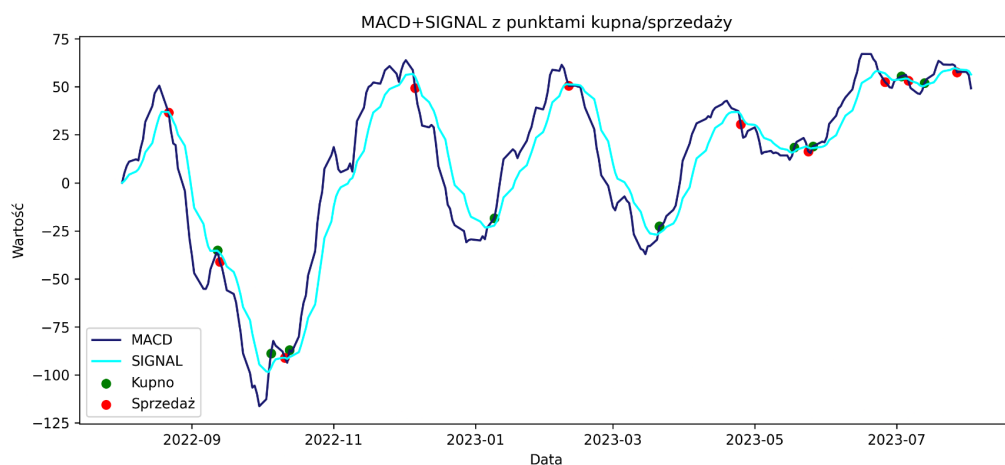
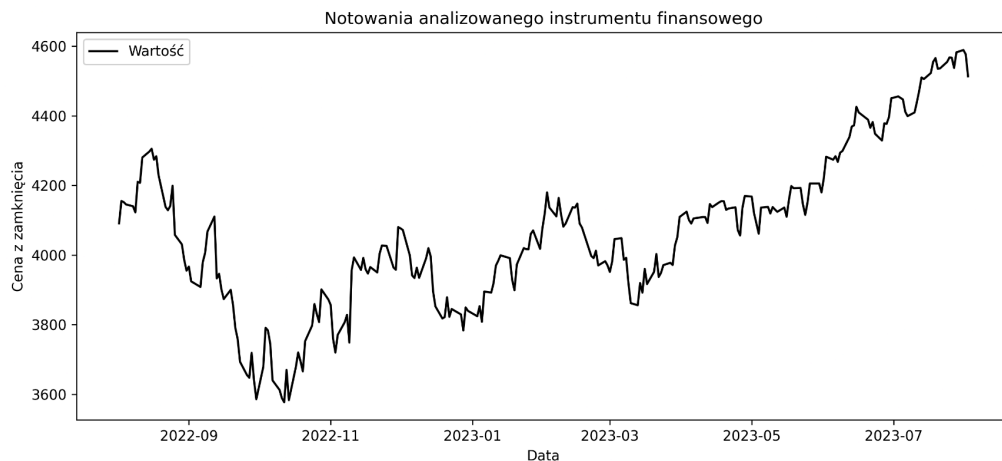
Początkowy kapitał: 2749980.0  
Końcowy kapitał: 3576048.553838135

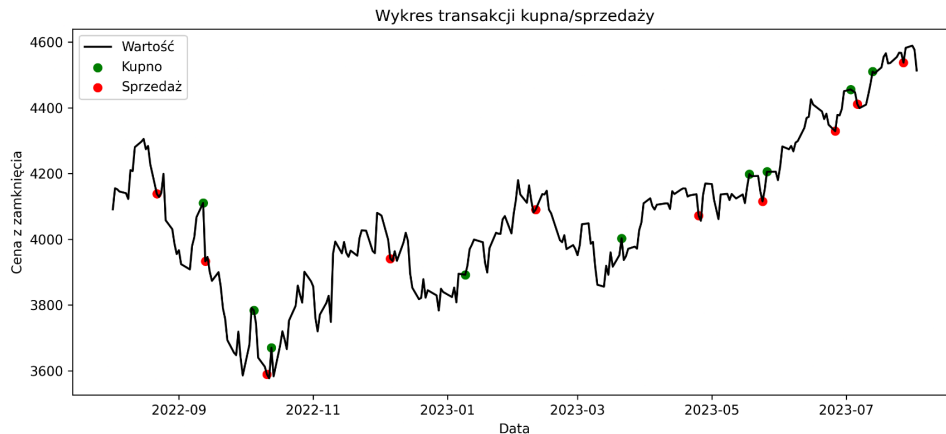


## Analiza roczna

Przeprowadziłem analizę na interwale rocznym od 02.08.2022 do 02.08.2023. Zasady obowiązują te same co w pierwszej symulacji. Wybrałem ten okres ze względu na w miarę zbliżone wartości z dnia początkowego i ostatniego oraz intensywność spadków i wzrostów. Początkowa wartość naszego kapitału wynosiła 4091190 USD, a końcowo udało się uzyskać 4333787 USD. Daje nam to zysk na poziomie około 6%. Jest to mały zysk oraz gorszy niż byśmy uzyskali trzymając nasze akcje przez cały ten okres, wtedy wynosiłby on około 10,3%.

Początkowy kapitał: 4091190.0  
Końcowy kapitał: 4333786.925129073

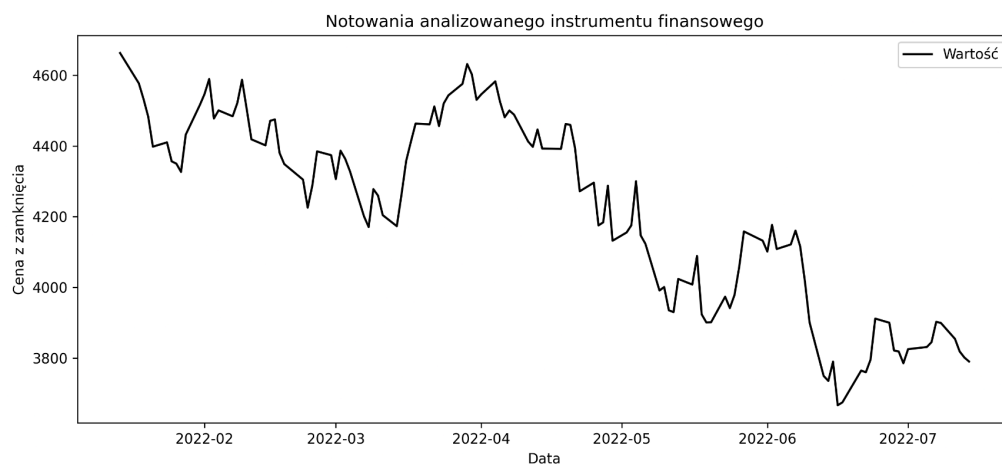


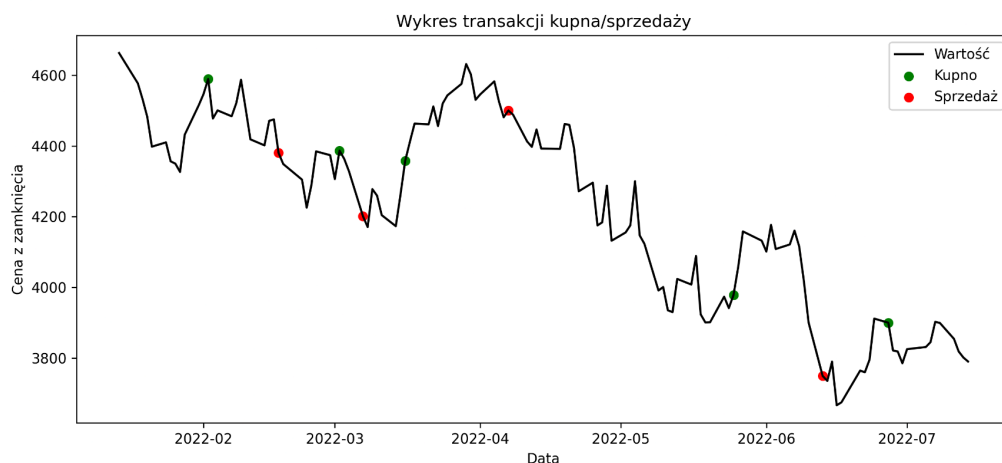
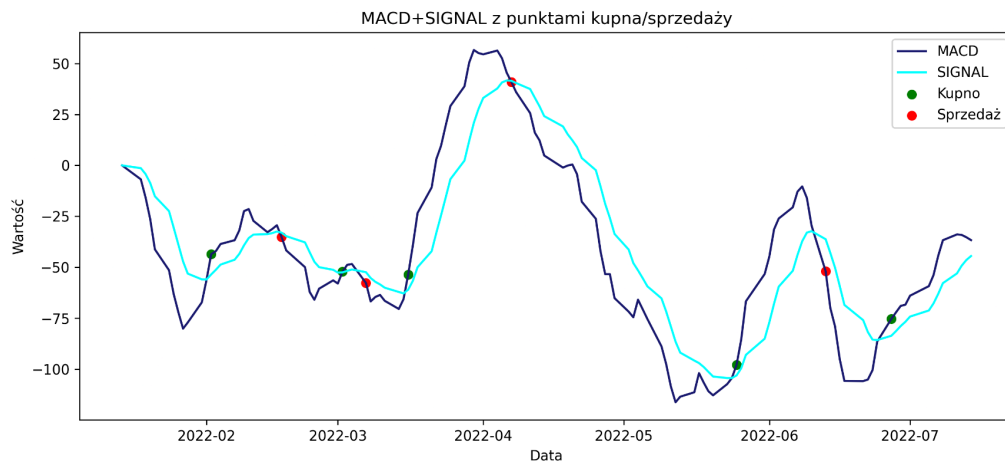


## Analiza 6 miesięczna

Tym razem przeprowadziłem analizę na interwale pół rocznym od 14.01.2022 do 14.07.2022. Zasady znowu takie same jak przy poprzednich symulacjach. Tym razem wartości z dnia początkowego i ostatniego sporo się różniły, ale za to można było zaobserwować większe wahania cenowe. Początkowa wartość naszego portfela wynosiła 4662850 USD, lecz końcowo zmniejszyła się ona do 3967794 USD. Jest to strata w wysokości około 15%.

Początkowy kapitał: 4662850.0  
Końcowy kapitał: 3967794.124515527





## Podsumowanie

Na podstawie mojej analizy można stwierdzić, że wskaźnik MACD może okazać się przydatny, gdyż potrafi przynosić zyski, szczególnie kiedy inwestujemy na długich interwałach czasowych. Natomiast kiedy zmian na giełdzie jest sporo okazuje się, że słuchanie się go może być dla nas niekorzystne. W kontekście analizy technicznej potrafi on przewidzieć dobre momenty na zakup i sprzedaż, ale nie najlepsze, gdyż działa on z opóźnieniem. Warto zauważyć, że gdybyśmy wzięli pod uwagę pierwszą symulację i zastosowali zasadę “kup i zapomnij”, to pomnożyli byśmy nasz kapitał 1,91 razy. Jest to zdecydowanie lepszy wynik niż 30% uzyskane grając za pomocą wskaźnika MACD. A warto jeszcze pamiętać o dywidendach wypłacanych corocznie, za które moglibyśmy reinwestować i dokupować więcej akcji.