

Wskaźnik giełdowy MACD - Sprawozdanie

Kamil Śliwiński 193740

April 2024

Analiza wskaźnika MACD w kontekście giełdowych decyzji inwestycyjnych

Wprowadzenie

Wskaźnik MACD (moving average convergence/divergence) to jedno z najpopularniejszych narzędzi analizy technicznej wykorzystywanych na rynkach finansowych. Jego popularność wynika z prostoty implementacji oraz relatywnie łatwej interpretacji wyników. MACD jest często stosowany przez inwestorów, zarówno do analizy krótko-, jak i długoterminowej.

Cel projektu

Celem niniejszego projektu jest zbadanie skuteczności wskaźnika MACD jako narzędzia wspomagającego podejmowanie decyzji inwestycyjnych na rynkach finansowych. Projekt skupia się na analizie historycznych danych rynkowych, implementacji wskaźnika MACD oraz ocenie jego przydatności w kontekście podejmowania decyzji o kupnie i sprzedaży aktywów finansowych.

Opis działania wskaźnika MACD

Wskaźnik MACD (Moving Average Convergence Divergence) jest popularnym narzędziem analizy technicznej stosowanym na rynkach finansowych do identyfikacji trendów oraz punktów kupna i sprzedaży. Bazuje na wykładniczej średniej kroczącej (EMA) oraz różnicy między dwiema EMA.

Opis wykładniczej średniej kroczącej (EMA)

Wykładnicza średnia krocząca (EMA, ang. Exponential Moving Average) jest jednym z rodzajów średnich kroczących wykorzystywanych w analizie technicznej. Jest to rodzaj wskaźnika, który pomaga wygładzić szereg czasowy, co ułatwia analizę trendów.

Wzór na EMA

Wykładnicza średnia krocząca jest obliczana według wzoru:

$$EMA_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) \cdot EMA_{t-1} \quad (1)$$

Gdzie:

- EMA_t - wartość wykładniczej średniej kroczącej w chwili t ,
- X_t - wartość w chwili t ,
- α - współczynnik wygładzania, zwykle wyrażany jako $\frac{2}{n+1}$, gdzie n to liczba okresów używanych do obliczeń.

Opis działania EMA

Wykładnicza średnia krocząca przykładą większą wagę do najnowszych danych, co sprawia, że jest bardziej czuła na ostatnie zmiany. Jest to przydatne narzędzie w analizie trendów, ponieważ szybciej reaguje na zmiany w danych niż inne rodzaje średnich kroczących.

Składowe wskaźnika MACD

- **Linia MACD (MACD Line):**

Obliczana jest jako różnica pomiędzy dwiema EMA o różnych okresach. Zwykle stosuje się EMA o krótszym (np. 12 okresów) i dłuższym (np. 26 okresów) czasie.

Wzór: $MACD\ Line = EMA(12) - EMA(26)$

- **Linia sygnałowa (Signal Line):**

Jest to wykładnicza średnia krocząca obliczona z linii MACD. Pomaga wygładzić sygnały generowane przez MACD Line.

Wzór: $Signal\ Line = EMA(9)\ z\ MACD\ Line$

Interpretacja wskaźnika MACD

- Kiedy MACD Line przecina Signal Line z dołu: Sygnał do kupna.
- Kiedy MACD Line przecina Signal Line z góry: Sygnał do sprzedaży.
- Divergence (rozbieżność) między MACD Line a ceną instrumentu może wskazywać na zbliżającą się zmianę trendu.
- Convergence (zbieżność) między MACD Line a ceną instrumentu może potwierdzać obecną tendencję.

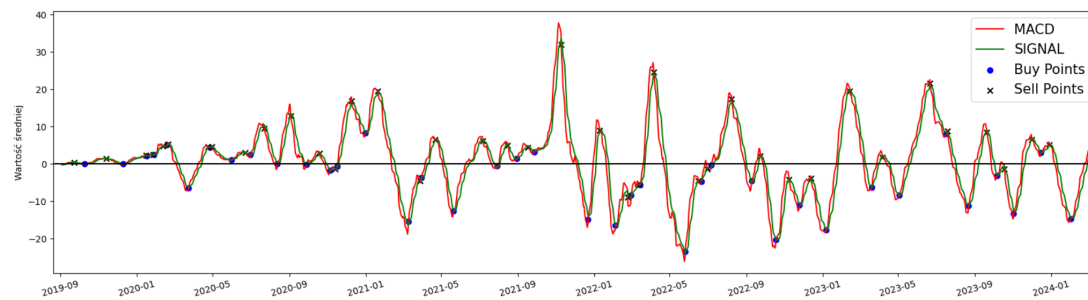
Analiza działania wskaźnika MACD na podstawie danych historycznych

W celu analizy wskaźnika MACD, przeprowadzimy symulację na podstawie danych testowych. Wskaźnik, jak i symulacja, zostały zaimplementowane przy użyciu języka Python z bibliotekami pandas oraz matplotlib. Do analizy wskaźnika MACD wykorzystano historyczne notowania ceny akcji firmy Tesla oraz EUR/PLN.

Tesla



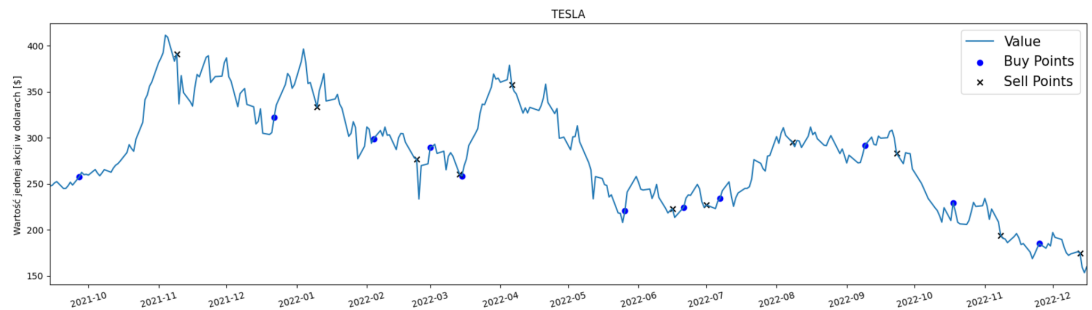
Wykres 1: Wykres ceny akcji firmy Tesla z z zaznaczonymi momentami kupna i sprzedaży wyznaczonymi przez wskaźnik MACD



Wykres 2: Wykres MACD dla ceny akcji firmy Tesla

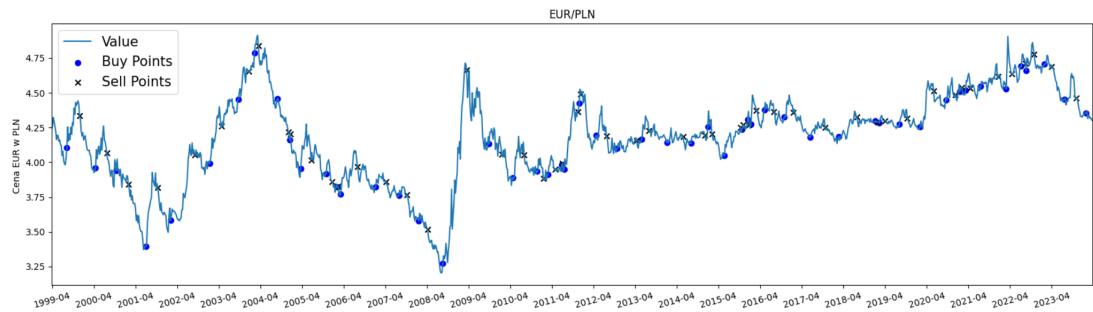
Wyznaczone przez wskaźnik MACD momenty kupna i sprzedaży w dużej liczbie przypadków są poprawne, lecz w momentach wahań ceny wskaźnik generował wiele fałszywych momentów. Wykres 3 dobrze ilustruje że wskaźnik MACD podejmuje prawidłowe decyzje jednak często spóźnione co w przypadku dużych zmian cen może być kosztowne. W długiej perspektywie czasu korzystanie ze

wskaźnika MACD do podejmowania decyzji o kupnie lub sprzedaży aktywów w tym przypadku okazało się dobrą decyzją, a otrzymany zysk zadowalający jednak należy pamiętać że akcje firmy Tesla w podanym przedziale czasowym urosły w sposób bardzo znaczący a trend wzrostowy utrzymywał się przez większość czasu. Dlatego też fakt dużego zysku nie jest aż tak imponujący.

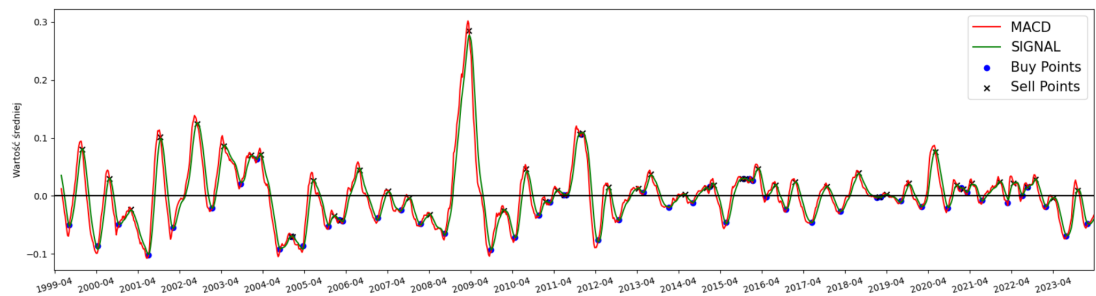


Wykres 3: Wykres ceny akcji firmy Tesla z zaznaczonymi momentami kupna i sprzedaży wyznaczonymi przez wskaźnik MACD. Wykres pokazuje spóźnione oraz fałszywe decyzje

EUR/PLN

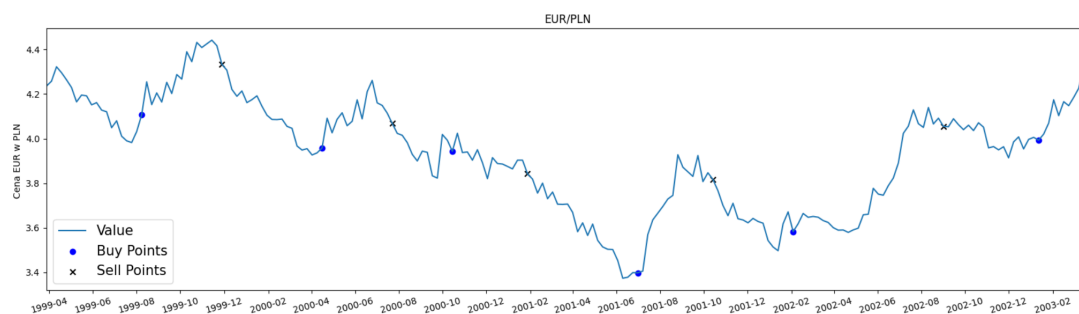


Wykres 4: Wykres EUR/PLN z zaznaczonymi momentami kupna i sprzedaży wyznaczonymi przez wskaźnik MACD

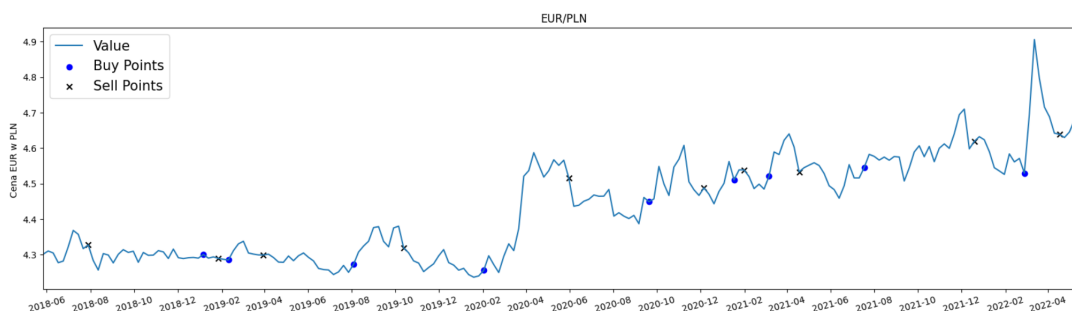


Wykres 5: Wykres MACD dla EUR/PLN

Długoterminowo wskaźnik MACD na notowaniach EUR/PLN również zarobił jednak szybsze wachania ceny oraz częściej zmieniający się trend który nie jest tak znaczący powoduje że zysk jak na tak długi okres czasu nie jest zadowalający.



Wykres 6: Wykres EUR/PLN z zaznaczonymi momentami kupna i sprzedaży wyznaczonymi przez wskaźnik MACD



Wykres 7: Wykres EUR/PLN z zaznaczonymi momentami kupna i sprzedaży wyznaczonymi przez wskaźnik MACD

Oba powyższe wykresy pokazują przypadki spóźnionych oraz fałszywych sygnałów kupna i sprzedaży

Analiza działania wskaźnika MACD na podstawie działania automatycznego algorytmu

Symulacja działania MACD została zaimplementowana przy użyciu algorytmu kupna/sprzedaży opartego tylko na wskaźniku MACD.

Algorytm kupuje i sprzedaje maksymalną liczbę instrumentu finansowego jaką jest w stanie kupić/sprzedać w momencie przecięcia się MACD i SIGNAL. Pierwszego dnia symulacji algorytm kupuje 1000 akcji po cenie z pierwszego dnia. Ostatniego dnia jeśli w portfelu ma jeszcze akcje to zostają wyprzedane po cenie z dnia ostatniego.

Tesla

```
kapitał początkowy: 15126.0 $  
wartość portfela na koniec: 888122.42 $  
zysk: 5771.5 %
```

Rysunek 8: Zysk na akcjach firmy Tesla w całym okresie

Tabela 1: Tabela transakcji dla firmy Tesla

Zakup	Sprzedaż	Zysk
15.13	16.05	6.11%
16.41	23.37	42.38%
23.56	33.38	41.68%
34.59	37.02	7.0%
40.27	50.66	25.79%
58.84	58.2	-1.08%
34.09	48.28	41.65%
51.11	53.67	5.02%
58.42	66.63	14.04%
76.82	103.17	34.3%
109.2	135.01	23.63%
139.55	146.33	4.86%
144.07	136.63	-5.16%
144.85	204.68	41.3%
236.57	285.62	20.73%
233.34	202.9	-13.05%
222.5	243.55	9.46%
196.28	215.44	9.76%
228.63	229.62	0.43%
241.29	248.62	3.04%
260.05	364.0	39.97%
328.74	342.28	4.12%
303.5	255.14	-15.94%
290.3	259.31	-10.67%
264.04	354.31	34.19%
230.78	218.08	-5.5%
229.55	225.0	-1.98%
238.13	292.65	22.9%

Kontynuacja na kolejnej stronie

Tabela 1 – kontynuacja

Zakup	Sprzedaż	Zysk
296.2	277.46	-6.33%
224.65	192.4	-14.36%
182.51	167.06	-8.47%
110.98	193.18	74.07%
183.18	181.51	-0.91%
161.36	262.95	62.96%
288.39	287.8	-0.2%
234.8	262.45	11.78%
254.64	239.32	-6.02%
217.06	234.44	8.01%
252.5	252.59	0.04%
186.77	190.89	2.21%

EUR/PLN

kapitał początkowy: 4151.6 PLN
wartość portfela na koniec: 9182.41 PLN
zysk: 121.18 %

Rysunek 9: Zysk na EUR/PLN w całym okresie

Tabela 2: Tabela transakcji dla EUR/PLN

Zakup	Sprzedaż	Zysk
4.15	4.32	4.07%
4.02	4.05	0.52%
3.98	3.83	-3.86%
3.4	3.79	11.47%
3.6	4.05	12.62%
4.01	4.28	6.73%
4.48	4.65	3.85%
4.82	4.79	-0.59%
4.45	4.19	-5.9%
4.18	4.17	-0.31%
4.0	4.04	1.21%

Kontynuacja na kolejnej stronie

Tabela 2 – kontynuacja

Zakup	Sprzedaż	Zysk
3.95	3.86	-2.36%
3.83	3.81	-0.5%
3.8	3.95	4.08%
3.85	3.85	-0.03%
3.78	3.76	-0.47%
3.61	3.49	-3.14%
3.3	4.57	38.34%
4.17	4.05	-3.04%
3.88	4.02	3.65%
3.93	3.88	-1.47%
3.94	3.95	0.06%
3.99	3.97	-0.59%
3.99	4.37	9.62%
4.48	4.5	0.55%
4.19	4.18	-0.19%
4.1	4.14	0.82%
4.18	4.23	1.12%
4.15	4.17	0.37%
4.16	4.19	0.72%
4.31	4.19	-2.76%
4.09	4.24	3.61%
4.25	4.26	0.13%
4.34	4.26	-1.83%
4.32	4.37	1.25%
4.4	4.36	-0.98%
4.33	4.37	0.9%
4.18	4.24	1.39%
4.17	4.31	3.17%
4.3	4.29	-0.17%
4.3	4.3	0.05%
4.29	4.31	0.52%
4.28	4.48	4.67%
4.45	4.48	0.59%
4.52	4.53	0.11%
4.56	4.54	-0.36%
4.56	4.63	1.36%
4.61	4.63	0.47%
4.69	4.69	-0.1%
4.71	4.75	0.92%
4.71	4.68	-0.57%
4.46	4.46	0.04%

Kontynuacja na kolejnej stronie

Tabela 2 – kontynuacja

Zakup	Sprzedaż	Zysk
4.36	4.3	-1.37%

Podsumowanie

Tesla

Biorąc pod uwagę cenę początkową akcji i najwyższą wartość akcji firmy Tesla wyniósł ponad 2500 % a algorytm oparty o wskaźnik MACD zarobił 5771,5 % ,wiec ponad 2 razy więcej co można uznać za sukces. W badanym okresie od września 2019r. do marca 2024r. algorytm wykonał 40 trasakcji kupna/sprzedaży z czego 13 przyniosło strate. Natomiast wiele z nich przysniosło znaczący zysk np powyżej 40%.(Tabela 1 ilustruje wszystkie transakcje).

EUR/PLN

W cenie EUR/PLN występują silne wachania jednak w porównaniu do akcji Tesli cena nie zmienia się tak znacząco a powtsające trendy nie są tak wyraźne z czym ewidentnie wskaźnik MACD radzi sobie gorzej ponieważ w tak długim okresie jak od października 1998r. do marca 2024r. zarobił 121.18 %.Wynik ten nie wydaje się imponujący ponieważ z wszystkich 53 przeprowadzonych przez algorytm transakcji 21 jest stratnych oraz wiele transakcji jest jedynie z minimalnym zyskiem z powodu fałszywych sygnałów.Tylko 3 transakcje generują powyżej 10% zysku.

Uwagi ogólne

Podsumowując, wskaźnik MACD może być przydatnym narzędziem do określania trendów rynkowych czy wyznaczania momentów wartych uwagi w kontekście kupna/sprzedaży. Wskaźnik będzie działał lepiej dla danych długoterminowych oraz w okresach spokojnych wahań ceny.Z powodu że wskaźnik opiera swoje działanie o średnią ruchomą często bywa spóźniony i może dawać dużo fałszywych sygnałów w okresach silnych wahań ceny.Ponieważ w analizowanych notowaniach przyniósł zysk jego działanie należy ocenić pozytywnie jednak trzeba być świadomym że w połączeniu z innymi wskaźnikami lub metodami które mogą pomóc ograniczyć liczbę fałszywych sygnałów, powinien działać znacznie lepiej.