

Analiza wskaźnika MACD

Karolina Glaza
github.com/kequel

Marzec 2025

1 Wstęp

Wskaźnik MACD, czyli wskaźnik zbieżności/rozbieżności średnich kroczących (ang. moving average convergence/divergence), jest jednym z najpopularniejszych narzędzi w analizie technicznej instrumentów finansowych. Umożliwia identyfikację sygnałów kupna i sprzedaży, które mogą wspomóc ocenę sytuacji rynkowej, lecz należy traktować je jako pomocniczy element analizy technicznej, a nie jedyny fundament decyzji inwestycyjnych.

Składa się z dwóch elementów:

- Linii MACD – różnicy między 12-okresową a 26-okresową wykładniczą średnią kroczącą (EMA),
- Linii sygnałowej (SIGNAL) – 9-okresowej EMA obliczonej z wartości MACD.

Sygnały transakcyjne generowane są w momencie przecięcia się tych linii.

W projekcie weryfikowano skuteczność MACD dla kryptowaluty Dogecoin w okresie 03/20/2021 - 03/20/2025.

2 Implementacja

2.1 Dane i narzędzia

2.1.1 Dane:

historyczne ceny zamknięcia Dogecoin (5 lat) z pliku CSV.

2.1.2 Narzędzia:

- pandas – wczytywanie danych,
- numpy – obliczenia EMA,
- matplotlib – wizualizacja.

2.2 Algorytm

Do wyznaczenia wskaźnika MACD wykorzystano kroki oparte na obliczaniu wykładniczych średnich kroczących (EMA), które nadają większą wagę nowszym obserwacjom.

1. Obliczenie EMA:

$$EMA_t = \alpha \cdot x_t + (1 - \alpha) \cdot EMA_{t-1},$$

gdzie x_t to cena zamknięcia w dniu t , a α to współczynnik wygładzania, obliczany jako:

$$\alpha = \frac{2}{N + 1},$$

przy czym N oznacza liczbę okresów.

2. Wyznaczenie MACD:

Różnica między 12-okresową EMA a 26-okresową EMA:

$$MACD_t = EMA_{12,t} - EMA_{26,t}.$$

3. Wyznaczenie linii sygnałowej (SIGNAL):

9-okresowa EMA wyliczona na podstawie wartości MACD:

$$SIGNAL_t = EMA_9(MACD).$$

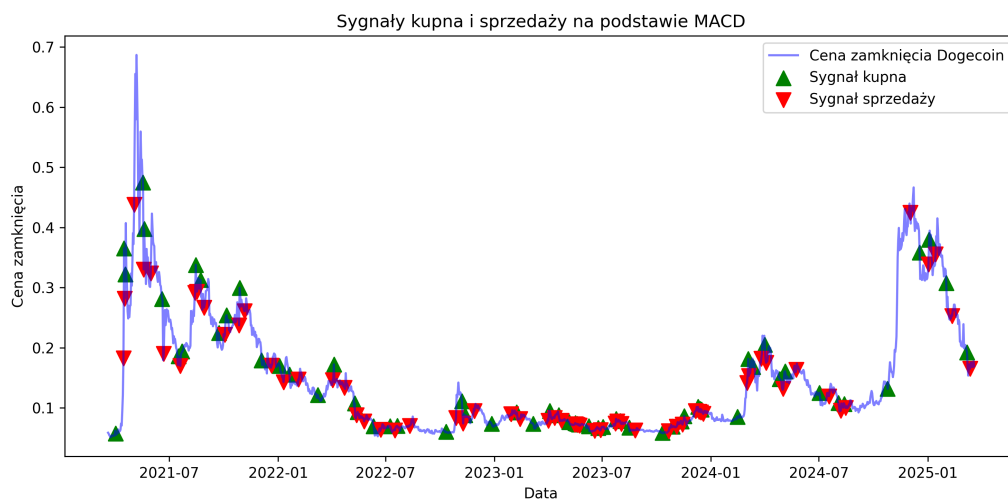
4. Generowanie sygnałów transakcyjnych na podstawie przecięć linii MACD i SIGNAL

- Sygnał **kupna** – gdy MACD przecina SIGNAL od dołu,
- Sygnał **sprzedaży** – gdy MACD przecina SIGNAL od góry.

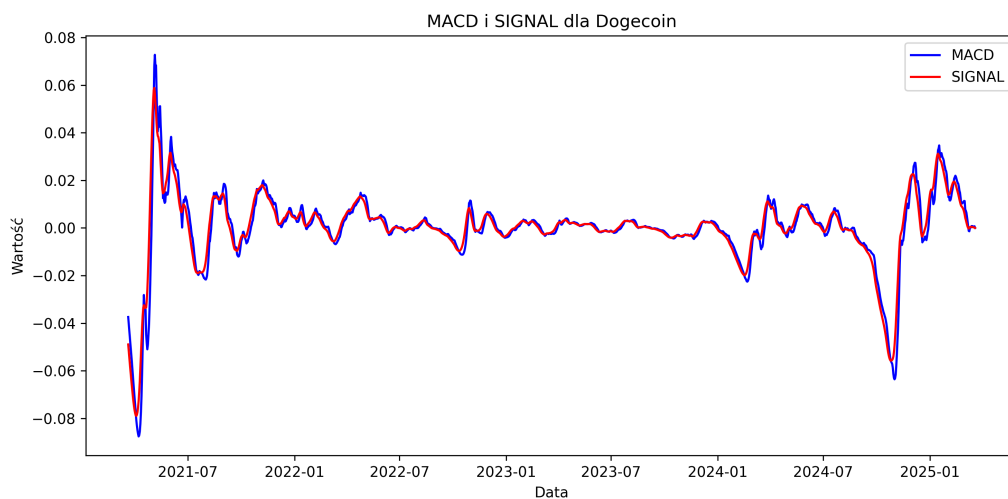
Sygnały generowane przez porównanie MACD i SIGNAL dzień po dniu.

3 Wyniki i analiza

3.1 Wykresy [20.03.2021 – 20.03.2025]

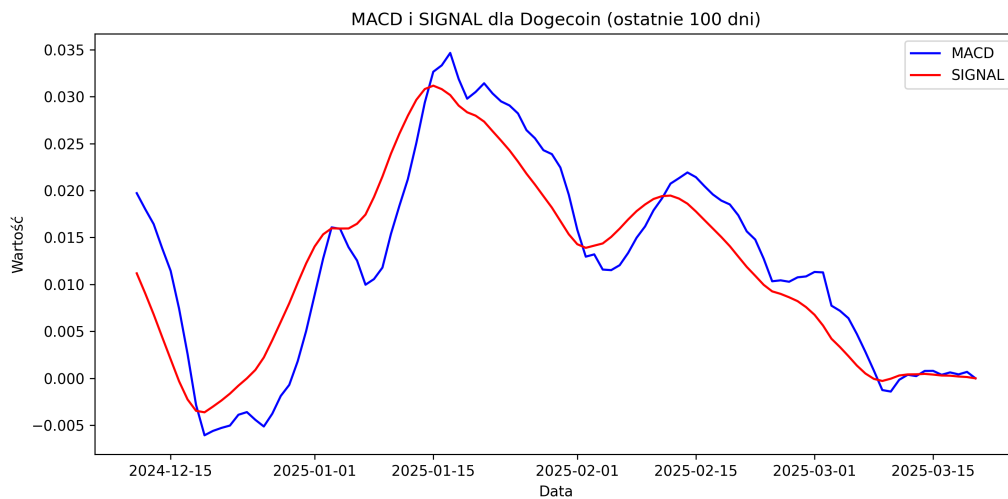
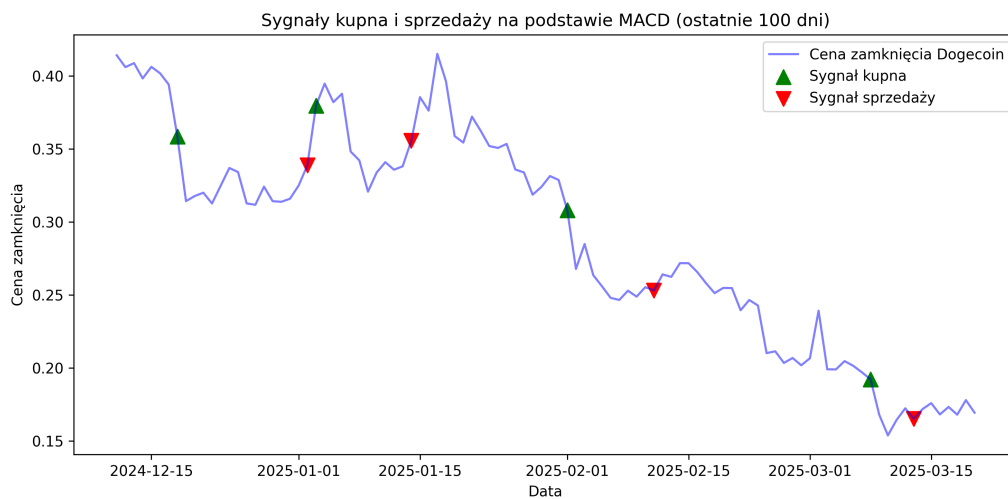


Wskaźnik generował liczne sygnały, często w momentach wysokiej zmienności, co prowadziło do strat



Linie MACD i SIGNAL często przecinały się, generując 62 sygnały kupna i 62 sprzedaży.

3.2 Wykresy [10.12.2024 – 20.03.2025]



3.3 Analiza transakcji (ostatnie 100 dni)

Tabela 1: Sygnały kupna

Data	Cena (USD)
2025-03-08	0.1923
2025-02-01	0.3080
2025-01-03	0.3797
2024-12-18	0.3586

Tabela 2: Sygnały sprzedaży

Data	Cena (USD)
2025-03-13	0.1652
2025-02-11	0.2531
2025-01-14	0.3558
2025-01-02	0.3388

Transakcja 1:

Kupno 2024-12-18 (0.3586 USD), Sprzedaż 2025-01-02 (0.3388 USD)

STRATA w wysokości $0.3388 - 0.3586 = -0.0198$ USD

Pomimo pozytywnego sygnału MACD, cena po krótkim wzroście spadła. Wskazuje to na opóźnioną reakcję MACD.

Transakcja 2:

Kupno 2025-01-03 (0.3797 USD), Sprzedaż 2025-01-14 (0.3558 USD)

STRATA w wysokości $0.3558 - 0.3797 = -0.0239$ USD

MACD wygenerował sygnał kupna po wcześniejszym sygnale sprzedaży. Cena wzrosła tylko chwilowo, po czym nastąpił spadek. Nietrafiony moment wejścia na rynek.

Transakcja 3:

Kupno 2025-02-01 (0.3080 USD), Sprzedaż 2025-02-11 (0.2531 USD)

STRATA w wysokości $0.2531 - 0.3080 = -0.0549$ USD

Wskaźnik MACD zasugerował kupno, ale spadek cen Dogecoina rozpoczął się niedługo później. Sygnał błędny.

Transakcja 4:

Kupno 2025-03-08 (0.1923 USD), Sprzedaż 2025-03-13 (0.1652 USD)

STRATA w wysokości $0.1652 - 0.1923 = -0.0271$ USD

Cena nie utrzymała się, Wskaźnik nie przewidział krótkoterminowej korekty.

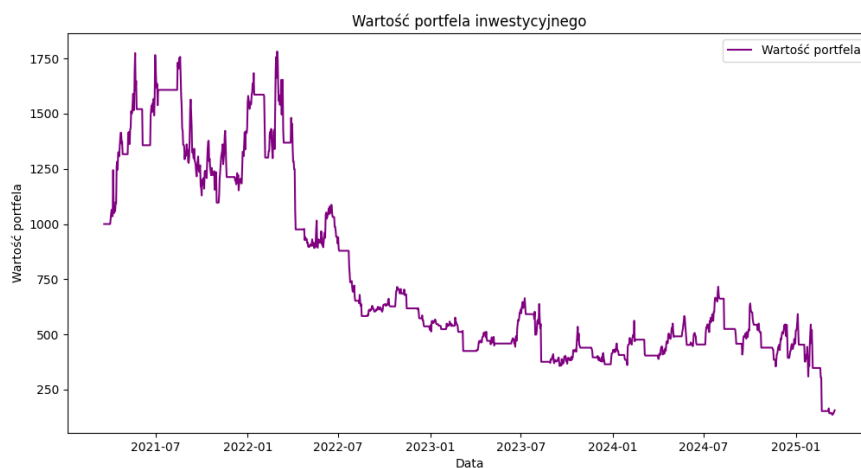
Wnioski: Wszystkie cztery transakcje zakończyły się stratami, mimo że decyzje były podejmowane zgodnie z klasycznymi sygnałami MACD. Wskaźnik ten generował sygnały zbyt późno lub w momentach dużej zmienności, co czyni go **nieskutecznym narzędziem w analizie krótkoterminowej dla Dogecoin**.

4 Symulacja inwestycyjna

4.1 Założenia

- Kapitał początkowy: 1000 USD,
- Strategia: Kupno/sprzedaż całego portfela na każdy sygnał.

4.2 Wykres wartości portfela



Strategia oparta wyłącznie na MACD doprowadziła do straty 84.6% kapitału, głównie z powodu częstych fałszywych sygnałów w warunkach wysokiej zmienności Dogecoin.

4.3 Wyniki

Wskaźnik	Wartość
Końcowy kapitał	155,39 USD
Liczba transakcji	62 (17 zyskowych, 45 stratnych)
Średni zysk na transakcję	+3,48%
Maksymalny zysk	+222,44%
Maksymalna strata	-33,25%

5 Wnioski dla Dogecoin

5.1 Ograniczenia MACD

- Opóźnienie sygnałów - MACD reaguje z opóźnieniem na nagłe zmiany cen, szczególnie na rynkach o wysokiej zmienności (jak kryptowaluty).
- Fałszywe sygnały - 73% transakcji zakończyło się stratą z powodu częstych przecięć linii MACD i SIGNAL w krótkich okresach.

5.2 Mocne strony

- Prostota - Łatwa implementacja i interpretacja.
- Skuteczność w trendach - W pojedynczych przypadkach (np. maksymalny zysk +222%) MACD poprawnie identyfikował długoterminowe trendy.

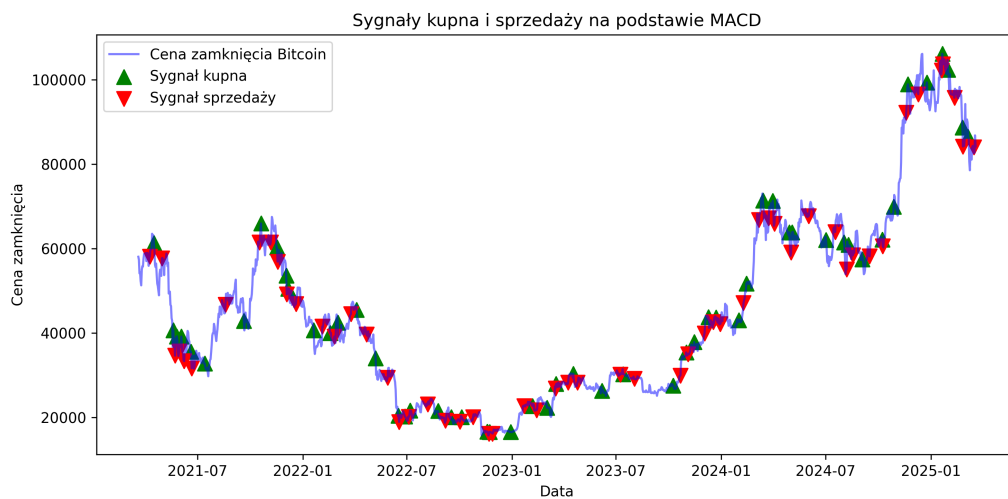
5.3 Możliwe udoskonalenia (dodanie filtrów):

- Ignorowanie małych zmian (ignoruj sygnały, jeśli zmiana ceny $< X\%$),
- Dodanie innych wskaźników i wymaganie potwierdzenie przez nie,
- Strategia „kup i trzymaj”:
Dla Dogecoin w badanym okresie pasywna inwestycja byłaby bardziej opłacalna.

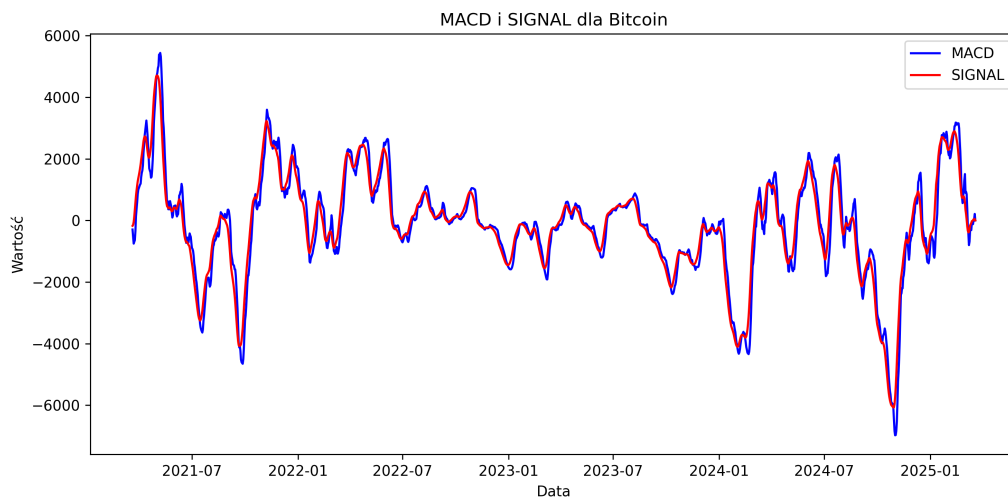
6 Porównanie z innymi danymi: Historyczne ceny zamknięcia Bitcoin

Bitcoin został włączony do analizy, aby porównać skuteczność wskaźnika MACD na rynku o innej charakterystyce. Jego niższa zmienność i wyższa kapitalizacja umożliwiają ocenę metod w szerszym kontekście.

6.1 Wykresy [20.03.2021 – 20.03.2025]

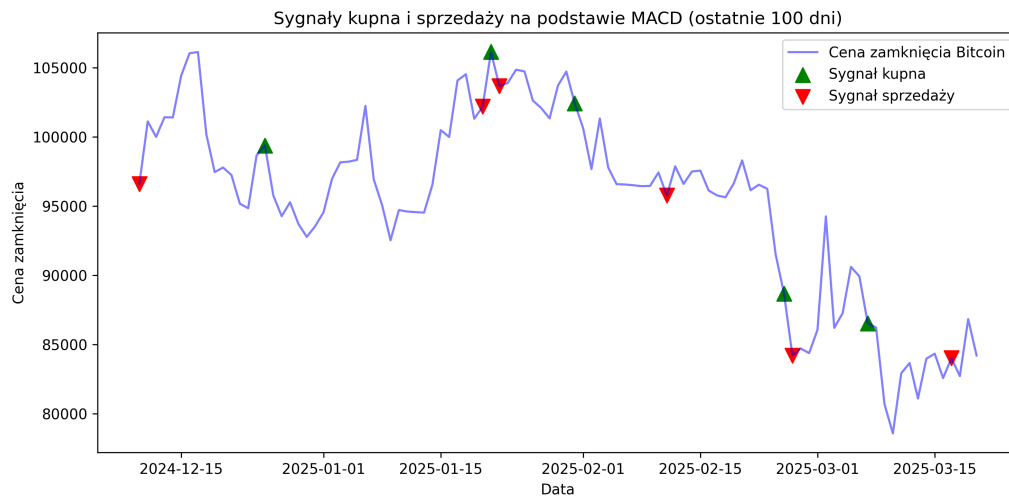


W porównaniu do Dogecoin, ceny Bitcoin wykazują mniejszą zmienność, co przekłada się na rzadsze, lecz bardziej stabilne sygnały.

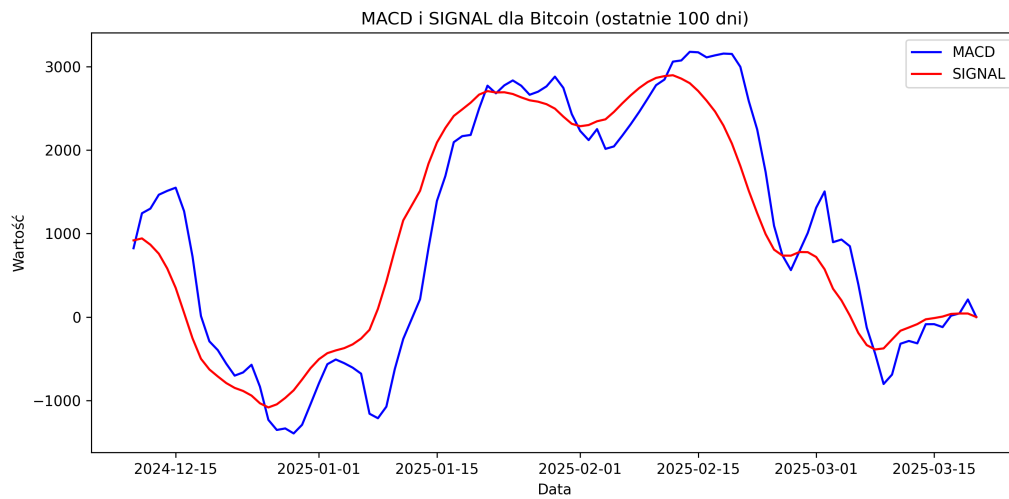


Linie MACD i SIGNAL przecinały się, generując 54 sygnały kupna i 55 sprzedaży

6.2 Wykresy [10.12.2024 – 20.03.2025]



Pomimo mniejszej zmienności niż Dogecoin, pojawiają się momenty generowania sygnałów, które mogą sugerować zarówno początki trendów, jak i często fałszywe alarmy.

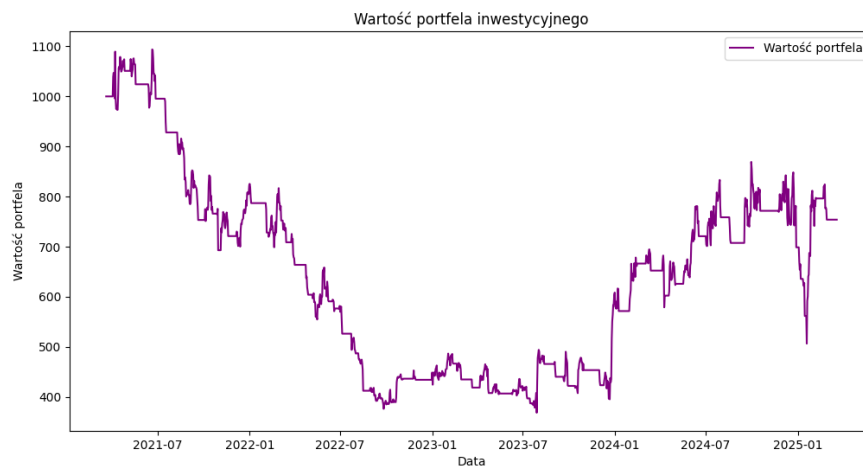


Mniejsza zmienność nie eliminuje ryzyka fałszywych sygnałów.

6.3 Symulacja inwestycyjna dla innych danych

Wskaźnik	Wartość
Końcowy kapitał	754,02 USD
Liczba transakcji	54 (18 zysków, 36 strat)
Średni zysk na transakcję	+0,94%
Maksymalny zysk	+43,52%
Maksymalna strata	-14,83%

6.4 Wykres wartości portfela



W przypadku Bitcoin, przy mniejszej liczbie transakcji, portfel wykazuje mniejszy spadek kapitału niż w analizie Dogecoin, co wynika z mniejszej zmienności rynku, choć ogólne rezultaty nadal są niezadowalające.

7 Wyniki Dogecoin vs Bitcoin

Analiza wykazuje, że wskaźnik MACD, mimo że generuje mniej sygnałów na rynku Bitcoin niż na Dogecoin, również nie gwarantuje sukcesu inwestycyjnego. Mniejsze ryzyko fałszywych sygnałów nie przekłada się na jednoznaczną przewagę, co sugeruje konieczność łączenia MACD z dodatkowymi narzędziami analizy technicznej w celu poprawy skuteczności strategii.

8 Podsumowanie

Wskaźnik MACD okazał się nieskutecznym narzędziem, gdy stosowany był samodzielnie, zarówno dla bardzo zmiennych kryptowalut, takich jak Dogecoin, jak i dla bardziej stabilnych, jak Bitcoin.

W przypadku Dogecoin wysoka zmienność skutkowała wieloma fałszywymi sygnałami, podczas gdy dla Bitcoin sygnały były rzadsze, ale nadal nie przynosiły oczekiwanej przewagi inwestycyjnej.

Analizy wskazują, że MACD pomocny może być jedynie wtedy, gdy jest on wykorzystywany w połączeniu z innymi narzędziami analizy technicznej oraz odpowiednio dostosowanymi filtrami, co pozwala na lepsze odzwierciedlenie specyfiki poszczególnych rynków.