



# Time Price Scale-In v.1

## Podsumowanie testów strategii inwestycyjnej

**Strategia Time Price Scale-In (TPS)** jest techniką inwestycyjną typu **swing trading**, która wykorzystuje **2-okresowy wskaźnik RSI** (Relative Strength Index) oraz **korektę instrumentu będącego w trendzie** (notowania powyżej/poniżej 200-dniowej średniej kroczącej). Kluczowym założeniem strategii jest **otwieranie pozycji długich podczas korekty spadkowej** oraz ewentualne jej **piramidowanie, gdy cena dalej spada**, a następnie zamknięcie po wzroście ceny. **Analogicznie dla pozycji krótkich.**

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

- **Długość średniej kroczącej (SMA):** 200 dni;
- **Długość RSI:** 2 dni;
- **RSI Entry Threshold:** poniżej 25 przez dwa dni;
- **RSI Exit Threshold:** powyżej 70;
- **Stop loss (własne):** średnia krocząca;
- **Sposób otwierania pozycji:** po cenie otwarcia kolejnego dnia;
- **Wielkość pozycji (własne):** 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:** 10%;
- **Wielkość 2 jednostki:** 20%;
- **Wielkość 3 jednostki:** 30%;
- **Wielkość 4 jednostki:** 40%.

**Należy zwrócić uwagę, że o ile wyniki strategii na danych in-sample są przyzwoite, to 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.



## Spis treści

<b>Podsumowanie testów strategii inwestycyjnej .....</b>	<b>1</b>
<b>Krok 1: Sformułowanie strategii inwestycyjnej .....</b>	<b>4</b>
<b>Krok 2: Określenie zasad inwestycyjnych .....</b>	<b>6</b>
<b>Krok 3: Przeprowadzenie wstępnego testu strategii inwestycyjnej.....</b>	<b>8</b>
<b>Krok 4: Optimalizacja i ocena stabilności strategii inwestycyjnej .....</b>	<b>13</b>
1. Stabilność w szerokim zakresie optymalizowanych parametrów .....	13
2. Symulacja Monte Carlo.....	24
3. Stabilność na ruchomym oknie czasowym .....	24
4. Stabilność long/short.....	24
5. Stabilność na portfelu instrumentów finansowych.....	24
6. Money Management (Position Sizing).....	24
7. Strategy Risk Management.....	24
<b>Krok 5: Walk-Forward Analysis.....</b>	<b>25</b>
<b>Krok 6: Wykorzystanie strategii w czasie rzeczywistym.....</b>	<b>26</b>



## Krok 1: Sformułowanie strategii inwestycyjnej

**Strategia Time Price Scale-In (TPS)** to krótkoterminowe podejście inwestycyjne opracowane przez Larry'ego Connorsa, które **opiera się na psychologii rynkowej** — przede wszystkim **emocjach strachu i chciwości**, będących naturalną częścią zachowań inwestorów.

**Strategia zakłada skalowanie pozycji w sytuacjach, gdy rynek znajduje się w korekcie w ramach dominującego trendu.** Pozycje są otwierane stopniowo w miarę dalszego spadku cen i zwiększonego wyprzedania rynku, co ma umożliwić **uśrednianie ceny wejścia** i wykorzystanie potencjalnego odbicia cenowego.

Na potrzeby niniejszego testu wykorzystano **pozycje długie i krótkie na indeksach giełdowych, obligacjach, złocie oraz indeksie dolarowym**, co pozwala ocenić skuteczność strategii w szerokim spektrum klas aktywów.

### Główne założenia strategii TPS:

- **Time (Czas):** Wykorzystanie określonych momentów na rynku, kiedy emocje strachu lub chciwości są na wysokim poziomie.
- **Price (Cena):** Identyfikacja poziomów cenowych, które wskazują na wyprzedanie lub wykupienie rynku.
- **Scale-In (Stopniowe Wejście):** Skalowanie pozycji poprzez stopniowe dodawanie jednostek w miarę jak rynek staje się bardziej wyprzedany (dla pozycji długich) lub bardziej wykupiony (dla pozycji krótkich).

### Strategia wykorzystuje:

- **RSI 2-okresowy** do generowania sygnałów wejścia i wyjścia;
- **200-dniową średnią kroczącą** do określenia kierunku dominującego trendu;
- **Stopniowe budowanie pozycji w transzach:** 10%, 20%, 30%, 40% docelowej pozycji.

### Charakterystyka strategii oraz jej silne i słabe strony:

- **Wykorzystanie psychologii rynku:** Strategia opiera się na głębokim zrozumieniu emocji inwestorów i ich wpływu na ruchy cen.
- **Skalowanie pozycji:** Stopniowe wejście w pozycję pozwala na lepsze zarządzanie ryzykiem i uśrednianie ceny wejścia.
- **Proste reguły:** Jasno zdefiniowane zasady ułatwiają implementację i dyscyplinę w handlu.
- **Ryzyko w silnych trendach:** W przypadku silnych, długotrwałych trendów spadkowych lub wzrostowych, strategia może generować straty, ponieważ zakłada powrót rynku do głównego trendu.
- **Odległe zlecenia Stop Loss:** Strategia zamyka wszystkie pozycje, gdy cena naruszy średnią kroczącą. Jest to zlecenie, które aktywuje się jedynie w przypadku dynamicznej zmiany trendu, a nasze pozycje mogą już generować istotne straty do tego momentu.
- **Wymaga dużego kapitału:** Skalowanie pozycji i potencjalne długotrwałe utrzymywanie stratnych pozycji wymaga odpowiedniego kapitału.



- **Psychologiczne wyzwanie:** Handel przeciwko dominującym emocjom na rynku może być trudny psychologicznie i wymaga dużej dyscypliny.
- **Elastyczność:** Może być stosowana na różnych rynkach i instrumentach finansowych, szczególnie na indeksach giełdowych.
- **Wymaga dyscypliny:** Skuteczność strategii zależy od ścisłego przestrzegania reguł, co może być trudne w obliczu silnych emocji rynkowych.
- **Nieodpowiednia dla rynków bez trendu:** Strategia może nie działać skutecznie na rynkach konsolidujących się lub bez wyraźnego trendu.

**Strategia Time Price Scale-In** to podejście inwestycyjne wykorzystujące **emocje strachu i chciwości na rynku**. Poprzez stopniowe skalowanie pozycji w miarę narastania strachu (spadku/wzrostu cen), traderzy mogą skorzystać z potencjalnych odbić cenowych, gdy emocje się uspokoją. **Strategia wymaga dyscypliny i odpowiedniego zarządzania ryzykiem**, ale historycznie wykazała wysoką skuteczność, szczególnie na indeksach giełdowych.



## Krok 2: Określenie zasad inwestycyjnych

Poniżej przedstawiono **pseudokod** dla strategii **Strategia Time Price Scale-In** na danych dziennych:

1. **Obliczanie wskaźników**
  - a. **RSI 2-okresowy** (dla krótkoterminowej analizy wyprzedania rynku);
  - b. **200-dniowa SMA** (dla określenia trendu).
2. **Generowanie sygnałów wejścia – pozycja długa:**
  - a. **Warunki wejścia:**
    - i. Cena > SMA200;
    - ii. RSI < 25 przez 2 kolejne dni.
  - b. **Otwórz 10% pozycji na otwarciu następnego dnia.**
  - c. **Skalowanie pozycji:** Każdego kolejnego dnia, jeśli cena zamknięcia jest niższa niż cena otwarcia poprzedniej transakcji, wykonaj następujące działania:
    - i. Pierwszy spadek po wejściu: Kup dodatkowe 20% pozycji.
    - ii. Drugi spadek po wejściu: Kup dodatkowe 30% pozycji.
    - iii. Trzeci spadek po wejściu: Kup dodatkowe 40% pozycji.łącznie po czterech transzach masz 100% docelowej pozycji.
  - d. **Warunki dodatkowe:** Nie dokonuj nowych transakcji, jeśli cena instrumentu zamknie się poniżej 200-dniowej SMA.
3. **Generowanie Sygnałów Wyjścia:** Zamknij całą pozycję kolejnego dnia na otwarciu, gdy 2-okresowy RSI zamknie się powyżej 70.
4. **Zarządzanie Stop Loss:** Zamknij wszystkie pozycje długie, gdy cena naruszy średnią kroczącą.
5. **Codziennie Monitorowanie:**
  - a. **Obliczanie wskaźników** – każdego dnia:
    - i. Oblicz 2-okresowy RSI.
    - ii. Oblicz 200-dniową SMA.
  - b. **Sprawdzanie warunków wejścia:** Jeśli warunki są spełnione, rozpocznij proces skalowania pozycji zgodnie z zasadami.
  - c. **Monitorowanie otwartej pozycji** – jeśli pozycja jest otwarta:
    - i. Obserwuj 2-okresowy RSI.
    - ii. Gdy RSI zamknie się powyżej 70, zamknij pozycję na otwarciu kolejnego dnia.
6. **Generowanie Sygnałów Wejścia - Pozycja krótka:** wszystkie analogiczne reguły odnoszą się również do pozycji krótkiej.
7. **Uwagi Dodatkowe:**
  - a. **Instrumenty Finansowe:** Na potrzeby niniejszego testu wykorzystano **pozycje długie i krótkie 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)**. Poprzez jedną



pozycję należy rozumieć maksymalnie 4 jednostki. Zatem łączne ryzyko wszystkich 4 jednostek 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 indeks S&P**. W styczniu 2010 indeks **znajdował się w trendzie wzrostowym** (cena powyżej średniej kroczącej 200-dniowej). Tym samym interesowały nas tylko **pozycje długie**. Aby otworzyć pozycję długą, **RSI musi znajdować się przez dwa kolejne dni poniżej wartości 25**. Taką sytuację tworzyły dwie pierwsze świece w zaznaczonym prostokącie. Zatem kolejnego dnia otwieramy pozycję długą (trzecia świeca w prostokącie). **System zadziałał prawidłowo**.

W kontekście dalszej analizy należy zwrócić uwagę, że **zamknięcie tej świecy wpada poniżej otwarcia pozycji** – to będzie ważne w kolejnym kroku.

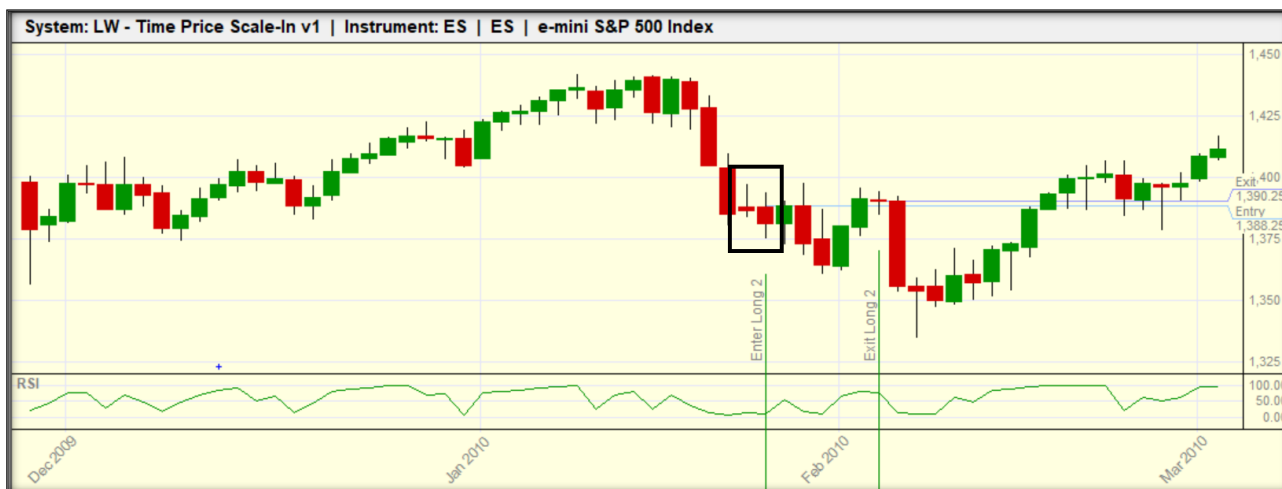


Zgodnie z założeniami strategii, pozycja jest **powiększana o kolejną jednostkę, gdy cen zamknięcia świecy wypada poniżej poziomu, przy którym została otwarta poprzednia jednostka**. I tak też się stało – jak zasygnalizowaliśmy powyżej, **cena otwarcia pierwszej jednostki wypadła powyżej ceny zamknięcia dnia, w którym była otwarta** (pierwsza świeca w prostokącie poniżej). Zatem kolejnego dnia, **po cenie otwarcia, kupujemy drugą jednostkę** (druga świeca w prostokącie). **System zadziałał prawidłowo**.





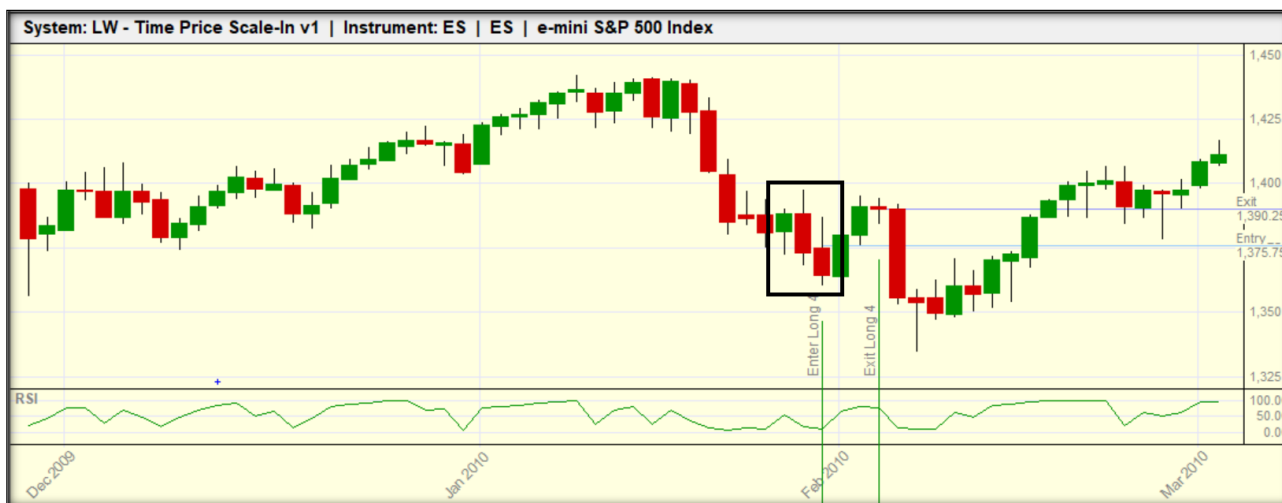
Ponownie, w kontekście dalszej analizy należy zwrócić uwagę, że **zamknięcie tej świecy wpada poniżej otwarcia drugiej jednostki – to będzie ważne w kolejnym kroku.**



Znowu mamy tę samą sytuację, jak przy otwieraniu drugiej jednostki - **cena otwarcia drugiej jednostki wypadła powyżej ceny zamknięcia dnia, w którym była otwarta** (pierwsza świeca w prostokącie poniżej). Zatem **kolejnego dnia, po cenie otwarcia, kupujemy trzecią jednostkę** (druga świeca w prostokącie). **System zadziałał prawidłowo.**



Prześledźmy dalszy rozwój sytuacji, przedstawiony na poniższym wykresie. **Dzień otwarcia trzeciej jednostki jest pierwszą świecą w prostokącie.** Widzimy, że **cena zamknięcia wypadła powyżej ceny otwarcia trzeciej jednostki, więc kolejnego dnia nic nie robimy.** Ponadto RSI cały czas nie osiągnął poziomu 70 sygnalizującego zamknięcie pozycji. **Kolejny dzień (druga świeca w prostokącie), jest silnie spadkowa i zamyka się znacznie poniżej otwarcia trzeciej jednostki.** Zatem po takiej świecy kolejnego dnia otwieramy **czwartą i zarazem ostatnią jednostkę** (trzecia świeca w prostokącie poniżej). **System zadziałał prawidłowo.**



Należy również zwrócić uwagę, że od momentu otwarcia pierwszej jednostki, ani razu wskaźnik RSI nie wzrósł powyżej wartości 70, co oznaczałoby zamknięcie wszystkich pozycji kolejnego dnia na otwarcie. Taka sytuacja miała dopiero miejsce kilka dni po otwarciu czwartej jednostki (pierwsza świeca w prostokącie poniżej). Zatem kolejnego dnia (druga świeca w prostokącie poniżej) wszystkie cztery jednostki zostały zamknięte. **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.

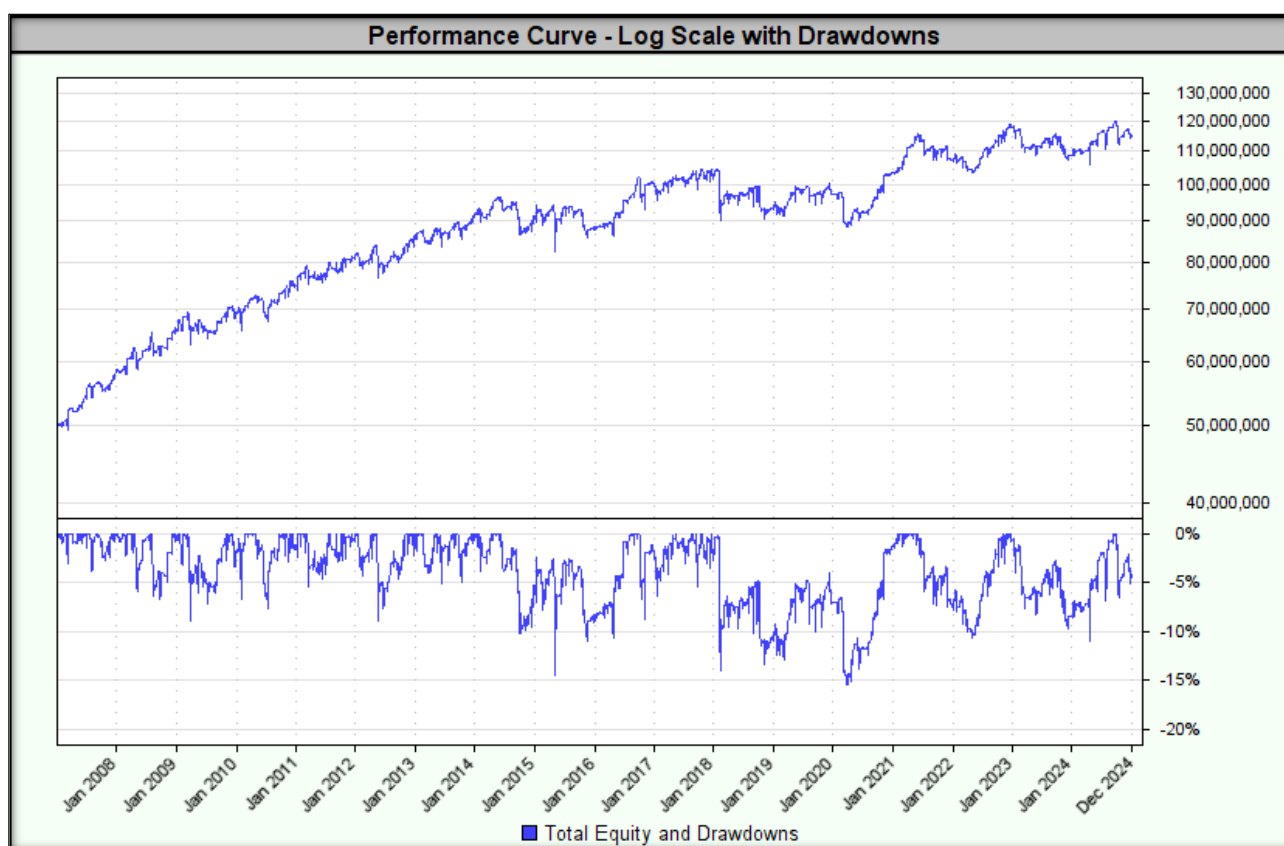
Testowane parametry bazowe:

- **Długości średniej kroczącej (SMA): 200 dni;**



- **Długości RSI:** 2 dni;
- **Ilość kolejnych dni z RSI poniżej Entry Threshold:** 2 dni;
- **RSI Entry Threshold:** 25;
- **RSI Exit Threshold:** 70;
- **Maksymalna ilość jednostek pozycji:** 4;
- **Wielkość kolejnych jednostek:** 10%/20%/30%/40%;
- **Stop loss:** średnia krocząca;
- **Sposób otwierania pozycji:** po cenie otwarcia kolejnego dnia;
- **Wielkości pozycji:** odpowiadająca ryzyku 2,0% całkowitego kapitału, przy hipotetycznym zleceniu stop loss oddalonym od miejsca otwarcia pozycji o 2 x ATR (40 dni).

Poniżej przedstawiono wynik testu.



Wskaźniki/Miary	Zawarcie transakcji po cenie otwarcia
CAGR%	4,7%
MAR Ratio	0,31
RAR%	3,9%
R-Cubed	0,20
Robust Sharpe Ratio	0,47
Max Drawdown	15,3%
Wins	62,4%
Losses	37,6%



Average Win%	0,15%
Average Loss%	0,21%
Win/Loss Ratio	0,75
Average Trade Duration (days)	5
Percent Profit Factor	1,24
SQN	-
Ilość transakcji	4734

Podsumowując, system działa prawidłowo i generuje sygnały zgodnie z oczekiwaniami. Dodatkowo, testy na bazowych parametrach przyniosły zadowalające wyniki. Możemy więc przejść do najciekawszego etapu tworzenia strategii inwestycyjnej – **optymalizacji**.



## Krok 4: Optymalizacja i ocena stabilności strategii inwestycyjnej

Strategia Time Price Scale-In v.1 zakłada wykorzystanie zoptymalizowanych przez Larry'ego Connorsa parametrów. Oznacza to, że nie dokonujemy optymalizacji samych parametrów, a jedynie badamy, czy strategia zachowuje się stabilnie na danych in-sample oraz out-of-sample.

### 1. Stabilność w szerokim zakresie optymalizowanych parametrów

W pierwszym kroku testujemy stabilność parametrów na danych in-sample. W tym celu wyznaczamy zakresy wartości dla wszystkich optymalizowanych 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 160-240 dni (krok: 5);
- Długości RSI: zakres 2-3 dni (krok: 1);
- Ilość kolejnych dni z RSI poniżej Entry Threshold: 2 dni;
- RSI Entry Threshold: zakres 20-30 (krok: 1);
- RSI Exit Threshold: zakres 55-80 (krok: 2.5).

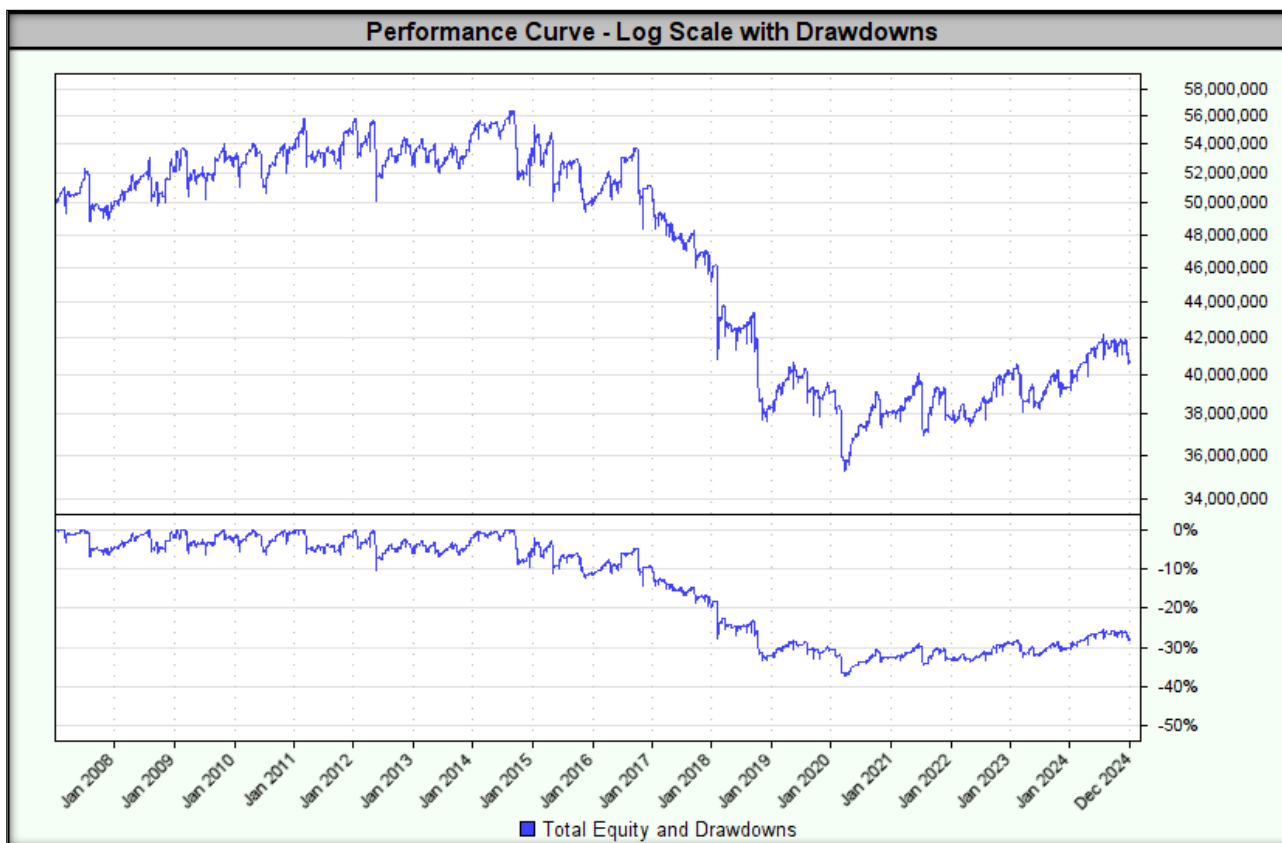
Celem tego testu jest sprawdzenie, czy strategia pozostaje stabilna (robust) w szerokim zakresie parametrów, co pozwoli ocenić jej przydatność w realnych warunkach rynkowych. Kluczowym kryterium oceny jest, aby wszystkie wyniki testów wykazywały dodatnią wartość wskaźnika MAR, a maksymalny drawdown nie 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.

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

- Długości średniej kroczącej (SMA): 175;
- Długości RSI: 2 dni;
- Ilość kolejnych dni z RSI poniżej Entry Threshold: 2 dni;
- RSI Entry Threshold: 27;
- RSI Exit Threshold: 55.

Test	Moving Average (bars)	RSI (bars)	RSI Entry Threshold	RSI Exit Threshold	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sharpe	Max TE DD	Longest DD	Trades	R3	RAR [%]
804	175	2	27	55.0	\$40,608,606.54	-1.15%	-0.03	-0.13	-0.22	37.5%	123.9	4836	-0.06	-2.23
815	175	2	28	55.0	\$40,396,545.85	-1.18%	-0.03	-0.13	-0.20	38.5%	123.9	5002	-0.06	-2.26
562	170	2	27	55.0	\$41,352,118.11	-1.05%	-0.03	-0.12	-0.21	37.3%	123.9	4825	-0.06	-2.09
573	170	2	28	55.0	\$41,362,226.97	-1.05%	-0.03	-0.11	-0.19	38.1%	123.9	4988	-0.06	-2.09
78	160	2	27	55.0	\$41,734,414.16	-1.00%	-0.03	-0.11	-0.18	39.6%	123.9	4780	-0.05	-2.16
89	160	2	28	55.0	\$41,775,426.46	-0.99%	-0.02	-0.11	-0.17	40.4%	123.9	4940	-0.05	-2.15
1046	180	2	27	55.0	\$42,773,825.02	-0.86%	-0.02	-0.09	-0.16	36.0%	155.5	4866	-0.05	-1.92
1057	180	2	28	55.0	\$42,730,417.05	-0.87%	-0.02	-0.09	-0.15	36.3%	124.5	5031	-0.05	-1.91
320	165	2	27	55.0	\$42,624,330.90	-0.88%	-0.02	-0.09	-0.17	38.0%	123.9	4816	-0.05	-1.89
837	175	2	30	55.0	\$42,843,977.40	-0.85%	-0.02	-0.08	-0.14	37.3%	124.5	5356	-0.05	-1.86

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



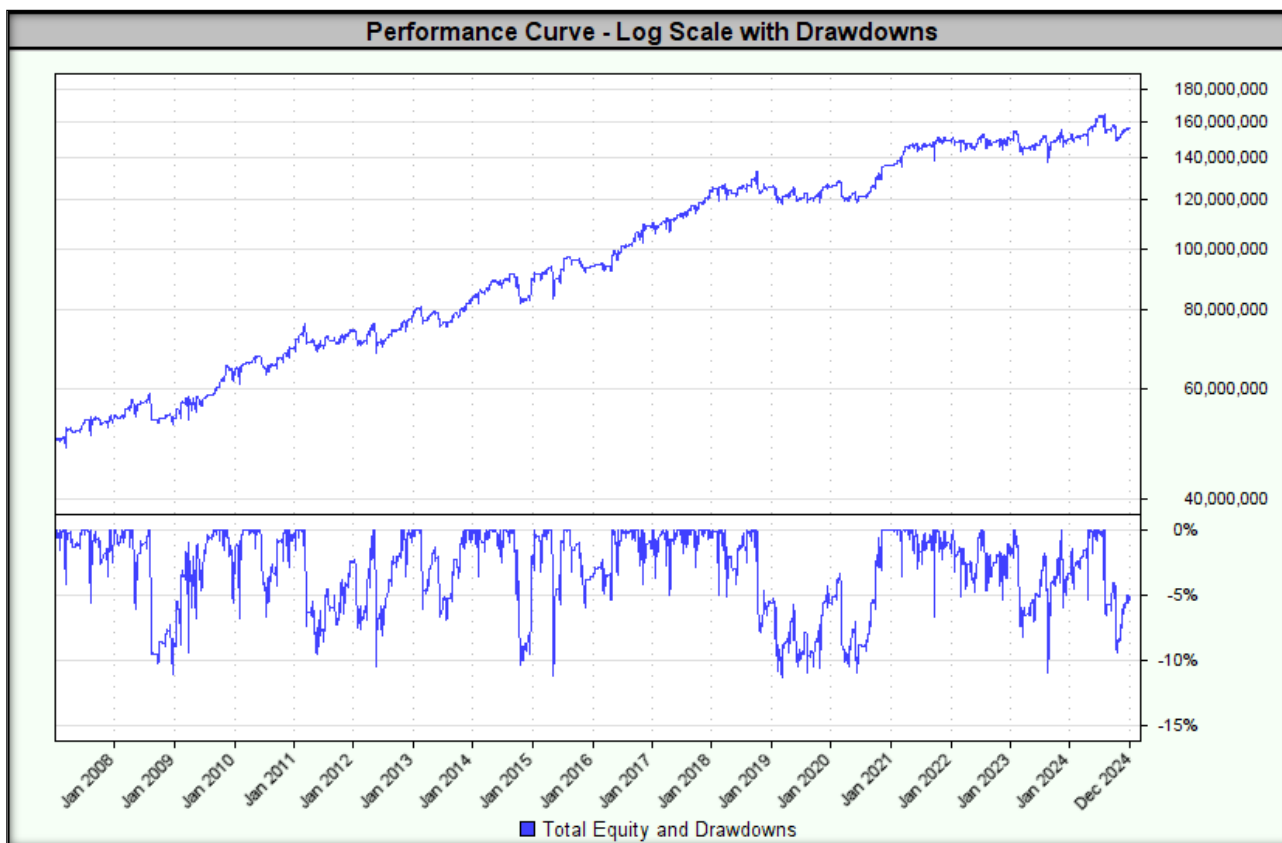
Natomiast najwyższa wartość MAR, w wysokości 0,57, została osiągnięta dla parametrów:

- Długości średniej kroczącej (SMA): 215;
- Długości RSI: 3 dni;
- Ilość kolejnych dni z RSI poniżej Entry Threshold: 2 dni;
- RSI Entry Threshold: 27;
- RSI Exit Threshold: 65.

Najwyższej wartości MAR towarzyszył drawdown na poziomie 11,3%.

Test	Moving Average (bars)	RSI (bars)	RSI Entry Threshold	RSI Exit Threshold	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sharpe	Max TE DD	Longest DD	Trades	R3	RAR [%]
2865	215	3	27	65.0	\$156,775,116.23	6.52%	0.57	0.81	1.25	11.3%	25.1	3387	0.55	7.02
2149	200	3	28	62.5	\$150,550,460.84	6.32%	0.56	0.84	1.07	11.2%	25.3	3512	0.48	6.67
2160	200	3	29	62.5	\$156,122,276.66	6.53%	0.56	0.85	1.09	11.6%	25.3	3691	0.52	6.91
2161	200	3	29	65.0	\$159,541,934.58	6.66%	0.56	0.81	1.16	12.0%	43.0	3679	0.51	7.27
2150	200	3	28	65.0	\$153,132,051.80	6.42%	0.56	0.80	1.16	11.6%	43.0	3503	0.46	6.97
2171	200	3	30	62.5	\$151,415,288.79	6.35%	0.55	0.81	1.13	11.6%	25.8	3865	0.50	6.69
4074	240	3	27	62.5	\$168,026,991.01	6.90%	0.54	0.88	0.94	12.7%	24.4	3448	0.67	7.03
2623	210	3	27	65.0	\$147,531,823.92	6.20%	0.54	0.77	1.19	11.4%	24.4	3367	0.54	6.47
2403	205	3	29	65.0	\$150,480,600.66	6.31%	0.54	0.76	1.10	11.6%	36.6	3697	0.45	6.91
2381	205	3	27	65.0	\$147,420,506.57	6.19%	0.54	0.78	1.22	11.5%	25.0	3350	0.58	6.50

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



Dla wszystkich kombinacji testowanych zakresów parametrów, **najwyższy drawdown wyniósł 40,4%**.

Test	Moving Average (bars)	RSI (bars)	RSI Entry Threshold	RSI Exit Threshold	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sharpe	Max TE DD	Longest DD	Trades	R3	RAI
89	160	2	28	55.0	\$41,775,426.46	-0.99%	-0.02	-0.11	-0.17	40.4%	123.9	4940	-0.05	
78	160	2	27	55.0	\$41,734,414.16	-1.00%	-0.03	-0.11	-0.18	39.6%	123.9	4780	-0.05	
331	165	2	28	55.0	\$42,691,009.94	-0.87%	-0.02	-0.09	-0.15	38.6%	123.9	4975	-0.05	
100	160	2	29	55.0	\$44,692,536.55	-0.62%	-0.02	-0.05	-0.10	38.6%	123.9	5117	-0.04	
111	160	2	30	55.0	\$45,101,445.54	-0.57%	-0.01	-0.04	-0.09	38.5%	124.5	5284	-0.04	
815	175	2	28	55.0	\$40,396,545.85	-1.18%	-0.03	-0.13	-0.20	38.5%	123.9	5002	-0.06	
573	170	2	28	55.0	\$41,362,226.97	-1.05%	-0.03	-0.11	-0.19	38.1%	123.9	4988	-0.06	
320	165	2	27	55.0	\$42,624,330.90	-0.88%	-0.02	-0.09	-0.17	38.0%	123.9	4816	-0.05	
1288	185	2	27	55.0	\$43,748,902.23	-0.74%	-0.02	-0.07	-0.13	37.6%	166.0	4876	-0.05	
1299	185	2	28	55.0	\$43,641,515.86	-0.75%	-0.02	-0.07	-0.12	37.6%	166.0	5043	-0.05	

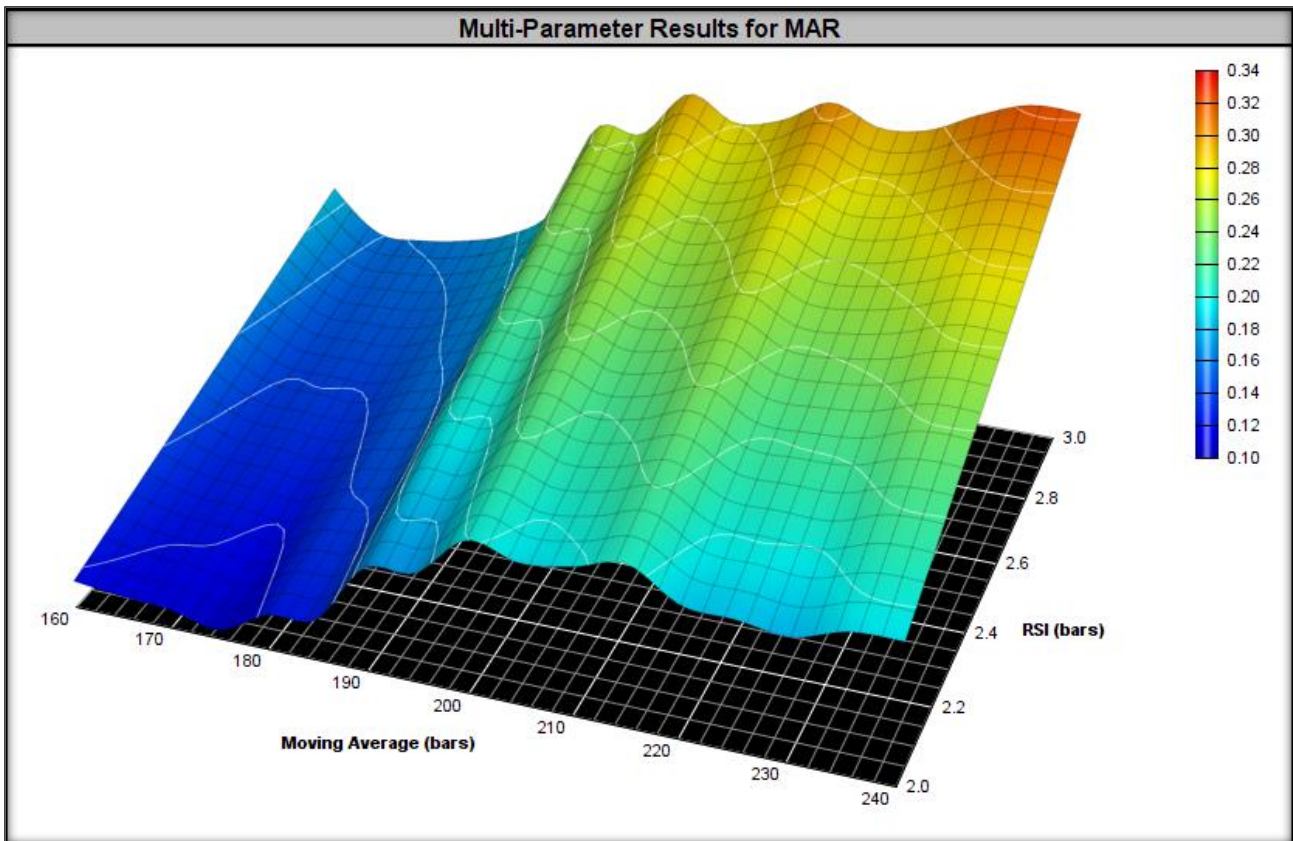
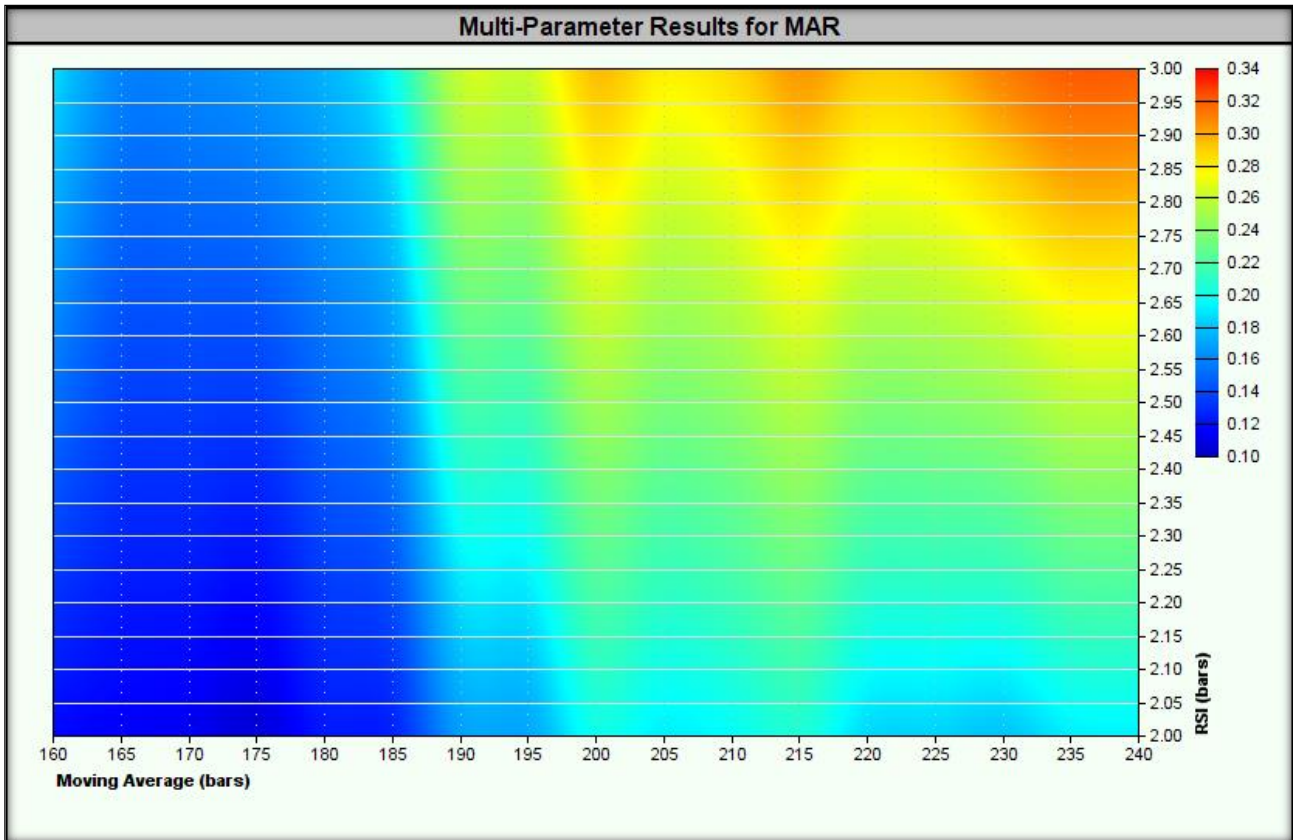
**Podsumowując**, strategia **nie przeszła testu stabilności** w szerokim zakresie optymalizowanych parametrów, ponieważ:

- 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 (40,4% vs. 11,3%) – co oznacza wysokie ryzyko głębokich obsunięć kapitału.

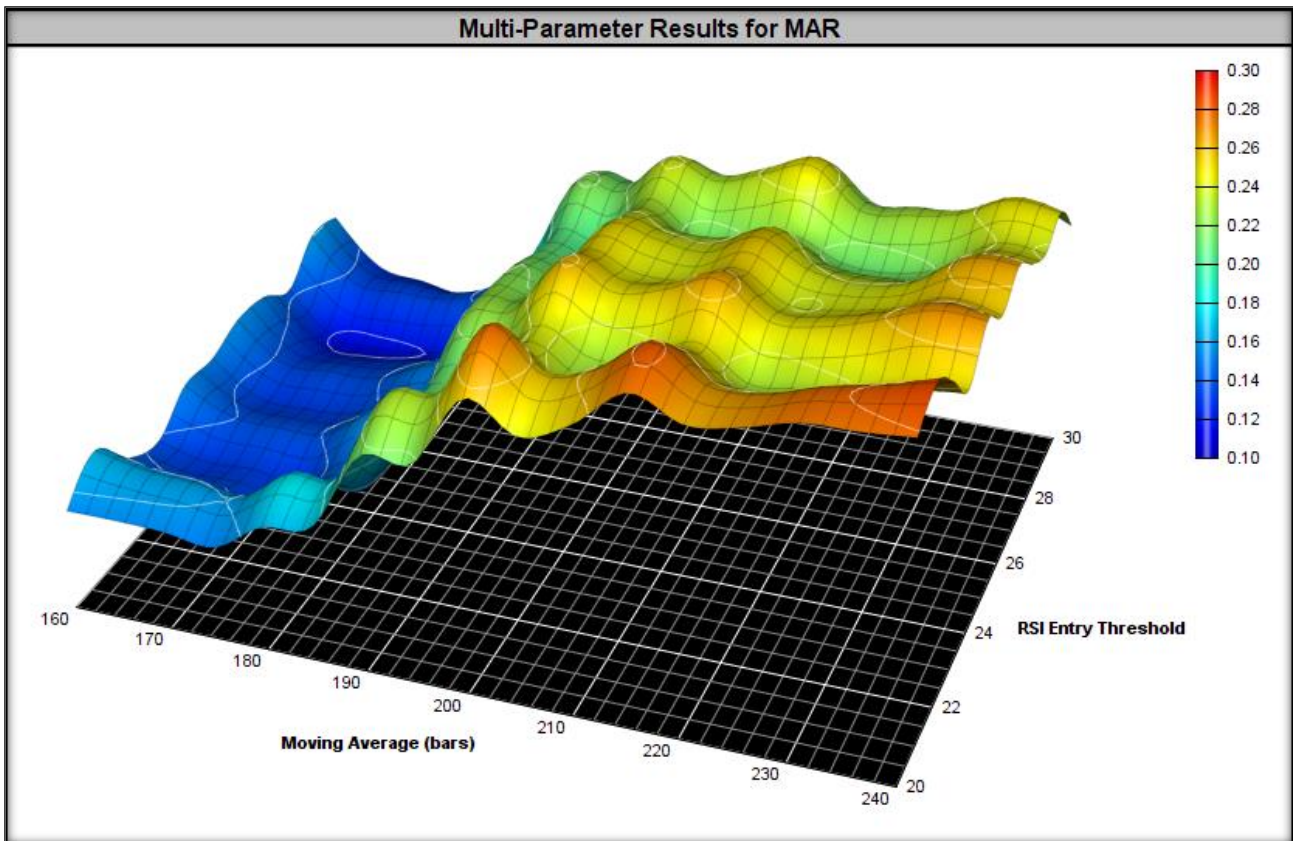
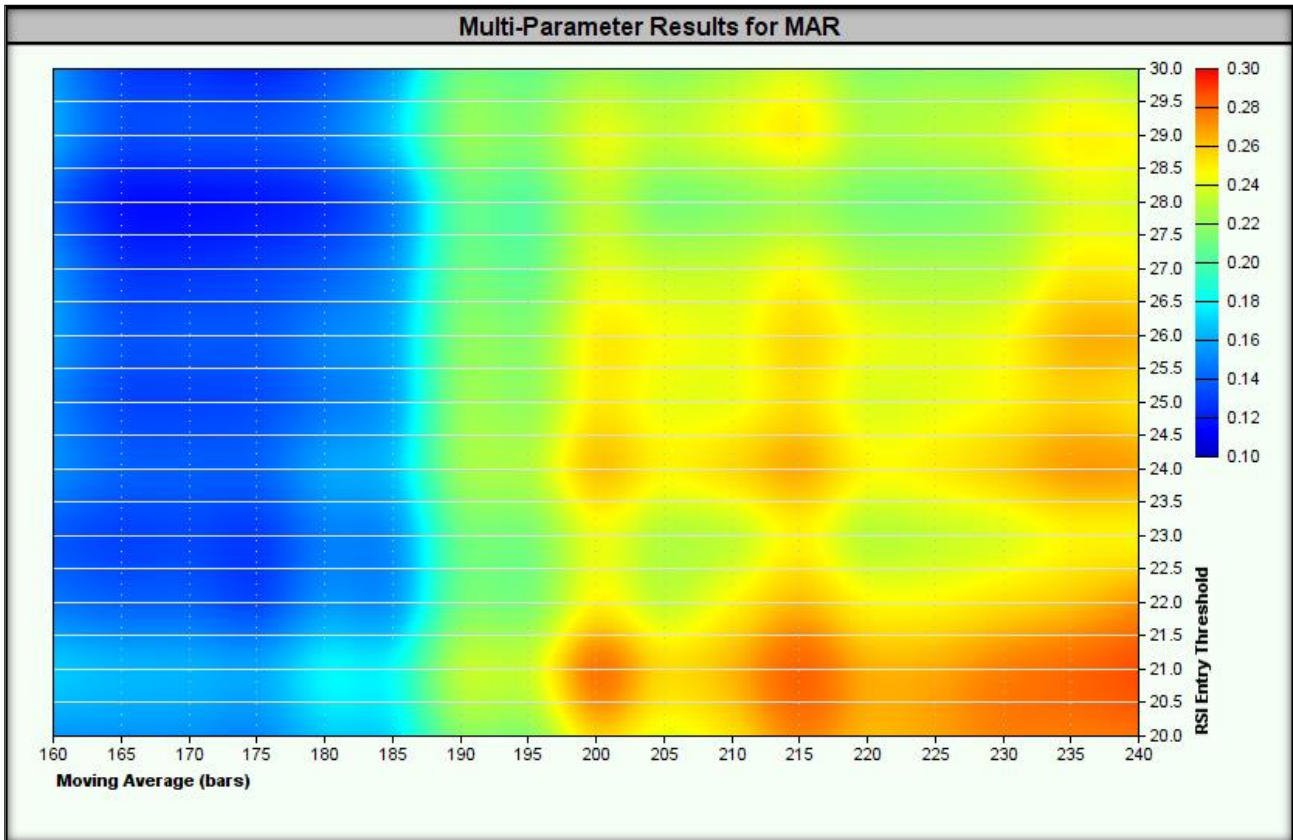
Tym samym **dalsze testowanie strategii nie jest zasadne**, ponieważ jej wykorzystanie w realnych transakcjach **jest wysoce wątpliwe**.

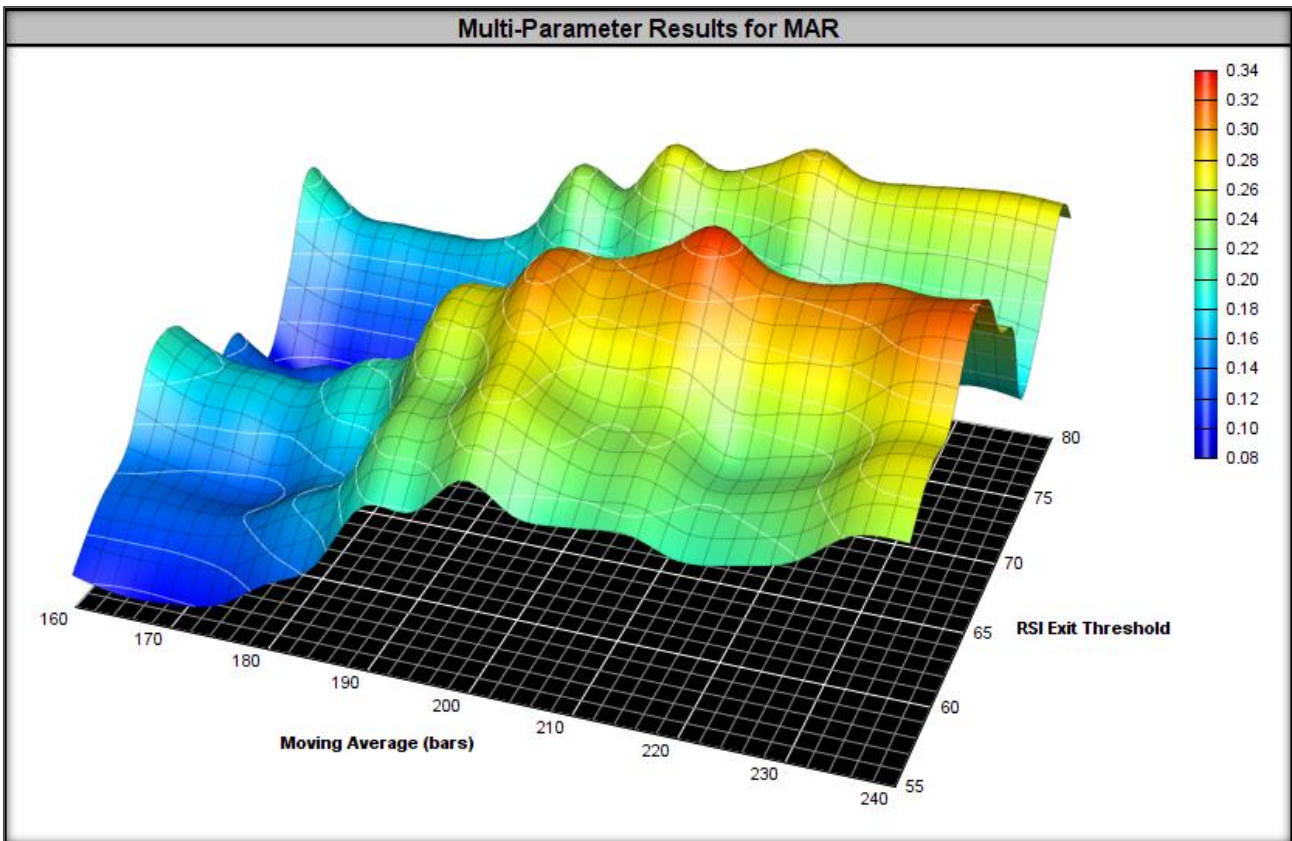
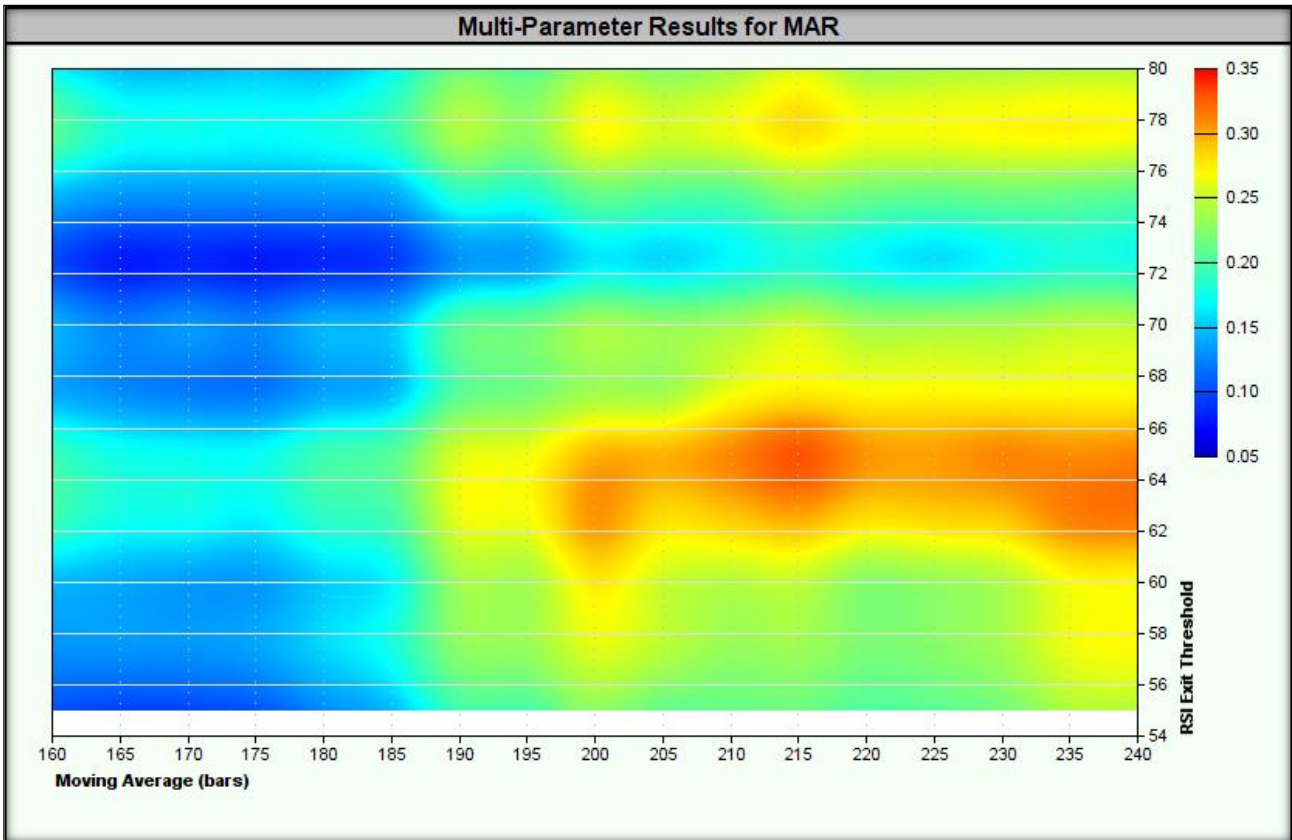
Poniżej przedstawiono **heatmapy dla testowanych zakresów**.



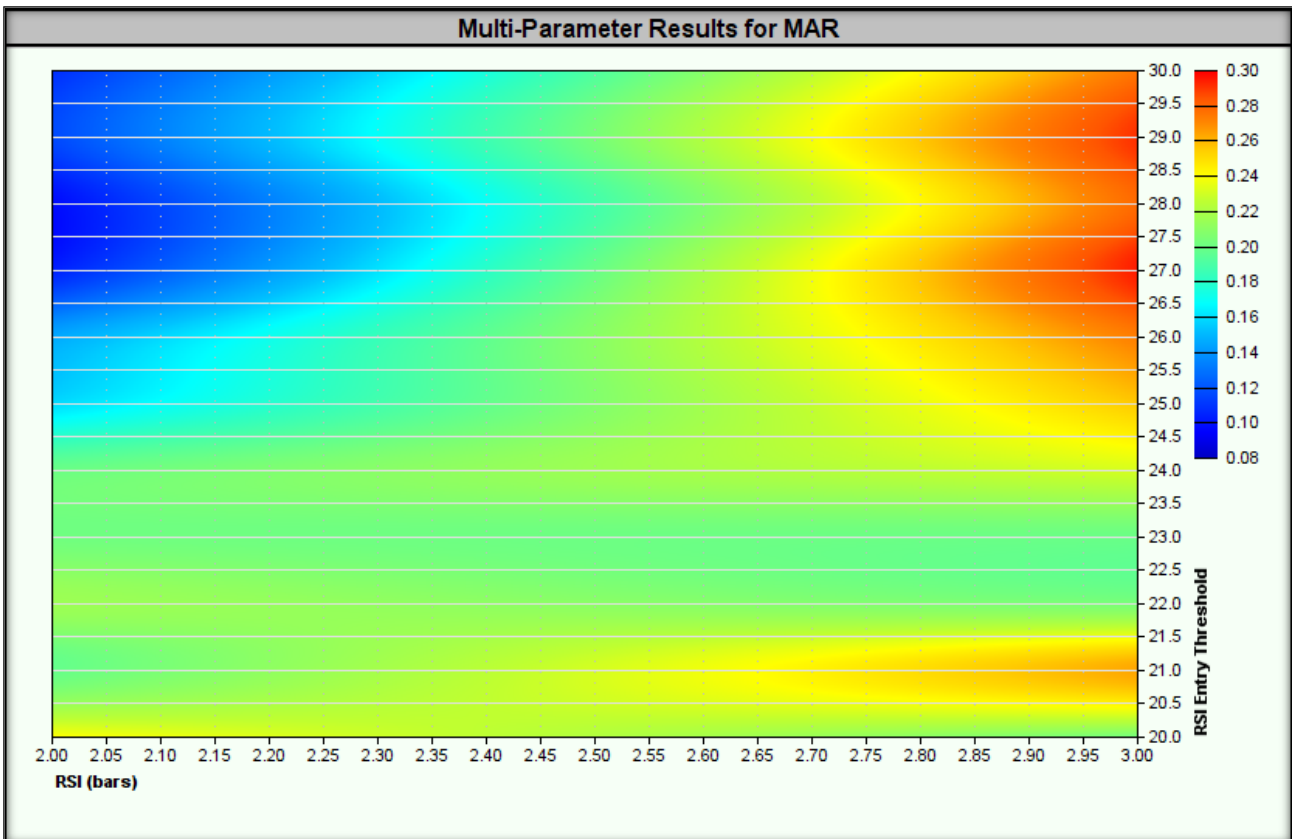
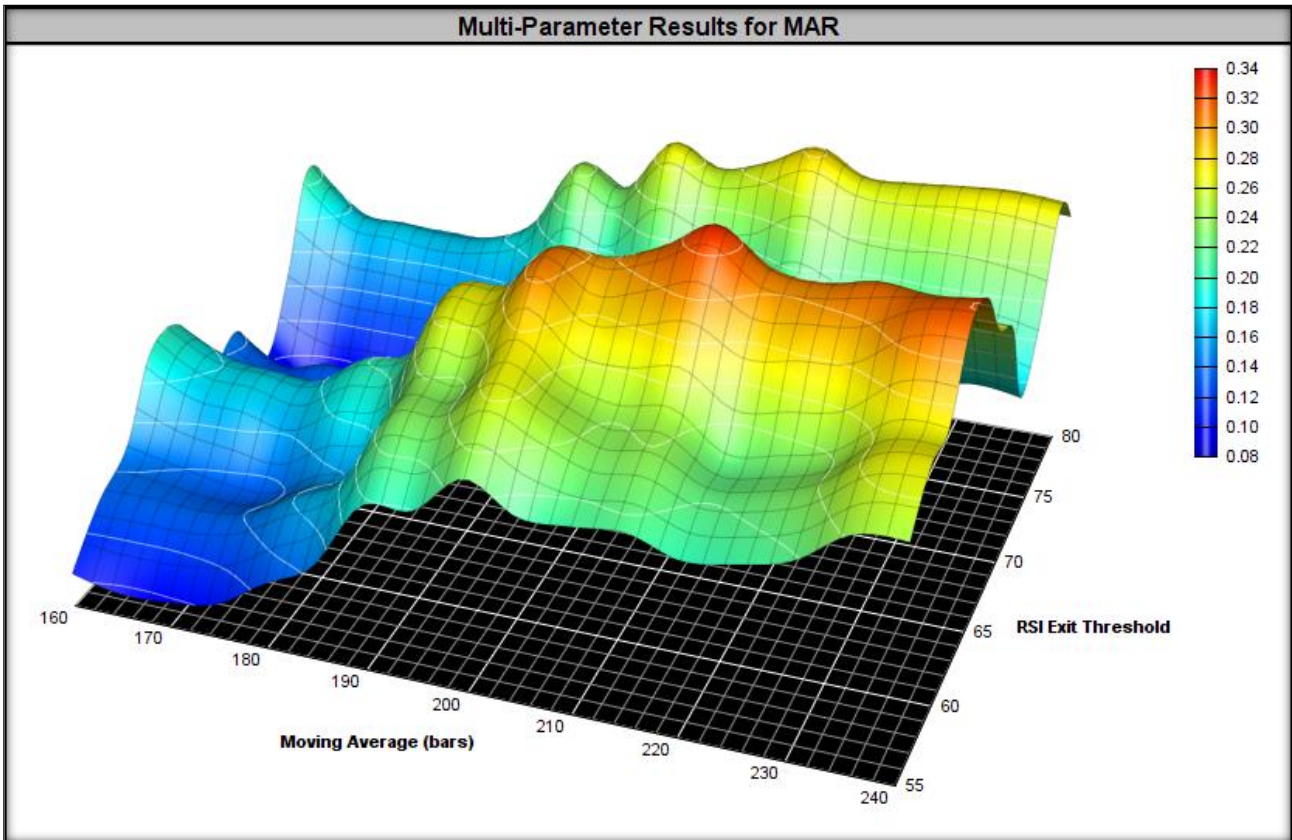


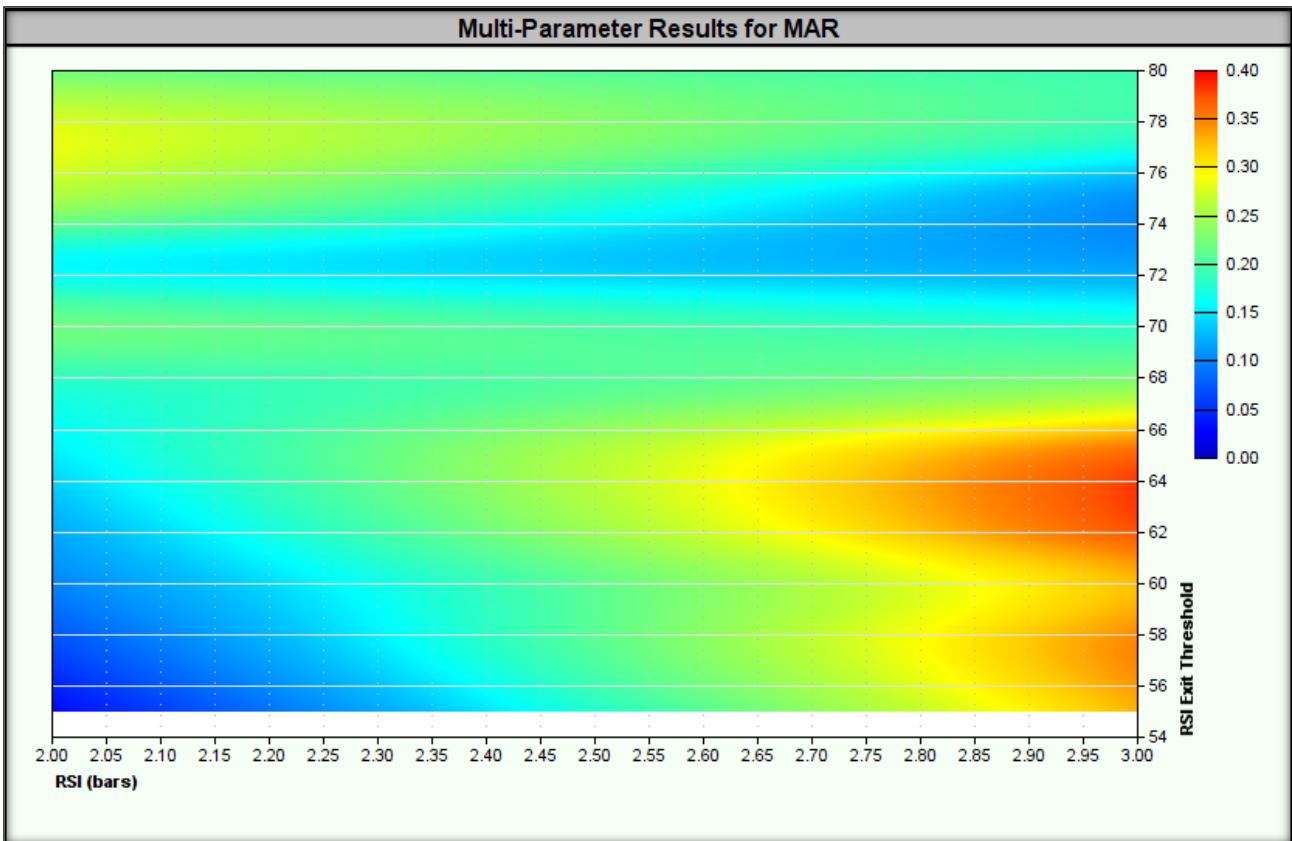
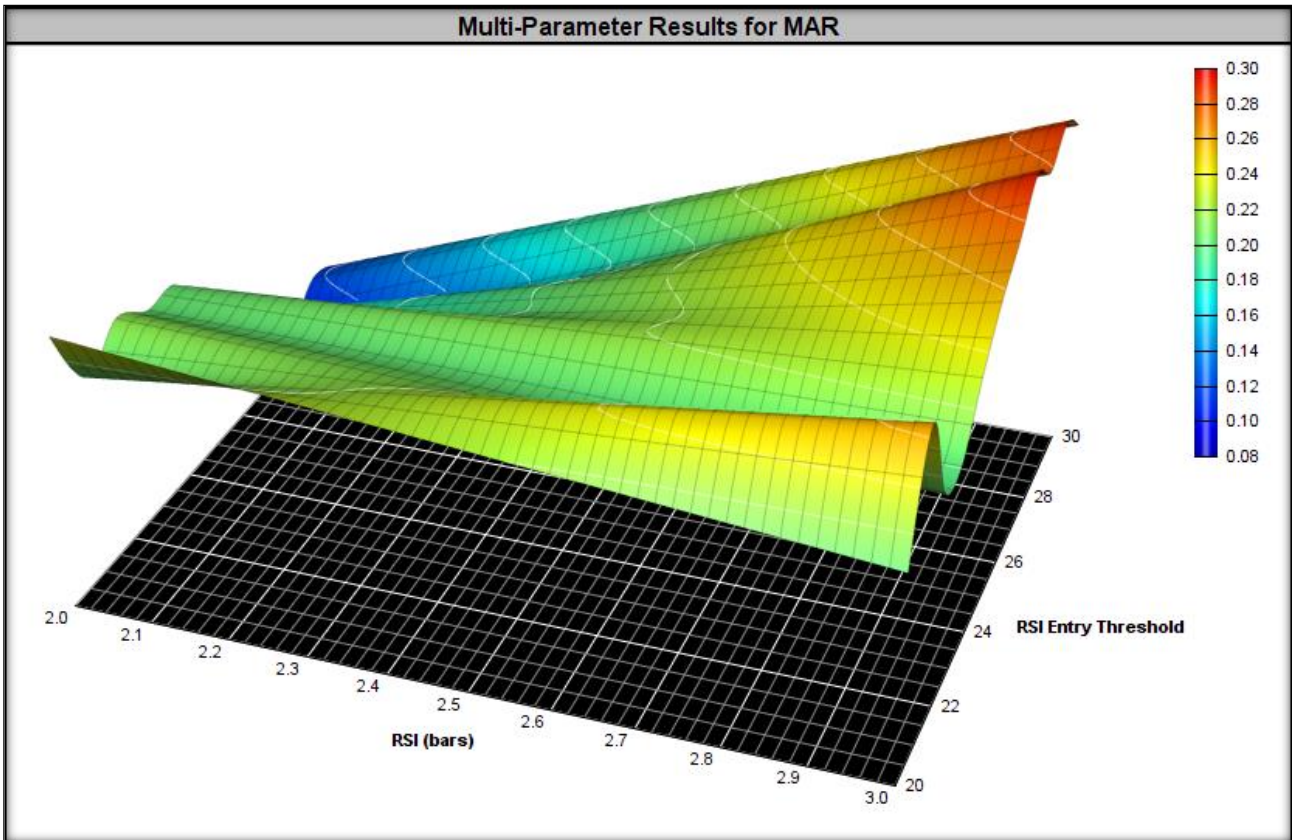


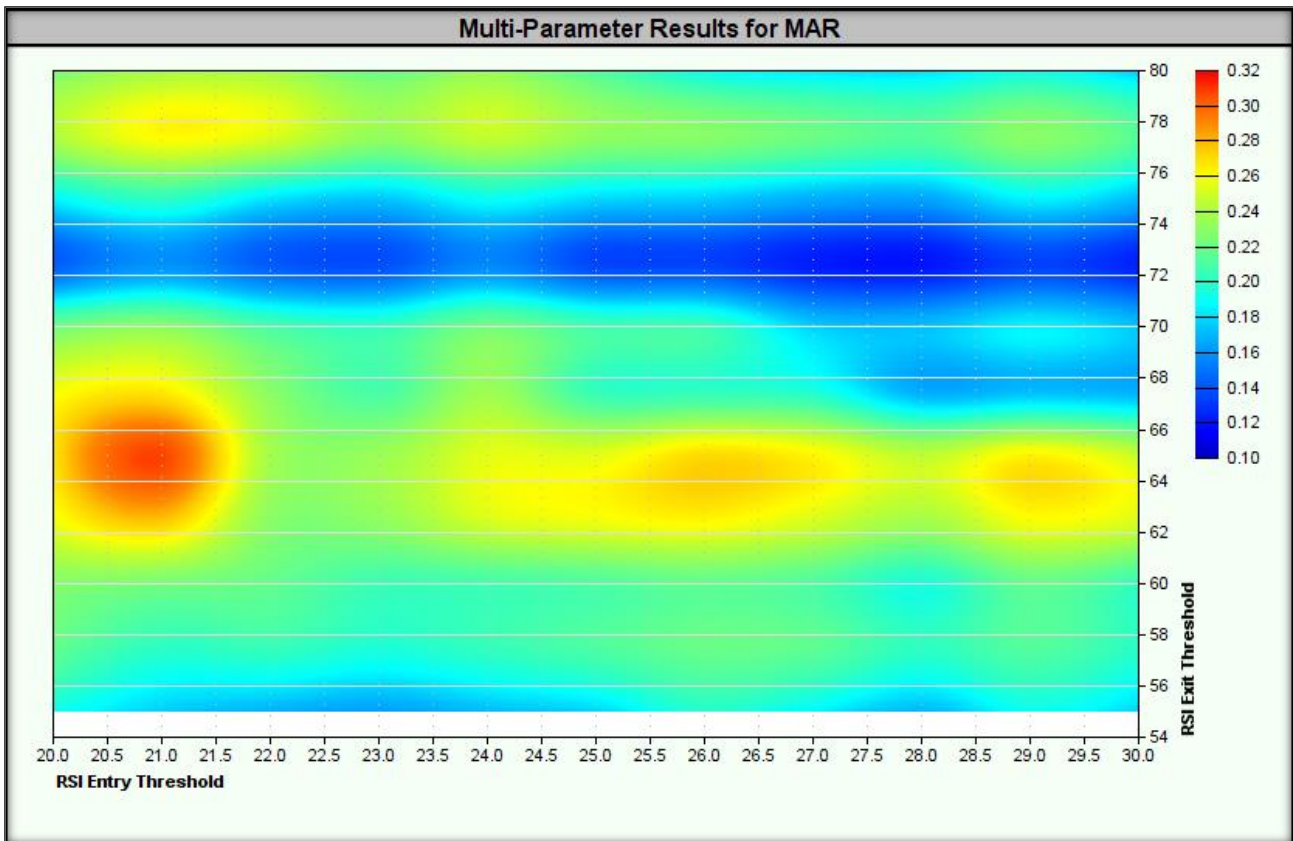
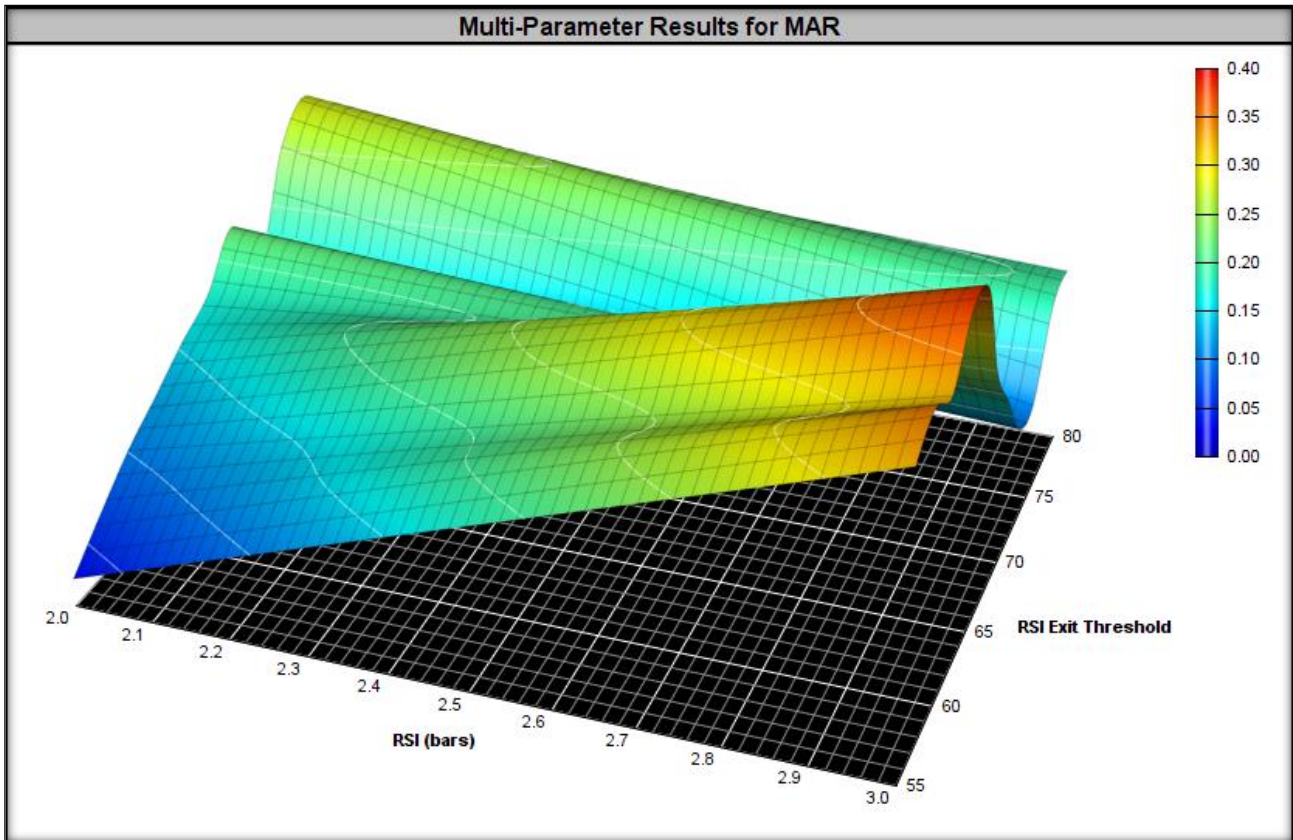




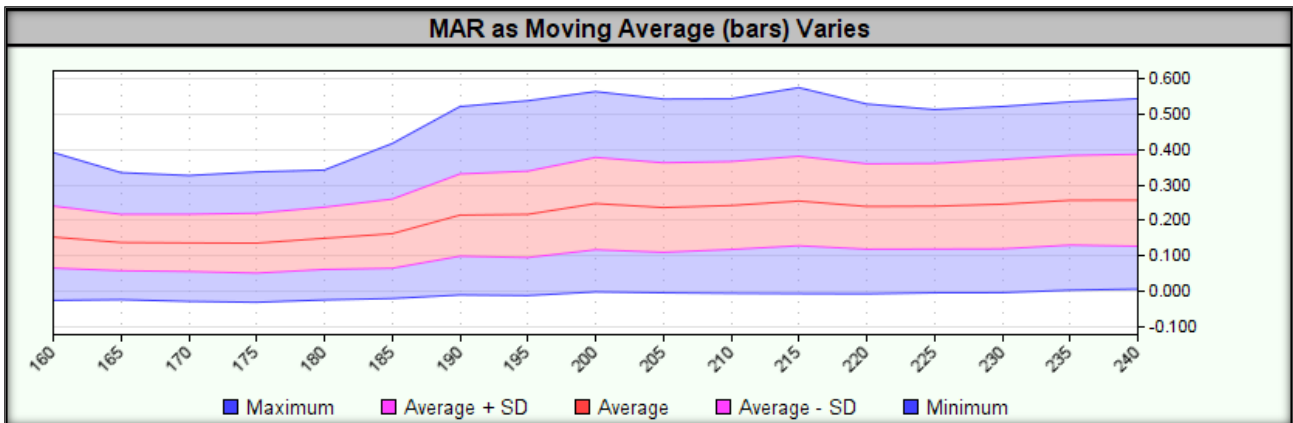
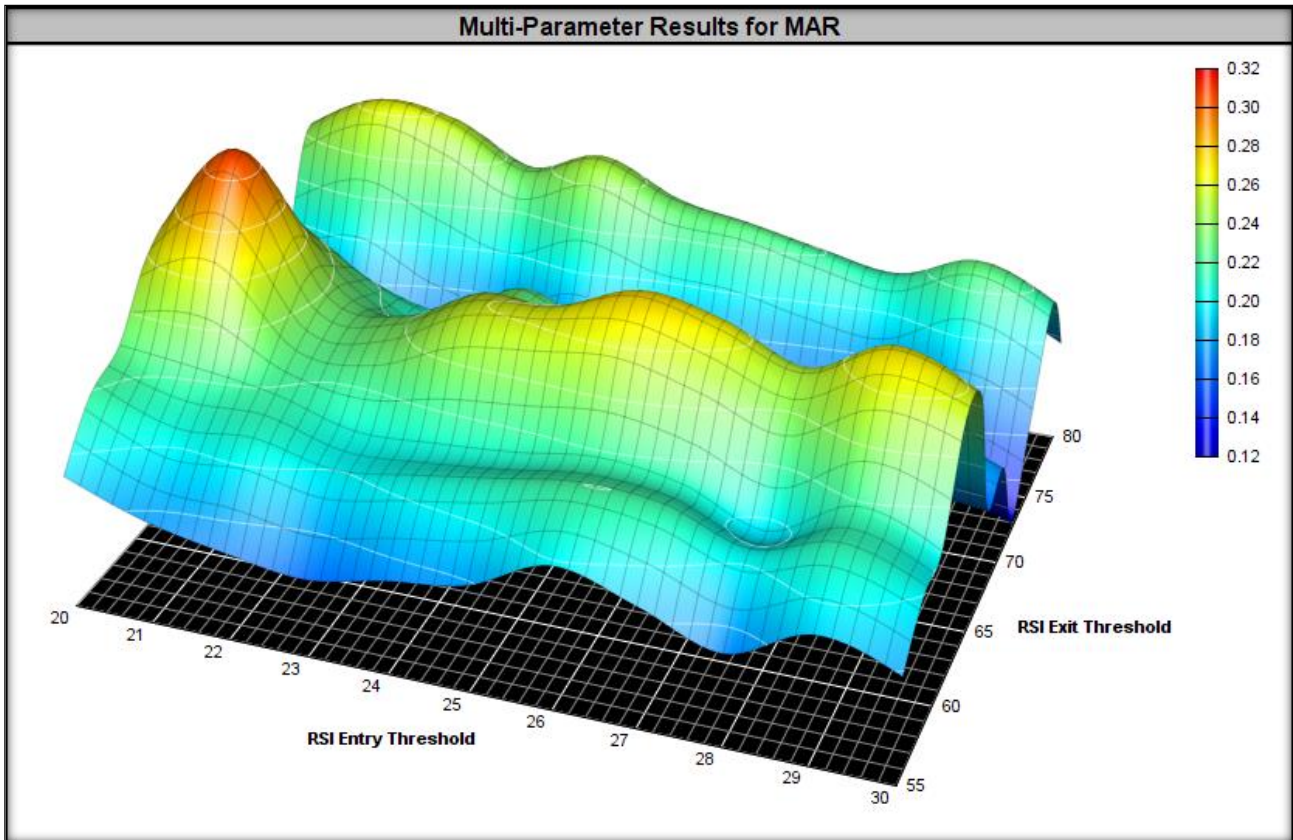


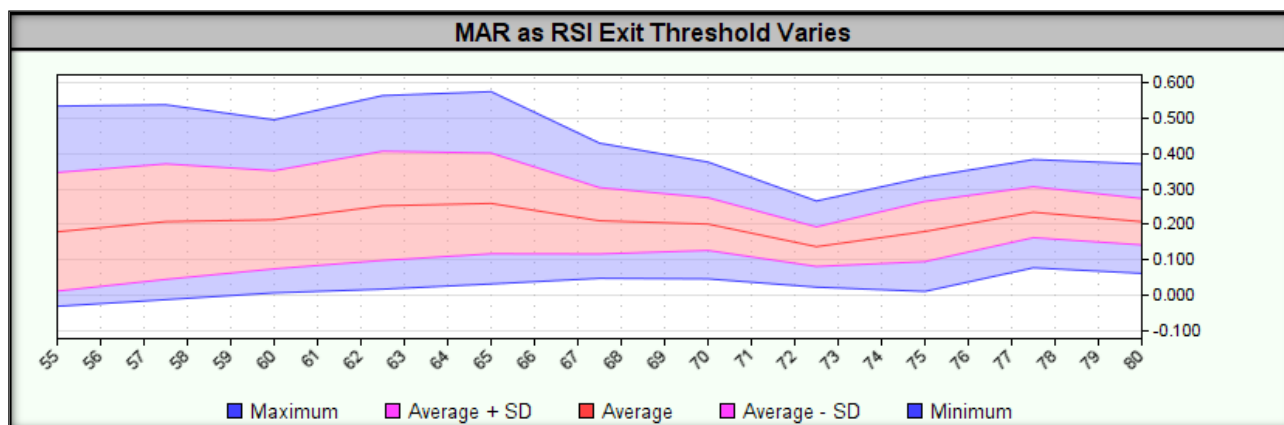
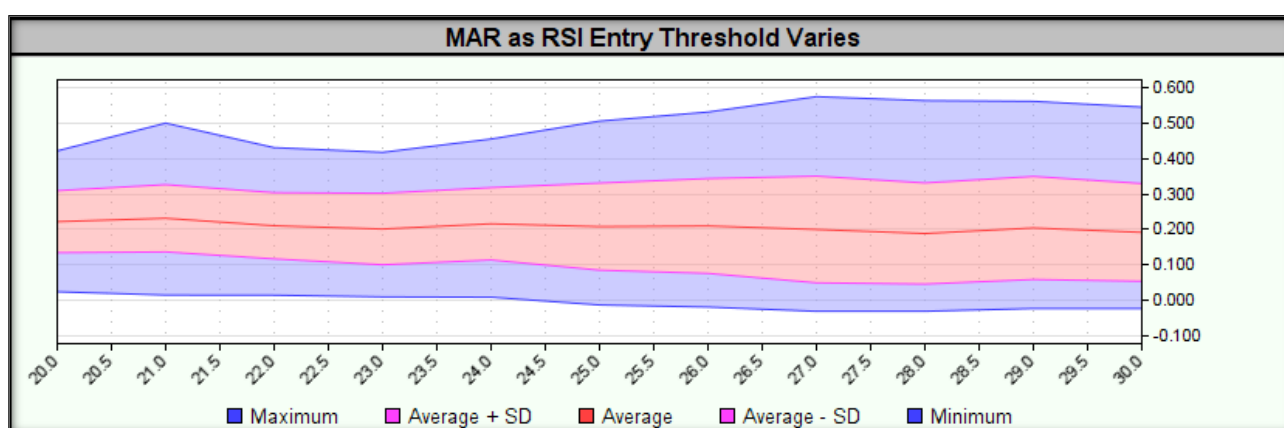
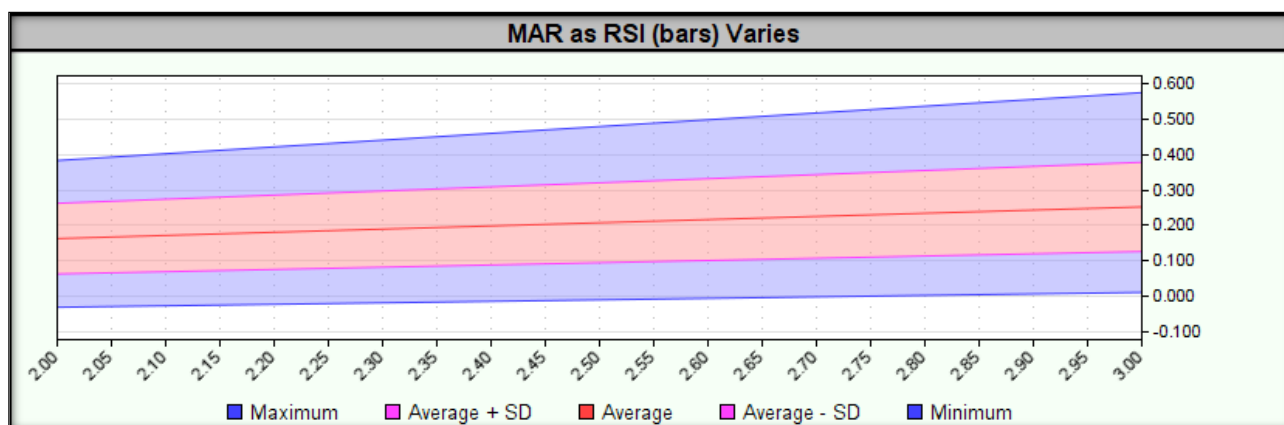












Obserwacje do potencjalnego uwzględnienia w kolejnych wersjach strategii, wynikające z analizy wyników testów stabilności i heatmapy:

- **Wrażliwość na RSI Exit Threshold** – strategia wykazuje dużą niestabilność w zależności od poziomu RSI wykorzystywanego do zamykania pozycji. Wzrost RSI Exit Threshold powoduje spadek MAR z uwagi na coraz to większy ruch potrzebny do zamknięcia pozycji – głównie w sytuacji, gdy mamy otwarte już 4 jednostki. **Możliwe jest przesunięcie dolnego zakresu RSI Exit do poziomu 50.**



- **Optymalizacja długości średniej kroczącej (SMA)** – analiza heatmapy wskazuje, że strategie z krótszą SMA (bliżej 160 dni) mają niższe MAR w porównaniu do dłuższych okresów. **Możliwe jest wydłużenie SMA.**

Jednym z **wyzwań związanych ze strategią TPS** jest jej konstrukcja oparta na **piramidowaniu pozycji w coraz większej skali**. W połączeniu z **różnymi wartościami progu wejścia RSI (RSI Entry Threshold)** wpływa to istotnie na **profil maksymalnego obsunięcia kapitału (drawdown)**. Gdy poziom **RSI Entry Threshold** jest niski (np. **10–13**), **prawdopodobieństwo otwarcia wszystkich czterech transz** pozycji jest relatywnie niewielkie. Natomiast przy **wyższych wartościach tego parametru** (np. **20–25**), **szansa na pełne zbudowanie pozycji znacząco rośnie**. Powoduje to, że strategia – mimo **porównywalnej wartości MAR** – może generować **bardzo różne poziomy drawdown**, co zostało zaobserwowane w przeprowadzonych testach. Z tego względu warto rozważyć **zawężenie zakresu RSI Entry Threshold**, aby **ustabilizować profil ryzyka i ograniczyć zmienność wyników**.

## 2. Symulacja Monte Carlo

Krok został pominięty z uwagi na **niezaliczenie wcześniejszych testów stabilności**.

## 3. Stabilność na ruchomym oknie czasowym

Krok został pominięty z uwagi na **niezaliczenie wcześniejszych testów stabilności**.

## 4. Stabilność long/short

Krok został pominięty z uwagi na **niezaliczenie wcześniejszych testów stabilności**.

## 5. Stabilność na portfelu instrumentów finansowych

Krok został pominięty z uwagi na **niezaliczenie wcześniejszych testów stabilności**.

## 6. Money Management (Position Sizing)

Krok został pominięty z uwagi na **niezaliczenie wcześniejszych testów stabilności**.

## 7. Strategy Risk Management

Krok został pominięty z uwagi na **niezaliczenie wcześniejszych testów stabilności**.





## 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 stabilności.**



## Krok 6: Wykorzystanie strategii w czasie rzeczywistym

Po przeprowadzeniu **wyczerpujących testów**, wdrożenie strategii inwestycyjnej w **czasie rzeczywistym** staje się **stosunkowo proste**. **Sygnaty 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.