



Terror Gaps v.2

Podsumowanie testów strategii inwestycyjnej

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

W porównaniu do wersji **Terror Gaps v.1** tej strategii dokonano **optymalizacji parametrów** z wykorzystaniem techniki **The Grid Search**, **odnawiono element exit** zabezpieczający przed nadmiernymi stratami, **zmieniono wskaźnik ConnorsRSI na klasyczne RSI** oraz **dodano piramidowanie pozycji**.

Należy zwrócić uwagę, że strategia nie przeszła testu stabilności w szerokim zakresie optymalizowanych parametrów. Oznacza to, że strategia traci swoją zyskowość 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.



Spis treści

Podsumowanie testów strategii inwestycyjnej	1
Krok 1: Sformułowanie strategii inwestycyjnej	3
Krok 2: Określenie zasad inwestycyjnych.....	5
Krok 3: Przeprowadzenie wstępnego testu strategii inwestycyjnej.....	6
Krok 4: Optimalizacja i ocena stabilności strategii inwestycyjnej	9
1. Stabilność w szerokim zakresie optymalizowanych parametrów	9
2. Symulacja Monte Carlo.....	19
3. Stabilność na ruchomym oknie czasowym	19
4. Stabilność long/short.....	19
5. Stabilność na portfelu instrumentów finansowych.....	20
6. Money Management (Position Sizing)	20
7. Strategy Risk Management.....	20
Krok 5: Walk-Forward Analysis	21
Krok 6: Wykorzystanie strategii w czasie rzeczywistym	22



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 wyprzedaję 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 wyprzedaję 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.
- **Piramidowanie pozycji** – dodanie drugiej pozycji, jeśli po otwarciu pierwszej pozycji długiej rynek dalej spada.
- **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 **średniej kroczącej**, aby **otwierać pozycje zgodne z dominującym trendem**;
- **Zwiększamy (piramidujemy) pozycje**, jeśli po otwarciu pierwszej pozycji długiej rynek dalej spada.

Terror Gaps to strategia, która – choć prosta w implementacji – wymaga ostrożności ze względu na podatność na fałszywe sygnały. 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:

- a. **RSI XX-dniowe:** Służy do identyfikacji krótkoterminowych stanów wyprzedania i wykupienia rynku.
- b. **YY-dniowa SMA:** Określa długoterminowy trend rynku. Jeśli cena znajduje się powyżej SMA-YY, uznawany jest trend wzrostowy.

2. Generowanie Sygnałów Wejścia - Pozycja Długa:

- a. **Pierwsza Pozycja Długa:**
 - i. Cena instrumentu znajduje się powyżej YY-dniowej SMA (trend wzrostowy);
 - ii. RSI na zamknięciu musi być mniejszy niż ZZ1;
 - iii. Cena otwarcia dnia musi być niższa niż cena low poprzedniego dnia;
 - iv. Cena zamknięcia dnia musi być poniżej ceny otwarcia dnia (spadkowa świeca);
 - v. Otwórz pozycję długą kolejnego dnia na otwarciu.
- b. **Dodanie Drugiej Jednostki:**
 - i. Jeśli podczas otwartej pozycji cena zamknięcia spadnie poniżej poziomu otwarcia pierwszej jednostki, a RSI pozostaje poniżej poziomu HH1, otwierana jest dodatkowa jednostka, co zwiększa zaangażowanie w pozycję;
 - ii. Ma to na celu wykorzystanie dalszego wyprzedania rynku.

3. Generowanie Sygnałów Wyjścia:

Zamknij całą pozycję kolejnego dnia na otwarciu, gdy RSI zamknie się powyżej ZZ2 lub cena spada poniżej YY-dniowej średniej kroczącej (SMA).

4. Zarządzanie Stop Loss:

Pozycje długie są zamykane ze stratą, gdy cena zamknięcia instrumentu spadnie poniżej średniej kroczącej SMA-YY.

5. Codzienne Monitorowanie:

- a. Każdego dnia obliczane są wartości RSI i SMA.
- b. System sprawdza, czy spełnione są warunki wejścia, dodania pozycji lub wyjścia, i podejmuje odpowiednie działania kolejnego dnia na otwarciu.

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 index DAX**. We maju 2019 DAX znajdował się w **trendzie wzrostowym** (cena powyżej średniej kroczącej 100-dniowej). Tym samym interesowały nas tylko pozycje długie. Aby otworzyć pozycję długą, **RSI musi znajdować się poniżej wartości 25**, 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**.



Jeżeli przyjrzymy się powyższemu przykładowi, zauważymy, że po otwarciu pierwszej pozycji, kolejnego dnia rynek spadł, a **cena zamknięcia wypada poniżej ceny otwarcia pierwszej jednostki (RSI cały czas pozostawało poniżej 30)**. To aktywowało **drugie zlecenie kupna** (pierwsza świeca w prostokącie po lewej stronie). Druga pozycja długa została otwarta kolejnego dnia po cenie otwarcia (druga świeca w prostokącie po lewej stronie).



Rynek od razu mocno odbił, podnosząc wskaźnik **RSI powyżej poziomu 75**, co **sygnalizowało zamknięcie obu pozycji** (pierwsza świeca w prostokącie po prawej stronie). Pozycja została zamknięta **kolejnego dnia po cenie otwarcia** (druga świeca w 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 – zgodnie z moją oceną – powinny odpowiadać założonym celom strategii.

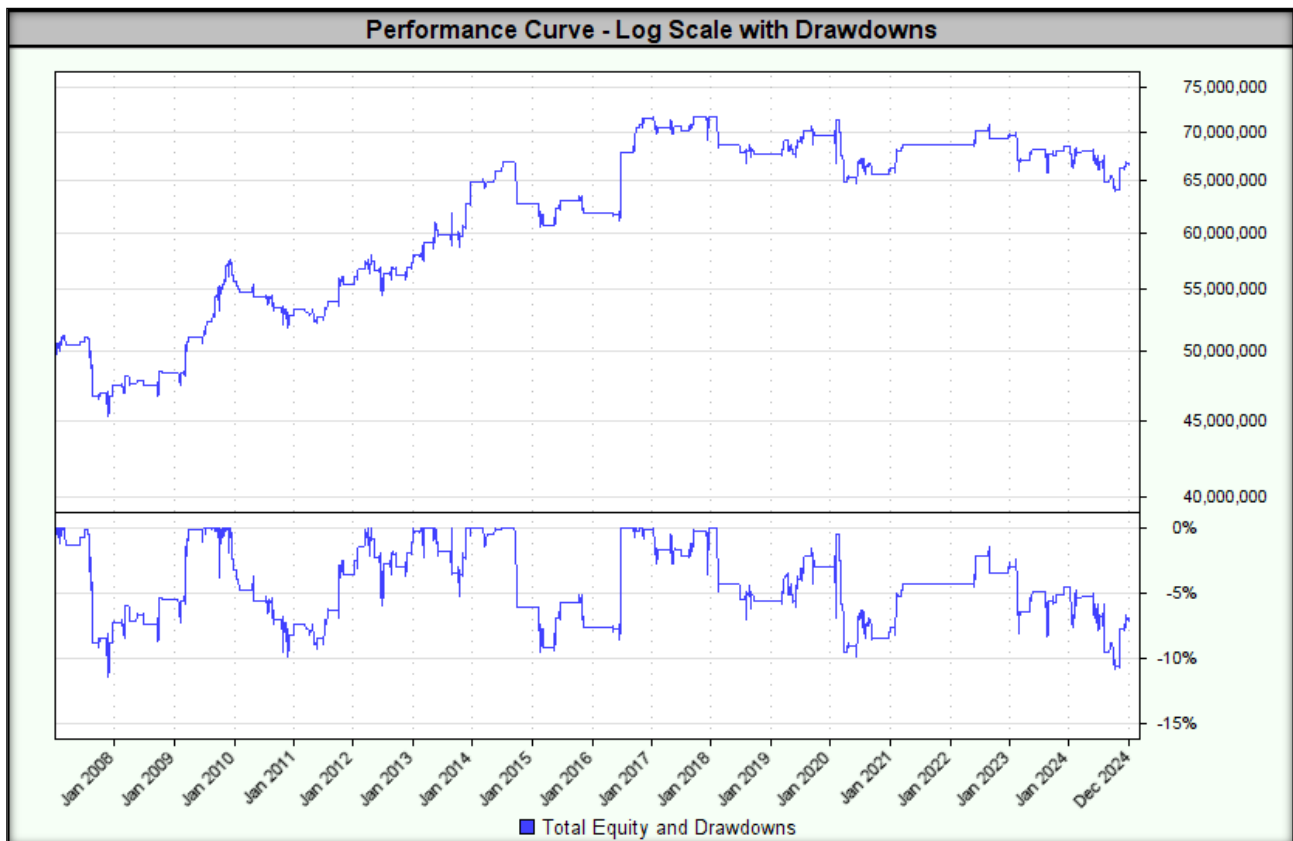
W pierwszej kolejności **odrzucaamy strategię, które liniowo tracą kapitał**. Jeśli strategia wykazuje taki schemat, jest to wyraźny sygnał, że jakkolwiek optymalizacja parametrów nie ma sensu.

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;
- **Długości RSI:** 2 dni;
- **RSI Entry Threshold:** 25;
- **RSI Exit Threshold (take profit):** 75;
- **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;
- **Wielkość pozycji:** odpowiadająca ryzyku 2,0% całkowitego kapitału, przy hipotetycznym zleceniu stop loss oddalonym od miejsca otwarcia pozycji o 2 x ATR (40 dni);
- **Wielkość 1 jednostki:** 50%;
- **Wielkość 2 jednostki:** 50%;
- **Kierunek pozycji:** tylko pozycje długie (kupno).

Poniżej przedstawiono wynik testu.



Wskaźniki/Miary	Zawarcie transakcji po cenie otwarcia
CAGR%	1,6%
MAR Ratio	0,14
RAR%	2,2%
R-Cubed	0,09
Robust Sharpe Ratio	0,39
Max Drawdown	11,5%
Wins	55,1%
Losses	44,9%
Average Win%	0,79%
Average Loss%	0,73%
Win/Loss Ratio	1,09
Average Trade Duration (days)	9
Percent Profit Factor	1,34
SQN	-
Ilość transakcji	283

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.2** 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 **95-145 dni (krok: 5)**;
- **Długości RSI:** zakres **2-3 dni (krok: 1)**;
- **RSI Entry Threshold:** zakres **24-36 (krok: 1)**;
- **RSI Exit Threshold (take profit):** zakres **55-83 (krok: 2)**.

Najniższa wartość MAR, w wysokości -0,05, została osiągnięta dla parametrów:

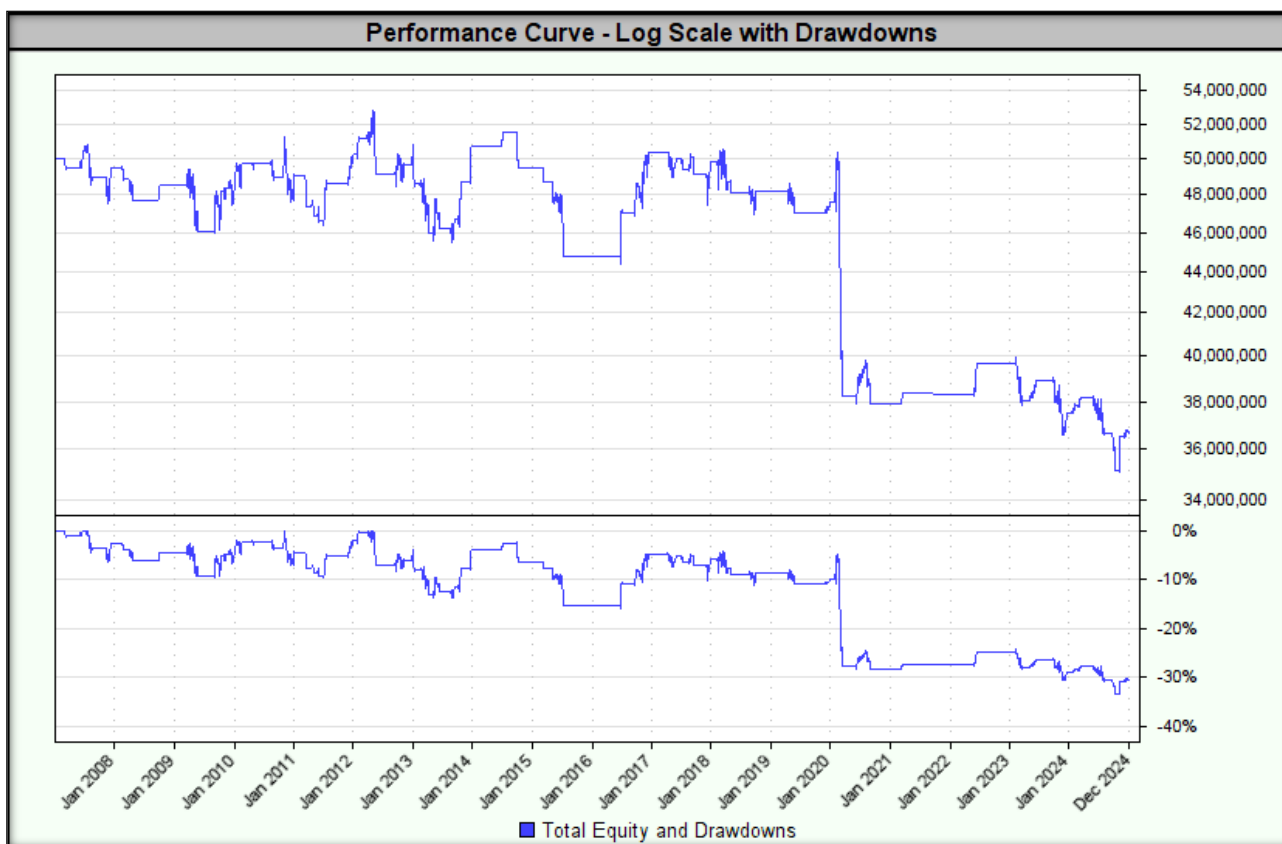
- **Długości średniej kroczącej (SMA):** 145;
- **Długości RSI:** 3;



- RSI Entry Threshold: 24;
- RSI Exit Threshold (take profit): 83.

Test	Moving Average (Bars)	RSIOpen	RSIClose	RSI (Bars)	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sh...	Max TE DD	Longest DD	Trades	R3	RAR [%]
3930	145	24	83	3	\$36,676,568.57	-1.71%	-0.05	-0.23	-0.27	33.4%	152.0	154	-0.05	-1.61
4230	145	34	83	3	\$35,034,419.13	-1.96%	-0.05	-0.16	-0.21	39.1%	151.0	299	-0.04	-1.44
3540	140	24	83	3	\$39,157,253.94	-1.35%	-0.05	-0.18	-0.24	27.4%	152.0	149	-0.04	-1.08
4260	145	35	83	3	\$35,400,764.02	-1.90%	-0.05	-0.15	-0.20	38.9%	179.6	306	-0.04	-1.48
810	105	24	83	3	\$40,806,982.70	-1.12%	-0.05	-0.21	-0.28	23.1%	209.5	135	-0.05	-0.90
4290	145	36	83	3	\$35,114,554.68	-1.94%	-0.05	-0.15	-0.20	40.1%	179.6	316	-0.04	-1.53
420	100	24	83	3	\$41,879,509.62	-0.98%	-0.05	-0.18	-0.25	21.2%	152.0	130	-0.04	-0.85
3900	140	36	83	3	\$38,628,179.89	-1.42%	-0.04	-0.10	-0.15	34.0%	179.6	313	-0.02	-0.87
3840	140	34	83	3	\$38,793,833.29	-1.40%	-0.04	-0.11	-0.16	33.7%	140.1	296	-0.02	-0.74
4110	145	30	83	3	\$39,029,890.48	-1.37%	-0.04	-0.11	-0.17	33.3%	84.1	249	-0.02	-1.13

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



Natomiast najwyższa wartość MAR, w wysokości 0,20, została osiągnięta dla parametrów:

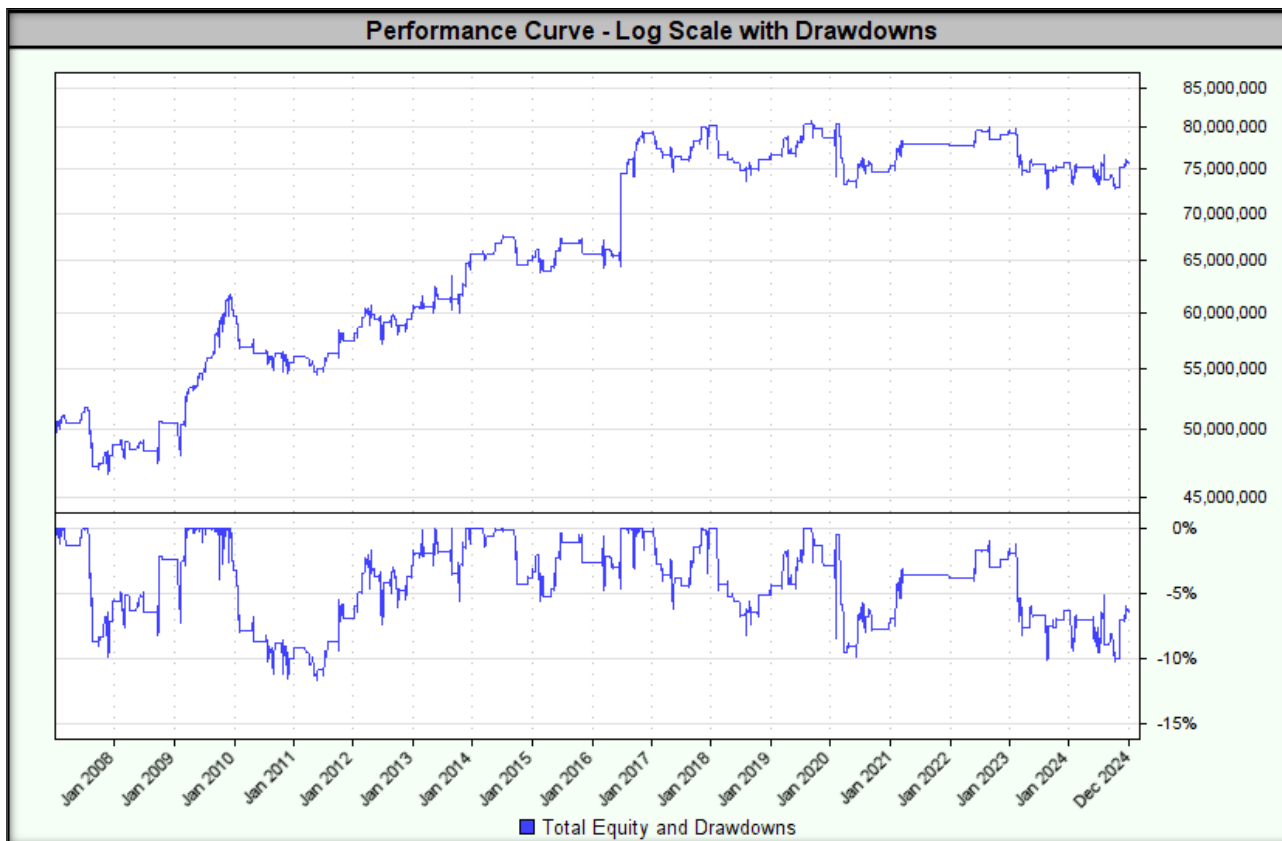
- Długości średniej kroczącej (SMA): 95;
- Długości RSI: 3;
- RSI Entry Threshold: 32;
- RSI Exit Threshold (take profit): 75.

Najwyższej wartości MAR towarzyszył drawdown na poziomie 11,7%.



Test	Moving Average (Bars)	RSIOpen	RSIClose	RSI (Bars)	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sh...	Max TE DD	Longest DD	Trades	R3	RAR [%]
261	95	32	75	2	\$75,643,894.43	2.33%	0.20	0.38	0.33	11.7%	63.8	370	0.13	2.91
111	95	27	75	2	\$71,287,821.38	1.99%	0.20	0.38	0.33	10.2%	63.8	311	0.13	2.57
259	95	32	73	2	\$74,831,221.54	2.27%	0.19	0.37	0.33	11.7%	63.8	371	0.11	2.72
119	95	27	83	2	\$79,713,998.62	2.63%	0.19	0.42	0.36	13.7%	27.7	308	0.15	3.38
2329	120	36	73	2	\$77,661,567.26	2.48%	0.19	0.38	0.30	13.0%	84.1	465	0.12	3.14
389	95	36	83	2	\$92,330,591.77	3.47%	0.18	0.46	0.34	18.7%	50.1	420	0.17	4.19
2299	120	35	73	2	\$75,505,199.20	2.32%	0.18	0.36	0.29	12.6%	58.8	447	0.10	2.90
109	95	27	73	2	\$70,312,743.92	1.91%	0.18	0.37	0.32	10.5%	63.8	311	0.12	2.39
2088	120	28	71	3	\$72,428,010.82	2.08%	0.18	0.41	0.36	11.4%	40.1	233	0.14	2.86
231	95	31	75	2	\$72,923,666.75	2.12%	0.18	0.36	0.28	11.7%	63.8	360	0.10	2.76

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



Dla wszystkich kombinacji testowanych zakresów parametrów, **najwyższy drawdown wyniósł 40,1%**.

Test	Moving Average (Bars)	RSIOpen	RSIClose	RSI (Bars)	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sh...	Max TE DD	Longest DD	Trades	R3	RAR [%]
4290	145	36	83	3	\$35,114,554.68	-1.94%	-0.05	-0.15	-0.20	40.1%	179.6	316	-0.04	-1.53
4200	145	33	83	3	\$38,312,995.16	-1.47%	-0.04	-0.11	-0.16	39.7%	58.6	293	-0.02	-0.95
4230	145	34	83	3	\$35,034,419.13	-1.96%	-0.05	-0.16	-0.21	39.1%	151.0	299	-0.04	-1.44
4260	145	35	83	3	\$35,400,764.02	-1.90%	-0.05	-0.15	-0.20	38.9%	179.6	306	-0.04	-1.48
4170	145	32	83	3	\$39,233,043.25	-1.34%	-0.04	-0.10	-0.15	37.3%	126.0	277	-0.02	-1.15
4140	145	31	83	3	\$39,761,232.99	-1.26%	-0.03	-0.10	-0.15	36.2%	126.0	268	-0.02	-0.96
4080	145	29	83	3	\$39,445,765.15	-1.31%	-0.04	-0.10	-0.15	35.0%	126.0	239	-0.03	-1.14
3990	145	26	83	3	\$41,316,818.12	-1.05%	-0.03	-0.10	-0.14	34.4%	81.7	193	-0.01	-0.61
3810	140	33	83	3	\$42,191,556.39	-0.94%	-0.03	-0.06	-0.10	34.4%	58.6	289	-0.01	-0.29
3900	140	36	83	3	\$38,628,179.89	-1.42%	-0.04	-0.10	-0.15	34.0%	179.6	313	-0.02	-0.87

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

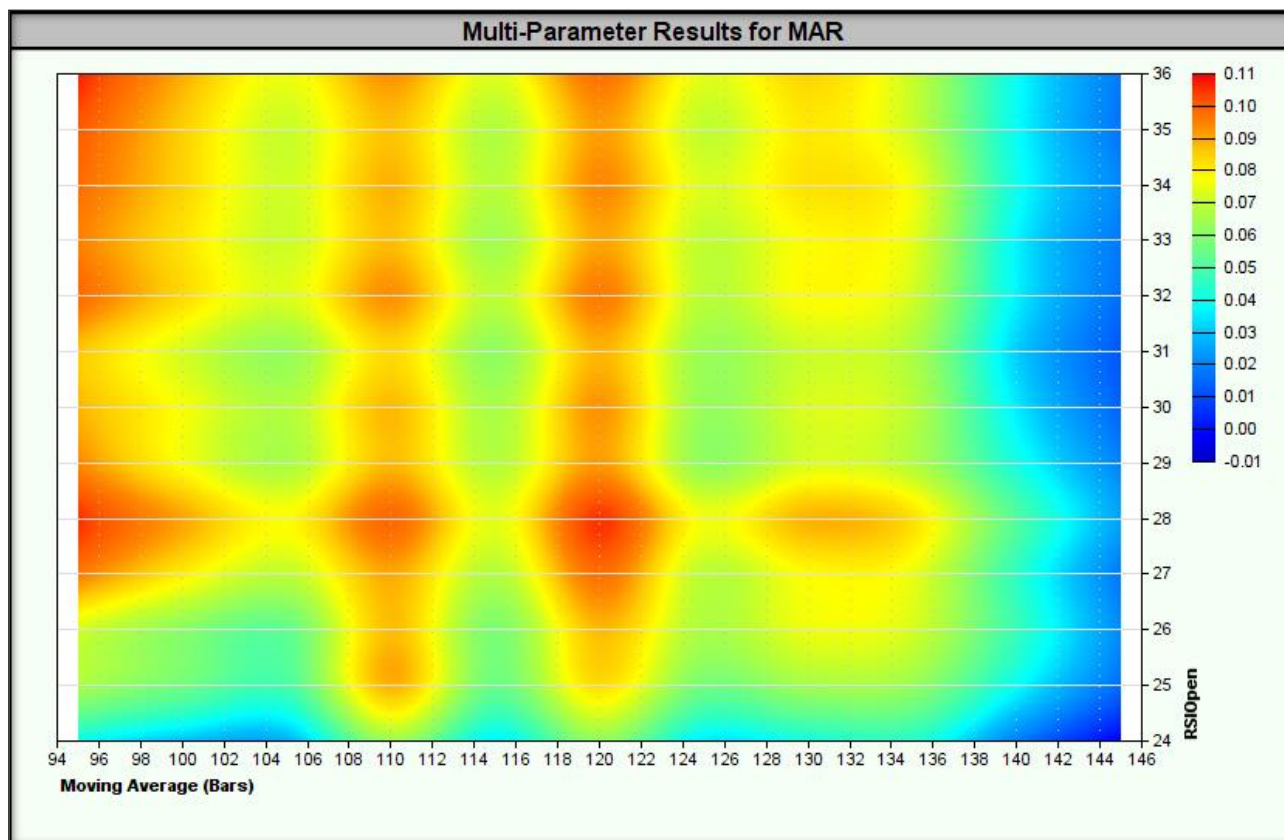
- Nie wszystkie wyniki testów wykazywały dodatnią wartość wskaźnika MAR – co wskazuje na niestabilność strategii w różnych warunkach rynkowych.

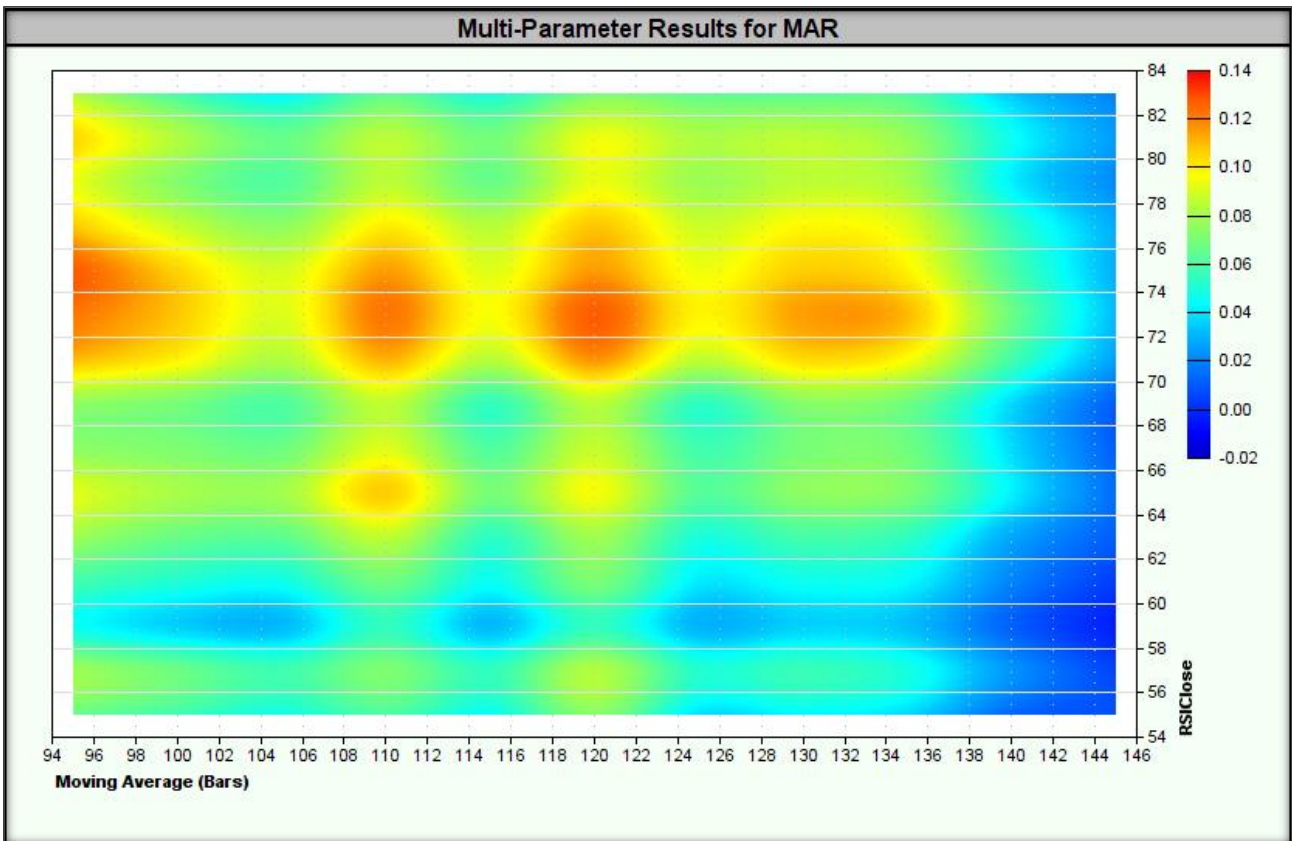
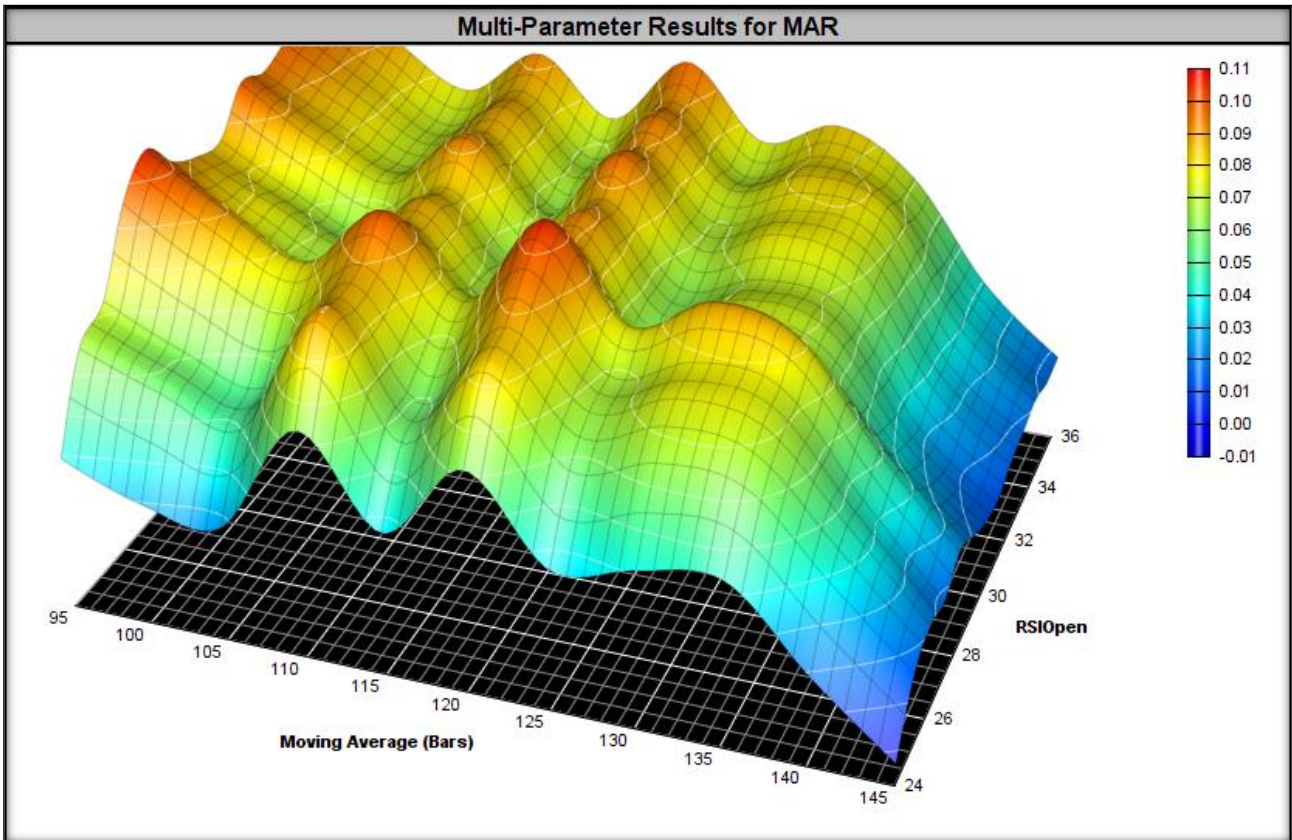


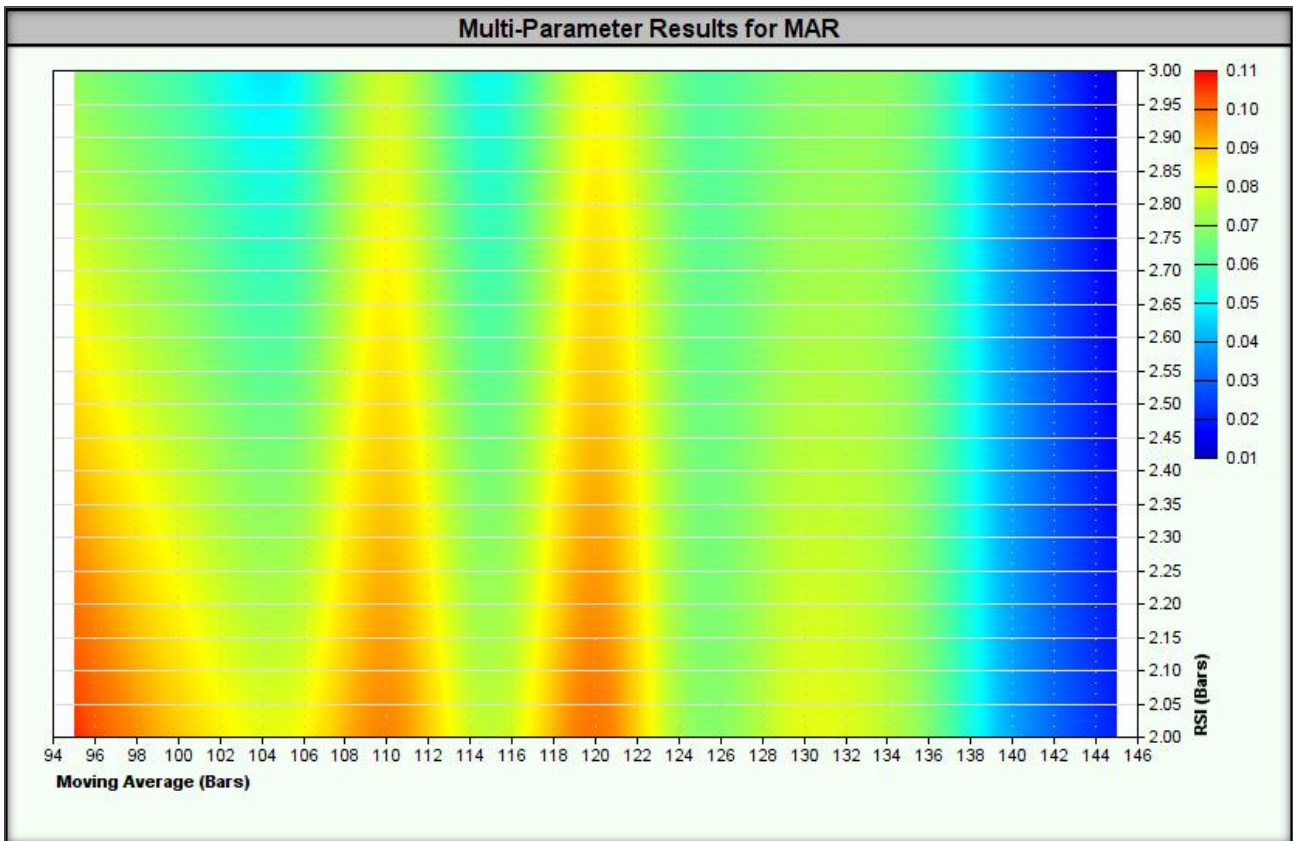
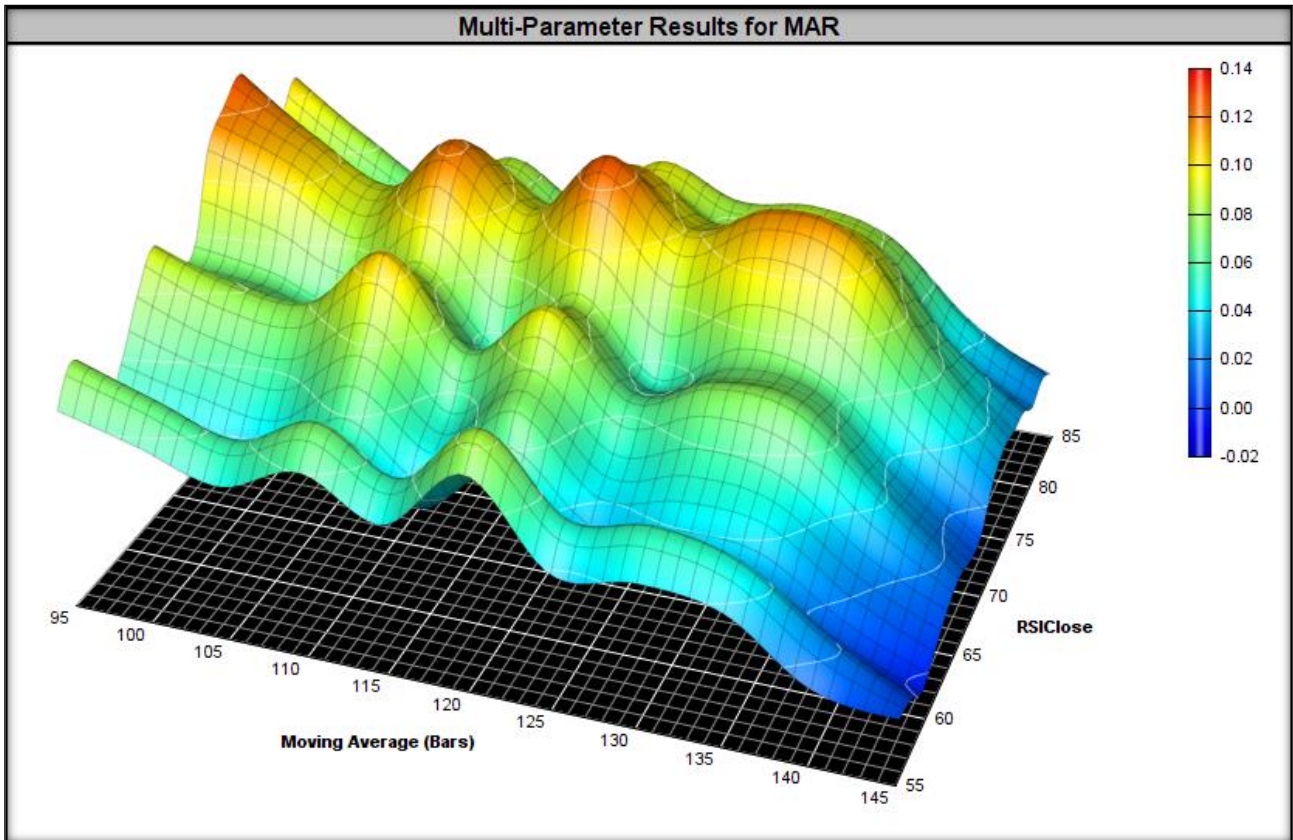
- **Maksymalny drawdown przekroczył 250% wartości drawdown dla wyniku z najwyższym MAR (40,1% vs. 11,7%)** – co oznacza wysokie ryzyko głębokich obsunięć kapitału.

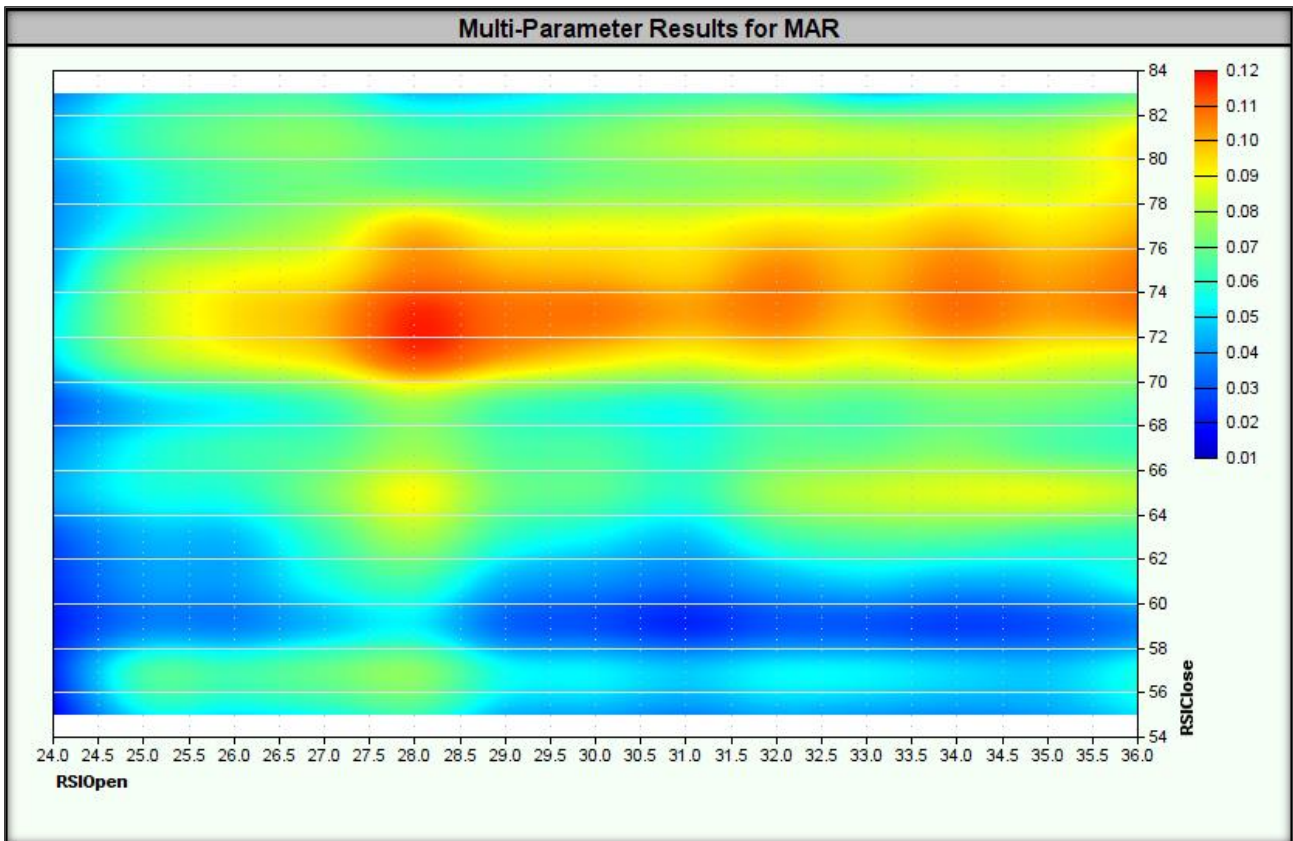
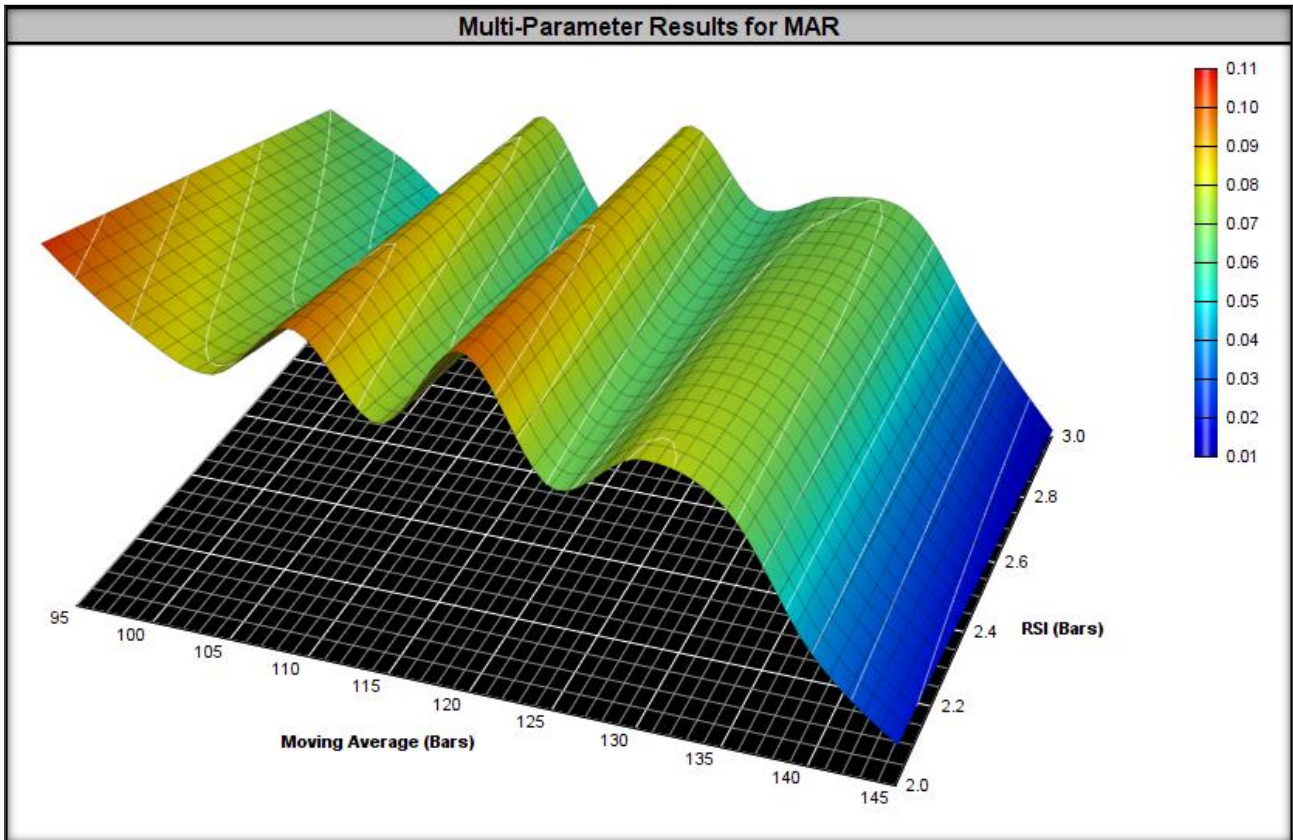
Tym samym **dalsze testowanie strategii na tych zakresach nie jest zasadne**, ponieważ jej wykorzystanie w realnych transakcjach **jest wysoce wątpliwe**.

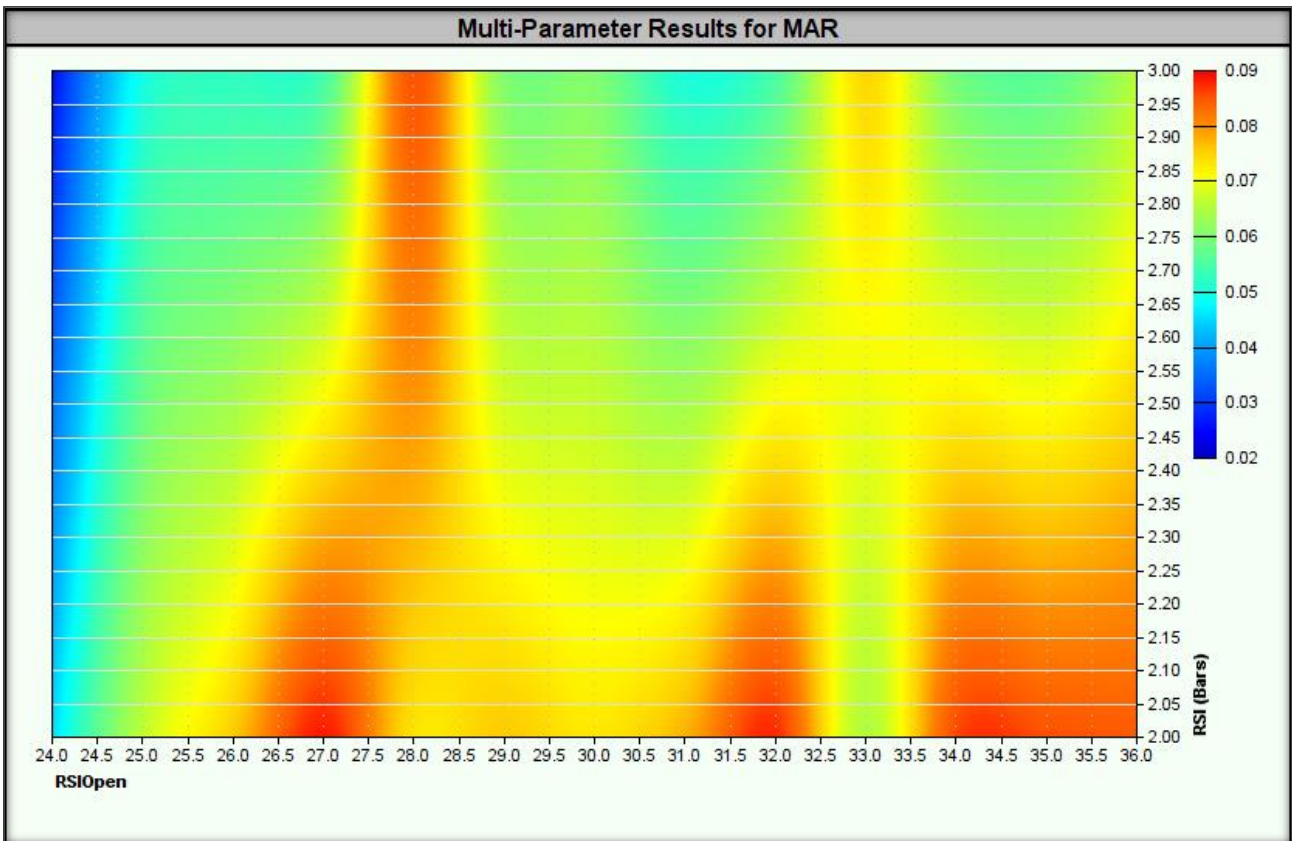
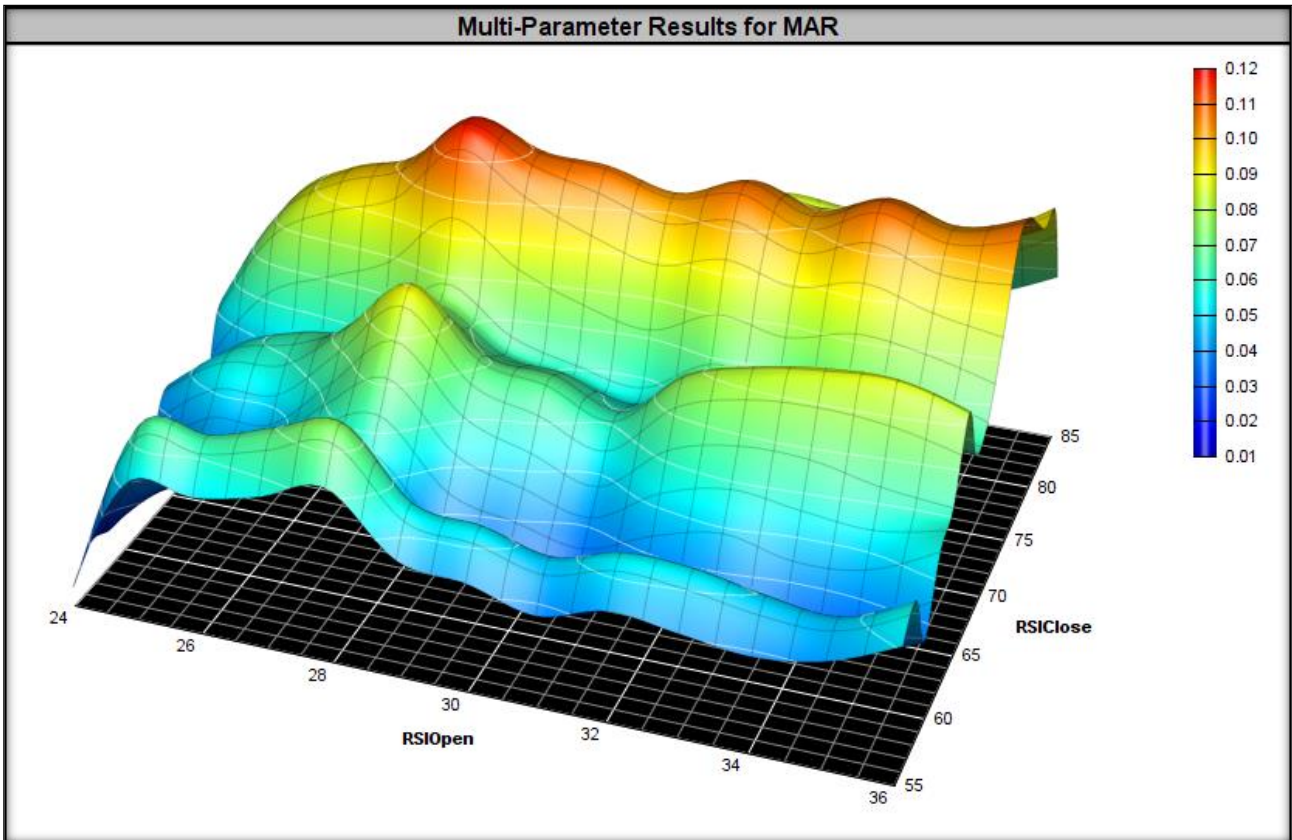
Poniżej przedstawiono **heatmapy dla testowanych zakresów**.

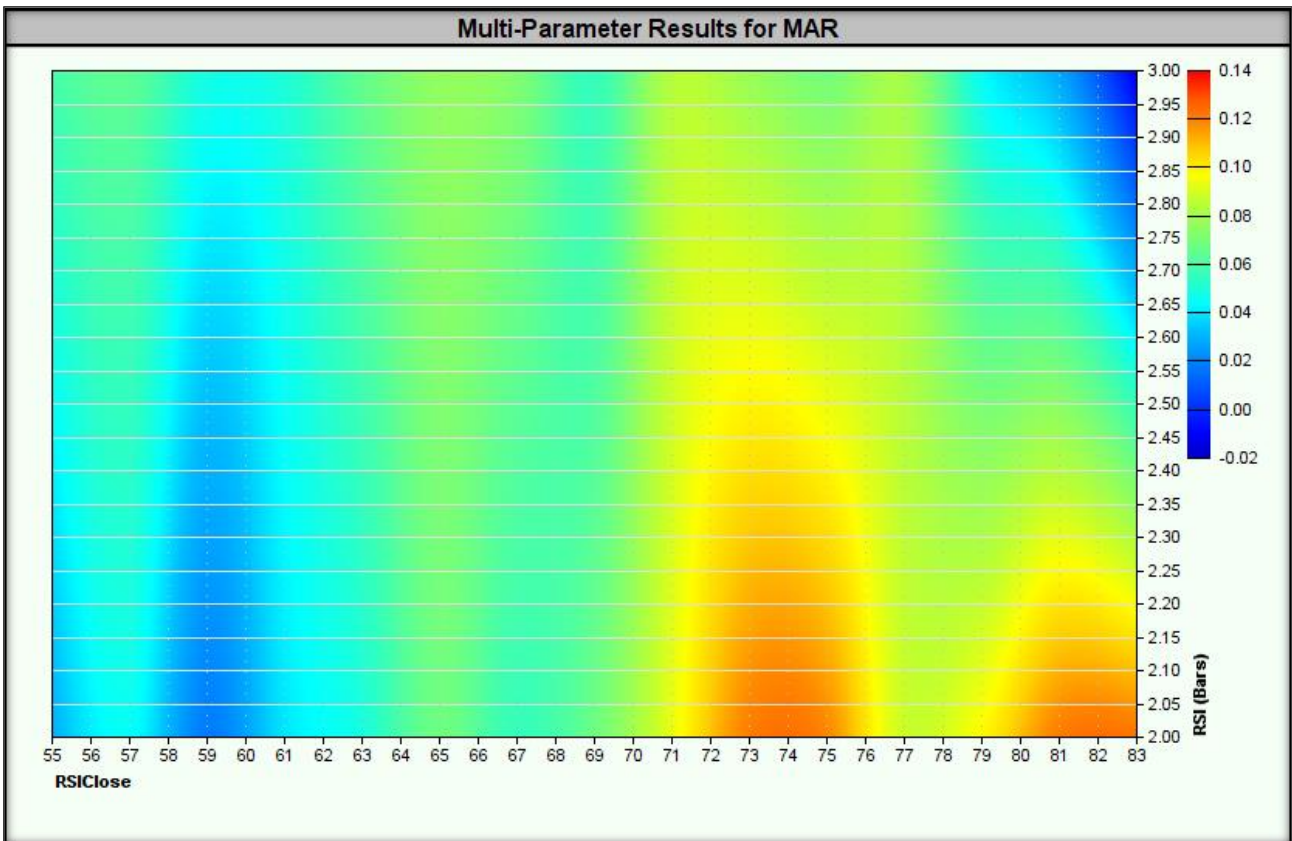
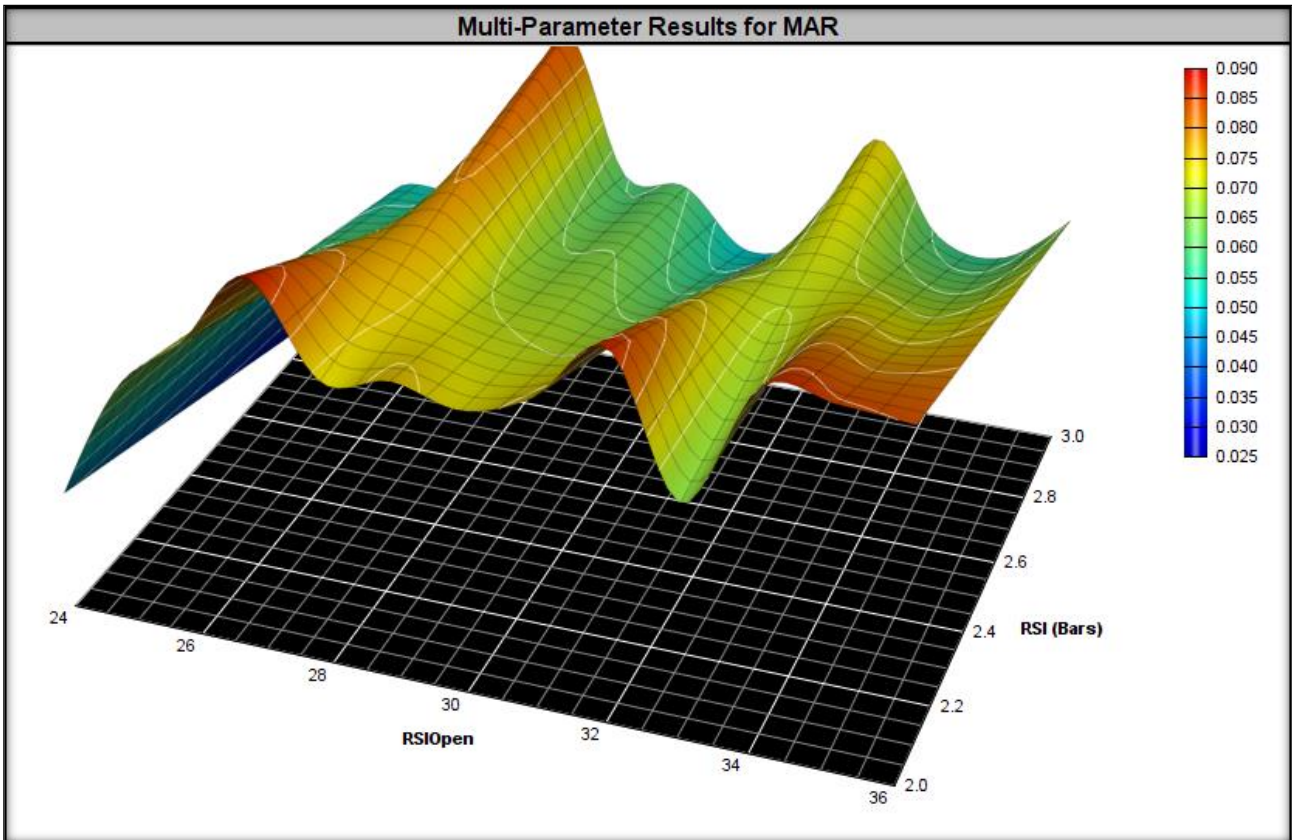


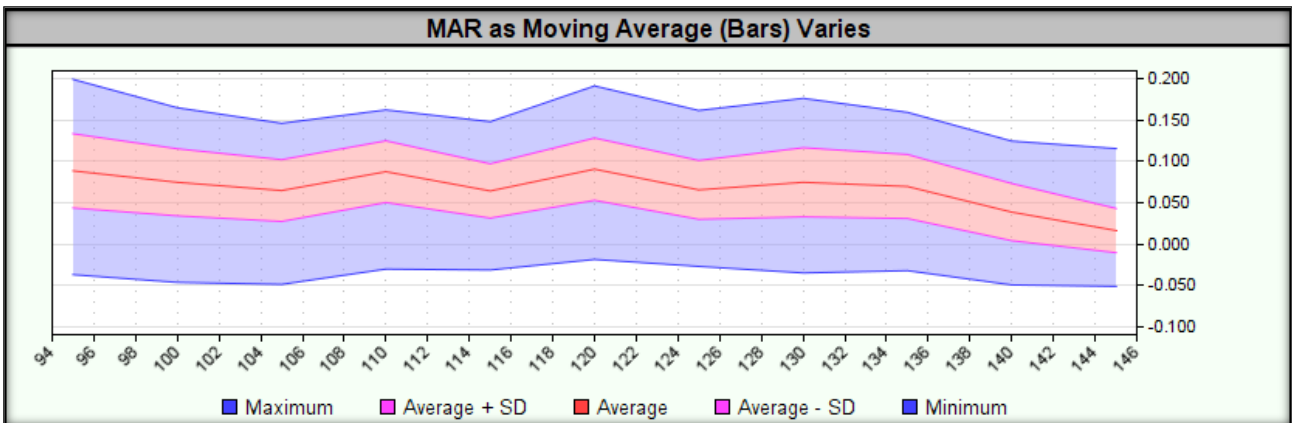
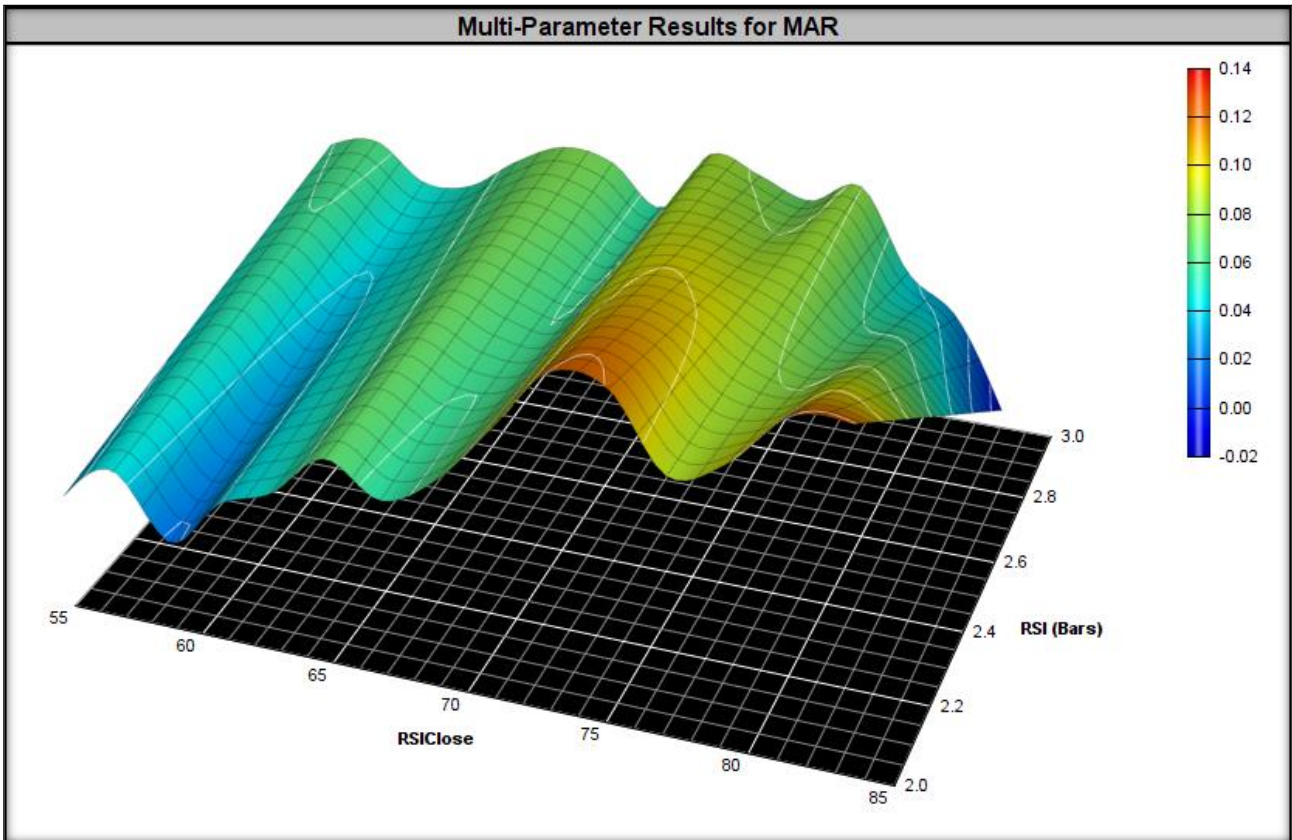


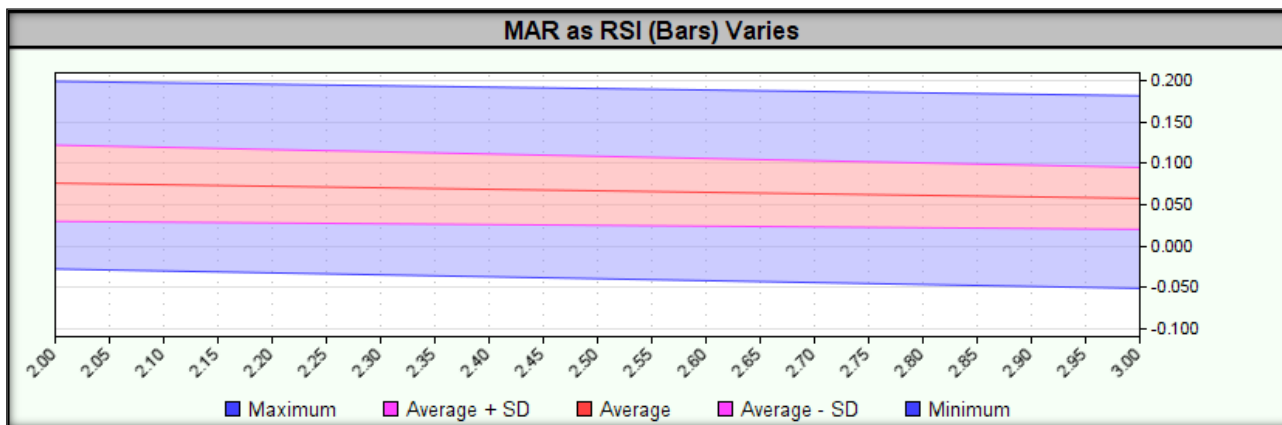
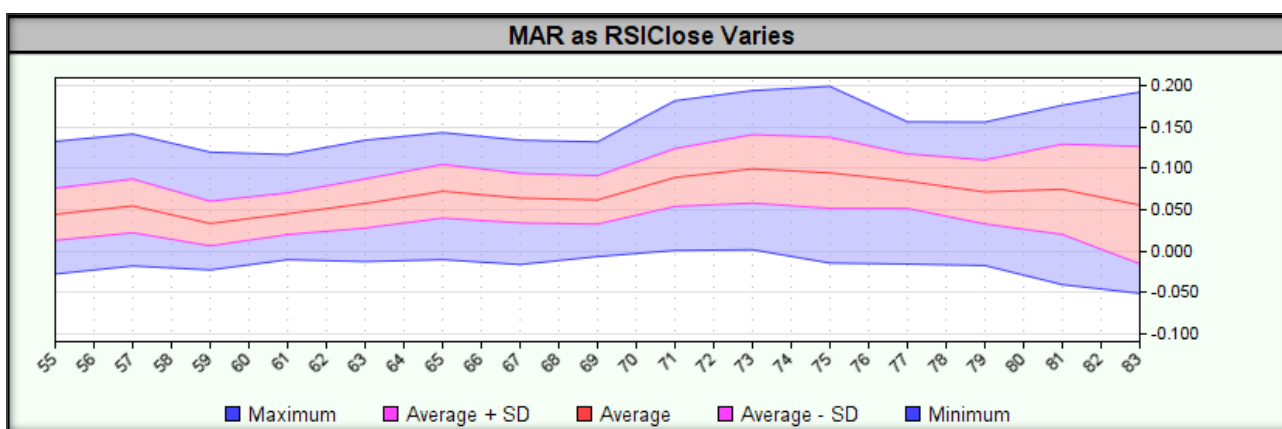
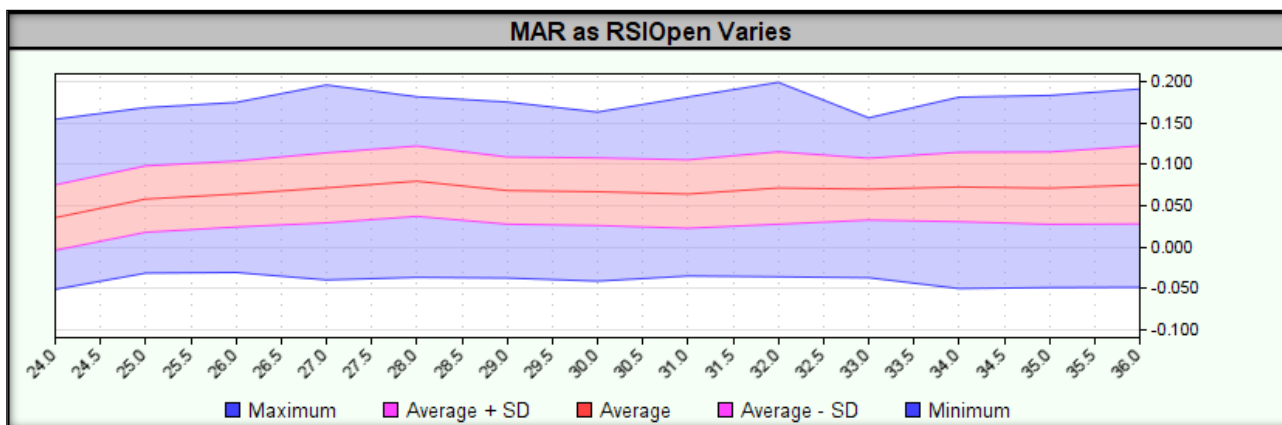












2. Symulacja Monte Carlo

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.