



Terror Gaps v.1

Podsumowanie testów strategii inwestycyjnej

Strategia **Terror Gaps** jest techniką inwestycyjną typu **swing trading**, która wykorzystuje **wskaźnik ConnorsRSI (Relative Strength Index)** oraz **korektę spadkową (uwzględniającą luki cenowe)** instrumentu będącego w **trendzie wzrostowym** (notowania powyżej średniej 100 dniowej). Kluczowym założeniem strategii jest **otwieranie pozycji długich podczas korekty, a następnie zamknięcie po wzroście ceny**.

Strategię przetestowano na **parametrach sugerowanych przez twórcę strategii, Larry'ego Connorsa**:

- **Długości średniej kroczącej (SMA):** 100 dni;
- **ConnorsRSI (CRSI):** RSI Bars (3), Streak Bars (2); Rank Bars (100);
- **Entry ConnorsRSI (CRSI):** 20;
- **Exit ConnorsRSI (CRSI):** 70;
- **Formacja cenowa:**
 - Cena otwarcia dnia musi być niższa niż cena low poprzedniego dnia (luka spadkowa).
 - Cena zamknięcia dnia musi być poniżej ceny otwarcia dnia (świeca spadkowa).
- **Sposób otwierania pozycji:** po cenie otwarcia kolejnego dnia;
- **Stop loss:** brak;
- **Wielkości pozycji:** odpowiadająca ryzyku 2,0% całkowitego kapitału, przy hipotetycznym zleceniu stop loss oddalonym od miejsca otwarcia pozycji o 2 x ATR (40 dni);
- **Kierunek pozycji:** tylko pozycje długie (kupno).

Należy zwrócić uwagę, że strategia nie przeszła testu stabilności w szerokim zakresie optymalizowanych parametrów. Oznacza to, że strategia traci swoją zyskowność i generuje istotnie większy drawdown, gdy testy przeprowadza się na suboptymalnych parametrach. Dlatego **nie jest zalecane jej stosowanie w realnych transakcjach**.

Naszym celem jest posiadanie strategii, która pozostaje **zyskowna i skuteczna w szerokim zakresie parametrów**, ponieważ rynek jest zmiennym organizmem, a optymalne parametry mogą zmieniać się w różnych okresach. **Nie jestem w stanie wystarczająco mocno podkreślić, że aby strategia działała w realnych warunkach, musi działać również na suboptymalnych parametrach i w suboptymalnych warunkach**. Jednym słowem – **musi być stabilna** na zmieniające się warunki rynkowe.

Nie wiem, kto powiedział te słowa, ale idealnie oddają problem wielu optymalizacji:

"Nigdy nie widziałem strategii, która nie działałaby w testach historycznych."

Nie znamy przyszłości, nie znamy przyszłych warunków rynkowych, ale jeżeli wiemy, że nasza strategia **historycznie generowała akceptowalne wyniki** w różnych warunkach rynkowych i na różnych zakresach parametrów, to jesteśmy **krok przed innymi** uczestnikami rynku.



Pomimo że strategia **nie zaliczyła testu stabilności parametrów**, na podstawie wniosków z dotychczas przeprowadzonych testów, **wersja v.2 strategii będzie zawierać elementy, których brak został zidentyfikowany w poniższych testach.**



Spis treści

Podsumowanie testów strategii inwestycyjnej	1
Krok 1: Sformułowanie strategii inwestycyjnej	4
Krok 2: Określenie zasad inwestycyjnych.....	6
Krok 3: Przeprowadzenie wstępnego testu strategii inwestycyjnej.....	7
Krok 4: Optimalizacja i ocena stabilności strategii inwestycyjnej	10
1. Stabilność w szerokim zakresie optymalizowanych parametrów	10
2. Symulacja Monte Carlo.....	16
3. Stabilność na ruchomym oknie czasowym	16
4. Stabilność long/short.....	16
5. Stabilność na portfelu instrumentów finansowych.....	17
6. Money Management (Position Sizing)	17
7. Strategy Risk Management.....	17
Krok 5: Walk-Forward Analysis	18
Krok 6: Wykorzystanie strategii w czasie rzeczywistym	19



Krok 1: Sformułowanie strategii inwestycyjnej

Terror Gaps to krótkoterminowa strategia inwestycyjna stworzona przez **Larrego Connorsa**. Opiera się na **psychologii rynku**, a w szczególności na **emocjach strachu i chciwości**, które są nieodłącznym elementem rynków finansowych. Strategia koncentruje się na **identyfikacji i wykorzystaniu ekstremalnych stanów strachu**, zwłaszcza podczas **gwałtownych wyprzedaży intraday (w ciągu dnia)**.

Strategia polega na **kupowaniu ETF-ów (funduszy giełdowych) w momentach, gdy inni inwestorzy w panice sprzedają swoje pozycje**, często po serii spadków cen.

Kluczowe elementy strategii:

- **Kilkudniowa wyprzedaż ETF-u:** gdy ETF doświadcza spadków przez kilka dni z rzędu, **inwestorzy zaczynają odczuwać dyskomfort i niepokój**;
- **Luka cenowa w dół (gap down):** po serii spadków, ETF **otwiera się następnego dnia na niższym poziomie cenowym**, co potęguje strach wśród posiadaczy pozycji długich;
- **Dalszy spadek intraday:** w ciągu dnia ETF **kontynuuje spadki**, co często prowadzi inwestorów do paniki i irracjonalnej wyprzedaży swoich udziałów.

Strategia zakłada **wejście w pozycję długą** w momencie **kulminacji strachu**, wykorzystując potencjalne **odbicie cenowe**, gdy rynek się uspokoi.

Charakterystyka strategii oraz jej silne i słabe strony:

- **Wykorzystanie psychologii rynku:** Strategia opiera się na zrozumieniu emocji inwestorów, takich jak strach i panika, które często prowadzą do irracjonalnych decyzji.
- **Jasno zdefiniowane reguły:** Precyzyjne kryteria wejścia i wyjścia ułatwiają implementację i dyscyplinę w handlu.
- **Potencjał wysokich zysków:** Kupowanie podczas ekstremalnych spadków może przynieść znaczące zyski w krótkim okresie, gdy ceny odbijają.
- **Ryzyko kontynuacji spadków:** Brak gwarancji, że po wejściu w pozycję cena przestanie spadać, co może prowadzić do dalszych strat.
- **Wymaga dużej odporności psychicznej:** Handel przeciwko dominującym emocjom rynkowym może być trudny i stresujący.
- **Prosta implementacja:** Strategia jest łatwa do zrozumienia i wdrożenia, nawet dla mniej doświadczonych traderów.
- **Elastyczność:** Może być stosowana na różnych rynkach i instrumentach finansowych.
- **Brak zdefiniowanego Stop Loss:** Może prowadzić do niekontrolowanych strat w przypadku gwałtownych ruchów cenowych.
- **Potencjalne trudności z wykonaniem zleceń:** Podczas gwałtownych spadków płynność rynku może być ograniczona.

Aby przetestować powyższą strategię, wprowadzimy następujące **zmiany i rozszerzenia**:

- **Zamiast ETF-ów**, testy wykonano na **indeksach giełdowych, obligacjach, złocie oraz indeksie dolarowym**;



- **Świeca tworząca lukę** musi **zamknąć się poniżej otwarcia** (dla pozycji długich), natomiast **pozycje otwieramy kolejnego dnia na otwarciu**;
- **Dodamy filtr trendu** w postaci **100-dniowej średniej kroczącej**, aby **otwierać pozycje zgodne z dominującym trendem**.

Terror Gaps to strategia, która – choć prosta w implementacji – wymaga ostrożności ze względu na podatność na fałszywe sygnały i brak stop lossów. Zastosowanie jej wymaga starannej optymalizacji i zarządzania ryzykiem, zwłaszcza w zmiennych warunkach rynkowych.



Krok 2: Określenie zasad inwestycyjnych

Poniżej przedstawiono **pseudokod** dla strategii **Terror Gaps** na danych dziennych:

1. Obliczanie Wskaźników i Kryteriów:

- a. **ConnorsRSI (CRSI)**: Oblicz wskaźnik ConnorsRSI dla instrumentu (RSI Bars (3), Streak Bars (2); Rank Bars (100));
- b. **100-dniowa SMA**: Oblicz 100-dniową średnią kroczącą ceny zamknięcia instrumentu;

2. Generowanie Sygnałów Wejścia - Pozycja Długa:

- a. **Warunki wejścia**:
 - i. Cena instrumentu znajduje się powyżej 100-dniowej SMA (trend wzrostowy);
 - ii. CRSI na zamknięciu musi być mniejszy niż 20; **Komentarz**: twórca strategii sugeruje wartość 5. Jednak dla takiego poziomu ilość transakcji wynosi kilkanaście, co nie pozwala wyciągnąć jakichkolwiek wniosków;
 - iii. Cena otwarcia dnia musi być niższa niż cena low poprzedniego dnia;
 - iv. Cena zamknięcia dnia musi być poniżej ceny otwarcia dnia (spadkowa świeca);
- b. **Wejście w pozycję**: Otwórz pozycję długą kolejnego dnia na otwarcie;

3. Generowanie Sygnałów Wyjścia: Zamknij całą pozycję kolejnego dnia na otwarcie, gdy CRSI zamknie się powyżej 70;

4. Zarządzanie Stop Loss: Brak zdefiniowanych zleceń Stop Loss.

5. Codzienne Monitorowanie:

- a. **Obliczanie wskaźników** – każdego dnia:
 - i. Oblicz ConnorsRSI na zamknięciu dnia;
 - ii. Oblicz 100-dniową SMA;
 - iii. Sprawdź, czy nastąpiła luka cenowa w dół na otwarciu (czy cena otwarcia jest niższa niż cena low poprzedniego dnia);
- b. **Sprawdzanie warunków wejścia**: Jeśli warunki są spełnione, otwórz pozycję długą kolejnego dnia na otwarcie;
- c. **Monitorowanie otwartej pozycji** – jeśli pozycja jest otwarta:
 - i. Obserwuj ConnorsRSI.
 - ii. Gdy ConnorsRSI zamknie się powyżej 70, zamknij pozycję na otwarciu kolejnego dnia.

6. Uwagi Dodatkowe:

- a. **Brak Pozycji Krótkich**: Strategia koncentruje się wyłącznie na pozycjach długich w trendzie wzrostowym.
- b. **Instrumenty Finansowe**: Na potrzeby niniejszego testu wykorzystano **pozycje długie** na indeksach giełdowych, obligacjach, złocie oraz indeksie dolarowym.

Powyższe zasady zostały opisane w sposób umożliwiający bezpośrednie przekształcenie ich na skrypt w wybranej platformie testowej, co zapewnia dokładność symulacji historycznej oraz wiarygodność wyników testów.

Testy przeprowadzane są przy założeniu, że ryzyko jednej pozycji wynosi **2,0% całkowitego kapitału**, przy **hipotetycznym zleceniu stop loss** oddalonym od miejsca otwarcia pozycji o **2 x ATR (40 dni)**.



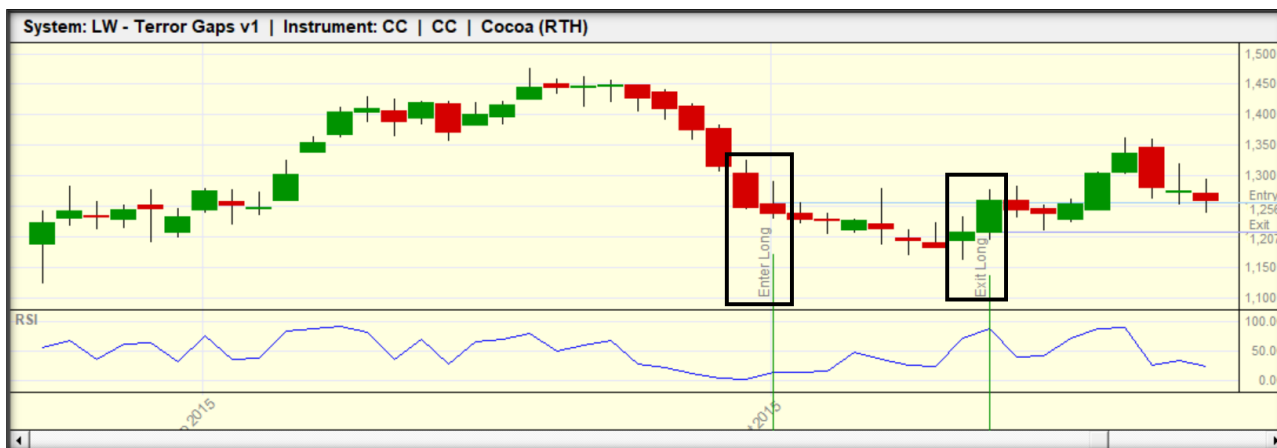
Krok 3: Przeprowadzenie wstępnego testu strategii inwestycyjnej

Poniżej przedstawiono kilka transakcji kupna i sprzedaży, które umożliwiają weryfikację następujących aspektów:

- **Poprawność generowanych sygnałów;**
- **Kierunek otwarcia pozycji;**
- **Moment otwarcia pozycji;**
- **Cenę otwarcia pozycji;**
- **Moment zamknięcia pozycji;**
- **Cenę zamknięcia pozycji;**
- **Zgodność transakcji z teoretycznymi założeniami strategii inwestycyjnej.**

Na tym etapie **nie ma znaczenia**, czy transakcje są **zyskowe**, jaki **instrument został wykorzystany** ani czy miały miejsce **niedawno** czy **w odległej przeszłości**. Kluczowe jest **sprawdzenie, czy transakcje są generowane poprawnie** i zgodnie z założeniami opisanymi w poprzednim kroku.

Pierwszą transakcją mamy na **kontrakcie futures na kakao**. We wrześniu 2015 kakao znajdowała się w **trendzie wzrostowym** (cena powyżej średniej kroczącej 100-dniowej). Tym samym interesowały nas tylko pozycje długie. Aby otworzyć pozycję długą, **CRSI musi znajdować się poniżej wartości 20**, natomiast świeca poprzedzająca otwarcie pozycji musi otworzyć się **luką spadkową**, a jej **cena zamknięcia wypaść poniżej ceny otwarcia**. Taką sytuację tworzyła **pierwsza świeca w zaznaczonym prostokącie po lewej stronie**. Zatem **kolejnego dnia otwieramy pozycję długą na otwarcie** (druga świeca w zaznaczonym prostokącie po lewej stronie). **System zadziałał prawidłowo**.



Cena przez kilka dni dalej delikatnie spadała, po czym delikatnie odbiła, co przełożyło się na **wzrost wskaźnika CRSI powyżej poziomu 70** (pierwsza świeca w zaznaczonym prostokącie po prawej stronie). Dlatego **kolejnego dnia zamykamy pozycję na otwarcie** (druga świeca w zaznaczonym prostokącie po prawej stronie). **System zadziałał prawidłowo**.

Drugą transakcją mamy na **kontrakcie futures na brytyjskie obligacje**. We marcu 2024 obligacje znajdowały się w **trendzie wzrostowym** (cena powyżej średniej kroczącej 100-dniowej). Tym samym interesowały nas



tylko pozycje długie. Aby otworzyć pozycję długą, **CRSI** musi znajdować się poniżej wartości **20**, natomiast świeca poprzedzająca otwarcie pozycji musi otworzyć się luką spadkową, a jej cena zamknięcia wypaść poniżej ceny otwarcia. Taką sytuację tworzyła pierwsza świeca w zaznaczonym prostokącie po lewej stronie. Zatem kolejnego dnia otwieramy pozycję długą na otwarcie (druga świeca w zaznaczonym prostokącie po lewej stronie). System zadziałał prawidłowo.



Cena bardzo szybko odbiła, co przełożyło się na **wzrost wskaźnika CRSI powyżej poziomu 70** (pierwsza świeca w zaznaczonym prostokącie po prawej stronie). Dlatego **kolejnego dnia zamykamy pozycję na otwarcie** (druga świeca w zaznaczonym prostokącie po prawej stronie). System zadziałał prawidłowo.

Gdy upewnimy się, że transakcje są generowane prawidłowo, możemy przejść do pierwszego testu strategii na pełnym zbiorze danych **in-sample**. Testy te przeprowadzane są na **bazowych parametrach**, które zostały zaproponowane przez twórcę, czyli **Larrego Connorsa**.

W pierwszej kolejności **odrzucaamy strategię, które liniowo tracą kapitał**. Jeśli strategia wykazuje taki schemat, jest to wyraźny sygnał, że jakkolwiek optymalizacja parametrów nie ma sensu.

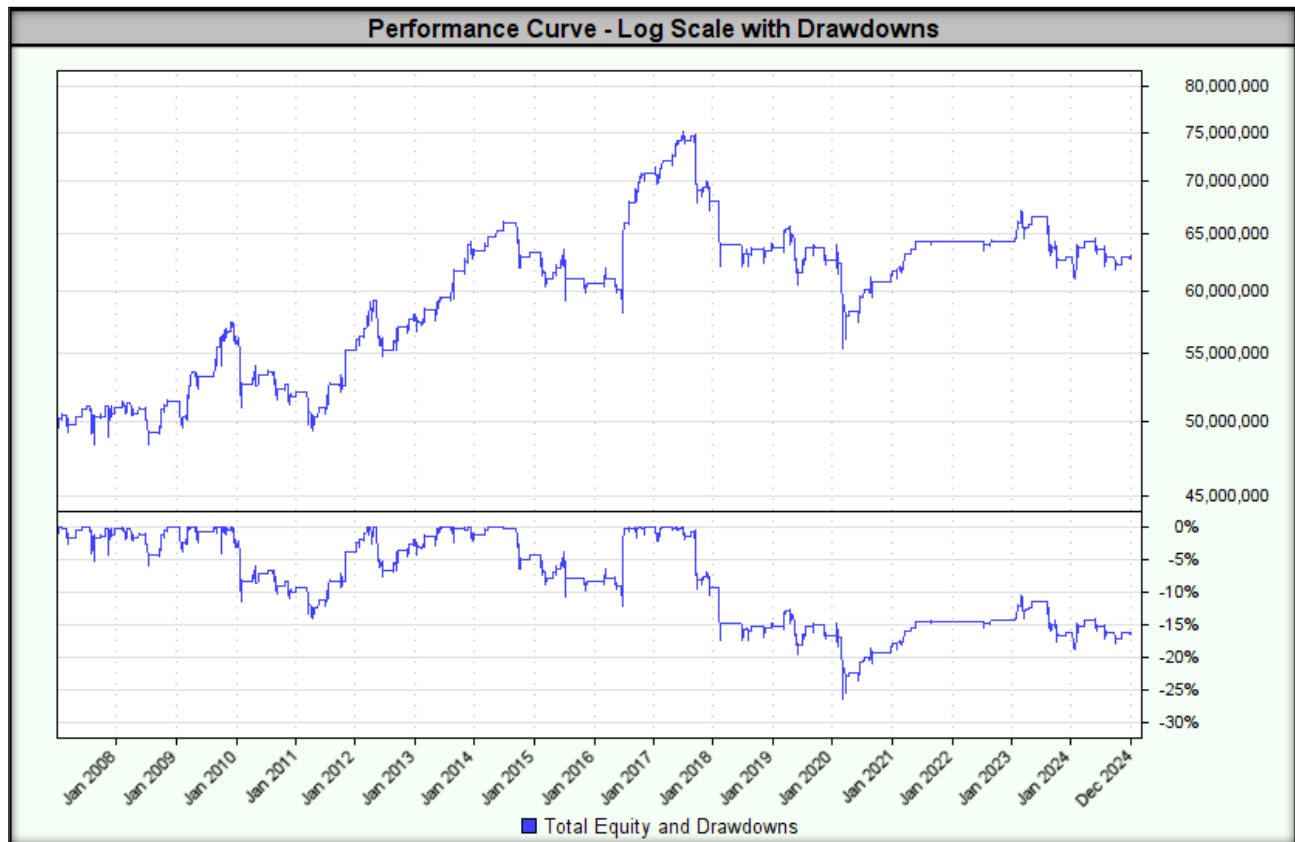
Naszym podstawowym oczekiwaniem jest, aby strategia generowała **dodatnie wyniki**, nawet jeśli są one na niskim poziomie.

Testowane parametry bazowe:

- **Długości średniej kroczącej (SMA):** 100 dni;
- **ConnorsRSI (CRSI):** RSI Bars (3), Streak Bars (2); Rank Bars (100);
- **Entry ConnorsRSI (CRSI):** 20;
- **Exit ConnorsRSI (CRSI):** 70;
- **Formacja cenowa:**
 - Cena otwarcia dnia musi być niższa niż cena low poprzedniego dnia (luka spadkowa).
 - Cena zamknięcia dnia musi być poniżej ceny otwarcia dnia (świeca spadkowa).
- **Sposób otwierania pozycji:** po cenie otwarcia kolejnego dnia;
- **Stop loss:** brak;
- **Wielkości pozycji:** odpowiadająca ryzyku 2,0% całkowitego kapitału, przy hipotetycznym zleceniu stop loss oddalonym od miejsca otwarcia pozycji o 2 x ATR (40 dni);
- **Kierunek pozycji:** tylko pozycje długie (kupno).



Poniżej przedstawiono wynik testu.



Wskaźniki/Miary	Zawarcie transakcji po cenie otwarcia
CAGR%	1,3%
MAR Ratio	0,05
RAR%	1,5%
R-Cubed	0,05
Robust Sharpe Ratio	0,22
Max Drawdown	26,4%
Wins	65,5%
Losses	34,5%
Average Win%	0,97%
Average Loss%	1,51%
Win/Loss Ratio	0,64
Average Trade Duration (days)	7
Percent Profit Factor	1,22
SQN	-
Ilość transakcji	232

Podsumowując, system działa prawidłowo i generuje sygnały zgodnie z oczekiwaniami. **Testy na bazowych parametrach przyniosły przeciętne wyniki.** Mimo wszystko możemy przejść do najciekawszego etapu tworzenia strategii inwestycyjnej – **optymalizacji i stabilności.**



Krok 4: Optymalizacja i ocena stabilności strategii inwestycyjnej

Ten etap tworzenia i testowania strategii jest **kluczowy**, gdyż decyduje, jak **skuteczna** będzie strategia w **realnych warunkach**. Nie jestem w stanie wystarczająco mocno podkreślić, że aby strategia działała w realnych warunkach, musi działać również na suboptymalnych parametrach i w suboptymalnych warunkach. Jednym słowem – **musi być stabilna** na zmieniające się warunki rynkowe.

Nie wiem, kto powiedział te słowa, ale idealnie oddają problem wielu optymalizacji:

"Nigdy nie widziałem strategii, która nie działałaby w testach historycznych."

Moim celem nie jest znalezienie optymalnych wartości parametrów – moim celem jest znalezienie szerokiego zakresu parametrów, dla których strategia będzie generować akceptowalne wyniki. Nie znamy przyszłości, nie znamy przyszłych warunków rynkowych, ale jeżeli wiemy, że nasza strategia **historycznie generowała akceptowalne wyniki** w różnych warunkach rynkowych i na różnych zakresach parametrów, to jesteśmy **krok przed innymi** uczestnikami rynku.

To, **jakie parametry wybrać** na kolejny okres, jest tematem rozważań w **kroku 5. „Walk-Forward Analysis”**, ale zanim do tego przejdziemy, **musimy wiedzieć**, czy nasza strategia jest w ogóle **stabilna**.

1. Stabilność w szerokim zakresie optymalizowanych parametrów

Strategia **Terror Gaps v.1** w tej wersji zakłada **zoptymalizowanie parametrów** metodą **The Grid Search**. Polega ona na **pełnej optymalizacji wszystkich wskazanych parametrów poprzez stworzenie szerokiego zakresu możliwych ich kombinacji**. Naszym celem jest znalezienie takich **zakresów parametrów**, aby **strategia pozostała stabilna (robust)**, co pozwoli ocenić jej przydatność w realnych warunkach rynkowych.

Kluczowym kryterium oceny stabilności jest, aby wszystkie wyniki testów wykazywały dodatnią wartość wskaźnika MAR, a maksymalny drawdown nie przekraczał 250% wartości drawdown dla wyniku z najwyższym MAR. Jeśli którykolwiek test generuje ujemną wartość MAR lub jeśli drawdown przekracza 250% wartości drawdown dla wyniku z najwyższym MAR, strategia zostaje całkowicie odrzucona.

W pierwszym kroku testujemy stabilność parametrów na danych **in-sample**. W tym celu wyznaczamy **zakresy wartości parametrów**, tak aby **iloraz najwyższej i najniższej wartości zakresu wynosił co najmniej 150%**.

W testowanej strategii, tak określone zakresy wynoszą:

- **Długości średniej kroczącej (SMA):** zakres **60-120 dni (krok: 5)**;
- **Entry ConnorsRSI (CRSI):** zakres **15-25 (krok: 1)**;
- **Exit ConnorsRSI (CRSI):** zakres **54-80 (krok: 2)**.

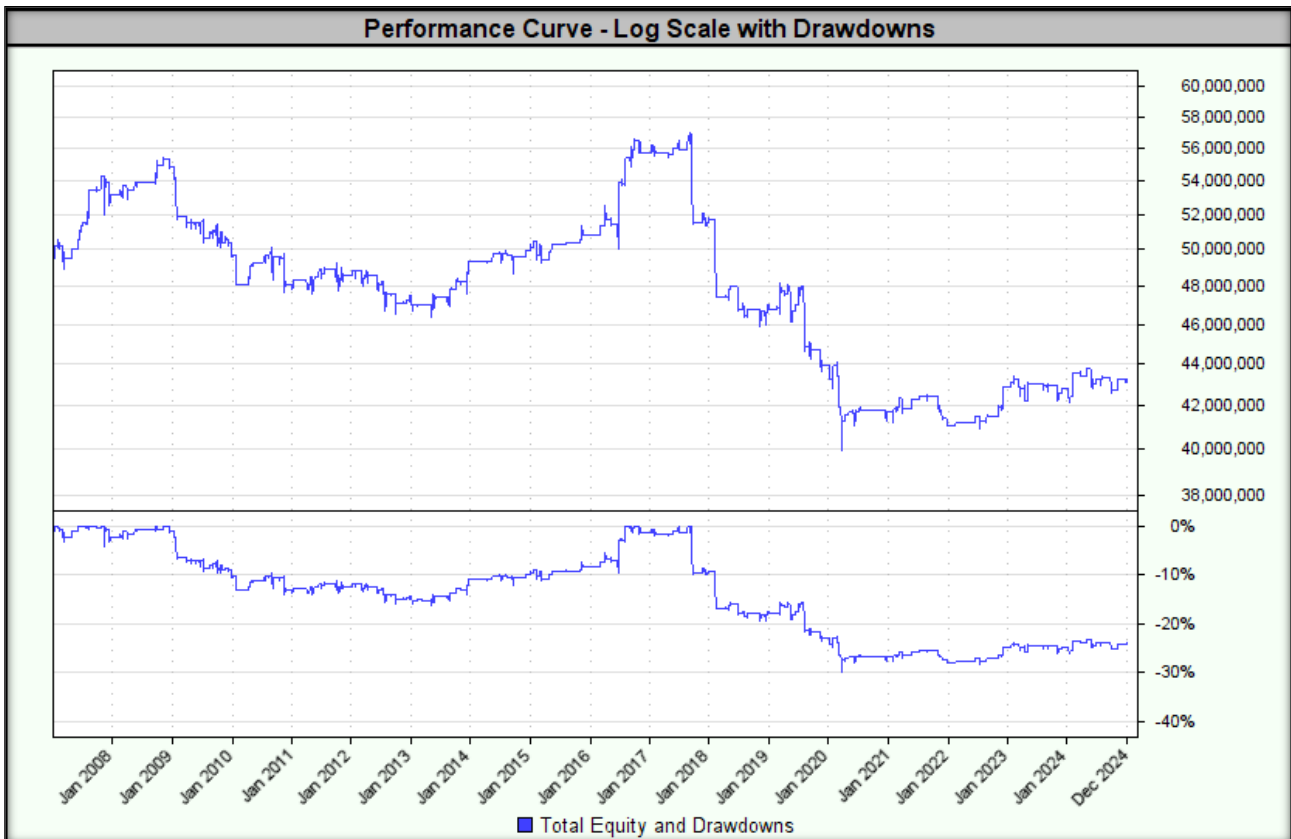
Najniższa wartość MAR, w wysokości -0,03, została osiągnięta dla parametrów:

- **Długości średniej kroczącej (SMA):** 60;
- **Entry ConnorsRSI (CRSI):** 25;
- **Exit ConnorsRSI (CRSI):** 54.



Test	Moving Average (Bars)	RSIOpen	RSIClose	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sh...	Max TE DD	Longest DD	Trades	R3	RAR [%]	%PF
141	60	25	54	\$43,263,197.14	-0.80%	-0.03	-0.14	-0.15	29.8%	94.3	306	-0.04	-1.24	0.90
127	60	24	54	\$43,245,083.16	-0.80%	-0.03	-0.14	-0.15	30.0%	93.1	293	-0.04	-1.17	0.90
1702	115	15	68	\$44,922,326.06	-0.59%	-0.02	-0.06	-0.15	24.9%	182.4	122	-0.03	-0.59	0.89
281	65	24	54	\$44,193,310.37	-0.68%	-0.02	-0.11	-0.13	29.5%	93.1	297	-0.03	-1.05	0.92
295	65	25	54	\$44,332,398.64	-0.67%	-0.02	-0.11	-0.13	29.3%	93.1	310	-0.03	-1.09	0.92
604	75	25	56	\$43,739,048.39	-0.74%	-0.02	-0.10	-0.13	33.2%	90.2	322	-0.04	-1.32	0.92
1695	115	15	54	\$46,388,307.13	-0.42%	-0.02	-0.05	-0.11	19.4%	90.9	123	-0.03	-0.68	0.90
1394	105	15	68	\$46,130,200.91	-0.45%	-0.02	-0.06	-0.12	20.9%	182.4	117	-0.02	-0.39	0.91
113	60	23	54	\$44,815,671.91	-0.61%	-0.02	-0.10	-0.12	28.7%	93.1	271	-0.03	-0.97	0.92
142	60	25	56	\$44,477,326.46	-0.65%	-0.02	-0.10	-0.12	30.8%	90.2	306	-0.03	-1.03	0.93

Poniżej zamieszczono wykres krzywej kapitału, dla strategii o najniższym MAR.



Natomiast najwyższa wartość MAR, w wysokości 0,28, została osiągnięta dla parametrów:

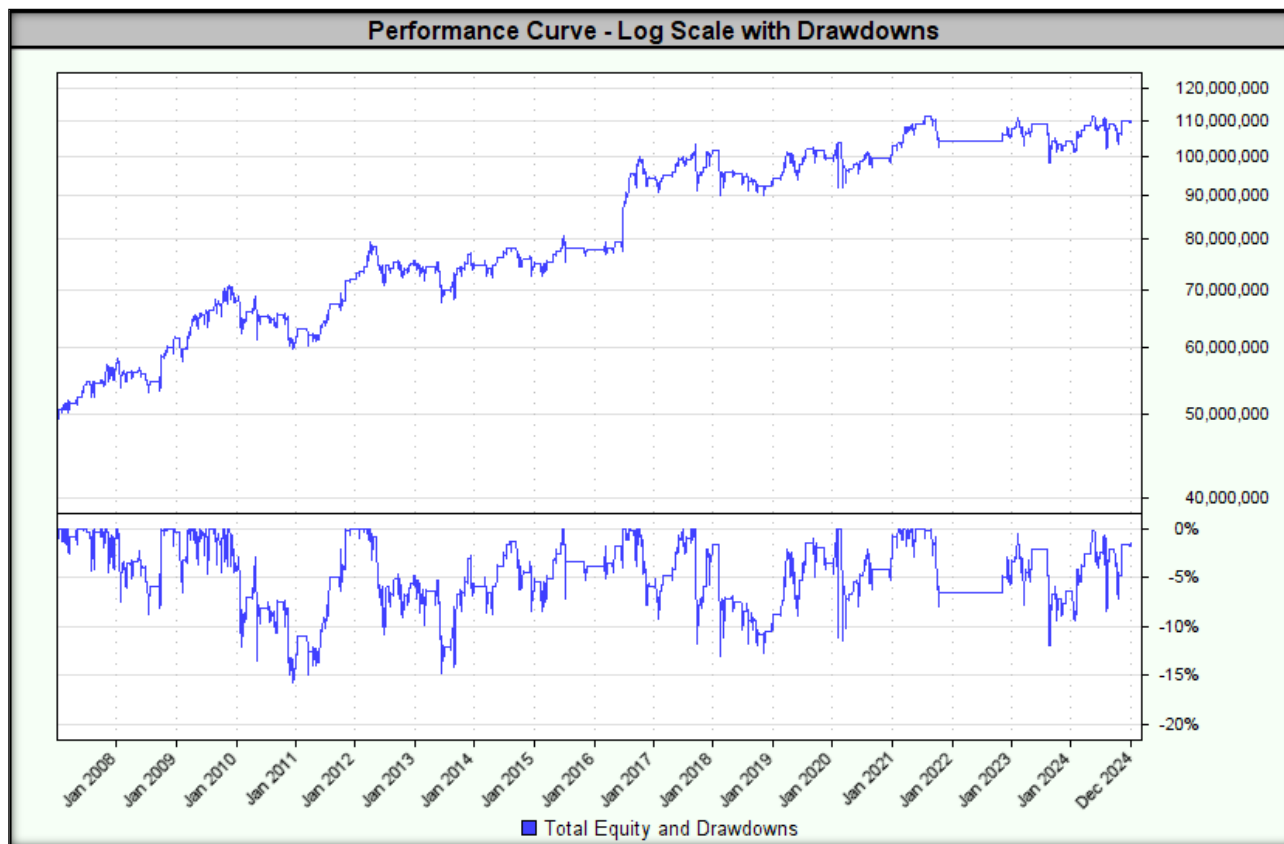
- Długości średniej kroczącej (SMA): 110;
- Entry ConnorsRSI (CRSI): 24;
- Exit ConnorsRSI (CRSI): 78.

Najwyższej wartości MAR towarzyszył drawdown na poziomie 15,8%.

Test	Moving Average (Bars)	RSIOpen	RSIClose	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sh...	Max TE DD	Longest DD	Trades	R3	RAR [%]	%PF
1679	110	24	78	\$109,669,776.57	4.48%	0.28	0.55	0.57	15.8%	40.2	291	0.19	4.31	1.49
1371	100	24	78	\$109,773,842.62	4.47%	0.28	0.54	0.48	16.1%	41.7	288	0.18	4.59	1.50
909	85	24	78	\$113,673,818.59	4.67%	0.26	0.58	0.51	17.7%	40.2	283	0.26	4.99	1.54
881	85	22	78	\$113,558,718.07	4.66%	0.26	0.57	0.48	18.0%	41.7	252	0.21	4.80	1.60
1636	110	21	76	\$98,630,175.77	3.85%	0.26	0.52	0.52	14.9%	42.0	249	0.15	3.47	1.54
755	80	24	78	\$110,874,236.56	4.52%	0.26	0.57	0.51	17.7%	40.2	276	0.25	4.84	1.54
1651	110	22	78	\$107,751,769.54	4.36%	0.26	0.53	0.51	17.1%	41.9	263	0.16	3.98	1.53
1343	100	22	78	\$107,883,812.09	4.37%	0.26	0.52	0.43	17.1%	42.0	260	0.16	4.25	1.54
391	70	20	78	\$89,631,780.57	3.30%	0.25	0.46	0.46	13.1%	40.2	198	0.17	3.79	1.53
1063	90	24	78	\$109,396,330.64	4.45%	0.25	0.54	0.49	17.7%	40.2	286	0.21	4.64	1.50



Poniżej zamieszczono wykres krzywej kapitału, dla strategii o najwyższym MAR.



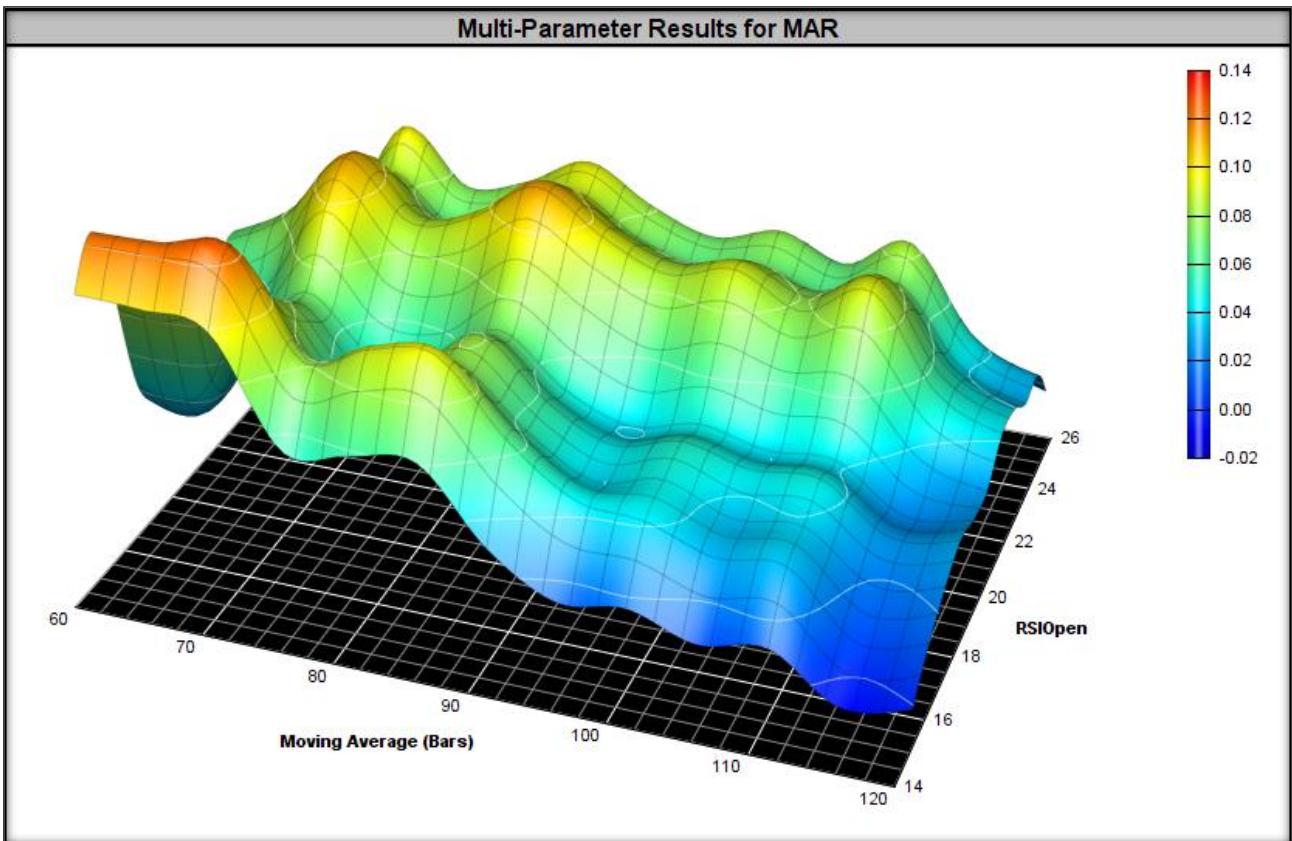
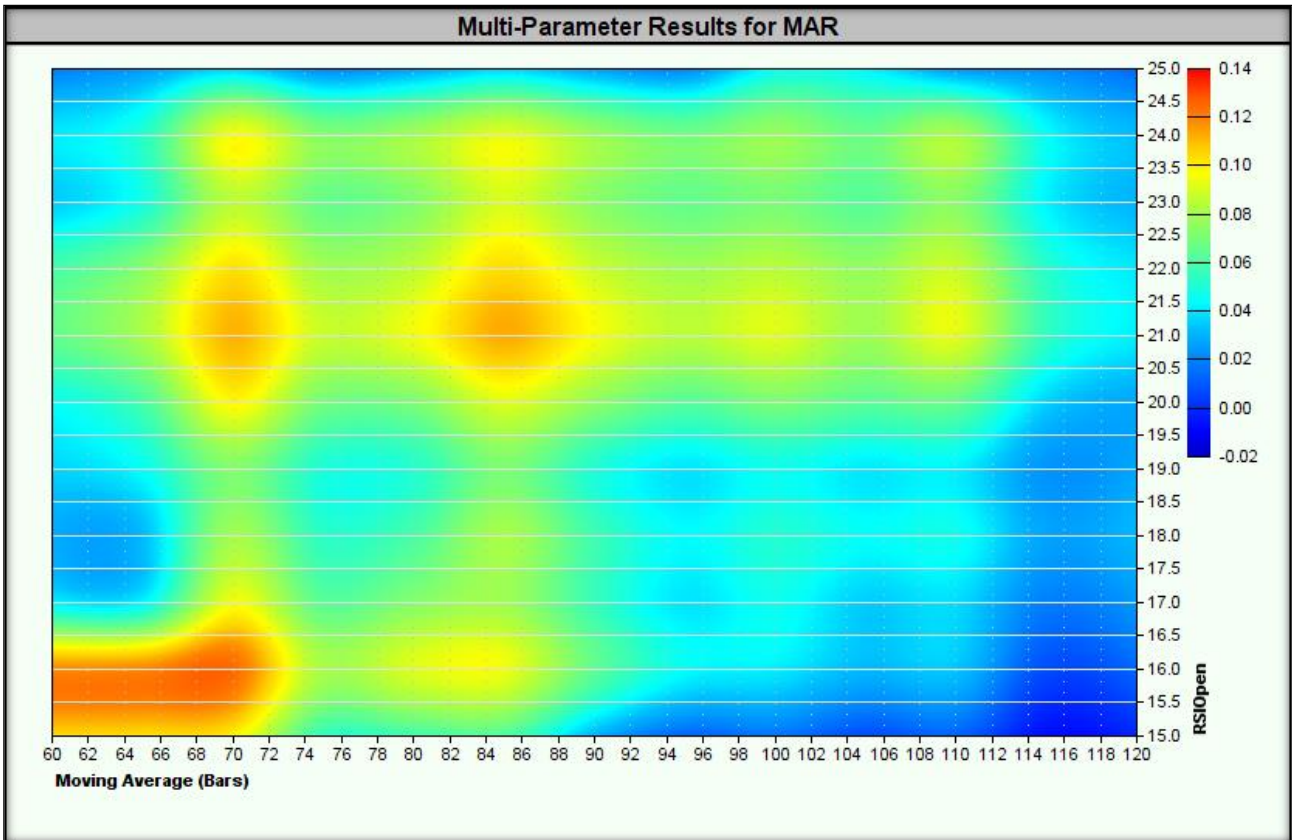
Dla wszystkich kombinacji testowanych zakresów parametrów, **najwyższy drawdown wyniósł 72,6%**.

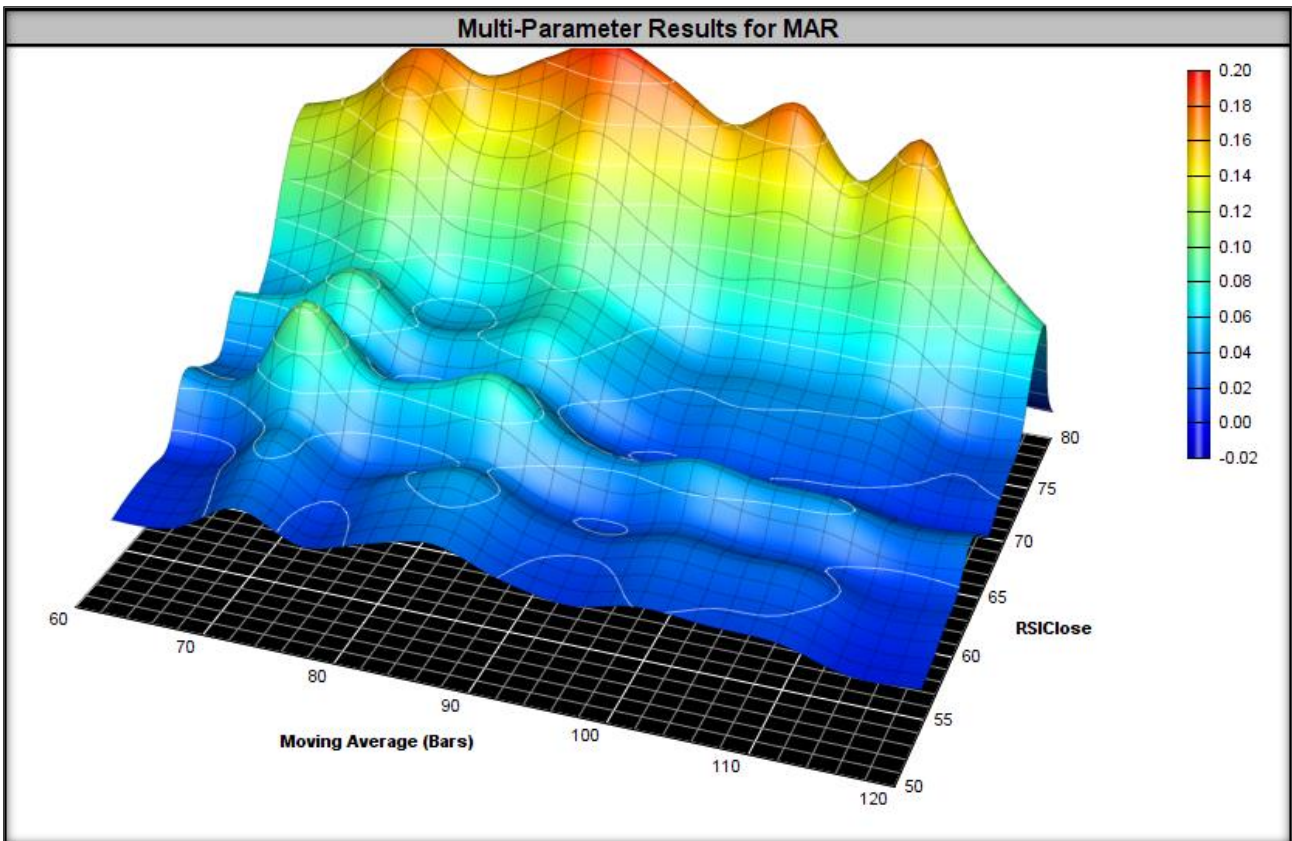
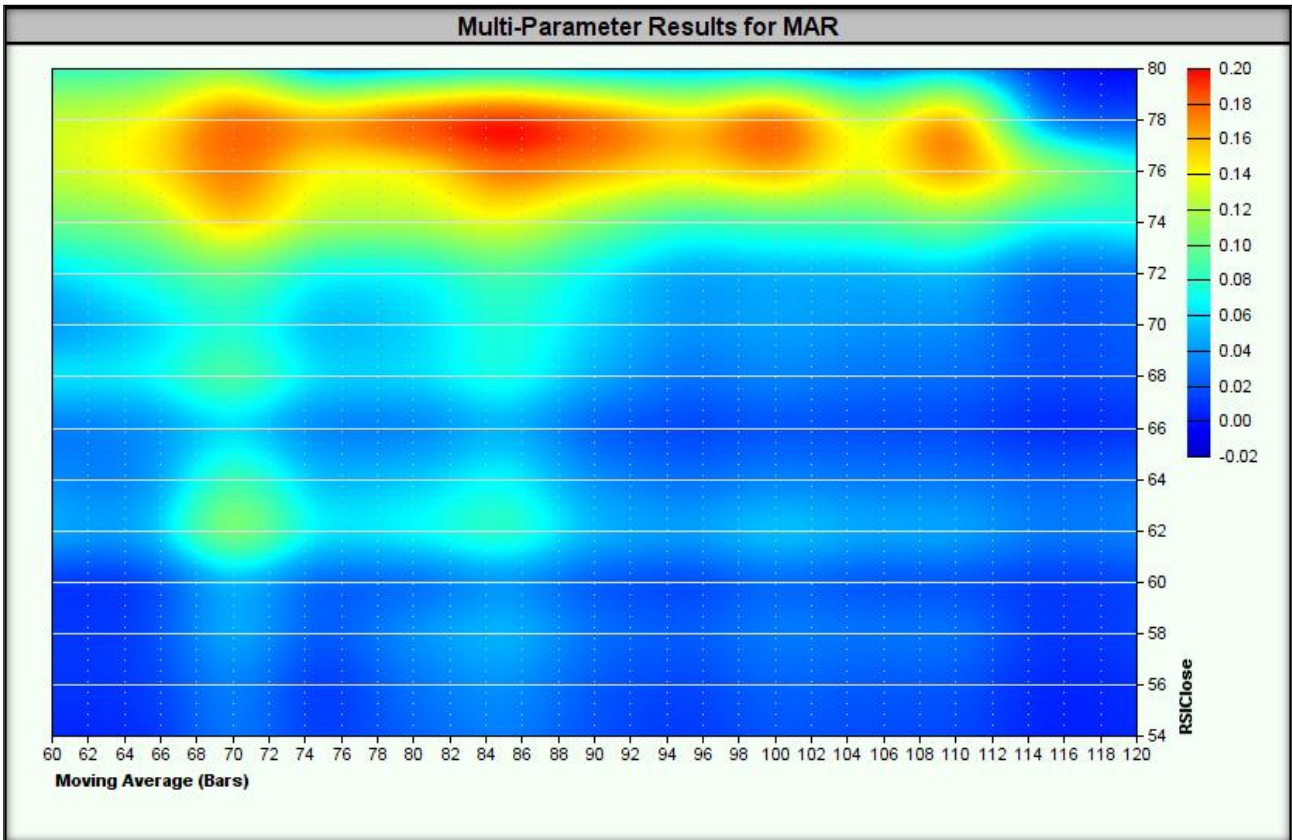
Test	Moving Average (Bars)	RSIOpen	RSIClose	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sh...	Max TE...	Longest DD	Trades	R3	RAR [%]	%PF
2002	120	25	80	\$47,933,341.78	-0.23%	-0.00	0.07	-0.02	72.6%	65.3	292	-0.01	-0.90	1.12
1960	120	22	80	\$53,307,232.14	0.36%	0.01	0.10	0.03	65.0%	87.7	254	-0.00	-0.12	1.15
1932	120	20	80	\$45,365,114.16	-0.54%	-0.01	0.03	-0.04	64.9%	87.7	217	-0.02	-0.99	1.07
1974	120	23	80	\$50,023,542.67	0.00%	0.00	0.08	0.00	64.8%	58.8	264	-0.01	-0.42	1.11
1988	120	24	80	\$57,539,048.46	0.78%	0.01	0.14	0.06	64.8%	58.8	281	0.01	0.56	1.18
1946	120	21	80	\$51,901,600.67	0.21%	0.00	0.09	0.02	64.7%	58.8	234	-0.01	-0.30	1.15
924	85	25	80	\$57,609,826.31	0.79%	0.01	0.13	0.06	59.9%	65.3	282	0.02	1.12	1.17
1694	110	25	80	\$53,515,240.41	0.38%	0.01	0.10	0.03	59.7%	87.7	285	0.00	0.15	1.13
1078	90	25	80	\$54,250,320.39	0.45%	0.01	0.11	0.03	59.5%	65.3	283	0.01	0.65	1.14
1232	95	25	80	\$53,523,866.00	0.38%	0.01	0.10	0.03	59.4%	65.3	286	0.01	0.57	1.13

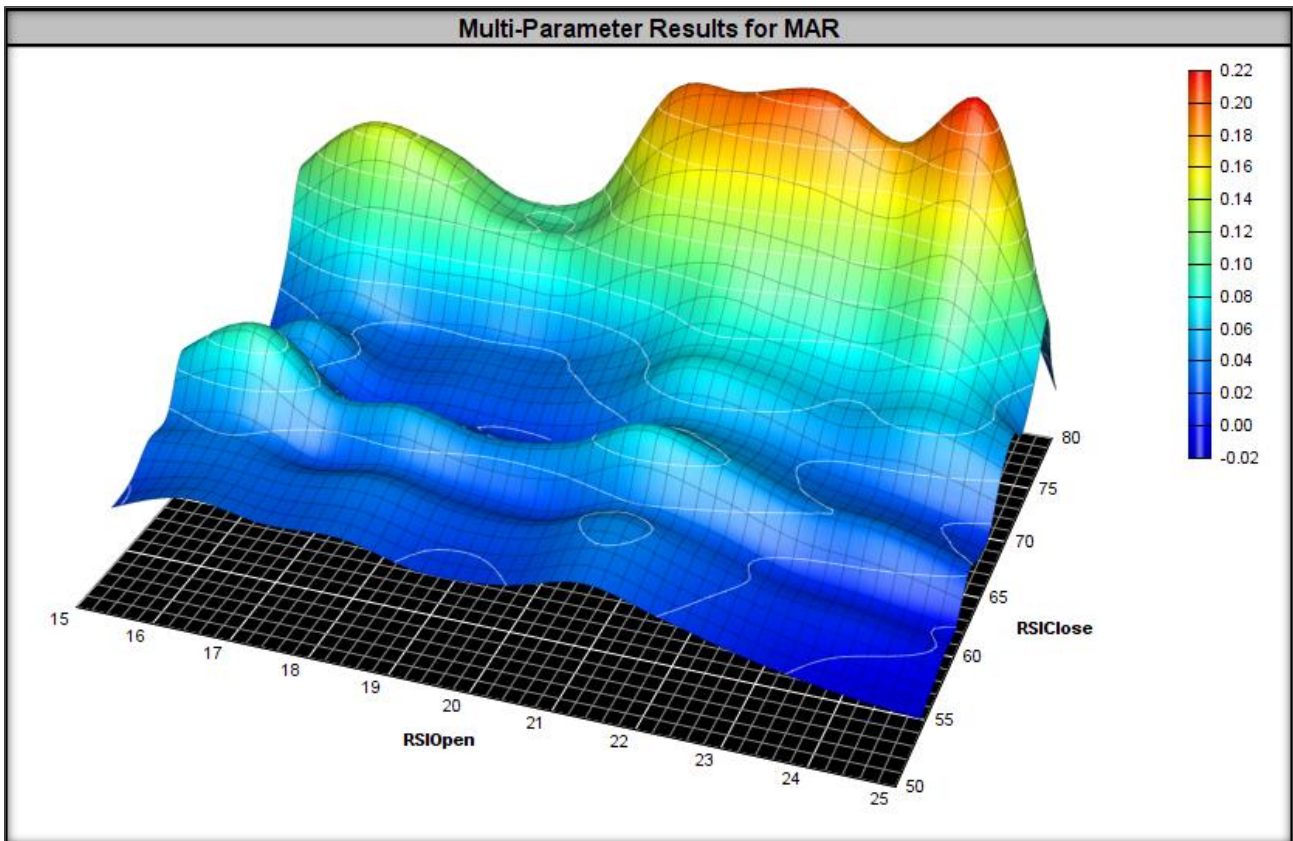
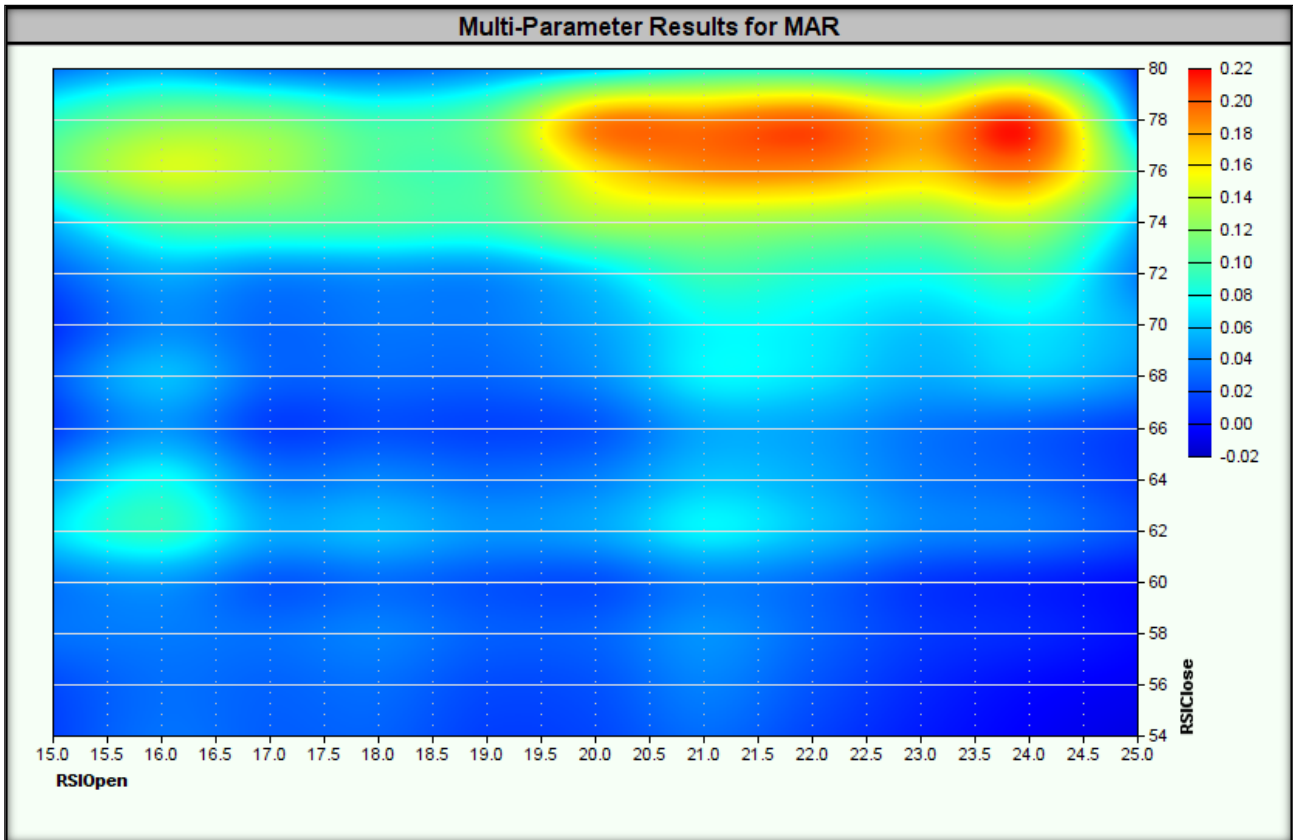
Podsumowując, strategia **nie zaliczyła test stabilności** w szerokim zakresie optymalizowanych parametrów na danych in-sample, ponieważ:

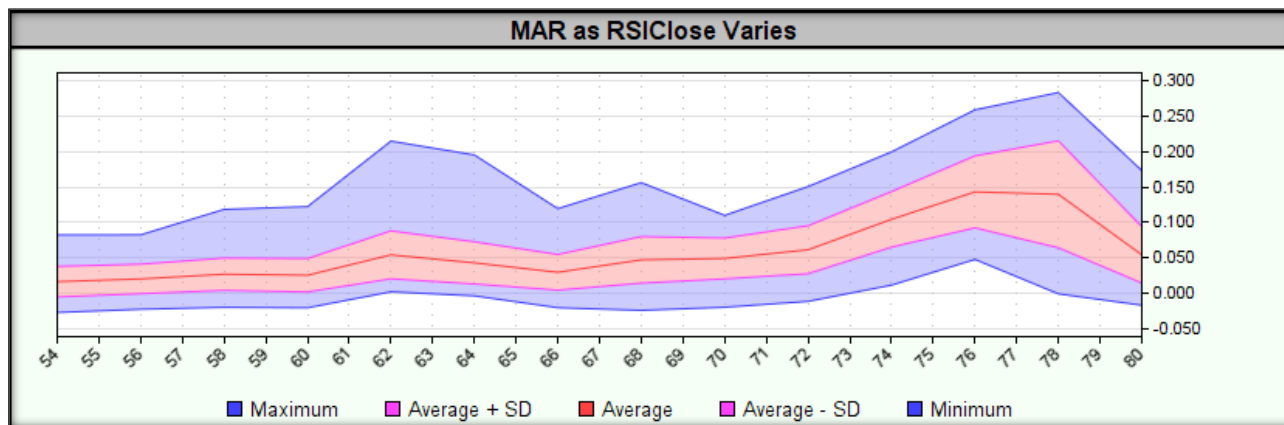
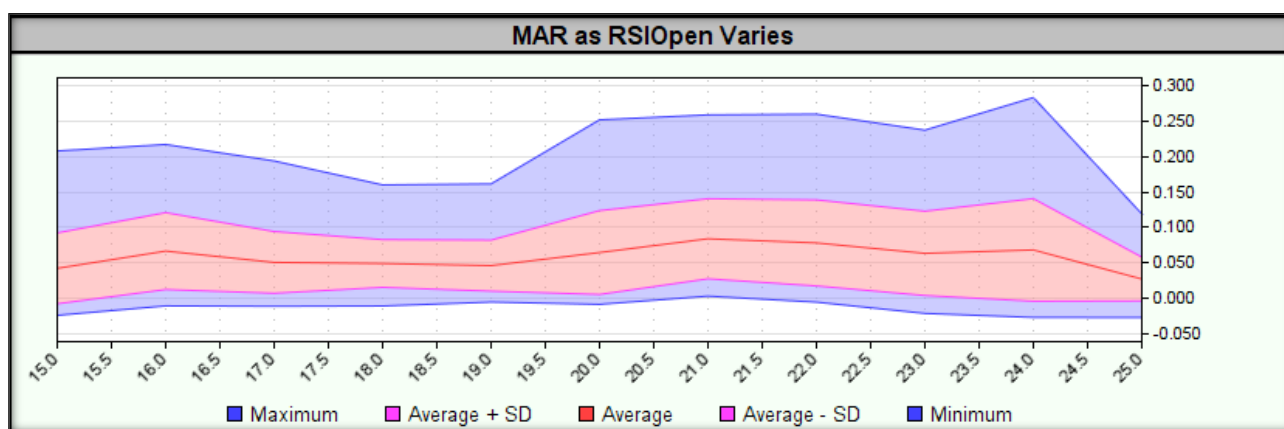
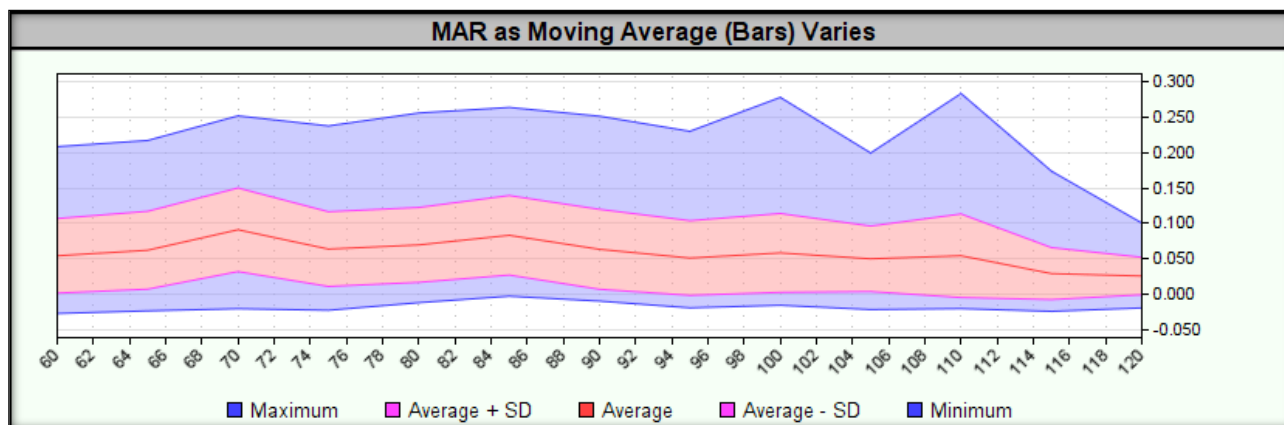
- **Nie wszystkie wyniki testów wykazywały dodatnią wartość wskaźnika MAR** – co wskazuje na niestabilność strategii w różnych warunkach rynkowych.
- **Maksymalny drawdown przekroczył 250% wartości drawdown dla wyniku z najwyższym MAR (72,6% vs. 15,8%)** – co oznacza wysokie ryzyko głębokich obsunięć kapitału.

Tym samym **dalsze testowanie strategii na tych zakresach nie jest zasadne**, ponieważ jej wykorzystanie w realnych transakcjach **jest wysoce wątpliwe**. Niemniej bazując na otrzymanych wynikach (**heatmaps dla testowanych zakresów**) możemy stworzyć kolejną wersję strategii, w której uwzględnimy: i) zlecenie obronne chroniące przed dużymi stratami, ii) zmiana ConnorsRSI na klasyczne RSI, iii) piramidowanie pozycji.









2. Symulacja Monte Carlo

Krok został pominięty z uwagi na niezaliczenie wcześniejszych testów.

3. Stabilność na ruchomym oknie czasowym

Krok został pominięty z uwagi na niezaliczenie wcześniejszych testów.

4. Stabilność long/short

Krok został pominięty z uwagi na niezaliczenie wcześniejszych testów.



5. Stabilność na portfelu instrumentów finansowych

Krok został pominięty z uwagi na niezaliczenie wcześniejszych testów.

6. Money Management (Position Sizing)

Krok został pominięty z uwagi na niezaliczenie wcześniejszych testów.

7. Strategy Risk Management

Krok został pominięty z uwagi na niezaliczenie wcześniejszych testów.



Krok 5: Walk-Forward Analysis

Walk-Forward Analysis (WFA) to kluczowe narzędzie służące do oceny **zdolności strategii do działania w rzeczywistych warunkach rynkowych**. Dostarcza ono **wiarygodnych miar zysku i ryzyka** po procesie optymalizacji oraz pozwala odpowiedzieć na kilka kluczowych pytań:

1. Jakiej stopy zwrotu można oczekiwać od strategii?

- Wynik optymalizacji często zawyża oczekiwaną stopę zwrotu, co może prowadzić do nierealistycznych prognoz.
- WFA dostarcza bardziej **rzetelnych i realistycznych miar zwrotu**, minimalizując wpływ nadmiernego dopasowania do danych historycznych.

2. Jaki zestaw parametrów zastosować w kolejnym okresie?

- Dzięki **WFA** możliwe jest **dynamiczne dostosowanie parametrów strategii do najnowszych zmian rynkowych**, zwiększając jej adaptacyjność.

WFA testuje strategię na wielu okresach czasowych, co pozwala **zminimalizować ryzyko overfittingu** (nadmiernego dopasowania strategii do danych historycznych). Proces WFA składa się z **dwóch powtarzanych kroków**:

1. Optymalizacja (In-Sample):

- Strategia jest optymalizowana na określonym **okresie treningowym (in-sample)**.
- W tym kroku dostosowuje się parametry w celu uzyskania **najlepszych wyników**.

2. Testowanie (Out-of-Sample):

- Strategia, wykorzystując **parametry zoptymalizowane w kroku 1**, jest testowana na **okresie testowym (out-of-sample)**.
- Ten etap weryfikuje skuteczność strategii w nowych warunkach rynkowych, które **nie były wykorzystane** podczas optymalizacji.

Walk-Forward Efficiency (WFE) to kluczowa miara oceniająca, czy strategia ma potencjał do działania w rzeczywistych warunkach rynkowych. WFE porównuje:

- **Stopę zwrotu osiągniętą w oknie in-sample** (gdzie parametry były optymalizowane)
- **Stopę zwrotu w oknie out-of-sample** (gdzie strategia działała na nieznanymi danych)

Analogicznie, **dla wartości drawdown WFE** sprawdza, czy strategia nie traci znacząco stabilności poza okresem optymalizacji.

Strategia uznawana za **stabilną (robust)** powinna spełniać następujące warunki:

- **WFE \geq 50% dla stopy zwrotu** – oznacza, że strategia zachowuje przynajmniej połowę swojej efektywności poza okresem optymalizacji.
- **WFE \leq 150% dla drawdown** – oznacza, że drawdown poza okresem optymalizacji nie jest znacząco wyższy niż w okresie optymalizacji.

Krok został pominięty z uwagi na niezaliczenie wcześniejszych testów.



Krok 6: Wykorzystanie strategii w czasie rzeczywistym

Po przeprowadzeniu **wyczerpujących testów**, wdrożenie strategii inwestycyjnej w **czasie rzeczywistym** staje się **stosunkowo proste**. **Sygnaly kupna/sprzedaży oraz zlecenia stop-loss są generowane automatycznie** przez komputer na podstawie wcześniej ustalonych zasad i formuł.

Najważniejszym elementem **realizacji strategii** jest **konsekwentne egzekwowanie wszystkich sygnałów, bez wyjątków**. Jak zauważył **Larry Williams**: „*Trading strategies work. Traders do not.*”

Przed podjęciem **ostatecznej decyzji o wdrożeniu strategii**, należy sprawdzić, **czy rzeczywiście wnosi ona wartość dodaną** do wyników całego portfela. Nie ma sensu wprowadzać strategii, która **generuje podobne sygnały** lub **charakteryzuje się podobnym przebiegiem krzywej kapitału**.

Kluczowe kryteria oceny strategii przed wdrożeniem:

- 1. Korelacja dziennych stóp zwrotu**
 - Im **niższa korelacja** z innymi strategiami, tym lepiej.
 - **Optymalne wartości:** Korelacja **bliska zeru lub ujemna**.
- 2. Zmniejszenie maksymalnego drawdown**
 - Jeżeli dodanie strategii do portfela skutkuje **obniżeniem maksymalnego drawdown**, jest to **silny pozytywny sygnał**.
- 3. Poprawa funkcji celu (MAR)**
 - Jeżeli dodanie strategii powoduje wzrost **wskaźnika MAR**, świadczy to o **jej wartości dodanej** do portfela.
- 4. Lepsze wyniki w symulacji Monte Carlo**
 - Symulacja Monte Carlo określa potencjalny **maksymalny drawdown**.
 - Jeżeli wyniki Monte Carlo **ulegają poprawie** po dodaniu strategii, jest to **silny pozytywny sygnał**.

Powyższe elementy często są ze sobą powiązane – zazwyczaj **wszystkie są spełnione** lub **żaden**.

Po podjęciu decyzji o dodaniu strategii do portfela **pojawia się pytanie:** *Czy należy wdrożyć strategię od razu, czy może lepiej poczekać?*

Niektóre opracowania sugerują **okres inkubacji** trwający **3-6 miesięcy**, w którym:

- Strategia jest **monitorowana**, ale **nie wykonuje realnych transakcji**.
- Obserwuje się **generowane sygnały, pozycje i wyniki** w celu wychwycenia **potencjalnych nieprawidłowości**.

W naszym przypadku **okres inkubacji** trwa od momentu **uruchomienia strategii w środowisku live** do momentu, gdy **wystąpi drawdown na poziomie około połowy maksymalnego drawdown** zaobserwowanego na danych historycznych. **Dopiero po osiągnięciu tego progu strategia zaczyna być stosowana z realnymi środkami**.



Dzięki temu:

- **Unikamy inwestowania rzeczywistych pieniędzy w nieprzetestowanym środowisku.**
- **Czekamy na wystąpienie drawdown** przed uruchomieniem strategii, co **zmniejsza ryzyko rozpoczęcia w niekorzystnym momencie.**

Ostateczna decyzja o jej pełnym wdrożeniu powinna opierać się na **rzetelnych testach oraz analizie wartości dodanej do portfela**, tak aby strategia faktycznie wspierała długoterminowe cele inwestycyjne i nie zwiększała niepotrzebnego ryzyka.