

Wskaźnik giełdowy MACD

Wskaźnik przedstawiany jest w formie dwóch linii: MACD i linii tzw. sygnału.

Linie MACD tworzymy odejmując średnią długookresową od krótkookresowej. W analizowanych przypadkach są to średnie 26 i 12 okresowe.

Linia sygnału jest średnią z powstałej wyżej linii MACD, w analizowanych przypadkach używamy średniej wykładniczej o okresie 9.

Histogram MACD składa się z pionowych słupków, odzwierciedlających różnicę między dwiema liniami MACD. Histogram posiada własną linię zero. W przypadku pozytywnego ułożenia linii (*szybsza jest ponad wolniejszą*), wówczas histogram przebiega ponad swoim poziomem zerowym. Przecięcia tego poziomu od dołu i od góry przez histogram zbiegają się z sygnałami kupna i sprzedaży wynikającymi z przecięć linii MACD. Histogram pozwala określić moment, w którym, odstęp między liniami zwiększa się lub zmniejsza. W chwili gdy przebiegający powyżej linii zerowej histogram zaczyna spadać w jej kierunku, wówczas trend wzrostowy słabnie, i na odwrót, w sytuacji gdy histogram znajduje się poniżej swojego poziomu zerowego, ale zaczyna rosnąć ku niemu, wówczas trend spadkowy traci impet. **Zwroty histogramu ku linii zero można wykorzystywać jako wczesne sygnały do zamykania pozycji.**

Zasada działania zaproponowanego przeze mnie algorytmu jest oparta na kilku prostych zasadach. Kupno oraz sprzedaż następuje naprzemiennie, tzn. nie ma możliwości, żeby np. kupić on dwa razy z rzędu akcje danej spółki. Następnie sprawdza:

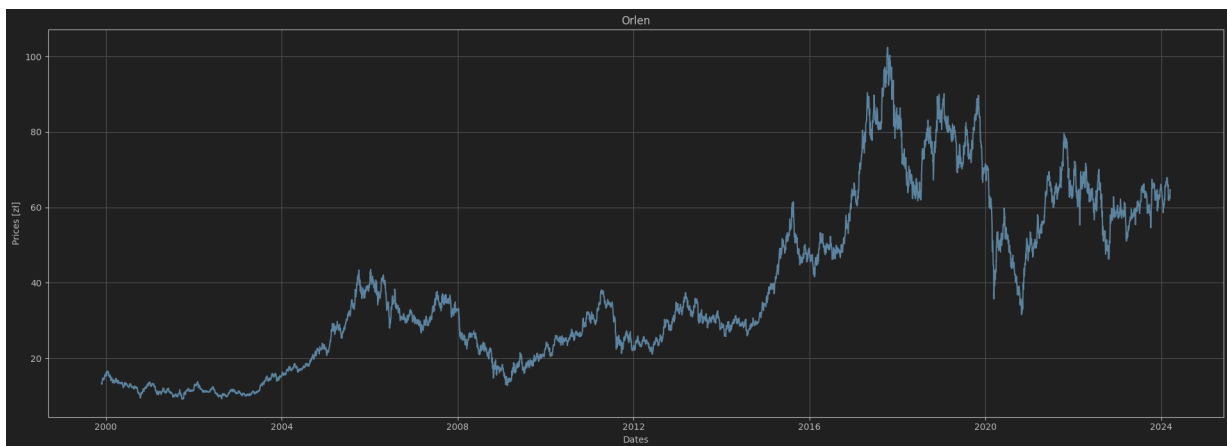
1. Czy według wskaźnika MACD jest teraz okazja na kupno/sprzedaż¹
2. Jak w danym momencie ułożona jest linia MACD, jeżeli przyjmuje wartości dodatnie – oznacza to, że ma on możliwość sprzedaży, natomiast jeżeli przyjmuje wartości ujemne – oznacza, to że ma możliwość kupna akcji.
3. Czy występuje przynajmniej trzydniowy trend wzrostowy w przypadku kupna akcji oraz czy występuje przynajmniej dwudniowy trend spadkowy w przypadku sprzedaży akcji.

Startowy kapitał w każdym z analizowanych przypadków wynosi **100 000zł**.

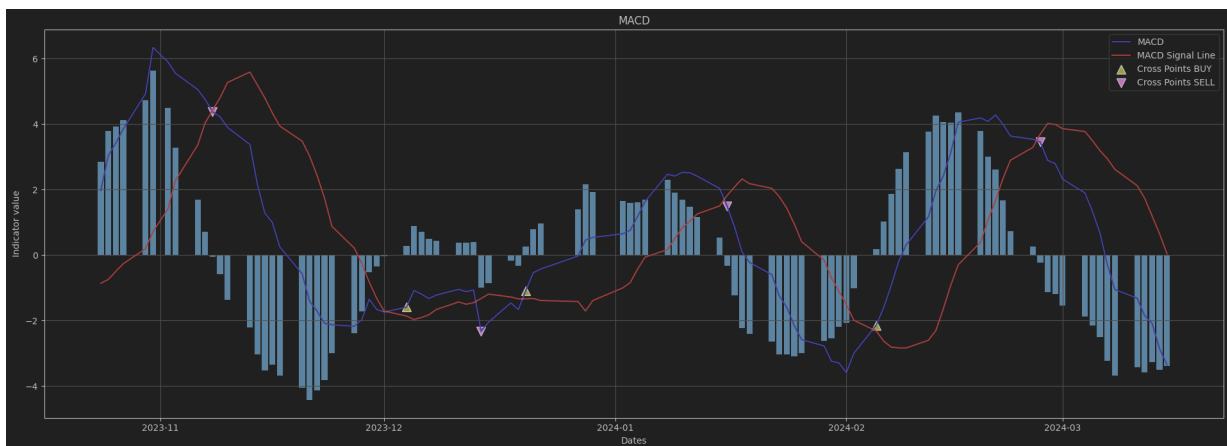
1 Kupno/sprzedaż – kiedy linia MACD przecina linię sygnału od dołu oraz histogram MACD jest większy od zera jest to sygnał kupna, odwrotnie – jest to sygnał sprzedaży

Orlen SA (PKN)

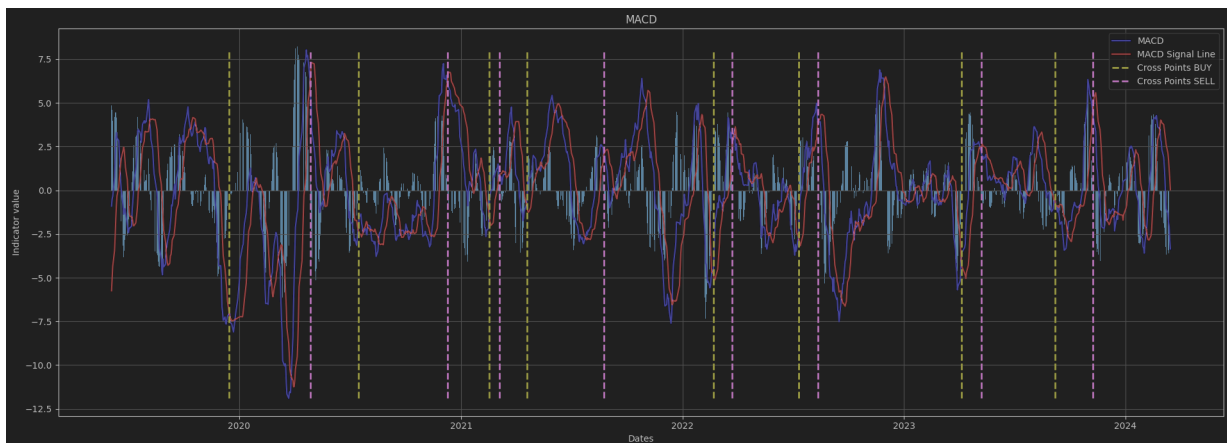
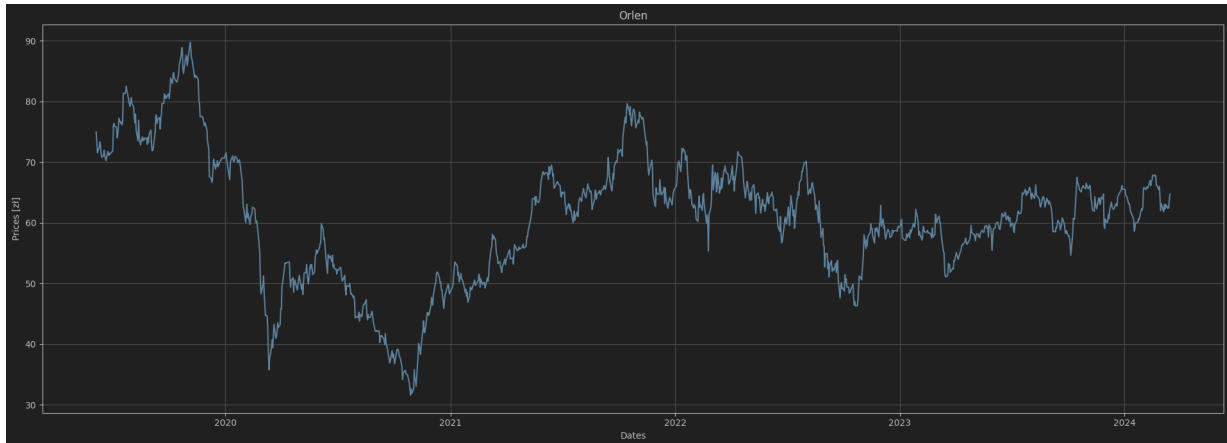
Pierwszą analizowaną spółką będzie polski koncern wielobranżowy – **PKN Orlen SA**.



Przykładowy wykres wskaźnika MACD wraz z histogramem oraz linią MACD Signal Line dla krótkiego odstępu czasu wyglądałby w taki sposób.



Analize wskaźnika MACD oprzemy na notowaniach wyżej wspomnianej spółki w okresie od **5-06-2019r.** do **15-03-2024r.**



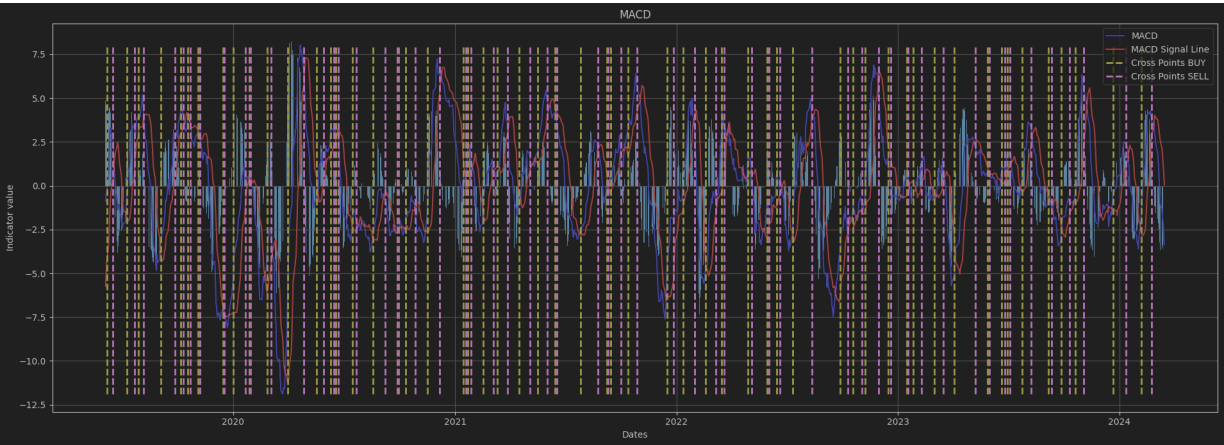
Skonstruowany algorytm wybrał momenty kupna i sprzedaży zdefiniowane przez przerywane linie.

Surowe dane reprezentujące ceny kupna oraz sprzedaży w danym momencie wybranym przez algorytm przedstawiają się w taki sposób:

	Type	Date	Price
0	Bought	2019-12-16	68.8250
1	Sold	2020-04-28	49.7886
2	Bought	2020-07-16	49.6585
3	Sold	2020-12-10	51.8334
4	Bought	2021-02-16	51.5153
5	Sold	2021-03-05	53.3219
6	Bought	2021-04-20	55.3622
7	Sold	2021-08-24	65.3408
8	Bought	2022-02-21	59.8578
9	Sold	2022-03-24	68.7503
10	Bought	2022-07-12	61.0879
11	Sold	2022-08-12	66.5792
12	Bought	2023-04-06	53.9633
13	Sold	2023-05-08	58.1624
14	Bought	2023-09-07	58.4600
15	Sold	2023-11-08	63.8000
Start date:			2019-06-05
End date:			2024-03-15
Profit:			18846.600000000002

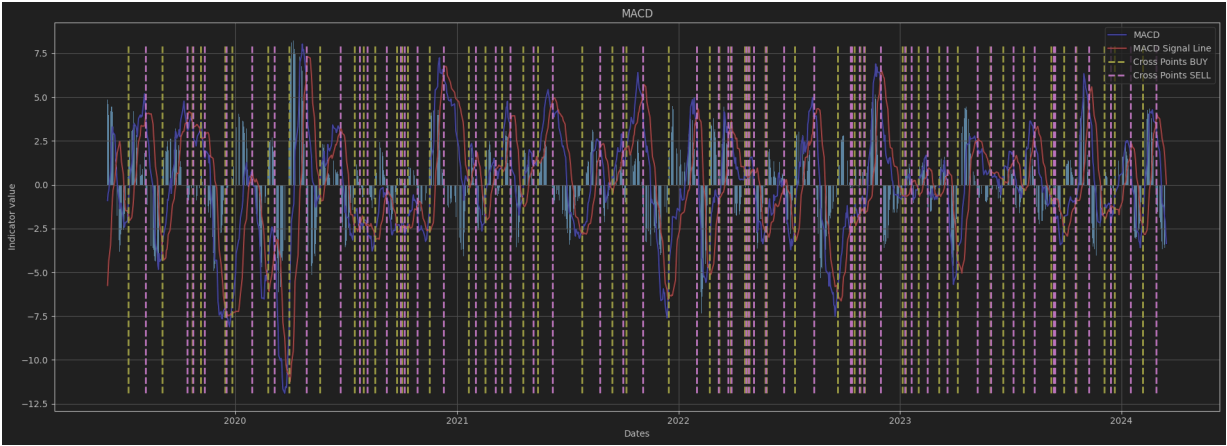
Jak możemy zauważyć łącznie zostało wykonane **16 transakcji**. Podczas każdej transakcji algorytm operował na 1000 akcjach spółki. Kupował w większości przypadków po niższej cenie, natomiast sprzedawał po wyższej. Dzięki takiemu sposobowi działania, udało się wypracować zysk na poziomie **18846,6 zł** w mniej więcej 3 lata.

W przypadku kiedy algorytm bazowałby tylko i wyłącznie na analizie 2/3 dniowego trendu spadkowego/wzrostowego MACD wypracowałby on **476 zł** zysku i wykonałby **112 transakcji**.



	Type	Date	Price
0	Bought	2019-06-07	71.4980
1	Sold	2019-06-17	71.0534
2	Bought	2019-07-10	74.4144
3	Sold	2019-07-23	81.5926
4	Bought	2019-07-29	79.5197
..
107	Sold	2023-11-03	65.5600
108	Bought	2023-12-22	64.4600
109	Sold	2024-01-12	61.6500
110	Bought	2024-02-06	65.8400
111	Sold	2024-02-23	66.1200
[112 rows x 3 columns]			
Start date: 2019-06-05			
End date: 2024-03-15			
Profit: 476.0999999999476			

Natomiast jeżeli pod uwagę wziąłby tylko wszystkie punkty kupna/sprzedaży wskazywane przez MACD zyskalibyśmy na tym **23380,5 zł** po **108 transakcjach**.



	Type	Date	Price
0	Bought	2019-07-09	73.9707
1	Sold	2019-08-07	76.4258
2	Bought	2019-09-03	72.9883
3	Sold	2019-10-14	83.1726
4	Bought	2019-10-23	88.8464
..
103	Sold	2023-12-14	62.1900
104	Bought	2023-12-20	62.7200
105	Sold	2024-01-16	60.5600
106	Bought	2024-02-05	65.4200
107	Sold	2024-02-27	65.9800
[108 rows x 3 columns]			
Start date: 2019-06-05			
End date: 2024-03-15			
Profit: 23380.5			

Analiza tych wyników pozwala na wyciągnięcie kilku istotnych wniosków dotyczących skuteczności strategii inwestycyjnej opartej na wskaźniku MACD (Moving Average Convergence Divergence) dla spółki **ORLEN**:

1. Wielkość zysku:

Strategia oparta na skonstruowanym algorytmie, który uwzględniał momenty kupna i sprzedaży zdefiniowane przez wszystkie czynniki algorytmu, przyniosła spory zysk (**18846,6 zł**) w porównaniu do strategii opartej tylko na analizie 2/3 dniowego trendu spadkowego/wzrostowego MACD (**476 zł**), natomiast na transakcjach opartych tylko i wyłącznie na punktach wskazywanych przez wskaźnik MACD, które przyniosły największy zysk (**23380,5 zł**).

2. Liczba transakcji:

Strategia oparta na skonstruowanym algorytmie miała znacznie mniejszą liczbę transakcji (**16 transakcji**) w porównaniu do strategii opartej tylko na trendzie lub punktach kupna/sprzedaży wskazywanych przez MACD (**108 lub 112 transakcji**).

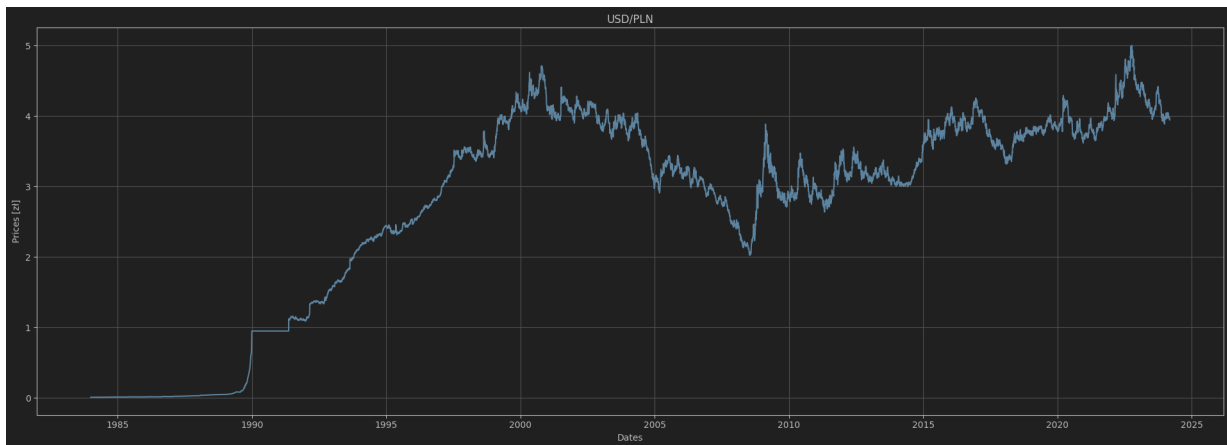
3. Efektywność straty stop-loss:

Strategia oparta na skonstruowanym algorytmie wykazała się skutecznością w unikaniu straty, co jest zauważalne w większości przypadków.

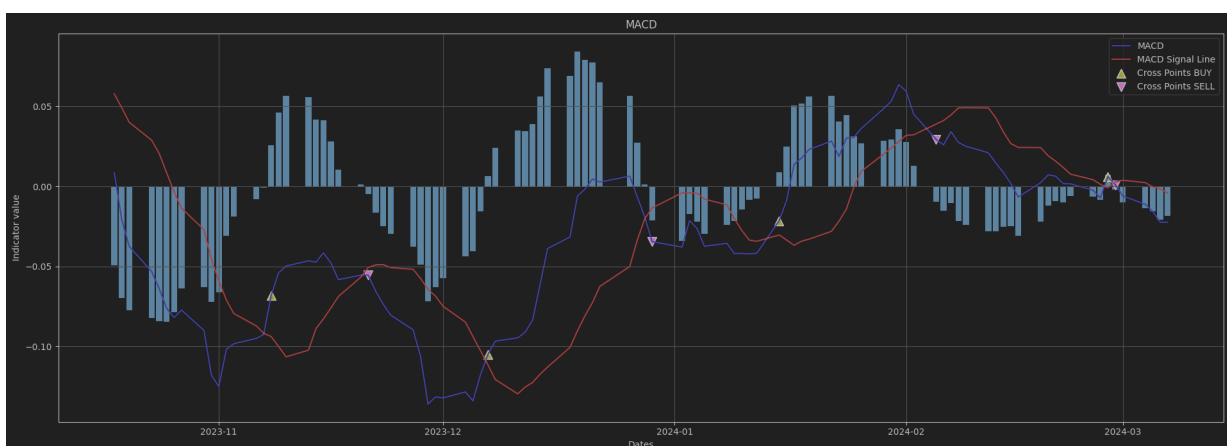
Na podstawie wyżej wspomnianych danych algorytm w każdym przypadku przyniósł zysk. Najmniej, bo tylko **0,48%** zarobił w przypadku algorytmu opartego wyłącznie o trend, o wiele więcej zyskalibyśmy na pełnym algorytmie – **18,85%**, natomiast największą skutecznością okazał się algorytm opierający się na punktach przecięć linii MACD oraz MACD Signal Line, gdyż zyskał on aż **23,38%**.

USD/PLN

W drugiej analizie skupimy się na analizie pary walutowej związanej z polskim złotym. Będzie to relacja między amerykańskim dolarem (**USD**), a polskim złotym (**PLN**).

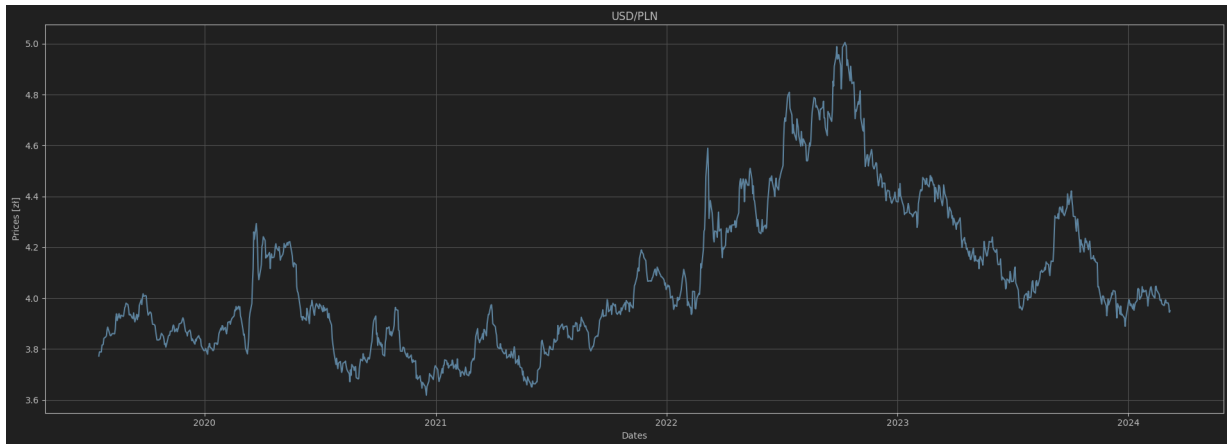


Przykładowy wykres wskaźnika MACD wraz z histogramem oraz linią MACD Signal Line dla krótkiego odstępu czasu wyglądałby w taki sposób.

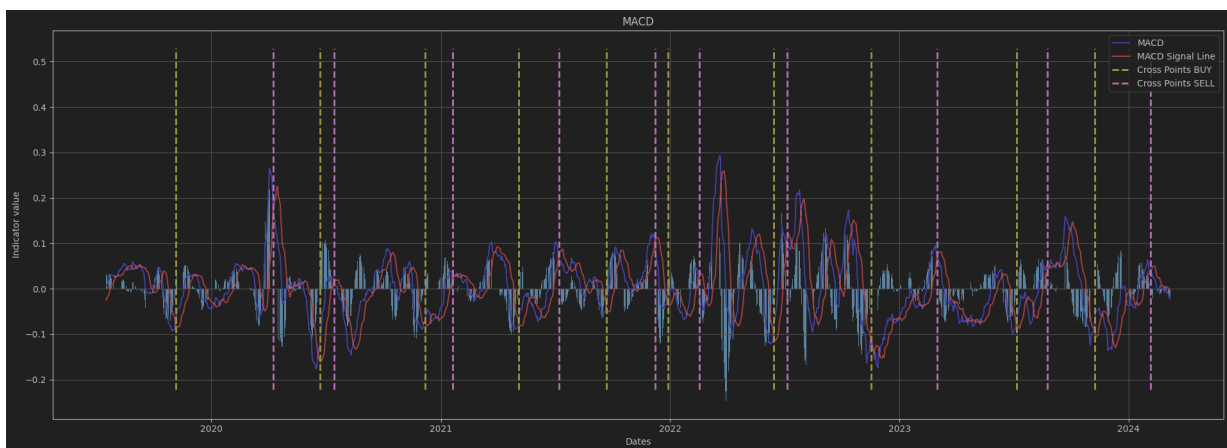


W tym przypadku analizy MACD posłużymy się danymi z okresu od **18-07-2019r.** do **07-03-2024r.**

Wycena polskiej waluty w stosunku do amerykańskiej w tym okresie prezentowała się w taki sposób:



Natomiast linie MACD oraz MACD Signal Line wraz z histogramem oraz przerywanymi liniami kupna oraz sprzedaży omawianego algorytmu prezentują się w taki sposób:



Strategia na której został oparty algorytm, w tym przypadku przyniosła zysk (**457 zł**), w tym czasie dokonał on **20** transakcji.

	Type	Date	Price
0	Bought	2019-11-06	3.85401
1	Sold	2020-04-09	4.16196
2	Bought	2020-06-22	3.94229
3	Sold	2020-07-15	3.92240
4	Bought	2020-12-07	3.69495
5	Sold	2021-01-20	3.74481
6	Bought	2021-05-05	3.80902
7	Sold	2021-07-08	3.83650
8	Bought	2021-09-22	3.95425
9	Sold	2021-12-08	4.06840
10	Bought	2021-12-28	4.06977
11	Sold	2022-02-16	3.95795
12	Bought	2022-06-15	4.46163
13	Sold	2022-07-06	4.69006
14	Bought	2022-11-17	4.54040
15	Sold	2023-03-02	4.43495
16	Bought	2023-07-07	4.06099
17	Sold	2023-08-25	4.13688
18	Bought	2023-11-08	4.14980
19	Sold	2024-02-05	4.04020
Start date: 2019-07-18			
End date: 2024-03-07			
Profit: 456.9999999998545			

Strategia algorytmu zredukowana do uwzględniania tylko i wyłącznie 2/3 dniowego trendu spadkowego/wzrostowego wskaźnika MACD przyniosła nam w tym przypadku stratę w wysokości **908 zł w 100 transakcjach**.



	Type	Date	Price
0	Bought	2019-07-22	3.78850
1	Sold	2019-07-30	3.85235
2	Bought	2019-08-07	3.85663
3	Sold	2019-08-19	3.93932
4	Bought	2019-10-07	3.94598
..
95	Sold	2023-11-17	4.02010
96	Bought	2023-12-08	4.03000
97	Sold	2023-12-28	3.91884
98	Bought	2024-01-16	4.03650
99	Sold	2024-02-02	3.99842
[100 rows x 3 columns]			
Start date: 2019-07-18			
End date: 2024-03-07			
Profit: -908.0300000000425			

Natomiast jeżeli algorytm analizował kupno/sprzedaż w przypadkach gdy wartości MACD były mniejsze, bądź większe od wartości MACD Signal Line stracił nam **79 zł** w **108 transakcjach**.



	Type	Date	Price
0	Bought	2019-08-06	3.85240
1	Sold	2019-08-20	3.92436
2	Bought	2019-08-28	3.96311
3	Sold	2019-09-04	3.93475
4	Bought	2019-09-06	3.93645
..
103	Sold	2023-12-29	3.93417
104	Bought	2024-01-15	3.99115
105	Sold	2024-02-05	4.04020
106	Bought	2024-02-28	3.98625
107	Sold	2024-02-29	3.99365

[108 rows x 3 columns]
Start date: 2019-07-18
End date: 2024-03-07
Profit: -79.05000000004657

Analiza tych wyników pozwala na wyciągnięcie kilku istotnych wniosków dotyczących skuteczności strategii inwestycyjnej opartej na wskaźniku MACD (Moving Average Convergence Divergence) dla pary walutowej **USD/PLN**:

1. Wielkość zysku:

Strategia oparta na skonstruowanym algorytmie, który uwzględniał momenty kupna i sprzedaży zdefiniowane przez wszystkie czynniki algorytmu, przyniosła zysk **(457 zł)**, strategia oparta na analizie 2/3 dniowego trendu spadkowego/wzrostowego MACD przyniosła stratę **(-908,03 zł)**, tak jak strategia oparta tylko na punktach wskazywanych przez wskaźnik MACD, która przyniosła stratę **(-79zł)**.

2. Liczba transakcji:

Strategia oparta na skonstruowanym algorytmie miała znacznie mniejszą liczbę transakcji **(20 transakcje)** w porównaniu do strategii opartej tylko na trendzie lub na punktach kupna/sprzedaży wskazywanych przez MACD **(100 lub 108 transakcji)**.

3. Efektywność straty stop-loss:

Strategia oparta na skonstruowanym algorytmie wykazała się skutecznością w unikaniu straty, co jest zauważalne w przypadku porównania do strategii, która uwzględniała wszystkie punkty kupna/sprzedaży wskazywane przez MACD.

Na podstawie wyżej wspomnianych danych algorytm uwzględniający wszystkie czynniki w przypadku długoterminowych inwestycji wykazał się skutecznością.

Podsumowanie

1. Wielkość zysku:

Strategia oparta na skonstruowanym algorytmie, który uwzględniał momenty kupna i sprzedaży zdefiniowane przez wszystkie czynniki algorytmu, przyniosła znaczący zysk **(18,85%)** w przypadku analizowanej spółki, natomiast w przypadku waluty przyniosła zysk **(0,46%)**.

W porównaniu do strategii opartej tylko na analizie 2/3 dniowego trendu spadkowego/wzrostowego MACD w przypadku spółki zysk **(0,48%)**, natomiast walut stratę **(-0,9%)**.

Transakcje oparte tylko i wyłącznie na punktach kupna/sprzedaży wskaźnika MACD przyniosły znaczący zysk **(23,38%)** w przypadku spółki oraz minimalną stratę w przypadku walut **(-0,08%)**

2. Liczba transakcji:

Strategia oparta na skonstruowanym algorytmie miała znacznie mniejszą liczbę transakcji **(16 oraz 20 transakcji)** w porównaniu do strategii opartej tylko na trendzie lub punktach kupna/sprzedaży wskazywanych przez MACD **(112 lub 100 oraz 108 transakcji w obu przypadkach)**.

Mniejsza liczba transakcji może oznaczać mniejsze koszty transakcyjne oraz mniejsze ryzyko związane z częstym kupowaniem i sprzedawaniem akcji.

3. Efektywność straty stop-loss:

Strategia oparta na skonstruowanym algorytmie wykazała się skutecznością w unikaniu straty tylko w **66%** przypadków w analizowanych przypadkach. Natomiast w przypadku spółki, jego skuteczność to **100%**.

Najgorzej w analizowanych przypadkach wypadł algorytm oparty na analizie 2/3 dniowego trendu.

Z powyższej analizy wynika, że wskaźnik MACD najlepiej sprawdza się w analizie spółek i algorytm oparty na nim przynosi tam największe zyski. Najlepiej sprawdził się tam algorytm oparty na strategii przecięcia linii MACD wraz z linią MACD Signal Line. W przypadku par walutowych algorytm nie wykazał znaczących zysków, bądź strat.